

107 年委託研究報告

案號：NCCJ107-02

數位經濟發展面臨之網際網路訊務
交換費用問題及因應對策委託研究
期末報告

委辦單位：國家通訊傳播委員會

執行單位：財團法人台灣經濟研究院

中華民國 107 年 12 月

107 年委託研究報告

案號：NCCJ107-02

**數位經濟發展面臨之網際網路訊務
交換費用問題及因應對策委託研究
期末報告**

受委託單位

財團法人台灣經濟研究院

計畫主持人

王怡惠

研究人員

劉柏立、林婉玄、陳思豪、周佳穎

本報告不必然代表國家通訊傳播委員會意見

中華民國 107 年 12 月

目錄

表次	IV
圖次	VII
第一章緒論	1
第一節 研究緣起與目的	1
第二節 工作項目	4
第三節 研究方法	10
第二章主要國家/區域數位經濟與網際網路接取市場發展	13
第一節 數位經濟發展	13
第二節 網際網路接取市場	35
第三節 小結	56
第三章主要國家/區域網際網路訊務交換市場	59
第一節 主要國家/區域訊務交換市場類型	59
第二節 主要國家/區域訊務交換市場規模	66
第三節 主要國家/區域訊務市場費用水準/成本結構分析	73
第四節 小結	85
第四章主要國家/區域網際網路訊務交換監理機制	87
第一節 歐盟	87

第二節 英國	97
第三節 波蘭	101
第四節 美國	110
第五節 日本	118
第六節 小結	123
第五章我國網際網路接取市場及訊務交換市場發展.....	125
第一節 我國網際網路接取服務市場	125
第二節 我國網際網路訊務交換市場	129
第三節 我國網際網路訊務交換監理機制	140
第四節 小結	156
第六章綜合分析.....	159
第一節 網際網路訊務交換費用對數位經濟發展之影響	159
第二節 我國發展數位經濟之國際競爭力比較分析	170
第三節 我國與各國網際網路訊務交換監理機制比較	180
第四節 小結	194
第七章公眾意見諮詢.....	203
第一節 公眾諮詢草案專家座談會議記錄彙整	203
第二節 公眾意見諮詢舉辦與回應意見.....	212
第三節 內容業者及專家座談會議紀錄彙整.....	236

第八章結論與建議	247
第一節 研究發現	247
第二節 政策建議	269
參考文獻	296
附件一、公眾意見諮詢專家座談會會議紀錄.....	307
附件二、公眾意見諮詢文件	329
附件三、內容業者專家座談會會議紀錄.....	358

表次

表 1 德國行動通信市場用戶數（2016~2018）資料	40
表 2 英國固網寬頻網路普及率相關數據.....	42
表 3 2012-2016 年美國網際網路接取服務業者數—按技術別 ...	48
表 4 美國 2016 年固網接取服務-按下載速率及技術別	49
表 5 美國 2015 年寬頻市場市占率估計.....	52
表 6 各國網際網路接取服務市場比較.....	58
表 7 全球各區域 IP 訊務量規模比較	66
表 8 全球各區域 IP 訊務量占全球 IP 訊務量比例	67
表 9 美國網際網路服務價格變化趨勢.....	74
表 10 CloudFlare 追蹤分析有效頻寬價格（2016）	78
表 11 國際 ISP 業者互連政策	82
表 12 主要國家/區域網際網路交換中心(IX)比較.....	85
表 13 歷年 EU 對相關市場之界定	89
表 14 UKE 主張波蘭國內市場與其他歐盟成員國市場差異	102
表 15 歐盟執委會駁回 UKE 意見彙整表	107
表 16 UKE 與歐盟對 TP 是否符合事前管制看法比較表.....	108
表 17 Comcast 與 Level 3 爭議雙方論點彙整表	116

表 18 主要國家/區域網際網路訊務交換監理機制比較	124
表 19 我國行網 3G 與 4G 用戶數	126
表 20 國內寬頻上網帳號數	127
表 21 我國 4G 行動寬頻用戶數及每人每月平均傳輸量	128
表 22 國內主要 IX 比較	131
表 23 台灣對外連線頻寬統計表 (單位：Mbps)	133
表 24 中華電信網際網路互連頻寬批發費率	136
表 25 中華電信網際網路互連頻寬大量租用折扣優惠表	137
表 26 中華電信免費互連條件表	137
表 27 第一類電信事業資費管理辦法附表	141
表 28 歷年中華電信 Private Peering 費率調整說明	143
表 29 2012 年電信事業網路互連管理辦法部分條文修正草案	151
表 30 2013 電信事業網路互連管理辦法修正草案聽證會意見彙整	153
表 31 我國網際網路接取市場及訊務交換市場特色	157
表 32 全球網際網路流量成長趨勢	159
表 33 2014-2016 年我國 NRI 全球排名	171
表 34 我國 NRI 評比結果	174

表 35 國際固網寬頻高用戶上網費率統計 (200 GB/month) ...	176
表 36 我國與主要國家/區域之訊務交換市場及國際網路訊務監理 機制比較.....	187
表 37 監理機制對競爭秩序與產業影響分析.....	192
表 38 公眾諮詢草案專家座談會意見彙整.....	206
表 39 公眾諮詢意見彙整回應—議題一.....	213
表 40 公眾諮詢意見彙整回應—議題二.....	217
表 41 公眾諮詢意見彙整回應—議題三.....	219
表 42 公眾諮詢意見彙整回應—議題四.....	225
表 43 公眾諮詢意見彙整回應—議題五.....	228
表 44 公眾諮詢意見彙整回應—議題六.....	232
表 45 其他業者意見.....	235
表 46 內容業者及專家座談會意見彙整.....	238
表 47 國際及我國 ISP 互連政策比較.....	273
表 48 建議方案之影響評估—維持現行管制方式.....	276
表 49 建議方案之影響評估—不管制.....	280
表 50 建議方案之影響評估—訂定 Guideline.....	285

圖次

圖 1 研究團隊主要人員性別比例.....	7
圖 2 公眾意見諮詢專家座談會性別比例.....	8
圖 3 內容業者專家座談會性別比例.....	8
圖 4 研究步驟與方法.....	10
圖 5 2018 數位經濟社會指標 DESI 各國評比.....	16
圖 6 2006-2014 EuroISPA 大會成員數成長趨勢	35
圖 7 德國固網寬頻接取數.....	38
圖 8 德國固網寬頻業者市占率.....	39
圖 9 德國寬頻業者客戶數.....	39
圖 10 2018 年第一季德國行動網路業者市占率.....	41
圖 11 英國網際網路接取服務業者市占率.....	43
圖 12 2017 年英國行動網路業者市占率.....	44
圖 13 2017 年波蘭固網寬頻業者之用戶數.....	46
圖 14 2017 年波蘭行動網路業者市占率.....	47
圖 15 美國 2013-2016 固定網路與行動網路接取情況	50
圖 16 美國主要寬頻服務業者用戶數.....	51
圖 17 2018 年第一季美國行動網路業者市占率.....	51

圖 18 日本網際網路接取服務市場	54
圖 19 2018 第一季年日本行動網路業者市占率	55
圖 20 Peering 與 Transit 示意圖	61
圖 21 ISP 間 Public Peering 與 Private Peering 互連示意圖	63
圖 22 DE-CIX 即時流量圖	68
圖 23 LINX 即時流量圖	70
圖 24 PLIX 即時流量圖	70
圖 25 SIX 即時流量圖	71
圖 26 JPIX 即時流量圖	72
圖 27 全球各區域 Transit 價格比較（2013-2016）	75
圖 28 網路電路價格下滑趨勢（2013-2016）	76
圖 29 2016 年 CloudFlare 相對有效頻寬價格	78
圖 30 全球 IP Transit 與 Peering 網路訊務量	79
圖 31 歐盟提報管制市場計畫程序圖	93
圖 32 英國固定及行動網路各類型網際網路互連訊務量比重分析	99
圖 33 2004-2017 日本主要 IX 交換訊務量趨勢圖	120
圖 34 2004-2017 日本 ISP 交換訊務量趨勢圖	121
圖 35 2004-2017 日本 ISP 業者的訊務量調查	122

圖 36 2017 第 4 季中華電信固網市占率.....	125
圖 37 TWIX 即時流量圖	130
圖 38 TPIX 即時流量圖	131
圖 39 我國對外連線總頻寬成長趨勢.....	132
圖 40 歷年中華電信 Private Peering 降價情形.....	134
圖 41 我國 ISP 業者訊務交換方式使用比例.....	138
圖 42 數位經濟發展架構.....	160
圖 43 網際網路層級架構與訊務交換成本.....	162
圖 44 2016-2021 年全球 CDN 網路訊務量預測.....	165
圖 45 OTT、CDN 與 ISP 業者關係示意圖.....	166
圖 46 Peering 示意圖.....	167
圖 47 2016 年 NRI 子分類評分比較—我國與高所得國家平均	175
圖 48 中高速率服務籃評比（採 FTTx 技術）	177
圖 49 手持服務籃評比.....	178
圖 50 我國 ISP 業者訊務交換方式使用比例.....	262

X

第一章 緒論

第一節 研究緣起與目的

網際網路的發展源基於冷戰背景，有其通訊安全戰略及便利學術資訊流通之考量，然而自美國於 1992 年開放、促進網際網路在商業上的使用，網際網路發展至今已成為全面影響經濟、產業、社會生活的典型泛用技術（General Purpose Technologies）。近年來網際網路產業及服務之發展及創新一日千里，已帶動相關產業數位化的典範轉移，引發全球性數位經濟風潮，蘊含無限的發展機會。依 OECD 與英國數位經濟之定義，數位經濟（Digital Economy）泛指透過數位產業帶動的經濟活動，加上非數位產業透過數位科技之創新活動¹。

鑑於當前全球先進國皆將數位經濟視為社會進步暨經濟轉型主調，且視數位經濟為驅動經濟成長、產業創新之重要因素，2016 年行政院提出「數位國家·創新經濟發展方案(2017-2025 年)」（簡稱 DIGI+），期透過建構有利數位創新之環境，鞏固數位國家基磐措施，打造數位國家，以擴大我國數位經濟規模，推進高值創新經濟並建構富裕數位國家之願景。我國通訊傳播委員會（National Communicaiton Commision，下稱 NCC）配合推動 DIGI+方案，提出 4 年期（2017-

¹ 行政院，2016，數位國家·創新經濟發展方案(2017-2025 年)

2020 年)之「推動數位經濟發展之通訊傳播匯流政策及法制革新計畫」，推動營造友善法制環境為主軸之政策研究暨法規研議工作，適時鬆綁法規範、活化產業，裨益數位經濟發展及創新應用。

網際網路已成為如同水電瓦斯般成為現代人生活中不可或缺的「必需品」，並廣泛地對經濟、產業、社會、生活文化等全面向帶來衝擊性影響，除目前已大量使用之資料蒐尋、社群活動、電子商務、串流影音、線上遊戲等應用服務外，基於物聯網 (IoT)、大數據 (Big Data)、虛擬實境 (VR)、擴增實境 (AR)、人工智慧 (AI) 等技術所發展出來之創新服務及應用亦逐步擴大，蓬勃發展，增加跨域服務空間的可能性。

為提供這些數位服務或應用所需控制信號及所產生與利用之大量數據訊務，提供網際網路接取服務的電信業者需在網際網路中進行跨業、跨境之訊務傳輸及交換，因此如何降低支付予其他互連業者之網際網路訊務交換費用，以減少成本，增加電信業者之獲利空間，即是業者長期以來關注的議題。本研究所稱 ISP(Internet Service Provider)原則上僅指網際網路接取服務的電信業者，惟廣義 ISP 尚包括平臺提供者、內容提供者等，若內文涉及其他類型業者，將特別註明。

基於網際網路特性，業者間對於交換訊務是否應支付費用，通常是透過商業協商並以交易中所獲得利益為「付費與否」及「收費與否」

的決策依據。我國因中華電信公司為既有固網經營者，長期以來在固定通信網路市場中占有主導地位。在 2009 年爆發台灣固網公司拒付中華電信公司網際網路互連寬頻費用之爭議後，為促進市場發展、競爭及維護消費者權益，經過 NCC 行政協調後逐步降低互連頻寬費用，並將網際網路互連頻寬費率納為市場主導者應提供批發價之項目，透過公告價格調整上限制之調整係數(X 值)，中華電信業亦自主配合，逐年調降費率，目前中華電信所提供之批發價格已由 2009 年底時的 1480 元/Mbps，調降至 2018 年 4 月後的 119 元/Mbps。且 2017 年後連續兩年參考 TeleGeography 國際評比之 Transit 平均價格調整。

在政府致力引導各種新創產業發展數位經濟的高度戰略目標下，我國網際網路相關產業勢必持續快速發展，電信業者訊務交換成本雖較以往大幅降低，但面對訊務量持續爆炸性成長，網際網路訊務交換費用議題攸關電信業者成本與我國數位經濟發展，有必要予以進一步探討。因此，本研究目的即為研析現行將網際網路互連頻寬費率以批發價管制之監理作法，是否符合產業發展所需，或是否有其他更前瞻、更有效的政策工具，可降低相關產業的網際網路訊務交換成本，增進我國數位經濟發展。

第二節 工作項目

本研究主要擬透過蒐集研究區域/國家關於網際網路接取服務與訊務交換市場及數位經濟發展現況與趨勢。續研究、比較我國與所研究國家間網際網路訊務交換費用監理機制差異，分析相關政策、機制或措施對我國整體產業發展之優缺點（例如基礎網路建設、應用創新服務發展）。並據以進行相關利害關係者的意見蒐集，研提有助我國數位經濟發展之相關政策工具及法規訂定或修訂建議，裨益我國網際網路訊務交換費用監理政策能符合營造優質數位國家創新生態所需。

具體而言，本計畫工作項目包含如次大項：

（一）研析市場發展現況與趨勢：

- 1、蒐集所研究國家或包括其所在區域網際網路接取服務市場與數位經濟發展之現況及趨勢。
- 2、蒐集所研究國家或包括其所在區域網際網路訊務交換市場現況及趨勢，內容應包括但不限於服務種類、規模、費用水準與/或成本結構及其變動情形。
- 3、蒐集我國網際網路接取市場及訊務交換市場發展現況及趨勢。
- 4、就上開國際現況及趨勢資料，研析網際網路訊務交換費用變化對數位經濟發展之影響，以及研析我國網際網路接取

市場及訊務交換市場發展現況及趨勢，對數位經濟發展所面臨之國際競爭力比較及優劣分析。

(二) 蒐集及比較所研究國家網際網路訊務交換監理機制：

- 1、蒐集整理所研究國家網際網路訊務交換監理機制及其檢討機制（例如檢討之週期）。
- 2、研析我國與所研究國家監理機制之差異，並說明各種監理機制對競爭秩序之維持與產業發展所生影響或優缺點。
- 3、綜合第（一）項及上述研析結果，研提適合我國網際網路接取服務產業及數位經濟發展所需之網際網路交換費用監理機制或相關政策工具之建議方案，並應擬具明確、詳實之建議事項、作法（含步驟）及理由；如果認為現行以「公告價格調整上限制之調整係數(X 值)」管制費用機制仍是最佳政策工具時，應就本會訂定 X 值時，必須納入以促進數位經濟發展之重要考量因素，提出建議及其說明，並探討維持現狀可能之負面影響（例如國內訊務是否可能繞送國外致影響服務品質）及其因應對策。

(三) 辦理研討會、公眾諮詢及研提監理政策建議：

- 1、針對第（二）項研究結果辦理公眾意見諮詢，諮詢作業前至少舉辦 1 次相關產、官、學、研界研討會，說明公眾諮

詢內容及聽取意見，並辦理公眾意見研析彙整及提出回應說帖。

2、提出符合我國電信產業及數位經濟長遠發展之建議方案，如有必要進行相關法規之制修訂時，應擬具訂定條文或修正條文草案及其立法說明。

3、針對擬提出之建議方案、法規草案等至少舉辦1次相關產、官、學、研界研討會，聽取意見並做調整或意見回應。

（四）研析政策或法規建議：

1、依據所研究國家對於促進網際網路訊務交換市場公平、健全發展所採取政策、法規及監理措施，研析其優缺點，並與我國現行利用第一類電信事業市場主導者批發價格之監理機制比較，並提出有利我國電信產業及數位經濟長遠發展之相關政策工具建議。

2、就所提政策工具建議所涉法規調適進行研析，如有必要，並應提出相應訂定或修正法規之草案文件。

（五）廠商辦理本案應將蒐集所得資料，納入性別統計、分析、建議項目，並列入研究報告。關於本項工作項目，因本研究案主要乃研析國際IP互連市場及各國監理單位對IP互連市場規管現況，其分析內容與性別統計無直接關連，但仍針對本研究團隊、

兩次專家座談會與會人員之性別比例加以統計，以供參考。結果如下：本研究團隊主要參與人員計有男 2 人、女 3 人；2018 年 7 月 18 日公眾意見諮詢專家研討會計有男 20 人、女 13 人；同年 9 月 13 日內容業者專家研討會計有男 13 人、女 8 人。見圖 1 至圖 3。

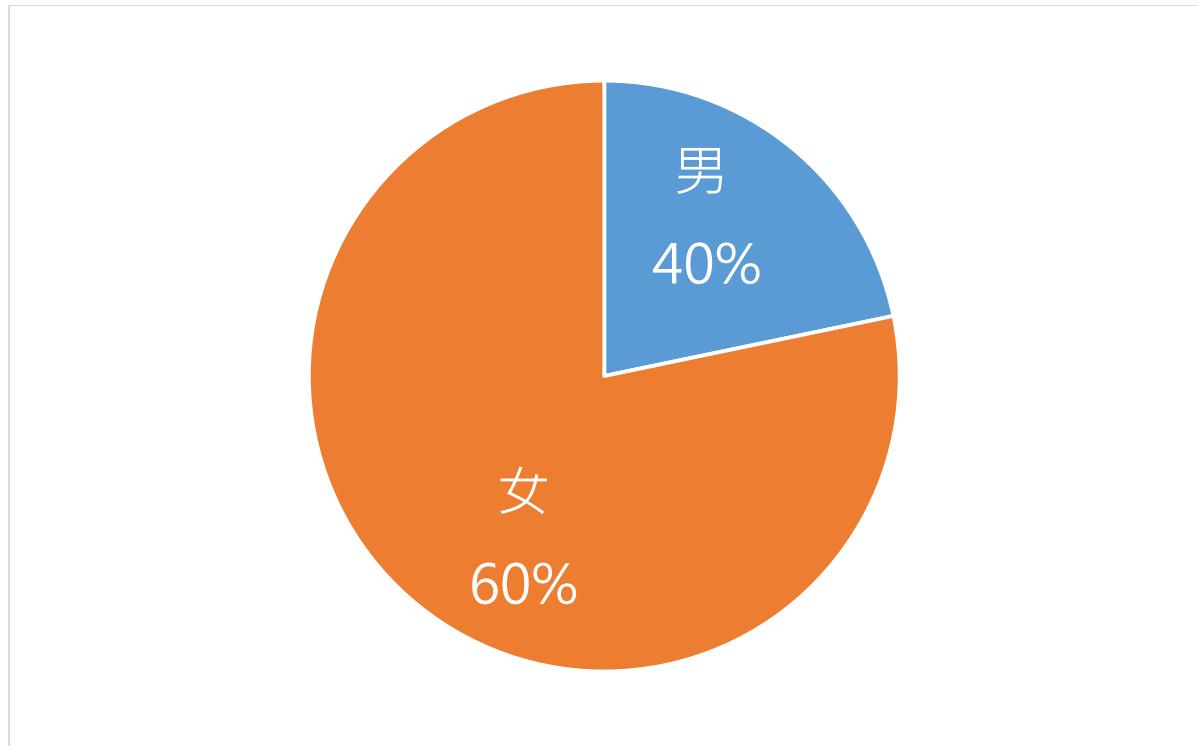


圖 1 研究團隊主要人員性別比例

資料來源：本研究

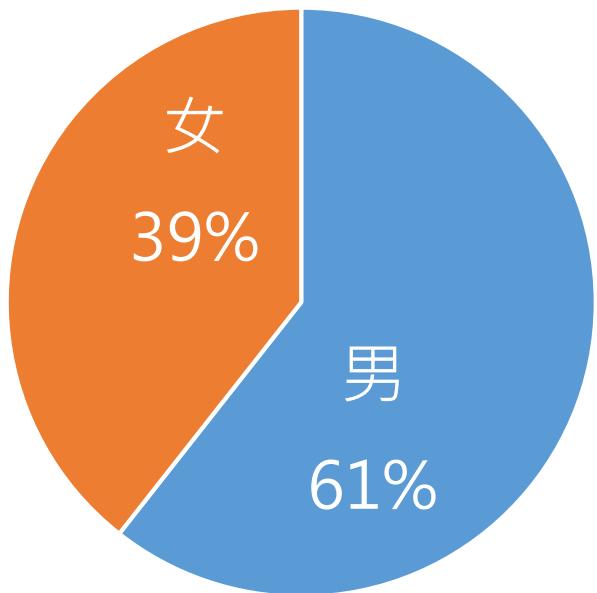


圖 2 公眾意見諮詢專家座談會性別比例

資料來源：本研究

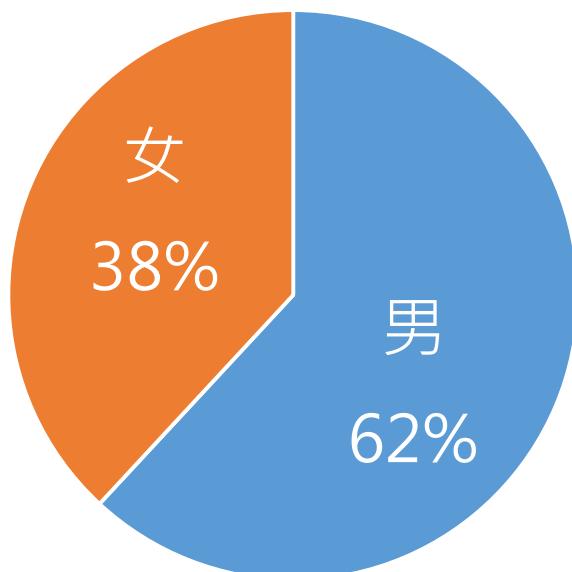


圖 3 內容業者專家座談會性別比例

資料來源：本研究

本研究應選擇至少 5 個國家或包括其所在區域為研究對象，辦理前述工作項目。本研究選擇於網際網路互連市場有影響力或具代表性案例分析國家，包括美國、歐盟、英國、波蘭、日本等。其中美國為網際網路發源國，全球 Tier 1 業者眾多，對 IP 互連市場有重大影響力；歐盟、日本亦為全球區域經濟中心，重要性不言可喻；英國積極發展數位經濟，2017 年通過數位經濟法案，在啟動脫歐程序後，其對於 IP 互連市場看法亦值得觀察；波蘭主管機關曾於 2009 年向歐盟提報欲以政策方式介入該國市場主導者之 IP 市場互連，但遭歐盟執委會駁回，其案例分析可供國內參考借鏡。

第三節 研究方法

為有效達成本案工作項目任務，研究方法上將採用文獻分析法、制度比較法與專家座談會，說明如下圖。

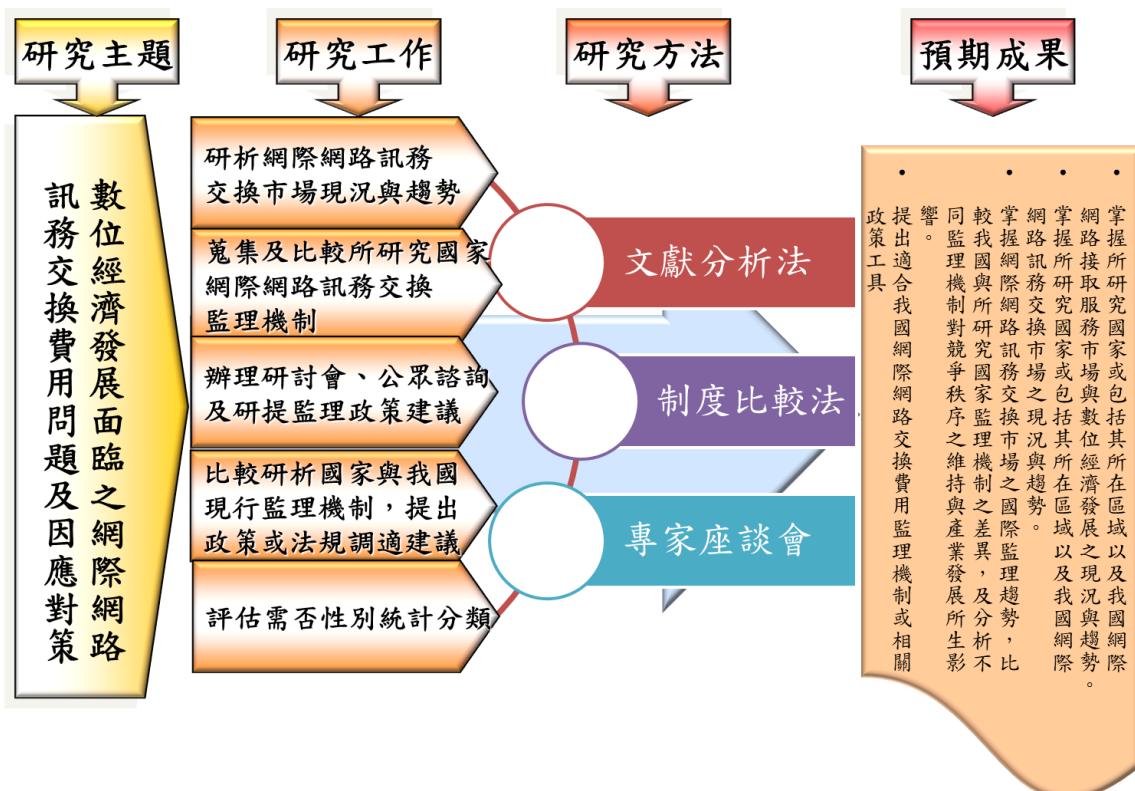


圖 4 研究步驟與方法

資料來源：本研究

一、文獻分析法

文獻分析法係根據一定的研究目的或課題，通過調查文獻來獲得資料，從而全面地、正確地了解掌握所要研究問題的一種方法。文獻分析法被廣泛用於各種學科研究中。其作用有：①能了解有關問題的歷史和現狀，幫助確定研究課題。②能形成關於研究對象的一般印象，

有助於觀察和訪問。③能得到現實資料的比較資料。④有助於了解事物的全貌。

本研究除蒐集國內外和本研究研究目的有關的相關研究文獻外，亦針對研究國家/區域（包含歐盟、英國、波蘭、美國、日本）與我國之網際網路接取服務市場與訊務交換市場及相關監理制度等資訊進行蒐集整理。

二、制度比較法

研究團隊將就蒐集之研究國家/區域（包含歐盟、英國、波蘭、美國、日本）與我國之網際網路接取服務市場與訊務交換市場及相關監理制度等資料進行蒐集及整理；並將進一步就各國網際網路訊務市場之監理機制或政策進行比較分析。

三、專家座談會

為深化本案之研究，本研究擬辦理公眾意見諮詢，並舉辦兩次專家座談會議，藉由參與之產官學界專家與多方利益關係人，針對我國網際網路訊務交換監理政策或法規調適彙集各層面觀點。本研究團隊將根據前述研究方法所得之研究成果，綜合公眾意見諮詢與專家座談會議之成果，提出相關政策與法規建議。

四、預期成果

本研究案的預期成果效益包括：

- (一) 掌握所研究國家或包括其所在區域以及我國網際網路接取服務市場與數位經濟發展之現況與趨勢。
- (二) 掌握所研究國家或包括其所在區域以及我國網際網路訊務交換市場之現況與趨勢。
- (三) 掌握網際網路訊務交換市場之國際監理趨勢，比較我國與所研究國家監理機制之差異，及分析不同監理機制對競爭秩序之維持與產業發展所生影響。
- (四) 提出適合我國網際網路交換費用監理機制或相關政策工具之建議方案。

第二章 主要國家/區域數位經濟與網際網路接取市場發展

第一節 數位經濟發展

依據 OECD 定義，數位經濟定義為涵蓋「由網際網路和相關資訊和通信技術支持的全部經濟、社會和文化活動」²。世界經濟論壇(The World Economic Forum, WEF)於 2016 年 6 月發布網路整備度評比(Networked Readiness Index, NRI)，在此評比中排名全球前十名的國家，除了亞洲的日本及新加坡、美洲的美國，其他皆是歐洲國家，包括：芬蘭、瑞典、挪威、荷蘭、瑞士、英國、盧森堡。數位經濟發達的國家在相關政策發展方向大致上包括了利用資通訊技術、物聯網、先進製造技術配合未來發展的基礎設施，發展智慧物流、智慧醫療、智慧交通、數位教育、推動資料開放及運用機制等等，以帶動經濟成長。Accenture 預估 2020 年數位經濟產值將占全球整體經濟產值的 22.5%；若能靈活使用數位技術、科技及其他資產，可以產生 2 兆美元經濟額外產出³，顯示出數位經濟對未來產業的衝擊與經濟發展的關連性重大。

從網路行為來看，全球訊務量流動由 2005 年的 4.7 Tbps 增至 2014 年的 211.3 Tbps，內容主要以訊息、搜尋、通訊、交易、影片及公司內部的訊

² OECD, 2013, Measuring the Internet Economy

³ Accenture, 2016, Digital disruption: The growth multiplier,
https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-4/Accenture-Strategy-Digital-Disruption-Growth-Multiplier.pdf

務量為主；從全球社交連結來看，單一年度內，全球已有超過 9 億個社群網站註冊用戶至少連線國外 1 次，3 億多名消費者使用跨境電子商務，超過 4 千萬工作者參與跨境線上工作，1 千萬個學生使用跨境線上學習⁴，顯示出人們正透過網際網路參與全球活動；從電子商務來看，由於行動購物市場蓬勃發展，預估全球零售電子商務銷售額將從 2017 年的 1.357 兆美元，成長到 2021 年的 3.556 兆美元，相當於總體電子商務銷售總額的 72.9%⁵；從網路巨擘經營模式來看，1995 年以網際網路服務提供業者、軟/硬體為主要業務，到了 2015 年則以電子商務、服務創新為主；從工作型態來看，因為受到自動化發展衝擊的關係，未來 10 年內 44% 的工作內容將朝自動化發展，60% 的工作將被重新定義，其中至少 30% 的工作內容將被取代⁶。

一、歐盟

(一) 政策面

歐盟委員會於 2010 年 3 月和 5 月依序發布「Europe 2020」和「A Digital Agenda for Europe 計畫」，以助歐洲走出經濟危機與準備未來 10 年之市場經濟成長與就業，並且建立應用服務的單一數位市場，永續發展經濟和社會利益。此兩大科技策略，引導歐洲的數位經濟總體發展。自 Europe 2020 策略下延伸出的 Horizon2020 計畫，以創新技術研發為核心；由 Digital

⁴ McKinsey & Company, 2016, DIGITAL GLOBALIZATION: THE NEW ERA OF GLOBAL FLOWS

⁵ eMarketer Report, 2018, Worldwide Retail and Ecommerce Sales: eMarketer's Updated Forecast and New Mcommerce Estimates for 2016—2021

⁶ 國家發展委員會，2016，數位經濟發展的趨勢、策略與方向

Agenda 概念形成的數位單一市場計畫，則以市場環境建構與應用為主軸，兩項計畫皆納入發展資訊通信技術(Information and Communication Technology, ICT)的政策，包括雲端運算在內。不過就實際推動成效而言，歐洲仍是規劃多於實績，主要原因可能是歐洲沒有領導性的雲端廠商，較難發展出可在國際市場競爭的解決方案⁷。

近年歐盟執委會在數位經濟的檢討政策方面，還包括了在 2017 年公布「數位經濟社會指標」(2017 Digital Economy and Society Index, 下稱 DESI)，以網路連線(Connectivity)、人力資源(Human Capital)、網路使用率(Use of the Internet)、數位科技整合(Integration of Digital Services)、數位公共服務(Digital Public Services)等五大面向，評比歐盟會員國數位經濟發展程度。透過此指標的量化數字，可以更客觀地掌握數位經濟發展現況。

依據歐盟 2018 年發布的「數位經濟社會指標」(2018 Digital Economy and Society Index, DESI)，丹麥、瑞典、芬蘭及荷蘭是歐盟成員國中數位經濟最發達的國家，接下來以盧森堡、愛爾蘭、英國、比利時及愛沙尼亞為表現次佳，但其他一些歐盟國家在數位經濟指標的表現落後，與排名前段的國家差距不小，例如羅馬尼亞、保加利亞等。舉例而言，在超高速寬頻網路的建設方面，馬爾他、荷蘭、比利時及葡萄牙皆達到 90%以上的覆蓋率，但在希臘卻未有超高速寬頻網路的建設。

⁷ 國家發展委員會，2016，政府機關資訊通報第 341 期

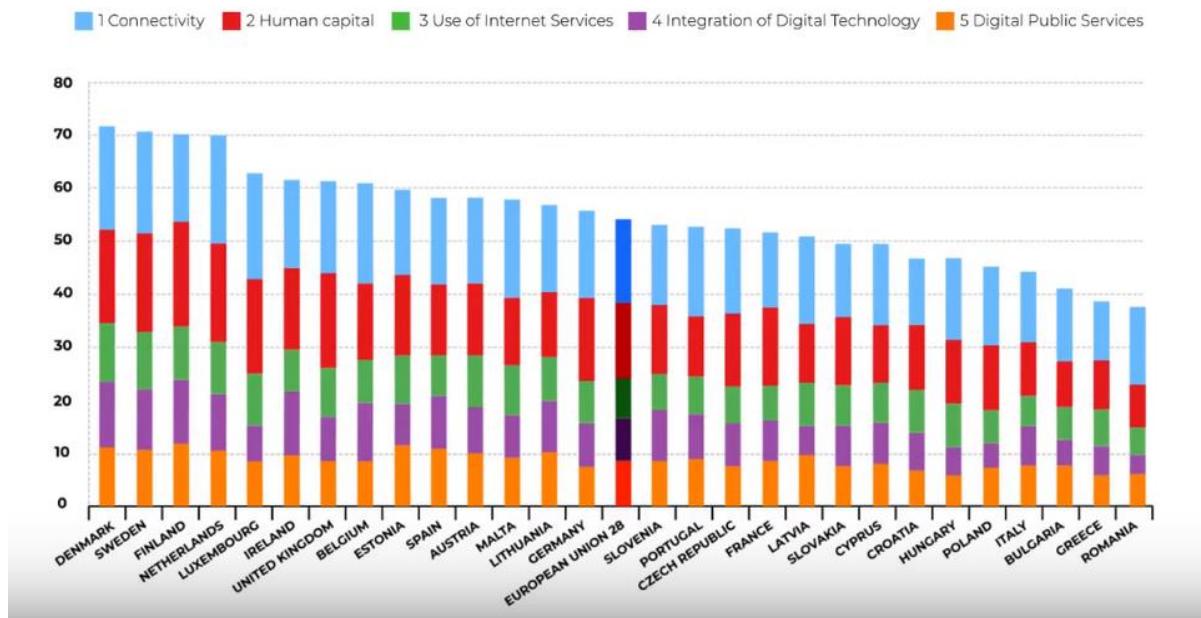


圖 5 2018 數位經濟社會指標 DESI 各國評比

資料來源：European Commission,2018, How digital is your country?
http://europa.eu/rapid/press-release_IP-18-3742_en.htm

從 DESI 指標的網路連線細項來看，包括固網寬頻、行動寬頻、高速/超高速寬頻覆蓋率情形及上網價格，皆是聚焦在基礎建設之項目。根據寬頻價格指數(Broadband Price Index)，芬蘭、法國及立陶宛的寬頻價格最為優惠；而就網路使用率細項而言，是以公民使用之網路內容、通訊及線上交易情形為評比，此涉及到歐盟成員國之公民如何在網上消費、購物、通訊或使用線上銀行等金融服務，其積極度表彰數位經濟市場之健全發展。整體來說，歐盟成員國在此方面皆有所進步，但以丹麥、瑞典、荷蘭及盧森堡之線上使用者最為積極⁸。

⁸ Digital Economy and Society Index Report 2018, Connectivity:
http://ec.europa.eu/information_society/newsroom/image/document/2018-20/1_desi_report_connectivity_DFB52691-EF07-642E-28344441CE0FCBD1_52245.pdf

(二) 產業現況

隨著數位匯流而興起之新媒介，改變閱聽眾的行為模式，也影響了歐盟的市場。歐盟官方統計 OTT-V 內容業者家數在 2014 年有 2,400 多家，從 2010 年到 2014 年成長 272%，產值達到 25 億歐元。以成員國的 CAGR 成長率觀察，以保加利亞、捷克、芬蘭、克羅埃西亞、盧森堡、馬爾他、羅馬尼亞的成長幅度較高。當中除了芬蘭、盧森堡及馬爾他以外，其他多為經濟發展程度屬中後段水準的成員國。至於德國、法國、義大利、英國等之 VOD⁹（包括但不限於 Netflix 這類 SVoD 業者的視訊影片內容）相關產值，自 2011 年之後，各國每年有 1 億至 3 億歐元之產值¹⁰。由前述可知歐洲是很有潛力的 video-on-demand 市場。根據 MTM 的研究，美國的 Netflix 進入歐盟市場後帶來的競爭壓力是市場發展的重要原因，刺激了在歐盟市場的投資、促進 OTT(Over-The-Top)業者提供的服務，也喚起消費者意識。但 MTM 同時亦指出 OTT 業者在歐洲進行投資仍存有障礙，因此難以發展像 Netflix 的 SVoD 商業模式，在歐洲大多數還是 TVoD (Transactional VoD，依下載影片次數計價) 或 AVoD (Advertising VoD，可免費觀看內容，但透過廣告瀏覽提供收入來源)這類的業者¹¹。

歐洲單一數位市場（Digital Single Market，簡稱 DSM）至今已實施三

⁹ Video On Demand, 亦稱 VOD，指讓使用者透過網路閱聽所選擇內容的系統。VOD 以用串流媒體的方式進行即時播放，或將內容完全下載後再播放。見 <https://zh.wikipedia.org/wiki/隨選視訊>

¹⁰ Laura Croce and Christian Grece, 2015, Trends in video-on-demand revenues

¹¹ MTM, 2014, Prospects for Premium OTT in Western Europe

年多，目標是讓人力、服務及資本在數位領域自由流通，而歐盟針對新創產業的促進政策也包含在裡面，不過距離實現歐洲單一數位市場的目標，仍有一段距離。例如 eBay、Amazon 等電子商務平台只需透過傳統物流服務，就可以將歐洲營造為在北美以外最大的市場。使用數位技術的線上商務可以在短時間之內取代掉傳統通路。此外，一方面北美的公司應用歐盟的稅務協定，將公司設在稅率低的地方，但實體業務依舊在各國進行；另一方面，歐洲的新興電子商務公司想要進行跨境業務是困難重重。據歐盟執委會報告，從成員國中 6,475 個企業經理，包括資深執行長或法務人員的抽樣調查報告統計，52%的跨境交易因為現行法規被阻礙¹²。另外每進入一個市場的交易產生的手續費以及成本，一年至少有 9,000 歐元。導致歐盟內的電子商務有 54%來自美國，42%來自各國境內，只有 4%才是歐盟內的跨境交易¹³。

二、英國

(一) 政策面

英國文化、媒體暨體育部(Department for Culture, Media and Sport, DCMS)於 2017 年 3 月 1 日公布「數位策略」(Digital Strategy)政策，由七大

¹² European Commission , 2011 , European contract law in business-to-business transactions

¹³ Alpha camp , 2017 , 歐洲單一數位市場的機會與挑戰
<https://tw.alphacamp.co/2017/02/14/eu-digital-single-market/>

面向組成，主要政策目標如下¹⁴：

1. 打造世界級的數位基礎建設

於 2020 年以前完成 4G 與高速寬頻的鋪設工程，並且要達到「普及服務」(Universal Service)，讓英國的每個民眾/企業都有權利要求獲得可負擔的高速網路之服務，此外英國並計畫投入超過 10 億英鎊的經費，建設光纖網路與 5G、完成公共空間 Wi-Fi 服務之設置。

2. 提供民眾學習數位技能途徑

建立「數位技能夥伴關係」(Digital Skills Partnership)計畫，旨在消滅民眾與數位技能上的隔閡。企業亦扮演重要的教學角色，Microsoft, Google, Amazon, Lloyds Bank, Lloyd's, Barclays, HP, Cisco 等多家業者已在英國展開具體數位技能教學或相關學習途徑，協助民眾學習數位技能並取得以數位為導向的工作。

3. 讓英國成為最適合數位企業創業與發展的國家

藉由對新創事業友善的法規，例如「種子期企業稅賦減免」(Seed Enterprise Investment Scheme, SEIS)計畫中投資者可享稅賦抵減；3D 列印科技產品如何適用智慧財產權法規等議題，促進數位經濟成長。英國政府在其產業發展策略綠皮書(Industrial Strategy green paper)中鎖定之第一波相關

¹⁴ GOV.UK, 2017, Policy paper UK Digital Strategy
<https://www.gov.uk/government/publications/uk-digital-strategy>

產業包括：機器人、乾淨能源、太空科技、尖端醫護醫藥、生物科技等領域。此外，英國政府結合目前英國在以色列的科技中心（Tech Hub），雙方合作次數超過 80 次，有助於英國發揮對新興數位經濟體的影響力。

4. 幫助每一家英國企業成為數位企業

政府投資 1,300 萬英鎊設立私人部門「生產力委員會」(Productivity Council)，由其擬定相關計畫，提升英國企業數位化程度，例如使用雲端、使用後端系統處理表單等。

5. 讓英國成為網路最安全的國家

為了確保網路安全(Cyber Security)，中央機關「國家網路安全中心」(National Cyber Security Centre, NCSC) 管理國家層級的網路安全事件，提供專業建議給政府部門甚至英國企業。此外，也繼續鋪設網路內容篩選裝置，防止兒童接觸色情資訊，同時兼具營造自由、開放及安全的網路，以利創新經濟和社會福利。

6. 維持提供公民線上服務的世界級領先國家

預期 2020 年以前，GOV.UK 的註冊使用人數將達到 2,500 萬人，因此應加強 GOV.UK Verify 的人別辨識功能、GOV.UK Pay 處理付款單據及 GOV.UK Notify 與民眾溝通的新服務。

7. 發揮英國經濟的數據實力並增強大眾使用數據的信心

數據之使用方式除了應具有創新、效率性，在跨國分享資料時應維持

流通穩定。於此同時，近年歐盟在個資隱私制度歷經重大變革，英國政府亦配合歐盟的個資保護法「一般資料保護規範」(General Data Protection Regulation, GDPR)，在 2018 年 5 月實施 GDPR，確保消費者的數據資訊能夠獲得更高程度的保障。

(二) 產業現況

根據英國前述「數位策略」所列第三項「讓英國成為最適合數位企業創業與發展的國家」內容指出，英國數位產業有許多國際投資、併購的成功例子。在 2016 年，英國科技產業吸引的投資就包括了 Deliveroo (募資增加 2.75 億美元)、Farfetch (募資增加 1.1 億美元)、TV Squared (募資增加 650 萬美元)、DarkTrace (募資增加 6.5 千萬美元)、Onfido (募資增加 2.5 千萬美元)。大型國際科技企業也陸續宣布多項在英國的投資案，例如 Apple 宣布在倫敦 Battersea Power Station 設立新的倫敦總部，容納 3,000 位員工；Google 宣布將於倫敦 Kings Cross 設立新的倫敦總部，創造 3,000 個工作機會；Snap Inc 選擇英國作為第一個國際總部。

大型國際企業併購英國公司的交易案則包括：Softbank 併購 ARM Holdings；Twitter 併購 Magic Pony；Ctrip 併購 Skyscanner；Microsoft 併購 SwiftKey。其他科技投資公司則選擇英國作為企業總部或是在英國有進一步投資，包括：Softbank Group, Atomico, Scottish Equity Partners, Index

Ventures 等¹⁵。

英國是數位經濟最有動能、最創新的國家之一。其數位產業就占了國內產出的 16%、就業機會的 10%、出口的 24%。根據 Fletcher School 和 Mastercard 合作的「2017 年數位演化指數」(Digital Evolution Index 2017) 報告及對該報告的延伸分析，英國的數位產業相較於其他主要歐洲國家的表現更加優異。其特色包括：以跨國價值鏈為基礎、熱門的跨國線上購物網站、跨國接觸對英國的數位創新有助益。在英國整體數位產業中，商品和服務的最終需求有 20% 輸往國外。英國有近五分之一的數位產業勞工是外國人，6% 的人才來自歐盟成員國；在全球跨國數據資料流動方面，英國占了 11.5%，其中四分之三是英國與歐盟國家之間的流動。英國脫歐將使以上這些情況遭受改變，衝擊到英國與他國在數位市場上整合的程度、數位創新能力（例如人才短缺）等等，同時也會影響到他國消費者¹⁶。

從歐盟與其成員國的互動觀察，在歐盟單一數位市場架構下，各成員國所進行之規範管制基本上皆要按照歐盟原則進行，即使已經啟動脫歐程序之英國亦然。以歐盟新頒布之 GDPR 為例，英國文化、媒體暨體育部部長 Matt Hancock 指出，無論英國是否退出歐盟自由貿易區，英國仍將於 2018

¹⁵ GOV.UK, 2017, The digital sectors - making the UK the best place to start and grow a digital business <https://www.gov.uk/government/publications/uk-digital-strategy/3-the-digital-sectors-making-the-uk-the-best-place-to-start-and-grow-a-digital-business>

¹⁶ Harvard Business Review, 2017, Would a Hard Brexit Cripple the EU's Digital Economy? <https://hbr.org/2017/07/would-a-hard-brexit-cripple-the-eus-digital-economy>

年 5 月前完成隱私權保護法規之修法（英國已於 2018 年 5 月 25 日實施新版的 Data Protection Act），一旦英國不具有歐盟成員國資格，英國則應適用歐盟與第三方國家間進行個人資料傳輸之相關規範¹⁷。在相同的脈絡下，英國脫歐後的數位經濟產業發展亦可能往正向發展，加上原本即屬完整的數位經濟政策，仍可藉此機會發展出其他的強項來源，以推動脫歐後的數位經濟繼續發展。

三、 波蘭

(一) 政策面

與其他較早積極發展數位經濟政策的國家相比，波蘭在加入歐盟後，一開始僅針對經濟發展而擬定「波蘭 2007-2015 國家發展綱領」，進行改善基礎建設及拉近城鄉差距等願景，後於 2012 年 9 月訂出「波蘭 2020 國家發展綱領」(National Development Strategy 2020)，俾確保波蘭持續發展，以及提昇人民整體生活品質。該綱領主要新策略係促使波蘭訂定 2030 第 3 波現代化長期策略，另依循歐盟 2014-2020 財政展望，訂定目前至 2020 國家策略性展望中期策略，牽涉領域包括創新與經濟效率、交通發展、能源安全與環境、國家地區發展、人力資本發展、社會資本發展、鄉村地區、農漁業永續發展、政府效能及國家安全。

¹⁷ 王煜翔，2017，英國脫歐後其隱私權保護法規仍受歐盟 GDPR 約束
http://www.twcsi.org.tw/induinfo_detail.php?Iid=3844

2010 年起東歐成為資訊產業高速成長市場，而波蘭在其行政及數位化部（Ministry of Administration and Digitization, MOAD）主導下，陸續啟動「數位波蘭（Digital Poland）」、「波蘭 2030 國家長程願景」、「有效政府策略（Efficient State Strategy 2010-2020）」，同時積極推行政府 E 化及學校 E 化¹⁸。以 Digital Poland 為例，就各數位政策項目招標，除了政府自行投入部分資金以外，大部分是來自歐盟資金之挹注¹⁹。

立法政策方面，波蘭於 2010 年頒布「支持電信服務及網路發展法」(The Act of 7 May 2010 on supporting the development of telecommunications services and networks)，該法的重點在於：規範電信事業對寬頻網路方面之投資、地方政府單位等組織在電信管制規範下的公共設施任務、電信設施之使用分配情形、不動產之投資人/所有人/永租權人等關於電信事業設置區域寬頻網路和其他電信基礎設施之相關權利²⁰。依照此法，波蘭的電子通訊監理機關（Urząd Komunikacji Elektronicznej, 下稱 UKE）對地方政府在電信事業的公共任務提供意見。透過對不動產之投資人/所有人/永租權人等課與一定義務之規定，消除多戶家庭所居住的建物（Multi-family building）對

¹⁸ 中華民國國際經濟合作協會，2014，第 12 屆台波（蘭）經濟合作會議成果報告書

¹⁹ Telegeography, 2015, Digital Poland programme gets underway

²⁰ Europa, 2014, The Act of 7 May 2010 on supporting the development of telecommunications services and networks – Poland

<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/act-7-may-2010-supporting-development-telecommunications-services-and-networks-poland>

電信事業造成之阻礙²¹。2016 年波蘭眾議院通過修正該法及相關法令（被稱為 Mega-Act Amendment），修正內容包括增設電信資訊站（Telecom Information Point）以蒐集、處理電信、科技基礎設施之相關資料等等²²。簡言之，此一系列法令是目前規管波蘭電信事業並發展下一代網路世代的主要依據。

觀察 2018 年波蘭數位經濟政策的進展，有部分項目因資金問題而改變，依照波蘭數位計畫中心主任 Wanda Buk 說明，Digital Poland program 第 2 階段優先工作—改善公共服務電子化，可能無法如原規劃執行。該計畫原預算編列 10 億歐元，惟實際所需費用可能達 15 億歐元，因此計畫可能改為將部分預算轉用於發展寬頻基礎建設，波蘭已通知歐盟有關計畫變更情事²³。

(二) 產業現況²⁴

波蘭數位經濟發展下的重要特色為電子支付產業的蓬勃發展。波蘭人口約 3,800 萬人，但估計已有近 5,900 萬支智慧型手機，得以支撐起一個繁榮的電子支付市場。加上波蘭政府提出多項措施來提高非現金交易的普及率，

²¹ William H. Melody, Wolter Lemstra, 2014, The Dynamics of Broadband Markets in Europe: Realizing the 2020 Digital Agenda

²² Lexology, 2016, Amendment to the Development of Telecom Services and Networks Support Act in Poland

<https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=acb669f1-21ba-4418-a578-92b6f82681c0>

²³ 駐波蘭代表處經濟組，2018，波蘭寬頻網路擴大計畫之資金來源可能有變

²⁴ 經濟部投資業務處，2018，波蘭投資環境簡介

例如政府與波蘭銀行協會、相關支付卡金融業者共同創建「無現金波蘭基金會」(Fundacja Polska Bezgotówkowa, Cashless Poland)，透過成立專屬資金，實現補助刷卡機普及化，政府電子支付普及化方案的未來目標是將使用現金及使用電子支付的比率調整到 20：80²⁵。

依波蘭電子商會編撰的「2017 年電子支付」報告指出，波蘭消費者最常使用的電子支付方式是透過網路銀行交易。當地主要電子商務和支付技術公司為 eService, First Data, Pekao, Elavon 等；最流行的電子支付產品為在線支付平臺帳戶如 PayPal、MasterPass，其他則為電子支付和行動支付應用程式，如 BLIK、IKO、Android Pay 等²⁶。

數位經濟的發展也刺激波蘭的電子相關產品產業發展，主要原因係波蘭對數位產品需求增強及民眾收入增加。另依國際商業監測公司(Business Monitor International, BMI)報告，2016 年波蘭電腦產品銷售金額達 19 億美元，預計 2020 年將達 20 億美元²⁷。

四、美國

(一) 政策面

在數位經濟推展方面，美國制訂一連串數位經濟相關政策，例如寬頻計畫、雲計算戰略、大數據研究與開發、數位政府、數位經濟議程、人工

²⁵ 外貿協會，2018，經貿透視雙周刊 488 期

²⁶ 外貿協會，2018，經貿透視雙周刊 488 期

<http://www.trademag.org.tw/content02.asp?id=722430&type=19&url=%2Findex%2Easp%3Fno%3D19>

²⁷ 經濟部國際貿易局，2015，波蘭國家檔

智能研究與發展等。2009 年 9 月美國首次提出「美國國家創新戰略」(A Strategy for American Innovation)，後於 2011 年 2 月、2015 年 10 月配合時事及產業發展增補內容。就架構內容來看，可歸類 9 大戰略領域，包括先進製造、先進汽車、智慧城市、數位教育等，以改善公共服務、推動經濟發展、完備創新生態系統。在 2015 年的新版智慧城市(Smart Cities)項目中，美國政府投資在聯邦層級研究和 20 多個城市合作部署智慧城市設施的金額超過 1.6 億美元。相關的例子如賓州匹茲堡實施交通號誌協調計畫，平均可節省 25% 的通勤時間²⁸；而在電腦新領域(New Frontiers in Computing)項目中，由於高性能計算(High-Performance Computing, HPC)有助於改善公共服務、推動經濟發展、提升社區健康和安全、促進科學發現，因此 2015 年 7 月，美國總統以行政命令制定「國家戰略性電腦計畫」(National Strategic Computing Initiative, NSCI)，這同時也是一個結合產學合作的策略，有助於提升政府經濟競爭力、促進科學發現和有助國家安全²⁹。

(二) 產業現況

早在 2002 年，美國的「線上個人隱私規則報告」(Report on Online Personal Privacy Act) 就指出網際網路四大組成份子，分別為終端使用者、

²⁸ THE WHITE HOUSE WASHINGTON,2015,National Economic Council and Office of Science and Technology Policy, A STRATEGY FOR AMERICAN INNOVATION

²⁹ 國家實驗研究院，2015，創新戰略聚焦 9 大戰略領域之觀察
<http://iknow.stpi.narl.org.tw/Post/Read.aspx?PostID=11747>

寬頻業者、骨幹網路(Backbone Networks)、邊緣服務提供者(Edge Service Providers³⁰)。此種網際網路業者層級化現象，以 2016 年 Netflix 的營運情形為例，將近 90% 的 Netflix 流量都是透過與當地存取網路 ISP 之間的直接連線傳遞的。這些連線大部分已本地化，就地理位置而言，最接近觀看影片的會員。也因為 Netflix Open Connect 與幾百家網路服務商合作，運用部署內嵌式的 Open Connect Appliance 以達成大量流量本地化，加上 ISP 或 IX 業者與 Netflix Open Connect 互連免費。大多數閱聽者透過當地區域內的網路服務商網路存取 Netflix 影音內容，而不是由網路的「上游」提供。利用此種訊務交換選項，ISP 業者可減少建置訊務交換所需的網路容量³¹。

不過近年來數位經濟的發展趨勢下，產業匯流與服務匯流帶動了創新商業模式，多樣化終端裝置與多元化內容供應（例如 Facebook 的社交功能、Youtube 的影音分享功能），也是電信業者在發展加值服務方面的重要關鍵。原本單純經營網路接取服務的 ISP 業者在整個網路產業之地位類似於實體網路和加值服務的中介者。但現今 ISP 業者尋求跨域經營或與異業聯盟已成趨勢。ISP 業者與其他內容傳遞網路業者(Content Delivery Network, 下稱

³⁰ 邊緣服務提供者產出的內容或是應用服務，需藉由 ISP 業者之網路，遞送內容予終端使用者。在網際網路具備規模經濟、外部經濟等特色下，邊緣服務提供者易趨向大者恆大，例如 Google、Facebook、Amazon 等

³¹ Netflix 媒體中心，2016，Netflix 如何與世界各地的網路服務商攜手提供絕佳的觀賞體驗
https://media.netflix.com/zh_tw/company-blog/how-netflix-works-with-isps-around-the-globe-to-deliver-a-great-viewing-experience

CDN)³²或競合策略，擴大市場版圖，可以健全產業生態鏈。近年來大多數 ISP 業者皆在歷經、因應數位經濟匯流帶來的市場變化，漸漸由單純 ISP 業務，跨域到電子商務及內容提供業務。換言之，由於內容和服務結合緊密，實際上提供接取服務商常常有自己的內容，內容提供商也擁有自己的通道。影音平台可以藉由使用大數據，分析消費者偏好搜尋影片，當分析出觀眾主動搜尋某類型影片的趨勢，或了解何種付費用戶黏著度成長最快，即可掌握消費市場，引進最適合的影片類型。也可與介接、合作的 ISP 業者共同發展出支援裝置、跨螢無縫觀看等，亦是增加業者競爭力的關鍵，以創造更佳的消費體驗。

數位經濟也刺激了數位科技人才的產出，根據 Gartner 在 2013 年的調查³³，顯示 72% 的高科技公司/組織已設有與行銷科技長(Chief Marketing Technologist, 下稱 CMT)相同功能的職位，全球企業在行銷科技 MarTech(Marketing 與 Technology 的結合字)投資預算每年以二位數高度成長。美國現已有高達 81% 大公司設置雙重職能的 CMT。CMT 的職位體現出數位經濟能力與現今產業市場結合的必要性，例如 CMT 應具備數位分析

³² 一種透過網際網路互相連接的電腦網路系統，利用最靠近每個使用者的伺服器，更快、更可靠地將音樂、圖片、影片、應用程式及其他檔案傳送給使用者，以提供高效能、可擴展性及低成本的網路內容傳遞給使用者。

見：<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%85%A7%E5%AE%B9%E5%82%B3%E9%81%9E%E7%B6%B2%E8%B7%AF>

³³ 調查對象共 383 位，來自美國、歐洲及亞太地區的硬/軟體業、IT 服務業、通訊業及半導體公司。

能力以調整商業策略；使用自動操作方式進行線上廣告和社會媒體來管理與客戶的關係；鎖定特定年齡、性別、教育程度、喜好之客戶群等進行廣告；產品內容管理；創造新的市場與宣傳方式等等³⁴。此外，2017 年資訊科技產業花費在設置 CMT 之成本與傳統上較注重資訊技術的資訊長(Chief Information Officer, CTO)已相當接近，顯示出行銷仰賴科技運用的程度³⁵。

五、 日本

(一) 政策面

日本於 2013 年 6 月 14 日首次公布「世界最先進 IT 國家創造宣言」(世界最先端 IT 國家創造宣言)，歷經 2014 年及 2015 年的修訂，為國家層級的 IT 政策宣言，目標是 2020 年成為全球最高水準的 IT 應用國家。政策內容係透過加強 ICT 產業之建設，推動相關數位經濟政策。2015 年之重要修正內容如下³⁶：

1. 基本理念

(1) 以日本之再生為基礎，活用 IT 技術

(2) 將 IT 技術做為日本再生之動能；組織構成方面，則以政府作為資訊總監(Chief Information Officer, CIO)，打破省廳之間之縱向關係，

³⁴ Forbes, 2017, Chief Marketing Technologist: A Necessity In The Digital Age
<https://www.forbes.com/sites/forbescommunicationscouncil/2017/05/16/chief-marketing-technologist-a-necessity-in-the-digital-age/#1567ffe83428>

³⁵ <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/2016-2017-gartner-cmo-spend-survey-reveals-the-cmos-growing-mandate/>

³⁶ 日本首相官邸，2014，世界最先端 IT 國家創造宣言
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/pdf/20150630/siryou1.pdf>

以「横向串聯」的方式來推動 IT 政策。

(3) 以全球為範圍，建構日本的 IT 利用及解決範本

因應 IT 技術進展、資料流通量增多、以 IoT、AI 時代之進展為背景，並在確保資訊安全之前提下活用 IT 技術，建構「問題解決導向之 IT 利用範本」。

(4) 活用 IT 技術，朝向問題解決導向建立四大支柱

以活用 IT 技術為特色，並誘發各個領域之創新性，以四大支柱為中心，建立一個活用 IT 技術的社會，建構必要的政策措施。

2. 所謂四大支柱包括：活用 IT 技術來完成未來成長社會；活用 IT 技術而活化聚落、人、工作之活力社會；活用 IT 技術打造能實際感受安全、安心及富饒之社會；活用 IT 技術以單一窗口完成所有行政作業。

在人才培育部分，強調在高中小學的基礎階段，利用 Open Data 來完成未來 IT 人才之培育、修正並充實現有政府之教育訓練、推動人才培訓平台，完成普及 IT 技術及整備人力資源轉移之設備環境；關於活用 IT 技術，使人民有感的成功例子，例如醫療資訊之聯合網路、用 IT 技術促進農業及周邊產業之升級等、以 IT 化方式保護鳥獸等技術；預計於 2020 年代後期，開始適用無人駕駛系統；創建集合式之公共服務社會，持續推動個人號碼制度，實現一卡化社會。

日本其他相關計畫尚包括「數位政府推動方針」、「智慧日本計畫」(i-Japan)，日本資訊成長戰略 2020 等等。其共通點在於利用 ICT 解決社會問題(如應用到醫療健康領域上)，推動數位教育與人才培育，發展電子化政府以促進地方發展，帶動經濟成長。

(二) 產業現況

由於日本的高齡化社會問題，導致全國醫療費用越來越高。2017 年 9 月日本健康保險組合連合會公佈，全國醫療費用預計從 2015 年的 42.3 兆日元，增加至 2025 年的 57.8 兆日元，成長了 1.4 倍³⁷。面臨醫療費用上漲與人力短缺，日本運用物聯網和人工智慧在醫療保健領域的範例包含³⁸：

1. 從患者身上的穿戴式裝置（溫度計、血糖計、血壓計、心電圖等）中收集和分析身體狀況數據，並做出準確的診斷和治療。
2. 預防醫療事故與跡近錯失 (Near miss)：當醫護人員接近醫療機構內曾發生醫療事故的場所時，會自動發送提醒，結合定位訊息和事故的歷史紀錄可減少醫療事故發生並預防人為疏失。
3. 解決照護人力短缺：透過床邊的感測器 (sensors)，定期提醒照護人員更換患者臥姿以防止褥瘡，或感測可能從床上跌落的身體姿勢並發出警報。

³⁷ 健康保險組合連合會，2025 年度に向けた国民医療費等の推計
https://www.kenporen.com/include/press/2017/20170925_1.pdf

³⁸ FINCH，2018，ヘルスケア分野での IoT 活用用途 13 選と事例紹介
<https://www.finchjapan.co.jp/50/>

4. 療程應用：日本在 2014 年修訂了「藥事法」(有關藥品、醫療器材等品質、有效性及安全性確保等之法律，通稱為藥物醫療機器法)，成為醫療器材的法源依據。新法將電腦軟體，如 MRI 的影像資料處理、保存、顯示等跟診斷、治療、預防用有關之程式及其記錄軟體，都納入醫療器材管理。

在數位經濟與金融科技之匯流下，2017 年 9 月底，日本金融服務管理局（FSA）開發一種由區塊鏈³⁹推動的平臺，讓日本客戶在多家銀行和金融機構之間即時共享個人資訊；2017 年 10 月，日本富士通宣布將聯合瑞穗金融集團、三井住友銀行和三菱日聯金融集團合作開發點對點匯款系統，打造一個區塊鏈轉帳平臺。至 2018 年富士通更計劃在旅遊景點、市場和購物中心等，將區塊鏈技術應用在數位積分、戳記和優惠券等方面。

日本的數位貨幣產業得以蓬勃發展，也是得惠於政府對數位貨幣及區塊鏈發展的支持。日本在此方面首創全球先例，分別為在 2017 年 4 月，日本通過立法「資金結算法」(資金決済法)修正案，承認虛擬幣作為合法支付工具，為日本企業提供了在商場上進行試用的機會；2017 年 9 月，日本的監管機構向 11 家比特幣交易所發放了數位貨幣交易許可證⁴⁰，依照數字

³⁹ 區塊鏈(Blockchain)是一種技術架構。在區塊鏈上寫入的資料會被當作「區塊」鎖住，無法更改，並且由所有人組成的共識網路監管。基於其去中心化、匿名性、不可竄改、可追蹤、加密安全性的特色，區塊鏈上的資訊不易盜取。使得虛擬貨幣/比特幣是區塊鏈的第一個殺手級應用(killer app)。參考台灣金融研訓院，區塊鏈及數位貨幣在金融業的影響與應用，2016 年。

⁴⁰ 國家實驗研究院，2017，日本政府積極面對數位貨幣與區塊鏈的崛起

貨幣比較網站 CryptoCompare 的即時數據，目前日圓約占全球所有比特幣交易市場的 55%，是美元的 2 倍以上⁴¹。不過，日本 2013 年末至 2014 年初曾發生 MTGOX 交易所約 465 億日圓的比特幣被駭盜的糾紛⁴²。2018 年 1 月，日本最大的數位貨幣交易所之一 Coincheck 宣告其平台的資產全數（5.26 億個）NEM 幣（新經幣）亦被非法轉移⁴³，經過兩次被駭事件後，日本政府開始強化網路資安，產業界也成立自律協會 JCEA (Japanese Cryptocurrency Exchange Association)。

此外，因日本將舉辦 2020 年東京奧運，因此目前產業發展亦著重將數位科技應用於 2020 年東京奧運，多與生活層面的智慧科技有關，如以 8K 技術轉播奧運、機器人服務、自駕車、虛擬實境、全像投影、穿戴式電子產品等區域。

<http://iknow.stpi.narl.org.tw/Post/Read.aspx?PostID=13902>

⁴¹ Cryptocompare，2018，<https://www.cryptocompare.com/coins/btc/analysis/USD>

⁴² https://en.wikipedia.org/wiki/Mt._Gox

⁴³ <https://buzzorange.com/techorange/2018/01/29/japan-coincheck-hacked-all-money-gone/>

第二節 網際網路接取市場

一、歐盟

歐盟目前有 28 個會員國，整體網際網路接取服務市場規模龐大，為確保歐洲 ISP 業者了解歐盟政策與立法議題的資訊，並強化各國間 ISP 協會之交流，1997 年歐洲網路服務供應商協會 EuroISPA 成立，其成員為來自奧地利、比利時、捷克、芬蘭、法國、德國、愛爾蘭、義大利、挪威、羅馬尼亞及英國之 ISP 協會業者。EuroISPA 是目前世界上規模最大的 ISP 協會⁴⁴。

EuroISPA 2014 年度報告表示，EuroISPA 大會成員之 ISP 業者家數已從 2006 年的 900 家成長至 2014 年超過 2,295 家（圖 6），依其官網顯示，目前其背後代表了超過 2,500 家歐盟成員國公司的利益。

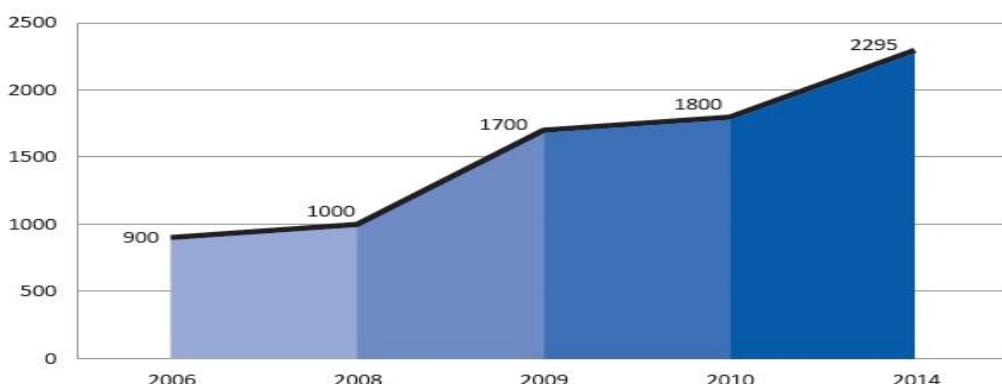


圖 6 2006-2014 EuroISPA 大會成員數成長趨勢

資料來源：EuroISPA, 2014, ANNUAL REPORT

EuroISPA 的業務範圍包括傳達資訊與國家經驗交流、提供成員關於歐

⁴⁴ EuroISPA, 2018, Who we are
<http://www.euroispa.org/about/who-we-are/>

洲相關發展情況的最新資訊和分析，確保所有成員了解最新的政策。其中政策工作組也持續對產業定位積極的討論，讓 EuroISPA 能夠為歐洲政策架構發展做出貢獻。

為確保歐洲創新友好的環境，並配合歐盟落實真正單一數位市場政策，近年 EuroISPA 關注的議題包括智慧財產權議題的公眾諮詢、對「一般資料保護規範」(General Data Protection Regulation, GDPR)和「網路和資訊安全指令」(Network and Information security Directive)進行討論、關注對兒童更安全的網路發展項目等等。要言之，確保在重要國際網路事件上經常參與外，協會還與歐洲委員會進行對話，以確保歐洲對於網際網路相關議題可以在所有相關利益相關方的參與下進行。⁴⁵。

歐洲前幾大的主要電信營運商，例如 Deutsche Telekom、Telefónica、Vodafone、Orange 等等，依 Statista 統計，其營收排名皆在全球前二十名⁴⁶。歐洲最大電信營運商是德國的 Deutsche Telekom，其於 2016 年的總營收為七百三十一億歐元，同時也是世界市值最大的公司之一⁴⁷。

深入觀察個別歐盟成員國網際網路接取服務市場，以德國為例，德國目前約有 279 家 ISP 業者⁴⁸，絕大部分係區域性業者。營運範圍達到聯邦規

⁴⁵ EuroISPA, ANNUAL REPORT, 2014

⁴⁶ Statista,2017, Leading telecommunication operators in Europe by revenue in 2016 (in billion euros)
<https://www.statista.com/statistics/221386/revenue-of-top-20-european-telecommunication-operators/>

⁴⁷ 同前註

⁴⁸ Check24 DE,2018, Internetanbieter im Vergleich
<https://www.check24.de/dsl-handy/internetanbieter/>

模的數位用戶迴路(Digital Subscriber Line, DSL)業者只有 4 個：Telekom DSL、Vodafone DSL、1&1 DSL 以及 O2 DSL⁴⁹。

德國最大的 ISP 業者係德國電信股份公司（Deutsche Telekom AG，下稱 Telekom），其原先為國營企業，民營化之後權責分工更為細緻。Telekom 在 2004 年底劃分出各自獨立經營的業務範圍，其中 T-Online 經營網際網路業務，通過 ISDN 和 DSL 等技術提供網際網路接取服務，是目前歐洲最大的網際網路接取服務提供商之一。

2017 年，Telekom 在固網寬頻市場的市占率約為 40.2%，雖比起早期國營色彩濃厚時期 70% 已降低許多，但仍是德國最大的 ISP 業者，用戶已達到一千三百多萬；而第二大業者 Vodafone 有 19.6%，其市占率尚不足 Telekom 的一半。其他擁有一定市占率及用戶量的寬頻服務業者還包括 1&1, Unitymedia 等。不過德國的主要 ISP 業者市占結構，近年歷經一些改變，主因是業者之間合併風氣盛，例如同時提供 DSL 與 Cable 服務之 Vodafone 因併購 Kabel Deutschland 而導致其市占率提高⁵⁰。

依德國聯邦網路局（Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen, 下稱 BNetz）在 2018 年出版之 2017 年報資料，德國國內固網寬頻用戶數自 2007 年至 2017 年有逐步攀升的趨

⁴⁹ DSLWEB, 2018, Das Verbraucherportal für schnelles Internet
<https://www.dslweb.de/>

⁵⁰ Tarife.De, 2018, Die größten DSL-Anbieter in Deutschland
<https://www.tarife.de/ratgeber/groesste-telefon-dsl-anbieter-deutschland/>

勢，但其固網寬頻用戶大部分還是使用 DSL 接取形式。從圖 7 可看出 2017 年德國雖已有三千多萬的寬頻接取數，但是使用 FTTB/FTTH 接取形式在 2017 年只有八百多萬，約是 DSL 接取用戶數的三分之一。

單位：Million

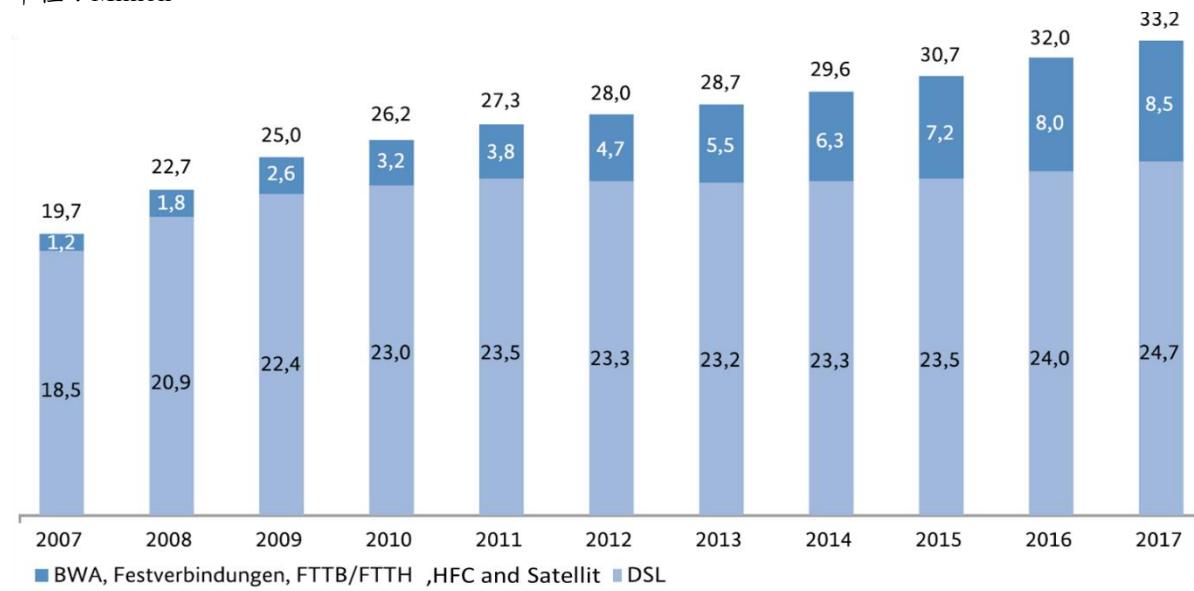


圖 7 德國固網寬頻接取數

資料來源：BNetz, 2017, Netze für die Zukunft, JAHRESBERICHT

依 DSLweb 統計數字，2016 年德國寬頻業者市占率及客戶數可參見圖

8 與圖 9。

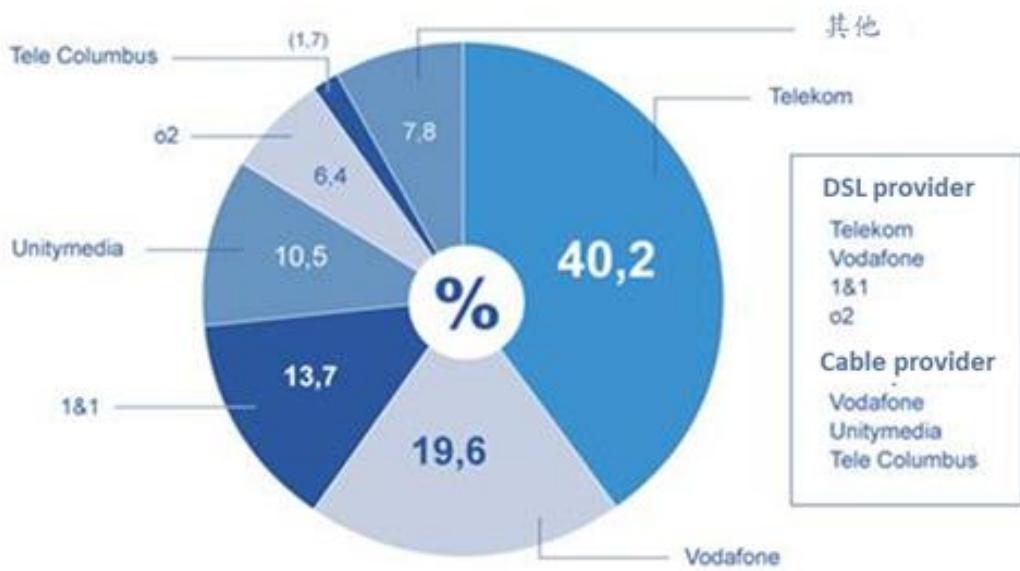


圖 8 德國固網寬頻業者市占率

資料來源：本研究重製於 DSLWEB,2018, Das Verbraucherportal für schnelles Internet
<https://www.dslweb.de/>

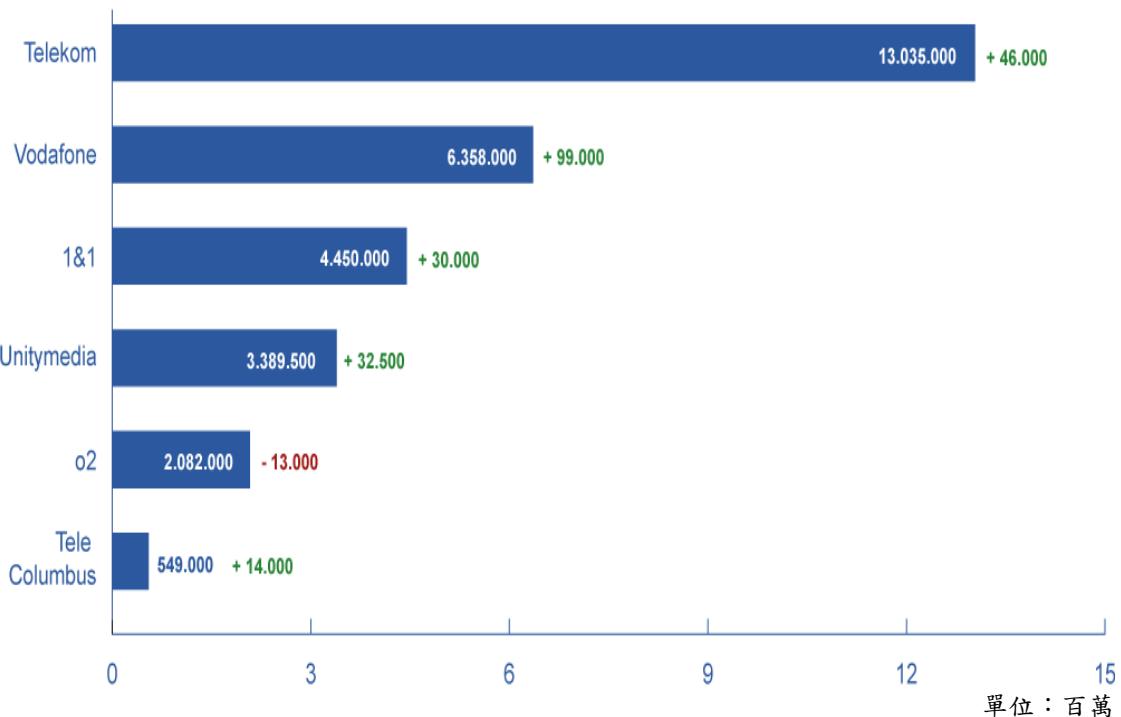


圖 9 德國寬頻業者客戶數*

資料來源：DSLWEB,2018, Das Verbraucherportal für schnelles Internet
<https://www.dslweb.de/>

*各橫條最右側之數字指 2016 年第 3 季增加之用戶數

德國為歐洲第二大的行動通信市場，僅次於俄羅斯。2015 年加入 3G 及 4G 的新用戶占全體行動電話用戶之 62.2%⁵¹。主要的行動通信業者有三家：Deutsch Telekom, Vodafone, Telefónica，依據 SIM 卡用戶數計算三家業者在 2018 年第一季的市占率，其市占率分別為 32.4%、35.1%、32.5%⁵²，見表 1 及圖 10。

表 1 德國行動通信市場用戶數（2016~2018）資料

	Deutsch Telekom	Vodafone	Telefónica	合計
2018 1Q	42,730,000	46,300,000	42,777,000	131,807,000
2017 1Q	42,114,000	44,600,000	44,675,000	131,389,000
2016 1Q	40,643,000	30,334,000	43,008,000	113,985,000

資料來源：BNetzA, Teilnehmerentwicklung im Mobilfunk

⁵¹ 世界情報通信情事,2018, <http://www.soumu.go.jp/g-ict/country/germany/detail.html#policy>

⁵² 由於 Telefónica 在 2014 年收購原本市占率排第三的業者 E-plus，因此兩家合併後市占率一起合計。

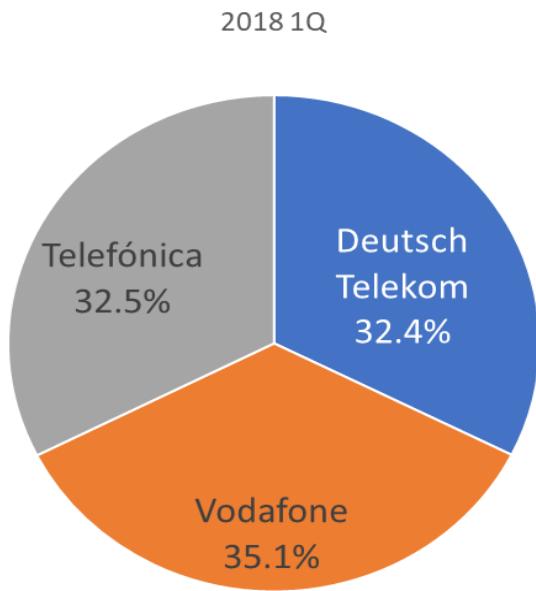


圖 10 2018 年第一季德國行動網路業者市占率

資料來源：本研究依 BNetzA, Teilnehmerentwicklung im Mobilfunk 計算製圖

依據前述 BNetzA 的 2017 年之年報，因為數位化的影響，德國 2017 年的電信市場仍不斷成長中，不論是固網或行網的訊務量皆大幅成長。根據 BNetzA 的統計，按照通話分鐘數計算的話，截至 2017 年底，以 IP 技術進行的通話約占總量的 66%。因此，固網中已經有三分之二的通話是以基於 IP 技術的方式，而非以傳統的電路電話方式進行⁵³。

二、英國

英國係歐洲國家中國網寬頻建設良善、寬頻普及率相當高的國家，至 2018 年英格蘭、威爾斯、蘇格蘭及北愛爾蘭地區的固網寬頻家戶和企業用

⁵³ BNetz, 2017, Netze für die Zukunft, JAHRESBERICHT

戶覆蓋率皆到達 97%以上⁵⁴，接近一半的固網寬頻用戶享有 30 Mbps 以上的速率，只有 4% 的家戶（約一百萬家戶）還無法取得較有品質的寬頻(下載速率 10 Mbps 上傳速率 1 Mbps)。電信業者在英國持續進行更多的建設，例如英國光纖網絡服務供應商，也是 Gigabit Cities 的建設者 CityFibre 宣布與 Vodafone 合作，預計 2025 年前寬頻覆蓋用戶數達到五百萬家。

表 2 英國固網寬頻網路普及率相關數據

Internet	2016	2017
Total household internet take-up	86% (Q1 2016)	88% (Q1 2017)
Number of fixed broadband connections	24.7m (end 2015)	25.3m (end 2016)
Number of superfast broadband connections	9.2m (end 2015)	10.8m (end 2016)
Proportion of adults with broadband (fixed and mobile)	81% (Q1 2016)	83% (Q1 2017)
Superfast broadband take-up (% of all connections)	38% (Q4 2015)	44% (Q4 2016)
Average actual fixed broadband speed	28.9Mbit/s (Nov 2015)	36.2Mbit/s (Nov 2016)
Proportion of people who use their mobile phone to access the internet	66% (Q1 2016)	66% (Q1 2017)

資料來源：Ofcom, 2018

目前英國境內經營且仍屬活躍之 ISP 業者大約有 195 家⁵⁵。英國最大的 ISP 業者 British Telecom (下稱 BT)，原為國營電信公用事業，1981 年 10 月 1 日脫離英國皇家郵政，成為獨立的國營事業。1984 年向市場出售 50% 公股，正式民營化。BT 的海外營業點、辦事處眾多，分布在 170 個國家，

⁵⁴ Ispreview, 2018, Broadband ISP Technology, <https://www.ispreview.co.uk/broadband.shtml>

⁵⁵ Ispreview, 2018, UK ISP Listings, <https://www.ispreview.co.uk/list.shtml>

海外的營業額即占總營業額的三分之一。

2017 年 2 月英國 ISP 業者的市占率如圖 11 所示,BT 以 28% 的市占率，成為最多人使用的網際網路接取服務供應商，但於此同時亦有其他兩家業者如 Sky、Virgin Media 分別享有 22%、20% 的市占率。

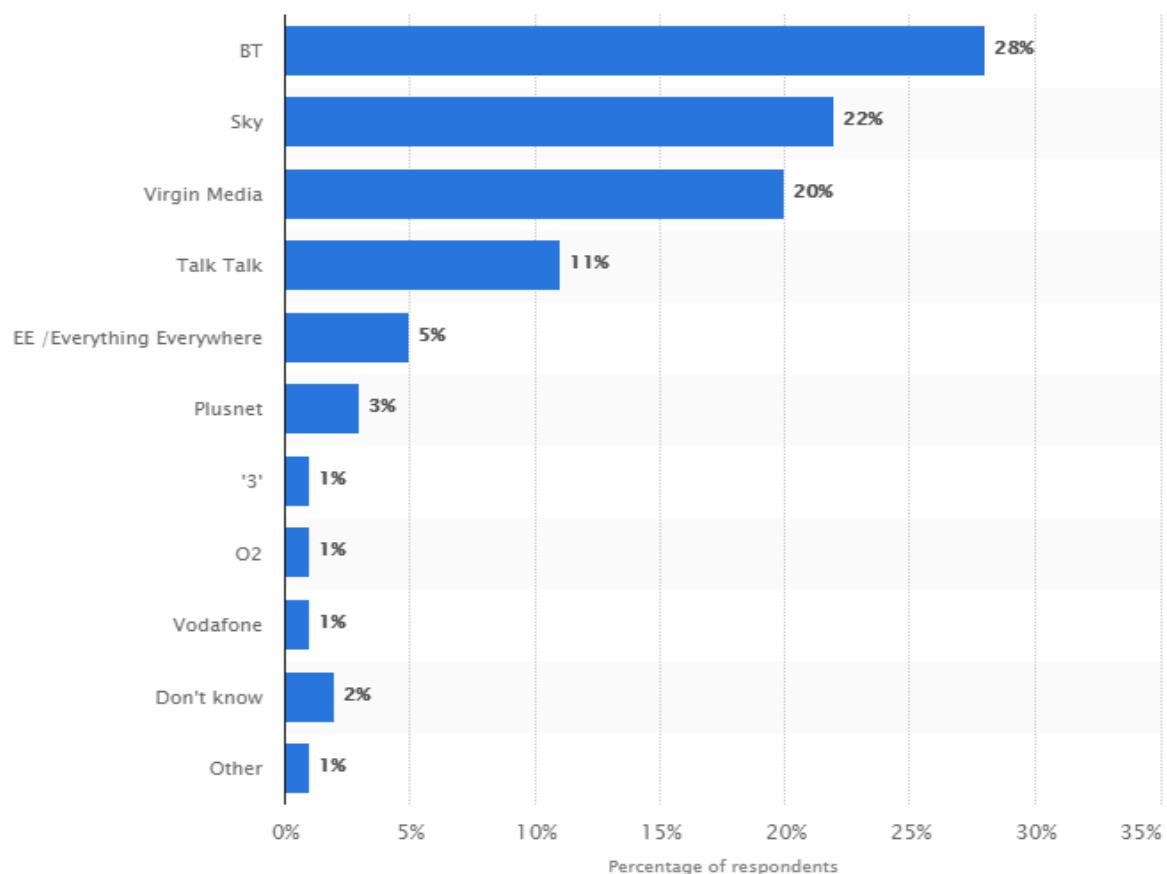


圖 11 英國網際網路接取服務業者市占率

資料來源：Statistics 2018⁵⁶

英國的行動網路市場上有多家業者競爭，包括 BT, O2, Vodafone, Three, Tesco Mobile, Virgin Media 及 Sky。依其用戶數計算市占率，BT 以 28% 的

⁵⁶ Statista, 2018, Market share held by broadband providers in Germany in the first quarter of 2017 <https://www.statista.com/statistics/778910/market-share-german-broadband-providers/>

市占率成為最大業者，O2 及 Vodafone 分別占 26% 及 21%，三家業者涵蓋了七成五的市占率(圖 12)。

英國行動網路市場競爭度高，除了前述競爭業者眾多，另一特色在於英國有許多虛擬行動網路業者 (Mobile Virtual network Operator, MVNO，指不擁有無線網路基礎設施，向消費者提供無線通訊服務的業者)。此外，英國電信業者藉由第三方代理商販售電信服務的情形普遍，亦促進市場競爭。

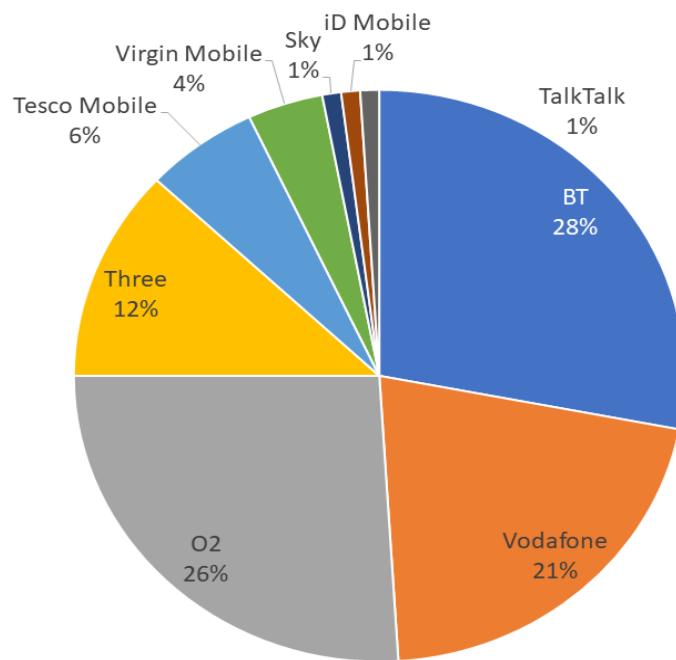


圖 12 2017 年英國行動網路業者市占率

資料來源：本研究依 BT Annual Report & Form 20-F 2018, 2018 重製

三、 波蘭

波蘭電信市場在 1990 年代開始自由化。國家郵政電報暨電信局轉型為民營，名為 Telekomunikacja Polska S.A（下稱 TP），2001 年起由法國電信公司 Orange 取得多數股權，2012 年 4 月 TP 更改名稱為 Orange Polska。

迄今波蘭的 ISP 業者共計約有 120 幾家⁵⁷，但 TP（已改名為 Orange）在過去獨占市場背景下，於行動通訊及網路接取服務等各領域上，仍居市場主導地位⁵⁸。在固網寬頻接取服務部分，Orange 擁有兩百多萬用戶，為波蘭目前最大之業者（圖 13），2017 年時其使用人數係排名第二業者 UPC 的兩倍以上，市占率約 43%。相比 2012 年時，Orange 的總用戶數無太大改變，僅 UPC 逐漸擴張其用戶數，從約七十八萬至現今的一百萬左右⁵⁹。

⁵⁷ www.allisps.com/en/offers/POLAND

⁵⁸ 經濟部投資業務處，2018，波蘭投資環境簡介
<https://www.dois.moea.gov.tw/file/pdf/106-65%E6%B3%A2%E8%98%AD106.6.5.pdf>

⁵⁹ NETIA, 2012, Fastest growing telco in Poland
https://www.netia.pl/files/inwestorzy/prezentacje/generic/generic_september_2012.pdf

單位：千戶

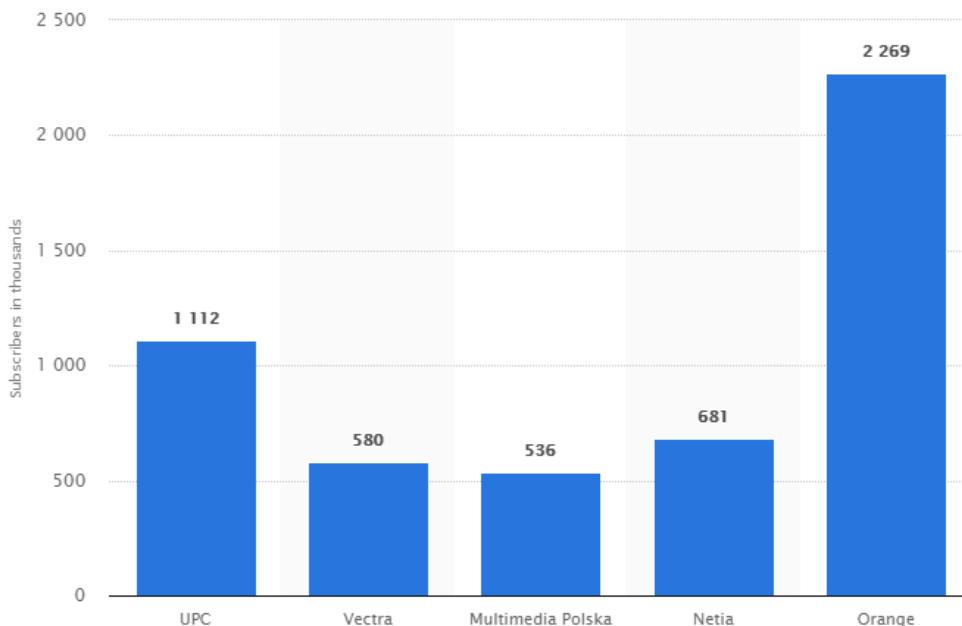


圖 13 2017 年波蘭固網寬頻業者之用戶數

資料來源：Statistics 2018

現今波蘭的四大行動網路電信業者：Orange (前身為 TP), P4, T-mobile, Polkomtel，皆藉著可以提供更快更穩定的行動通訊技術—4G LTE 網以及 LTE-A 技術(理論上速率可達 300Mbps)⁶⁰得以在市場上快速發展⁶¹。此四家業者涵蓋了 98%的用戶。其中 Orange 用戶數超過一千五百萬，市占率達 30.48%，雖然排名第一，但其他三家競爭業者也有一千萬左右的用戶數(圖 14)，市場結構呈現高競爭程度。

⁶⁰ 根據國際電信聯盟無線電通信部門 ITU-R 的規範定義，4G 的靜態/低速移動狀態下傳輸速率需達到 1Gbps，使用者在高速移動狀態下需可以達到 100Mbps，而 LTE-Advanced 在 100MHz 的頻寬內，提供下傳速率達 1Gbps、上傳達 500Mbps 的資料傳輸率的需求。一般認為這才能達到所謂 4G 高頻寬、高資料傳輸率的應用。參考 <https://blog.telegeography.com/pole-position-a-look-at-polands-telecoms-markets>

⁶¹ 工研院，第四代行動通訊重點技術與先期標準分析研究報告，2012

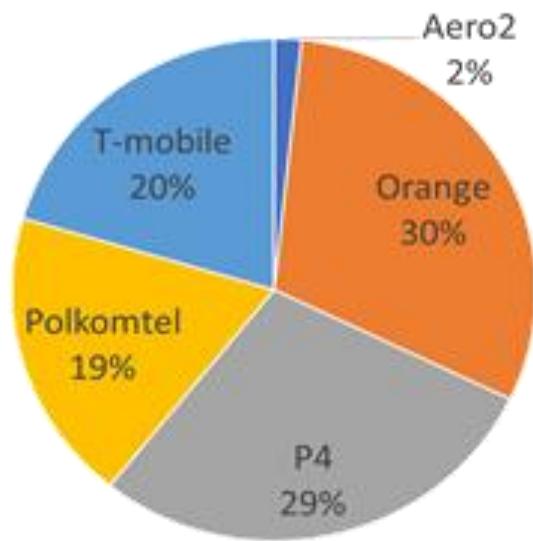


圖 14 2017 年波蘭行動網路業者市占率

資料來源：本研究依 TeleGeography 重製

四、美國

2016 年美國共有 1,977 家網際網路服務提供業者，其中最常見的接取服務型態包括光纖網路 (FTTP)、固定無線 (Fixed Wireless)、ADSL 等 (表 3)，但依據下載速率及技術類別分析，Cable 仍為美國最主要使用之寬頻接取服務(表 4)。

表 3 2012-2016 年美國網際網路接取服務業者數—按技術別*

Technology	2012	2013		2014		2015		2016	
	Dec	Jun	Dec	Jun+	Dec	Jun	Dec	Jun	Dec
aDSL	865	852	851	794	792	790	775	766	772
sDSL	255	246	239	195	191	177	181	171	158
Other Wireline ¹	262	246	245	270	245	239	250	241	234
Cable Modem	404	403	407	394	402	391	392	387	386
FTTP	666	692	744	878	906	929	990	1,010	1,062
Satellite	6	5	5	18	16	11	11	6	6
Fixed Wireless	765	771	825	870	916	943	977	1,004	1,047
Mobile Wireless	70	79	77	91	98	100	97	99	98
Power Line and Other ¹	*	0	*	-	-	-	-	-	-
Total	1,722	1,714	1,773	1,813	1,865	1,874	1,911	1,932	1,977

¹ For this Figure, the categories Power Line and All Other were combined with Other Wireline from June 2014 forward.

+ The June 2014 data have not been subjected to the typical quality checks (see Technical Notes).

Multiple Form 477 filers within a holding company structure count as one provider. * = 1-3 providers.

The Commission approved changes to the Form 477 in June 2013 that affect the data beginning in June 2014 (see Technical Notes). Some previously-published data may have been revised.

資料來源：FCC, 2018, Internet Access Services: Status as of December 31, 2016

* 註:只計算至少單向提供 200 K bps 之業者

表 4 美國 2016 年固網接取服務業者數-按下載速率及技術別

Technology	Downstream Speed							Total
	Less than 1.5 Mbps	At least 1.5 Mbps and less than 3 Mbps	At least 3 Mbps and less than 10 Mbps	At least 10 Mbps and less than 25 Mbps	At least 25 Mbps and less than 100 Mbps	At least 100 Mbps		
aDSL	988	1,797	10,635	11,361	1,740	6	26,526	
sDSL	13	9	10	7	•	•	42	
Other Wireline*	53	271	112	47	34	156	673	
Cable Modem	74	100	2,688	8,549	30,077	21,864	63,352	
FTTP	29	40	637	1,848	7,000	2,486	12,041	
Satellite	217	34	271	1,307	•	•	1,864	
Fixed Wireless	86	157	612	288	59	29	1,230	
Total	1,460	2,408	14,964	23,407	38,946	24,541	105,727	
Percentages								
aDSL	0.9	1.7	10.1	10.7	1.6	0.0	25.1	
sDSL	0.0	0.0	0-0	0.0	•	•	0.0	
Other Wireline*	0.0	0.3	0.1	0.0	0.0	0.1	0.6	
Cable Modem	0.1	0.1	2.5	8.1	28.4	20.7	59.9	
FTTP	0.0	0.0	0.6	1.7	6.6	2.4	11.4	
Satellite	0.2	0.0	0.3	1.2	•	•	1.8	
Fixed Wireless	0.1	0.1	0.6	0.3	0.1	0.0	1.2	
Total	1.4	2.3	14.2	22.1	36.8	23.2	100.0	

資料來源：FCC, 2018, Internet Access Services: Status as of December 31, 2016

* Power Line and Other are summarized with Other Wireline to maintain firm confidentiality. See Technical Notes at the end of the report for a description of Form 477 technology categories and other reporting requirements.

= Rounds to Zero.

• = Data withheld to maintain firm confidentiality.

在民眾選擇使用的網路接取方式中，Fixed 與 Mobile 大約各占 28%與 72%。自 2013 年以來只有總量略增，比例並無太大變化（參見圖 15）。

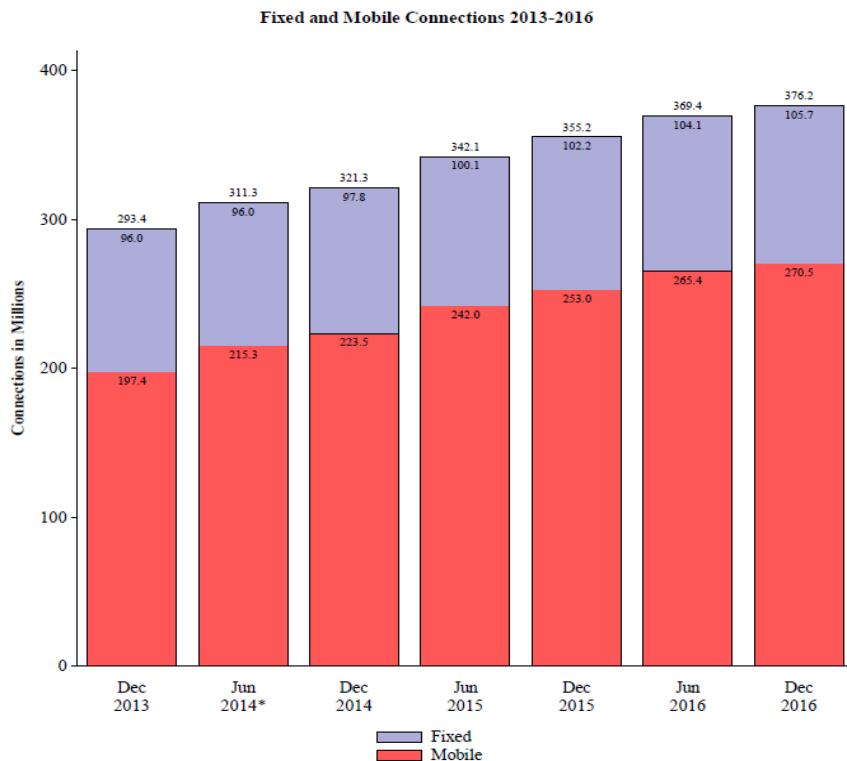


圖 15 美國 2013-2016 固定網路與行動網路接取情況

資料來源：FCC, 2018, Internet Access Services: Status as of December 31, 2016

與其他國家大多由國營電信事業逐步民營化的經驗不同，美國電信事業自發源起即以民營為主。自 1876 年的 AT&T 成立以來，即獨占美國的電信市場。在 1984 年才因反壟斷訴訟之判決（亦稱修正終局判決，Modified Final Judgement, MFJ），強制 AT&T 將長途電話部門與區域電話部門進行結構分離，而後伴隨電信自由化發展，其他跨區電話業者市場占有率逐漸能與 AT&T 相抗衡。

寬頻服務市場部分，目前 Comcast 為美國最大寬頻服務提供業者，其次為 Charter（參見圖 16）。依據 Free Press 估計，Comcast 在 2015 年時即為

寬頻服務市場最大業者⁶²，尤其在依 FCC 所定義之寬頻標準，也就是 25 Mbps 以上的頻寬市場中，Comcast 的市占率高達 40%、Time Warner Cable 占 13% (Time Warner 於 2015 年 5 月被 Charter Communications 併購)、Charter 占 10%(表 5)。

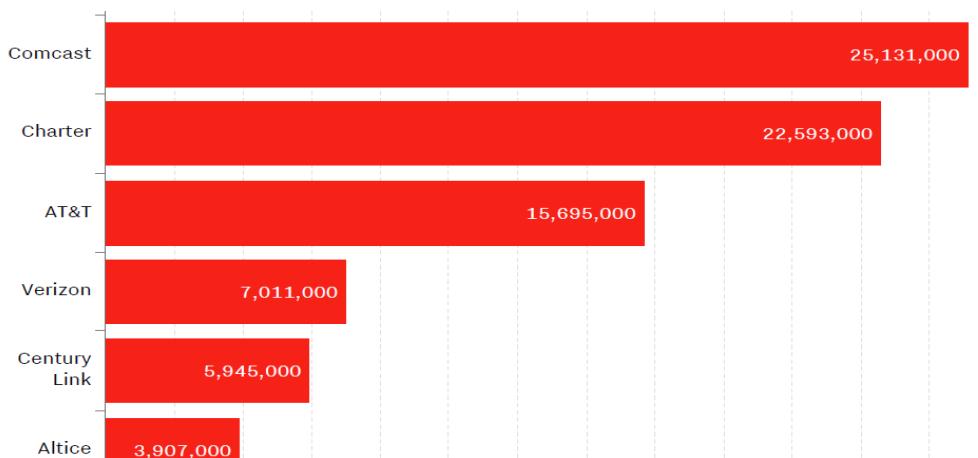


圖 16 美國主要寬頻服務業者用戶數

資料來源：Recode, 2017, Comcast, the largest broadband company in the U.S., is getting even bigger

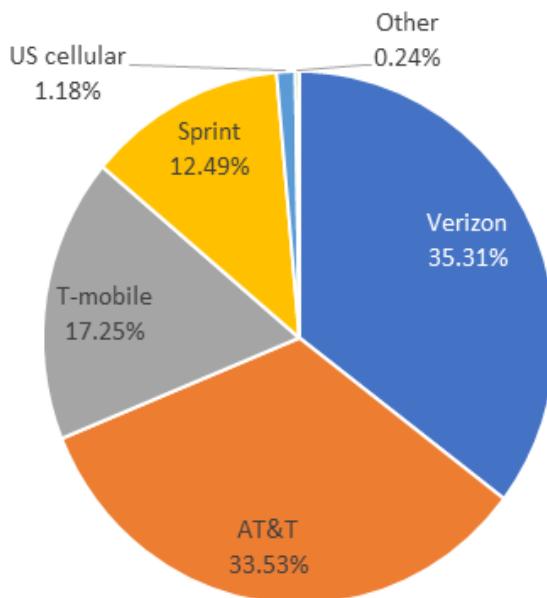


圖 17 2018 年第一季美國行動網路業者市占率

資料來源：本研究依 Statista 2018 資料重製

⁶² Comcast 在 2015 年第一季時，寬頻用戶數超過電視服務用戶訂閱數

表 5 美國 2015 年寬頻市場市占率估計*

Company	Share of Subscribers by Downstream Speed*				
	Any Speed	>3 Mbps	>10Mbps	>25 Mbps	>50 Mbps
Comcast	23%	24%	29%	40%	41%
Time Warner Cable	13%	14%	15%	13%	14%
Charter	5%	6%	7%	10%	12%
Cox	5%	5%	5%	8%	9%
Cablevision	3%	3%	4%	2%	3%
Bright House Networks	2%	2%	2%	2%	1%
Suddenlink	1%	1%	1%	2%	1%
Mediacom	1%	1%	1%	1%	1%
Wide Open West	1%	1%	1%	1%	1%
Cable ONE	1%	1%	1%	1%	0%
RCN	0%	0%	0%	1%	0%
Other Cable MSOs	4%	4%	5%	4%	4%
Verizon	9%	9%	9%	12%	11%
AT&T	16%	16%	12%	2%	0%
Century Link	6%	5%	4%	1%	0%
Frontier	2%	2%	1%	0%	0%
Wind stream	1%	1%	1%	0%	0%
Fairpoint	0%	0%	0%	0%	0%
Cincinnati Bell	0%	0%	0%	0%	0%
Other Local Exchange Carrier	4%	3%	1%	1%	0%
All Cable MSO	89%	63%	71%	82%	88%
All Local Exchange Carrier	41%	37%	29%	18%	12%

資料來源: Ars Technica, 2016, Comcast and Charter may soon control 70% of 25Mbps Internet subscriptions

*統計資料截至 2015 年 6 月 30 日

美國的行動網路市場，至少有 Verizon, AT&T, T-mobile 及 Sprint 四家電信業者在競爭，其中 Verizon 擁有美國最多行動電話用戶數，2016 年第四季即達到 1 億 4 千 5 百多萬用戶。從 Verizon 在 2016 年的營收來看，超過 1,200 億美元的總營收入當中，有近 900 億美元是來自於無線網路服務，幾乎是有線網路部門所創造的營收的三倍⁶³。從圖 17 可知，Verizon 在行動網路市場的市占率為 35.31%，略高於 AT&T 的 33.53%，為第三大業者 T-mobile 的兩倍。

⁶³ Statista,2018,Wireless subscriptions market share by carrier in the U.S. from 1st quarter 2011 to 1st quarter 2018

<https://www.statista.com/statistics/199359/market-share-of-wireless-carriers-in-the-us-by-subscriptions/>

五、 日本

日本電信業者主要為三大集團，亦即 NTT Group、KDDI 及 SoftBank。

NTT 前身是國有企業，至 1985 年始私有化、1999 年重整其功能部門，依法專責分工為電信、固網及網路服務三塊。KDDI 身為日本第二大綜合電信業者，實際上是 2000 年由三間公司合併，並與沖繩行動電話共同使用「au」此品牌，提供手機、固網、網際網路等電信服務，因此品牌上也有以 au 稱呼者（au 在沖繩縣則另由沖繩行動電話經營）。

Softbank 於 2001 年 9 月推出 Yahoo! BB 數據服務，當時以 DSL 市場的新進業者之姿，在低價促銷下，增進日本的 ADSL 用戶數的成長。2015 年日本引進光纖批發服務（例如 NTT 以批發低價出租光纖給其他 ISP 業者，業者再以自己公司的品牌包裝後提供 FTTH 服務）⁶⁴。

2016 年日本固網市場中 NTT 市占率約 27%，KDDI 市占率約 22%，Softbank 市占率約 15%；行動網路市場中 NTT 市占率約 46%，KDDI 中市占率約 24%，Softbank 市占率約 30%。

⁶⁴ Toshiya Jitsuzumi, 2015, Recent development of net neutrality conditions in Japan
<https://www.slideshare.net/toshiyajitsuzumi/recent-development-of-net-neutrality-conditions-in-japan>

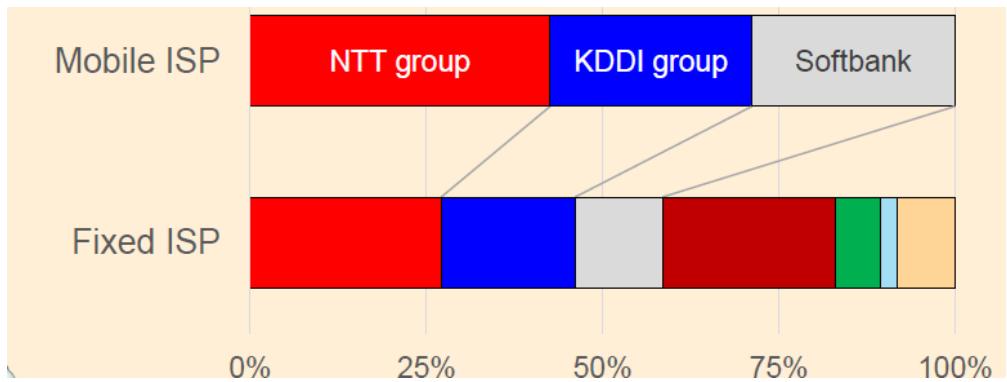


圖 18 日本網際網路接取服務市場

資料來源：Toshiya Jitsuzumi,2015, Recent development of net neutrality conditions in Japan

進一步分析日本的行動網路市場,2018 年第一季的行動電話用戶數(契約數)為 1 億 6 千萬，其中，市占率最高的 NTT DoCoMo 訂有 7 千 6 百萬個契約數，再來是 au 的 5 千 2 百萬，以及 SoftBank (不包括 PHS, Personal Handy-Phone System 低功率行動電話服務) 的 3 千 9 百萬的契約數⁶⁵。以市占率分析，NTT DoCoMo 為 45.35%、au 為 31.03%、Softbank 為 23.62%(圖 16)。近年日本虛擬行動網路業者增加 (Mobile Virtual Network Operator, MVNO)，提供這類服務的電信業者的契約數，自 2015 年起已達到 1 千 1 百多萬。

⁶⁵ - 電氣通信事業者協會，2017，<http://www.tca.or.jp/database/2017/>

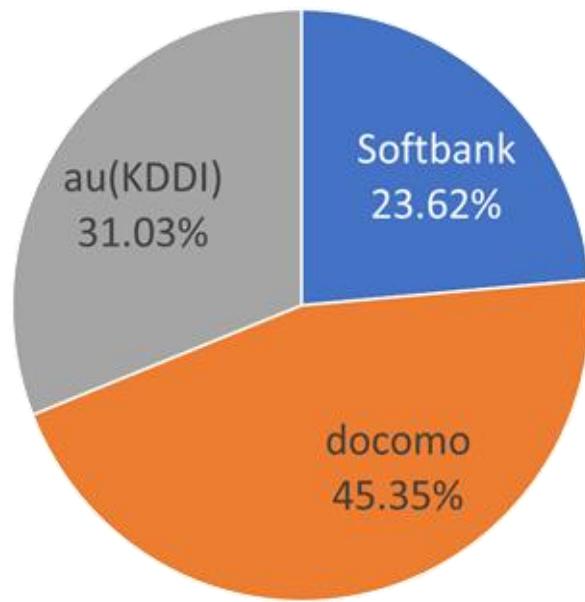


圖 19 2018 第一季年日本行動網路業者市占率

資料來源:本研究依電氣通信事業者協會網站重製

第三節 小結

本研究綜整前述各國數位經濟及網際網路接取服務市場發展重點如下。

一、數位經濟政策面

近年歐盟發布了具有代表性的「數位經濟社會指標」(2017 Digital Economy and Society Index, DESI)，以評比歐盟成員國數位經濟，除了掌握數位經濟發展趨勢，也可作為檢討歐洲數位經濟發展的政策。

英國於 2017 年公布「數位策略」(Digital Strategy)政策，主要政策目標包括基礎建設(例如高速寬頻)、個人數位技能學習、打造數位企業、資訊安全、公民數位服務等。

波蘭因應東歐的資通訊產業高速成長，陸續啟動「數位波蘭 (Digital Poland)」等政策。數位波蘭政策的資金來源大部分是來自歐盟資金之挹注。

美國在數位經濟政策上相當積極，以「美國國家創新戰略」(A Strategy for American Innovation)為例，可歸類 9 大領域，包括先進製造、先進汽車、智慧城市、數位教育等。

日本的數位經濟政策注重活用資通技術，於 2013 年公布的「世界最先進 IT 國家創造宣言」，即是強調應用 ICT 產業在各民生領域。

二、數位經濟發展

歐洲在 video-on-demand 市場具有潛力，依歐盟官方統計 OTT-V 內容業者家數 2014 年到達 2,400 多家，產值達到 25 億歐元。同時也因為美國

的線上隨選視訊業者 Netflix 進入歐盟市場，提高歐盟市場的競爭程度。

英國數位產業的特色在於生產端到消費端，多仰賴跨國活動，在此價值基礎上，有許多國際投資、併購的成功例子(2016 年募資一億美元以上美金的企業就有兩家)，且從數位產業人才交流及商品輸出來看，皆以跨國接觸情形為多。

波蘭的數位經濟產業特色為電子支付產業的蓬勃發展。政府提出多項措施來提高非現金交易的普及率，例如政府與波蘭銀行協會、相關支付卡金融業者共同創建基金會，以專屬資金，實現補助刷卡機普及化。

美國作為網際網路的發源地，網際網路市場活躍，例如全球最大影音串流平臺 Netflix 的流量有 90% 是透過與當地存取網路 ISP 之間的直接連線傳遞的。同時 Netflix 藉由部署 CDN 以達成大量流量本地化，使得閱聽者從當地網路服務商網路即可存取 Netflix 影音內容。

日本為因應高齡化社會，在醫療物聯網上活用 IT 技術。此外，數位貨幣產業也較其他國家蓬勃發展，此得惠於政府通過立法「資金結算法」修正案，承認虛擬幣作為合法支付工具的立法措施。

三、網際網路接取市場

本研究對象國家之網際網路接取服務市場比較請見表 6。惟歐盟各國市場結構存有一定的差異性，僅以德國為代表。

表 6 各國網際網路接取服務市場比較

	英國	德國	波蘭	美國	日本
固網市占率 最高業者	BT (British Telecom)	Telekom (Deutsche Telekom AG)	Orange	Comcast	NTT Group
各家業者固 網市占比例	BT: 28% Sky: 22% Virgin Media:20%	Telekom: 40.2% Vodafone: 19.6% 1&1: 13.7% Unitymedia:1 0.5%	Orange: 43% UPC: 21% Netia: 13%	Comcast:40% * Time Warner Cable: 13%** Charter:10%	NTT Group: 27% KDDI: 22% Softbank: 15%
行動網市占率 最高業者	BT(British Telecom)	Telekom(Deu tsche Telekom AG)	Orange	Verizon	NTT Group
各家業者行 網市占比例	BT: 28% O2: 26% Vodafone: 21%	Telekom: 32.4% Vodafone: 35.1% Telefónica: 32.5%	Orange: 30% P4: 29% T-mobile: 20%	Verizon: 35% AT&T: 34% T-mobile: 17%	NTT Group:46% au(KDDI):3 0% Softbank:24 %

* 25 Mbps 以上頻寬市場市占率

** Charter Communication 於 2015 年 5 月 26 日宣布收購 Time Warner Cable

資料來源：本研究彙整

第三章 主要國家/區域網際網路訊務交換市場

本研究研析國家所在區域含歐洲、北美洲及亞洲。網際網路訊務交換方式，就網路連接方式而言，可依是否藉由網際網路交換中心（Internet exchange point, 簡稱 IX 或 IXP）互連或由 ISP 之間直接連接，區分為 Public Peering 與 Private Peering 兩種類型。除此之外，就商業模式而言，網際網路係在層級式的產業結構下，發展出以 Peering 及 Transit 為主的兩種訊務交換市場(詳後述)。規模相當的 ISP 業者可協議透過 Peering 方式進行訊務交換，而規模較小的 ISP 業者則須向規模較大的 ISP 業者購買 Transit 服務，使其能透過大型 ISP 業者佈建的網路，將資訊傳遞至全球網際網路上任何一個指定位址。以下將就訊務交換市場類型、規模、費用水準進行分析。

第一節 主要國家/區域訊務交換市場類型

一、 Peering vs. Transit

由於網際網路存在 Hot-potato Routing 路由特性，其在資料傳輸時，會自動選取最近路由交換訊務；網路規模差距很大時，則優先繞道大規模網路遞送訊務；因此，全球商用網際網路乃發展出層級式的產業結構。早期發源於美國最上位的 ISP，可定位為 Global Tier1 ISP；Global Tier1 ISP 所屬路徑數之加總，即等於全球網際網路的總路徑數。換言之，只要 Global Tier1 ISP 間完成網路互連，即可確保全球網際網路之相互連結。

就訊務交換市場類型而言，全球網際網路之互連市場，包含歐洲、亞洲、北美洲、中南美洲、大洋洲等各區域，ISP 間之網路互連，都存在兩種類型，其一為 Peering，其二為 Transit。

所謂 Peering，就 BGP 路由協定而言，只是把自己的路徑資訊（包含所有下位 AS=ISP）提供給互連對象，完成互連雙方網路訊務交換；通常係以擁有同等網路規模的 ISP 間進行對等訊務交換，因此 ISP 間之電路成本通常由雙方共同負擔。

所謂 Transit，就 BGP 路由協定而言，則除了業者提供自己的路徑資訊（包含所有下位 AS=ISP）外，並把網際網路上所有的路徑資訊(Full Route)提供給互連對象，使對方可以透過自己的網路連結其他網路；通常係中小規模 ISP 對大規模 ISP 付費購買 Transit 轉接，使其用戶得以連結到其他網路。

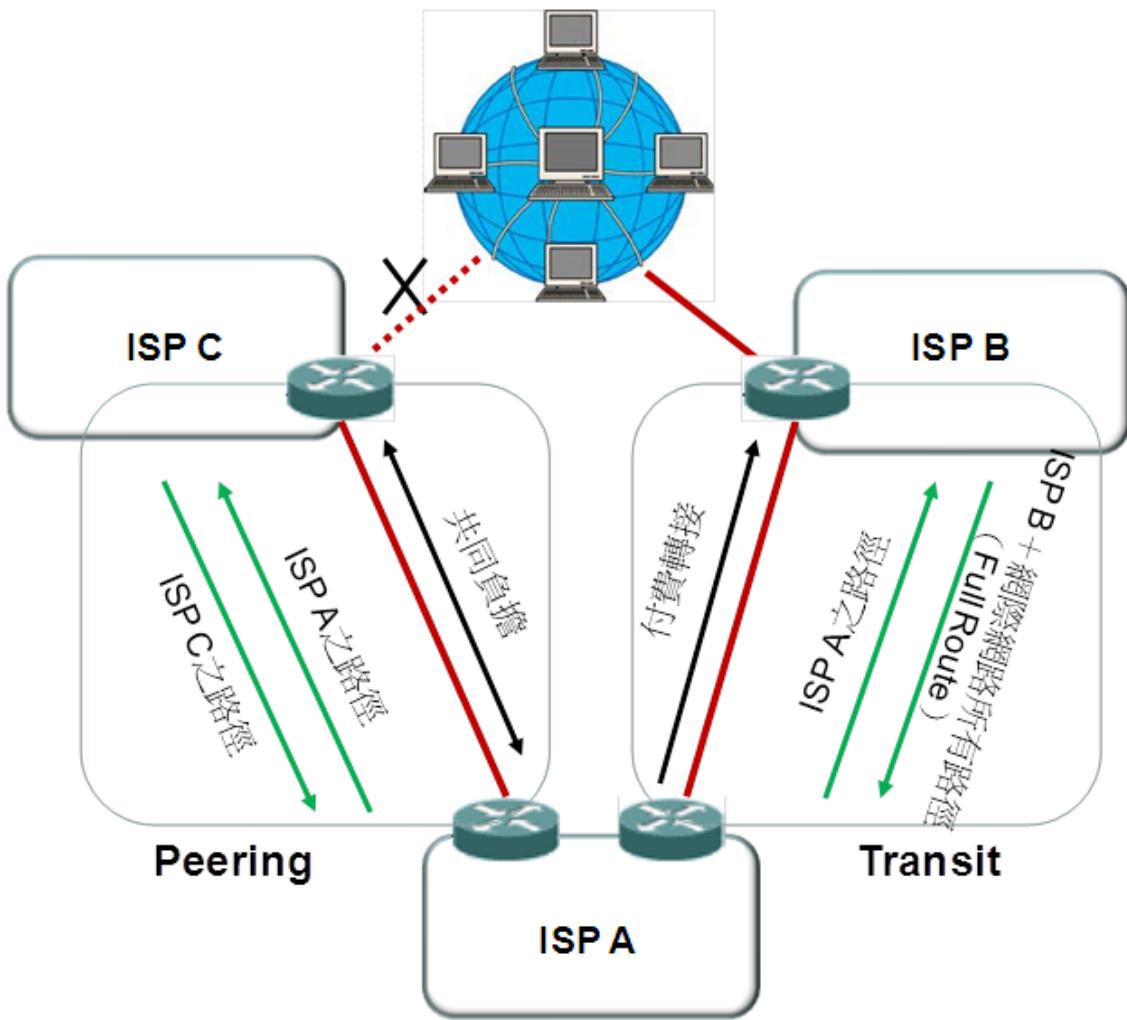


圖 20 Peering 與 Transit 示意圖

資料來源：本研究

由上圖可知，ISP A 與 ISP C 發生 Peering 互連時，雙方交換路徑資訊，完成網路互連，但 ISP A 不能藉由 ISP C 連結到其他網路；ISP A 與 ISP C 間之電路成本，基本上係由雙方共同負擔，雙方處於對等關係。

另一方面，ISP A 與 ISP B 發生 Transit 互連時，ISP B 除了提供自己的路徑資訊以外，並把網際網路上所有的路徑資訊（Full Route）提供給 ISP A，因此 ISP A 可以透過 ISP B 的網路連結到其他網路；由於 ISP B 提供全路由轉接服務，因此向 ISP A 收取轉接費用（Transit），而 ISP A 與 ISP B 間

之電路成本，基本上係由 ISP A 負擔。由此可知，ISP A 與 ISP B 處於上下關係，前者為下位 ISP；後者為上位 ISP。

二、 Private Peering vs. Public Peering

Peering 還可按 ISP 間是否直接互連或藉由 IX 互連，再予分類，前者稱之為 Private Peering；後者稱之為 Public Peering。（參見圖 21）。ISP 之間直接互連者，稱為 Private Peering，在此種模式中，不需要額外的網路連接點（Point of Presence, PoP）或硬體設備，兩個網路的 PoP 間只要購買一條電路串接即可。ISP 之間透過網際網路交換中心連結者，稱為 Public Peering。所謂網際網路交換中心（下亦稱 IX），是一種提供實體基礎設施，包括機箱、空間、電力設施、網路設備、消防等，做為網路資料交換服務之環境，方便各家 ISP 業者或 CDN 業者在交換中心放置設備，進行網際網路之間之訊務交換，依照大部分國家的實踐，ISP 業者之間的互連訊務交換權利義務，係由雙方自行協商訂定，IX 並不介入。依全球網際網路交換中心聯盟（The Internet eXchange Federation, IX-F）所定義的 IX 為，促進三個以上的獨立自治系統（Autonomous Systems）網路設施間訊務交換的網路設施。因此，與 Private Peering 不同的是，在 IX 內會同時有許多互連關係存在。

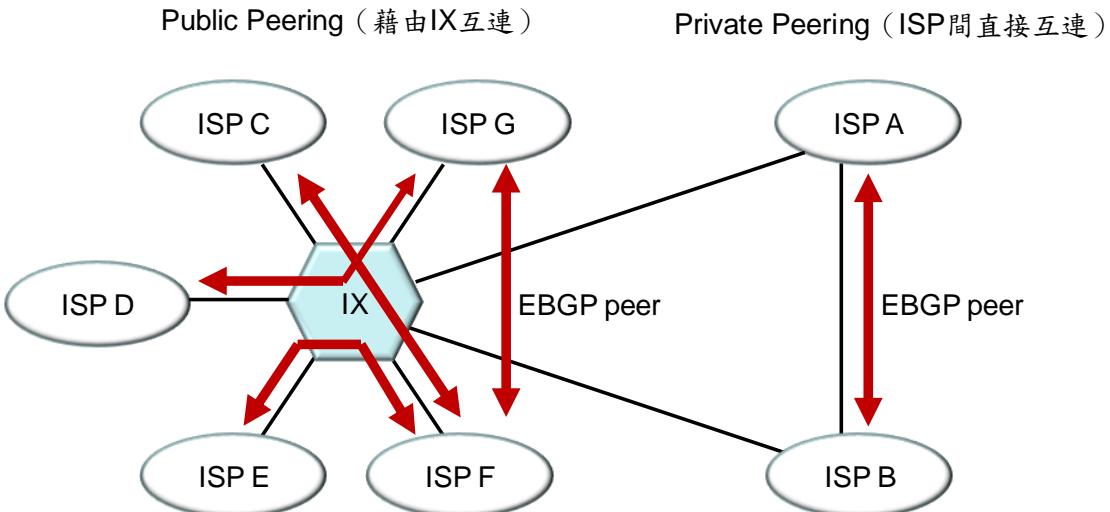


圖 21 ISP 間 Public Peering 與 Private Peering 互連示意圖

資料來源：本研究

要言之，IX 具有如次特徵：

1. 經 Internet eXchange Point 之簡稱
2. 具有實體網路，提供 Switching hub 祜益 ISP⁶⁶間網際網路訊務交換
3. 參加 IX 之 ISP⁶⁷數至少應在 3 個以上
4. IX 必須提供明確而開放的互連政策 (Peering Policy)
5. IX 原則上不介入 ISP⁶⁸間之訊務交換協商
6. IX 網路架構雖有 Layer2 IX、Layer3 IX、SIP-IX 等模式，但一般所稱之 IX 通常係指 Layer2 IX
7. Layer2 IX 係以乙太網路為基礎，服務內容大同小異，差異性不大

一般而言，IX 的訊務交換速率，受 Switching hub 性能與端口數 (port)

⁶⁶ 此處指廣義 ISP，包括平臺提供者 IPP、內容提供者 ICP、網際網路接取服務業者 IASP 等。

⁶⁷ 同前註

⁶⁸ 同前註

所左右。有時會發生訊務量大幅超過 Switching hub 性能的集中流通而導致速率大幅低落，或 IX 本身發生障礙而導致訊務無法流動的情況；還有當訊務量增加時，即使增強電路，有時也會因端口數上限的影響而無法改善網路品質。

此外，ISP 間基於如次理由，乃有 Private Peering 之需求發生：

1. 為改善 RTT (Round Trip Time，封包往返時間)，提升傳遞效能
2. 為減少 AS hop 數
3. 為改善成本結構
4. 為用戶訊務量之增加
5. 藉由複數介接點路徑資訊交換之網路備援
6. 確保頻寬

Private Peering 的主要目的，在於減少 up-stream 訊務量，控制（提高）服務品質，降低營運成本。就實務的觀點而言，Private Peering 具有如次特徵：

1. 互連雙方基本上以機密契約為原則
2. 互連雙方彼此協議成本分攤等事宜，主要包含如次：
 - (1) 規模對等者，專用線費率折半；有複數電路時，各自分別負擔
 - (2) 須支付 Peering 接續費，稱之為 paid peering。實務上因多屬商業機密，不易得知價格，但理論上 peering 僅涉及雙方互連，並無

如 Transit 須提供轉訊至其他網路的義務。

(3) 前述事宜，完全依據雙方權力關係而決定

第二節 主要國家/區域訊務交換市場規模

一、主要區域（歐洲、北美、亞太）網際網路訊務量比較分析

依據 Cisco 估計，全球訊務量預估將由 2016 年每月 96,054 PB 的規模，成長至 2021 年的每月 278,108 PB，而在本研究研析區域(歐洲、北美、亞太)中，亞太訊務量複合成長率(CAGR)達 26%，高於北美、西歐、中歐及東歐等地區（表 7）。而就各區域占全球 IP 訊務量比例分析，2016 年亞太、北美、歐洲(含西歐、中歐及東歐)占全球 IP 訊務量分別為 35%，35% 及 21%；預估 2021 年亞太地區比重更將提高至 39%，北美及歐洲(含西歐、中歐及東歐)將各占 31% 及 19%（表 8）。

表 7 全球各區域 IP 訊務量規模比較

地區/年	單位: PB/每月						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	CAGR
亞太	33,505	43,169	54,402	68,764	86,068	107,655	26%
北美	33,648	42,267	51,722	62,330	73,741	85,047	20%
西歐	14,014	17,396	21,167	25,710	30,971	37,393	22%
中歐與東歐	6,210	7,451	8,940	11,016	13,781	17,059	22%
中東與非洲	2,679	3,910	5,538	7,773	10,941	15,490	42%
拉丁美洲	5,999	7,502	9,141	10,861	12,909	15,464	21%
總數	96,054	121,694	150,910	186,453	228,411	278,108	24%

資料來源：Cisco, 2017, Cisco Visual Networking Index: Forecast and Methodology, 2016–2021

表 8 全球各區域 IP 訊務量占全球 IP 訊務量比例

地區/年	2016	2017	2018	2019	2020	2021
亞太	35%	35%	36%	37%	38%	39%
北美	35%	35%	34%	33%	32%	31%
西歐	15%	14%	14%	14%	14%	13%
中歐與東歐	6%	6%	6%	6%	6%	6%
中東與非洲	3%	3%	4%	4%	5%	6%
拉丁美洲	6%	6%	6%	6%	6%	6%
加總	100%	100%	100%	100%	100%	100%

資料來源：本研究依據 Cisco(2017) 資料計算

二、主要國家/區域網際網路交換中心(IX)概況

(一)歐盟

歐盟地區整體的網際網路交換概況，可參考歐洲網際網路交換協會 (The European Internet Exchange Association, Euro-IX)定期公布的統計資訊。該協會於 2001 年 5 月成立，主要宗旨在於進一步協助 IX 業者獲得產業資訊、協調業者之技術標準，並定期舉辦論壇、公布歐洲地區及歐洲外地區之 IX 成員（通常是指加入該協會但不會定期參與論壇者）的統計報告，包括 European IXP Report 及 IXPs Traffic Statistics。其針對區域性的 IX 發展趨勢與全球性的訊務量成長數據皆有統計資料，以便大眾獲悉相關資訊。依該協會 2016 年年報指出，歐洲地區營運中的 IX 從 2005 年的 102 家，攀升至 2016 年的 225 家；已知的 IX 資料中，俄羅斯擁有 30 家 IX，係 IX 數量最多之歐洲國家，依序是德國（17 個）、法國（15 個）、瑞典（14 個）、波蘭（12 個）、英國（11 個）、義大利（8 個）、荷蘭（8 個）。其中流動訊務

頻寬最多的前三名 IX 分別為德國法蘭克福的 DE-CIX、荷蘭的 AMS-IX 以及英國的 LINX，而波蘭在國土及人口規模相對小的情形下，是訊務頻寬排行第六高的歐洲國家，其代表 IX-PLIX 亦有第九高的訊務頻寬。

以訊務量最多的德國的網際網路訊務交換市場為例，依前述 Euro-IX 之報告指出，2016 年德國約有 17 個 IX，位於法蘭克福的德國網際網路交換中心 (Deutscher Commercial Internet Exchange, DE-CIX) 成立於 1995 年，一開始是由德國 3 家 ISP 業者所共同發動設置，發展至今已成為世界上最大的網際網路交換中心之一，會員數達 794 個。據 DE-CIX 網站統計，DE-CIX 日均頻寬 3,663.2 Gbps，尖峰訊務頻寬可達 5,754.9 Gbps⁶⁹。

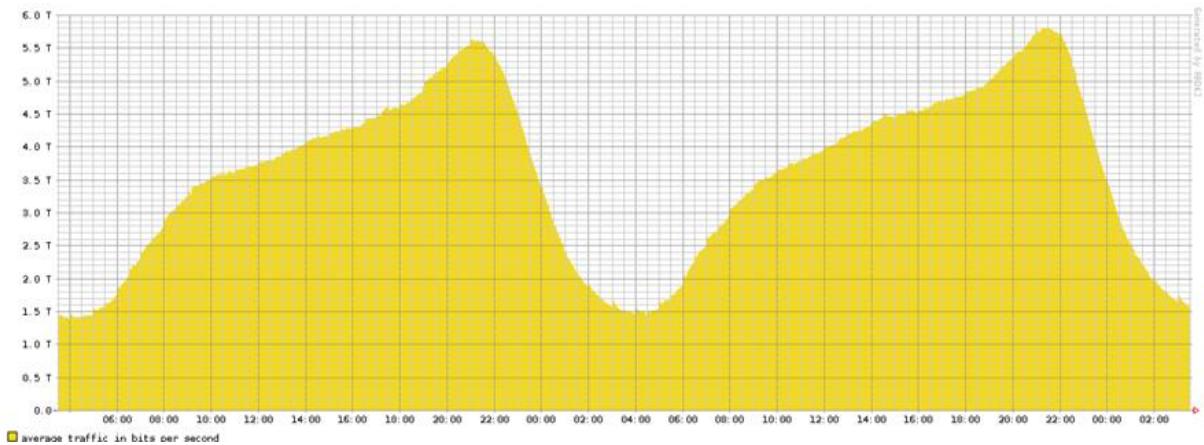


圖 22 DE-CIX 即時流量圖*

*註: DE-CIX 以兩日為一單位計算
資料來源：DE-CIX (最後瀏覽日期：2018/04/18)

DE-CIX 主要服務歐洲地區，於中東、北美亦有營運點，包括德國漢堡、杜塞道夫、慕尼黑、紐約、達拉斯、馬德里、伊斯坦堡、義大利巴勒摩、印

⁶⁹ DE-CIX, 2018/04/18 , DE-CIX Frankfurt statistics

度孟買、杜拜等據點。甚至阿拉伯聯合大公國網際網路交換中心(UAE-IX)即是由 DE-CIX 技術支持。DE-CIX Management GmbH 公司主要營運 DE-CIX 在德國的據點，該公司由德國網際網路協會 eco 所資助，法律地位上屬於 eco 的子公司。DE-CIX 的決策由 DE-CIX 會員選出的客戶諮詢委員會 (Customer Advisory Board) 決定，監督 DE-CIX 的管理與策略⁷⁰。DE-CIX 會員與 eco 協會的企業會員有高度重疊性。eco 企業會員可取得 DE-CIX 的 GlobePEER 服務大量折扣價，而 GlobePEER 視各地情形也提供從 200M 到 100G 不同頻寬的服務。從德國的經驗可發現，ISP 業者協會與當地重要的 IX 會透過策略聯盟建立緊密的關聯，健全整個網際網路訊務交換市場的生態。

(二) 英國

英國目前約有 11 個 IX。以會員數最多的 LINX (London Internet Exchange) 為例，擁有 800 多個會員，日均訊務頻寬達 2.631 Tbps，尖峰訊務頻寬可達到 4.702 Tbps (圖 23)。LINX 在倫敦有 2 個不同的高速乙太交換平台，且除倫敦以外，在曼徹斯特 (IXManchester)、愛丁堡(IXScotland)、卡帝夫(IX Cardiff)以及美國北維吉尼亞州(LINX NoVA)亦有設立 IX。LINX 以非營利組織型態運作，透過定期的會員大會由會員共同管理。

⁷⁰ DE-CIX Management GmbH, 2018, DE-CIX Annual Report 2017

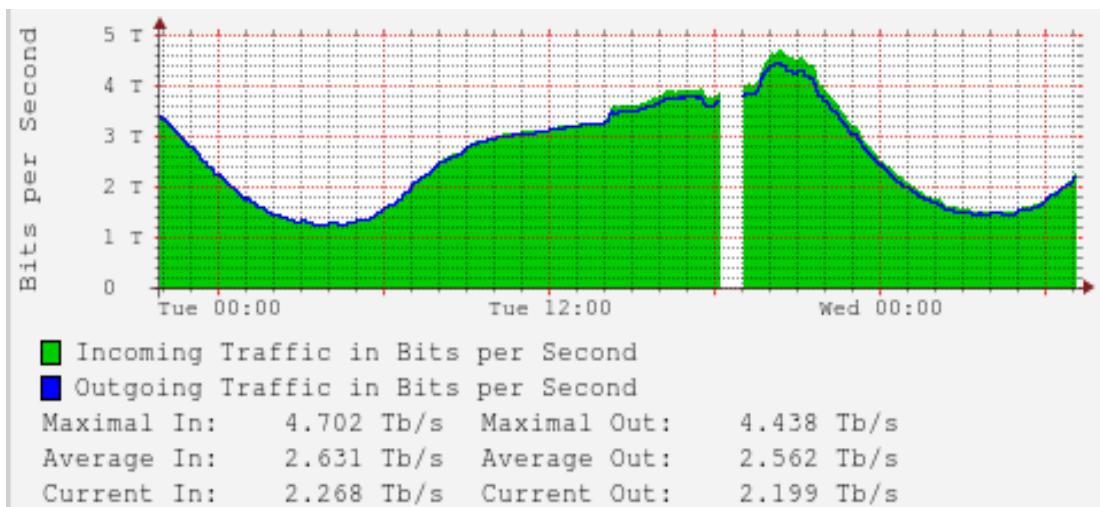


圖 23 LINX 即時流量圖

資料來源：LINX,2018, Total LINX traffic flow(最後瀏覽日期：2018/04/24)

(三)波蘭

波蘭約有 12 個 IX，最大的 IX 為 PLIX，位於華沙，其訊務交換量佔了波蘭總體交換訊務量的 40%。參與 PLIX 的會員數已達到 284 個⁷¹。依 IX PLIX 的即時流量統計，其日均訊務頻寬約為 430 Gbps，峰期可達 840 G bps 以上。

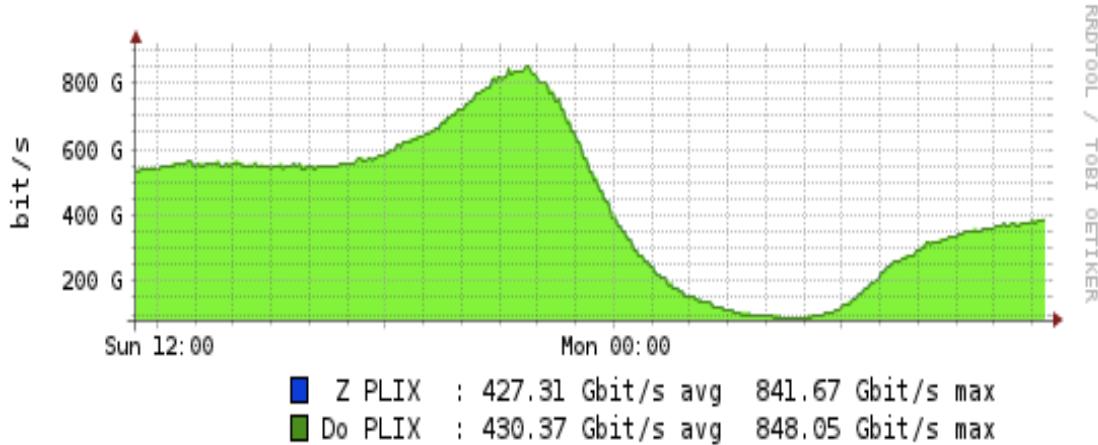


圖 24 PLIX 即時流量圖

資料來源：PLIX,2018, <http://www.plix.pl/pl> (最後瀏覽日期：2018/04/18)

⁷¹ PLIX,2018, <http://www.plix.pl/en/member>

(四) 美國

美國共有 84 家 IX，較大規模的 IX 有 Any2 California 及西雅圖網際網路交換中心（Seattle Internet Exchange，下稱 SIX）。以 SIX 為例，該交換中心成立於 1997 年 4 月，最初僅是同一棟大樓內的 2 家 ISP 業者之間的提供 Private Peering，串接西雅圖與德州間的訊務，爾後隨著越來越多的 ISP 業者加入互連，在同年 6 月 20 日，SIX 正式開始運作。發展至今有 284 個會員⁷²。SIX 的單日峰訊務頻寬可達到 957.21 Gbps，日均訊務頻寬也有 751.31 Gbps。

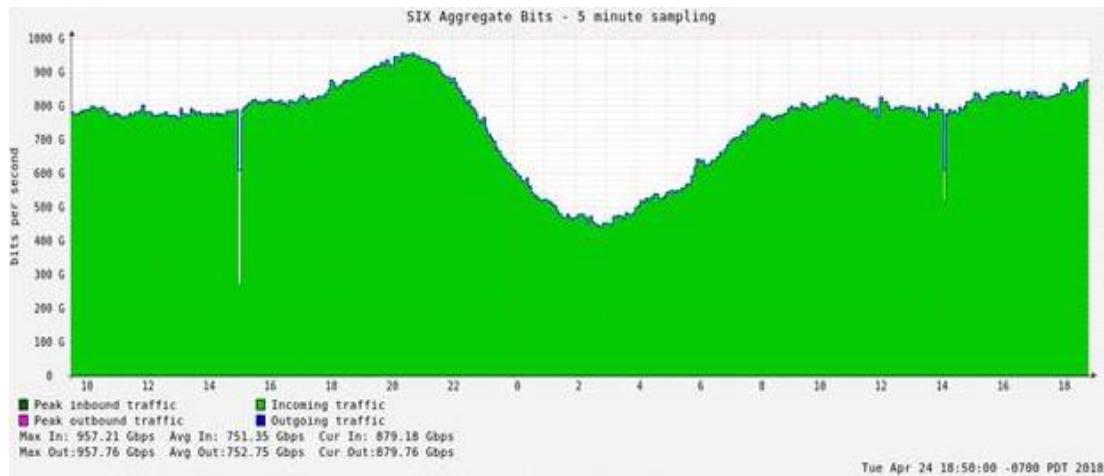


圖 25 SIX 即時流量圖

資料來源：SIX, 2018, <https://www.seattleix.net/> (最後瀏覽日期：2018/04/24)

SIX 的一大特色為非營利性質，收取會員的一次性入會費之後，僅靠會員贊助而持續運作。根據 SIX 網站所公開的資訊，2017 年所收到的會員捐款來自於 Yahoo! 或其他本地會員，也受有會員捐助其服務或基礎設施，例如轉訊服務、光纜建設、域名服務、備援發電機的電力等。

⁷² SIX, 2018, <https://www.seattleix.net/participants/>

(五)日本

日本目前有 25 個 IX，其中 12 個設置在東京，包括 1997 年 7 月成立，有最多會員（約 150 個）的 JPIX。依 JPIX 的即時流量統計，首都圈地區的日均流入訊務頻寬為 438.12 Gbps、日均流出訊務頻寬為 505.09 Gbps。日本的 IX 市場的特別發展現象為，市場中主要的 3 家 ISP 業者，包括 NTT, Softbank, KDDI，各自擁有其網際網路交換中心⁷³。

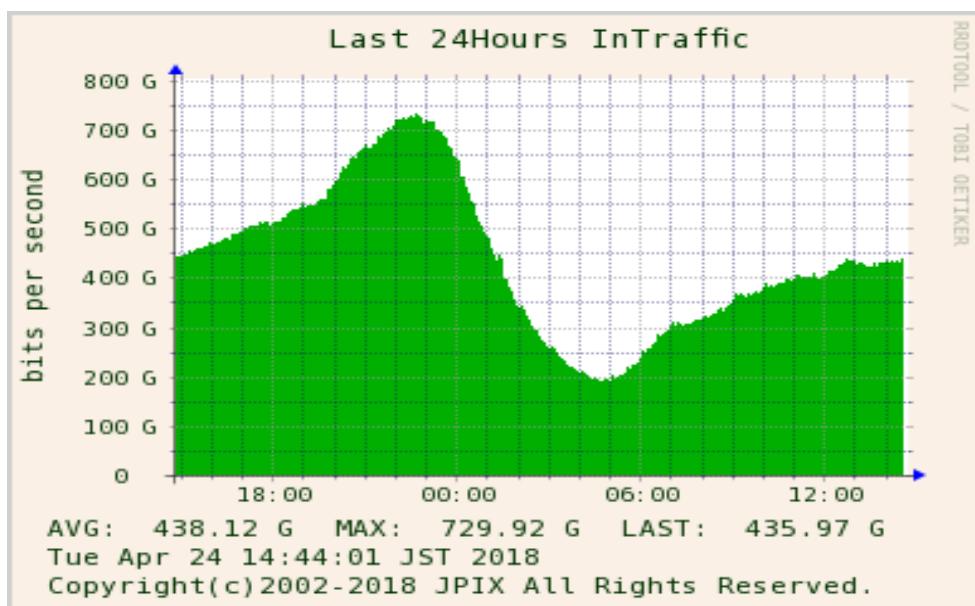


圖26 JPIX即時流量圖

資料來源：JPIX,2018, 24 Hour Traffic (最後瀏覽日期：2018/04/24)

⁷³ Paseka, Tom, 2017, Interconnection Landscape in Asia. Presentation of Taiwan Peering Forum 2017.

第三節 主要國家/區域訊務市場費用水準/成本結構分析

一、主要國家/區域 Transit 價格趨勢

(一) 美國 Transit 價格變化

網際網路由美國發源，美國亦是全球 Global Tier 1 業者集中的地區。Dr. Peering 追蹤美國自 1998 年起，Transit 服務的價格變化，由表 9 可知，美國 Transit 價格每年下滑幅度自 16% 至 50% 不等。由於業者通常透過保密協定(Non-Disclosure Agreement, 簡稱 NDA)方式協商 Transit 服務合約簽署，故 Transit 價格在市場上並非公開資訊，取得不易。因此，Dr. Peering 乃透過網路論壇（Internet Operations Forum）討論，以非正式的方式取得相關資訊（表 9）。此外，在 Dr. Peering 的調查中，亦可發現 Transit 服務的價格區間相當大，在一定承諾購買數據量下，Tier 1 業者所提供的 Transit 服務價格，或可遠低於其他非 Tier 1 業者的價格。

表 9 美國網際網路服務價格變化趨勢

年度 (單位: Mbps, 保證最低購買數據量)	網際網路 Transit 價格	下降幅度
1998	\$1200	
1999	\$800	33%
2000	\$675	16%
2001	\$400	40%
2002	\$200	50%
2003	\$120	40%
2004	\$90	25%
2005	\$75	17%
2006	\$50	33%
2007	\$25	50%
2008	\$12	52%
2009	\$9.00	25%
2010	\$5.00	44%
2011*	\$3.25	35%
2012*	\$2.34	28%
2013*	\$1.57	33%
2014*	\$0.94	40%
2015*	\$0.63	33%

*註: 2011-2015 年為 Dr. Peering 預估

資料來源: Dr. Peering.net, 2010

(二) 主要國家/區域 Transit 價格比較

根據 TeleGeography 資料，全球各區域（以主要城市為代表）之 Transit 價格於 2013 至 2016 年呈現下滑趨勢，進一步比較各區域（城市）之 Transit

價格，可見美國（紐約）、西歐（倫敦）價格最低，其次為亞太區（新加坡），而大洋洲（雪梨）價格最高（圖 27）。

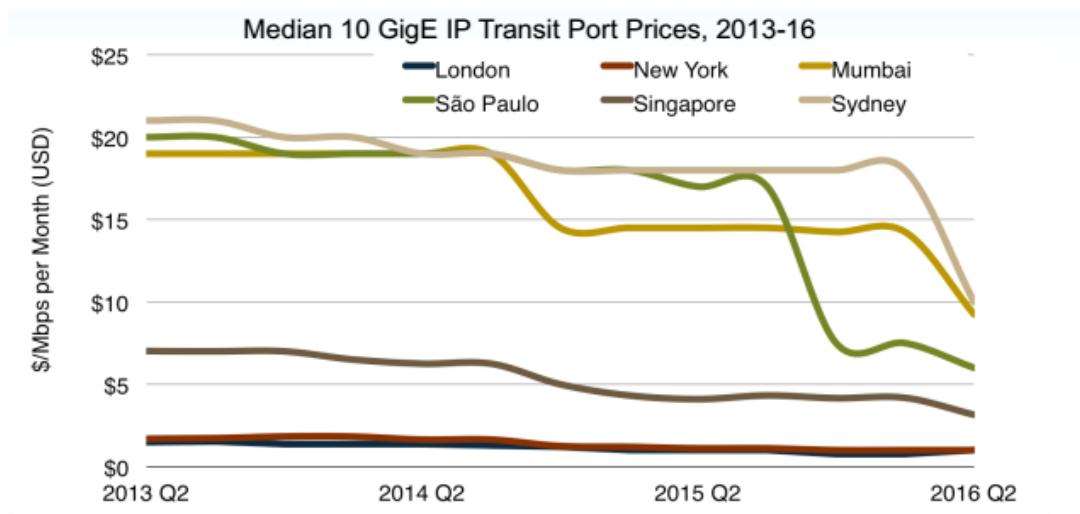


圖 27 全球各區域 Transit 價格比較（2013-2016）

資料來源: TeleGeography, 2017

Transit 價格下滑可能有下列原因。首先，隨著網際網路的發展與普及，業者認知到網際網路基礎建設的重要性，爭相投資海纜建設，除了 ISP 業者以外，內容業者為掌握資料傳輸品質也積極投資海底電纜⁷⁴。其次，隨著頻寬供應增加，網路的電路成本也下降，使得業者可以較便宜的價格提供網際網路傳輸，導致 Transit 價格持續下降(圖 28)。

⁷⁴ 如 Google、微軟、Facebook 等投資海底電纜，參見簡嘉宏，2015，向航海時代致敬：2015 年全球海底電纜地圖，風傳媒 2015/3/14；劉致廷，2016，要上雲端先下海 微軟、臉書合作開發大西洋海底電纜。

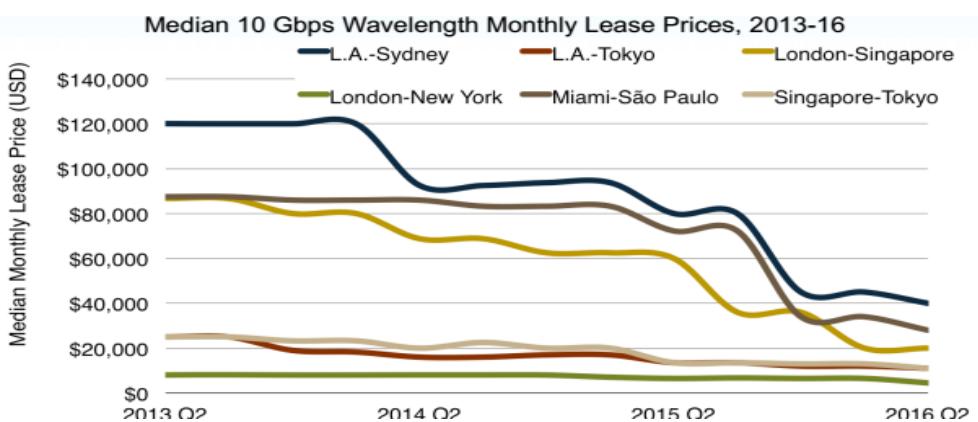


圖 28 網路電路價格下滑趨勢（2013-2016）

資料來源: TeleGeography, 2017

此外，網際網路互連除可透過 Transit 方式以外，亦可透過 Peering 方式。在全球 IP 訊務量急速增加的情境下，業者為降低資料傳輸成本，會儘可能尋求與其他 ISP 業者以免費的對等互連方式連接網際網路。一旦業者彼此同意以對等互連方式連接網際網路，此部分的資料傳輸即無需透過 Transit 服務，換言之，Transit 需求則會減少；此亦加劇 Transit 市場競爭，或也影響 Transit 價格下滑。

(三) 主要國家/區域頻寬有效價格及 Peering/Transit 比例比較

因為 Transit 成本較高，業者會儘量尋求 Peering，減少 Transit 比例，以降低整體網際網路互連成本。在網際網路發展帶動消費者觀賞數位內容包括網路影音內容之發展趨勢下，CDN 業者在網際網路內容傳遞鏈上扮演重要角色；對 CDN 業者而言，頻寬是其提供服務最大的經常性成本，故業者須對各地之頻寬成本有所掌握。因為全球各地之 Transit 與 Peering 比例

不同，CDN 業者 CloudFlare 根據自身經驗，比較全球各區域 Transit 與 Peering 比例及其價格，並計算各區域之有效頻寬價格⁷⁵。

因為 Transit 價格多不公開，故 CloudFlare 在不公開實際的絕對價格前提下，以相對方式比較各區域之有效頻寬成本。例如，歐洲有效頻寬價格最低，則以其為基準，計算其他區域有效頻寬價格與歐洲有效頻寬價格之倍數（參見表 10）。根據 CloudFlare 2016 年研究報告顯示，全球各區域之有效頻寬價格差異大，以相對價格分析，若不計中東地區，相對頻寬價格以歐洲最低，其次為北美洲，再次之為非洲與亞洲，最高者為大洋洲。至於價格差異原因，除了 Peering 使用比例外，亦反映各區域 Transit 價格之差異。CloudFlare 報告顯示，歐洲、亞洲 Peering 比例皆為 60%，但亞洲有效頻寬價格高於歐洲 3.5 倍至 7 倍；北美洲 Peering 比例 40% 低於亞洲，但其有效頻寬價格低於亞洲，對照前述全球各區域 Transit 價格比較，北美 Tranist 價格明顯低於亞洲，可知北美 Transit 價格，為導致其有效頻寬價格低於亞洲原因。

⁷⁵ 有效頻寬價格 = transit 價格 * transit 比例 + peering 價格 * peering 比例。例如，假設 transit 價格為 10 單位，peering 價格為 0 單位，若 transit 使用比例 80%，peering 使用比例 20%，則有效頻寬價格 = 10 單位 * 0.8 + 0 單位 * 0.2 = 8 單位

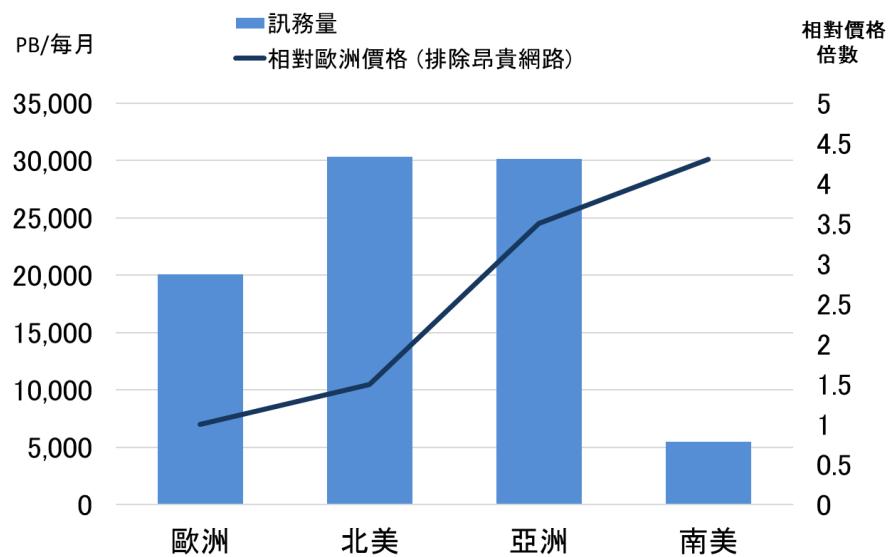
表 10 CloudFlare 追蹤分析有效頻寬價格 (2016)

	Peering%	Effective Bandwidth Cost(units)	Ratio (relative to Europe)	Effective Bandwidth Cost without expensive networks(units)	Ratio (relative to Europe)
Middle East	100%	0	0.0x	0	0.0x
Europe	60%	4	1.0x	4	1.0x
North America	40%	6	1.5x	6	1.5x
Africa	90%	14	3.5x	14	3.5x
Asia	60%	28	7.0x	14	3.5x
South America	60%	68	17.0x	17	4.3x
Oceania (Australia/NZ)	50%	85	21.3x	17	4.3x

Note1: Relative Cost of Bandwidth- assumes cost of Transit in Europe and North America is 10 units.

Note2: Six expensive networks(HiNet, Korea Telecom, Optus, Telecom Argentina, Telefonica, Telstra).

資料來源: CloudFlare, 2016



資料來源: 本研究繪製。

就 TeleGeography 揭露全球各區域 Transit 與 Peering 之網路訊務量（參見圖 30 全球 IP Transit 與 Peering 網路訊務量）分析，亞洲、歐洲、北美（美國及加拿大）之 Peering 比例約在六成左右，差異不大；然對比前述 CloudFlare 報告結果，由於相對頻寬價格與全球 Transit/Peering 比例與 Transit 價格有關，在亞洲、歐洲、北美 Peering 比例差異不大的情況下，可見全球 Transit 價格於各區域應有所差異。

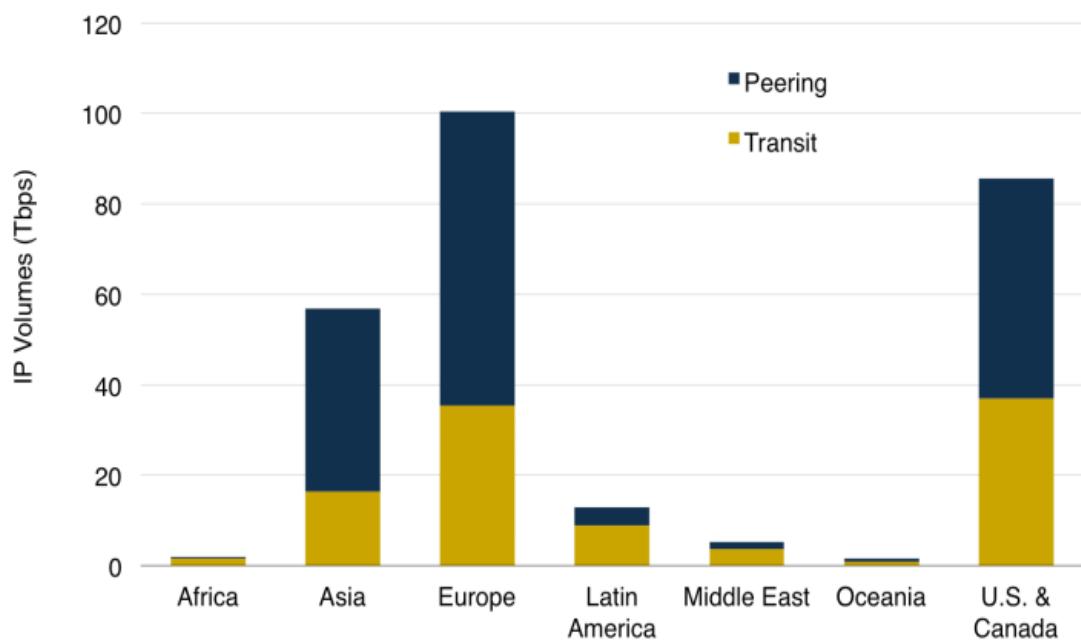


圖 30 全球 IP Transit 與 Peering 網路訊務量

資料來源: TeleGeography, 2015

二、 Peering 商業決策考量

(一) Peering 之機會成本考量

對 ISP 業者而言，因其為確保網路品質以及服務品質，通常必須投入一定規模的設備投資（如骨幹網路、機房等），故其收入來源，除了向用戶收取網際網路接取費用以外，向其他的 ISP 業者提供 Transit 之付費轉接服務，亦為其重要收入來源之一。換言之，ISP 業者若與其他業者 Peering，則將相對減少提供 Transit 的機會；但另一方面，Peering 也有助於業者之訊務流暢，可提供自己的客戶更好的服務品質。基於前述商業上的矛盾現實，因此每個 ISP 都制定有對等互連政策（Peering Policy），提供對自己最有利的互連策略之運用。

(二) Peering 之投資成本考量

對 ISP 業者而言，基於網路傳遞是透過「Best Effort」的方式進行傳輸，ISP 之間本無互連義務，若要雙方互連，自然出現交換成本的問題，ISP 業者為提供訊務交換，其或需要進行傳輸容量的擴大投資；基於受益者付費原則，互連成本應當由要求互連方所負擔。

又基於網路外部性之考量，如果雙方規模相當，則可共同享有網路外部性；如果雙方規模差距過大，則小規模 ISP 片面享有的外部效益相對較高，大規模 ISP 所享有的效益相對較低，同時亦增加封包遞送成本，故業者通常只願意和自己規模相當的業者進行 Peering。

(三) Peering 之策略性考量

一般而言，業者是否同意互相 Peering，是在市場機制下的商業決定，除了成本考量以外，亦或可能有其他策略性考量（如服務品質、內容、是否於對方公司有持股、是否與對方公司有策略聯盟等）。原則上，ISP 業者決定 Peering 與否的判斷基準，是依據 Peering 對雙方的互惠效益程度，ISP 業者通常會提供所謂的互連政策（Peering Policy）（參見表 11），作為判斷雙方規模是否相當的初步篩選條件；然即使對方 ISP 業者符合前述互連政策條件，ISP 業者仍保留核准與否權力。

表 11 國際 ISP 業者互連政策

	GTT	Verizon	AT&T	Hurricane Electric
地理範圍	約同 GTT 骨幹網涵蓋範圍	Verizon 網路涵蓋地理區域 50% -美國 12 個州	美國境內經雙方同意至少 6 個地理區域分散點	互連點數及足夠頻寬
	-美國 10 區域中涵蓋 8 個	網路地理分散性 -美國指定 8 個地理區域有骨幹網連結點	-東岸、中區、西岸各 2 個點	
	-歐洲八區域中涵蓋 6 個	-美國指定 8 個地理區域有骨幹網連結點	美國之外須有 2 個州連接點	
	-亞太四區域中涵蓋 3 個			
骨幹容量	美國至少 10Gbps	主要 inter-hub trunking links 至少 9953Mbps	10Gbps	一般多 10GigE，依個別互連地點要求頻寬容量或有不同，可高達 100GigE
	歐洲至少 10Gbps			
	亞太至少 1Gbps			
流量	美國至少 20Gbps	超過 1500Mbps		
	歐洲至少 20Gbps			
	亞太 1Gbps			
流量交換比例 (互連請求者:ISP)	互連對象:GTT 不大於 2:1	1.8:1		
Transit AS 數量 (互連對象至少提供下游網路 (Networks) 數量)	美國 1500	至少 1500		
	歐洲 1500			
	亞太 100			

資料來源：本研究彙整

(四) Peering 之價值考量

實務上，ISP 業者的互連決策，仍是在市場機制下的商業協商結果。所謂 Peering 合理互連條件，端視是否符合雙方之相互利益而定；而是否符合雙方之相互利益，通常需要考量對方的網路設施是否具備一定規模，或對方是否擁有重要內容。若彼此間的訊務比不對稱（asymmetry）幅度差異過大，規模小之 ISP 可能需要以付費方式取得 Peering，稱為 Paid Peering。

(五) Paid Peering 決策考量

如前述，Private Peering 就網際網路資料遞送的技術層面而言，為雙方網路可直接連接交換訊務，一般以規模相當為原則，由雙方共同負擔電路成本，採取類似傳統電信服務中的 Bill-and-Keep 之計費方式，等同 settlement-free 的概念。因 Peering 意涵是由雙方共同負擔電路成本，因此通常同意 Peering 的 ISP，其網路或訊務量之規模差距不大。

但 Private Peering 除了採取 settlement-free 之方式以外，亦可能出現付費情況，或稱為 Paid Peering，其理論架構之一，為以訊務比為基礎的互連（Traffic Ratio-based Peering）。因 Peering 一般是由規模相當的 ISP 業者之間，彼此進行訊務交換，但若當彼此間的訊務比不對稱（asymmetry）幅度差異過大，針對規模差異太大部分，通常提出網

路訊務量來源方（net source of traffic）須支付另一方網路訊務內容接受方（net sink of traffic）費用⁷⁶。

此外，由於網際網路各種不同 ISP 類型（如網際網路互連型 ISP、接近眼球型 ISP、內容型 ISP）的興起，也促進 Paid Peering 模式的發展。Paid Peering 的模式，其關鍵點即是如何決定合理的互連價格。

有學者（Dhamdhere et al. 2010）提出價值基礎架構（Value-based framework），即業者在決定互連價格時，須考慮互連成本（Interconnect cost）、骨幹成本（Backhaul cost）、收益變化（建立新的互連連接後所增加或損失之訊務量）等因素。理論上，合理的互連價格應該是雙方同意互連後，均分所獲得的價值；但實務上，雙方對價值增加的判斷或許並不一致，因此仍須透過商業協商方式決定互連價格。

⁷⁶ 例如 Netflix 支付 Comcast 互連費用。

第四節 小結

網際網路訊務交換方式，以是否直接互相連接而言，可分為 Peering 與 Transit。Peering 是互連雙方把自己的路徑資訊提供給互連對象，通常係以擁有同等網路規模的 ISP 間進行對等訊務交換；Transit 則是經由提供 Transit 服務的第三方繞送訊務內容，並且將網際網路 上所有的路徑資訊提供給互連對象，使對方可以透過自己的網路連結其他網路。從商業模式來看 Peering 的 ISP 間之電路成本通常由雙方共同負擔，而 Transit 商業模式則是通常由中小規模 ISP 對大規模 ISP 付費購買 Transit 服務，使其用戶得以連結到其他網路。此外，在網際網路交換中心(Internet exchange point, IX)互連者可包括 Public Peering 以及共置於 IX 的 ISP 之間的 Private Peering，凡由 ISP 之間直接連接者，皆屬 Private Peering。以下綜整主要國家代表性 IX 的資料：

表 12 主要國家/區域網際網路交換中心(IX)比較

	歐盟	英國	波蘭	美國	日本
代表 IX	DE-CIX	LINX	PLIX	SIX	JPIX
代表 IX 成員數	794 個	約 800 個	284 個	284 個	150 個
日均訊務頻寬	3,663.2 Gbps	2.631 Tbps	430 Gbps	751.21 Gbps	438.12 Gbps

資料來源：本研究

就 Transit 以及 Peering 兩種訊務交換方式，本研究分析主要國家/區域在訊務交換市場費用水準/成本結構發現，就 Transit 而言，全球各區域之 Transit 價格於 2013 至 2016 年呈現下滑趨勢，Transit 價格

下滑的原因可能包括 ISP 及內容業者開始投資基礎網路建設、網路的電路成本下降、業者為降低資料傳輸成本，傾向尋求對等互連方式以連接網際網路。依據 Telegeography 資料，可發現全球 Transit 價格於各區域有所差異。

就 Peering 而言，Peering 又可分為免費及付費的商業模式。雙方是否可以達成免費互連，通常須從四方面加以考量：機會成本、投資成本考量、策略性考量、價值考量。Private Peering 除了採取 settlement-free 之方式以外，亦可能出現付費情況，或稱為 Paid Peering。雙方決定付費互連的決策基礎，理論上可以從訊務比（Traffic Ratio-based Peering）的理論及價值基礎架構（Value-based framework）解釋，但實務上，雙方對價值增加的判斷或許並不一致，因此仍透過商業協商方式決定互連價格。

第四章 主要國家/區域網際網路訊務交換監理機制

第一節 歐盟

一、 監理機制

(一) 管制架構

網際網路在 2003 年歐盟通訊法的架構下，被定義為「公眾電子通訊網路」(Public Electronic Communication Network , PEEN)；ISP 及網際網路交換中心則稱之為「公眾電子通訊網路事業」(Public Electronic Communication Network Provider , PCNP)，因此 ISP 及 IX 皆適用「接取/互連指令 (2002/19/EC)」之規範。

原則上，根據「接取/互連指令」，任一 PCNP 有義務與歐盟境內其他 PCNP 協商互連作業事宜。此外，若 ISP 及 IX 被認定具有顯著的市場主導力 (significant market power , SMP) 時，則適用 SMP 不對稱管制。惟在認定 SMP 之前，需依據市場界定原則，進行市場分析等程序。歐盟於 2003 年公布 18 個建議會員國事前管制的特定服務市場，經執委會逐年檢視之後，於 2007 年縮減為 7 個特定服務市場，2014 年 10 月 9 日復公告更新相關市場界定建議，依據「持續存在市場進入障礙」、「市場不具有效競爭」、「若無事前管制，競爭法難有效因應」等三項評估原則，進一步將相關市場界定減少為 4 個市場（參見表 13 ）。

歐盟執委會在 2014 年解除適用事前管制的相關市場為「固定電話網路接取零售市場」(the retail market for access to fixed telephony)與「固定語音發話批發市場」(the wholesale market for fixed call origination)。鬆綁固定電話市場的主要原因在於現有用戶可從不同的電信業者取得固定接取服務，如傳統電話網路、光纖或纜線網路，或透過市內用戶迴路細分化，由不同的電信業者提供寬頻網路及語音服務，因此增加了市場競爭。此外，歐盟執委會也修正了之前的市內用戶迴路接取批發市場、寬頻網路接取批發市場及專線電路終端接取批發市場之範圍，以符合商品產品特性之演進⁷⁷。

就結論而言，歐盟並未將網際網路互連市場納入需事前管制之界定市場。

⁷⁷ Europa ,2014, Telecoms: Commission to cut number of regulated markets in Europe
http://europa.eu/rapid/press-release_IP-14-1112_en.htm

表 13 歷年 EU 對相關市場之界定

服務種類		18 個市場(2003 年)	7 個市場(2007 年)	4 個市場(2014 年)
固網電話 (住宅)	零售	1、對公用電話網路之接取 3、市話、長途電話服務 4、國際電話服務	1+2 對公用電話網路之接取 — —	—
	批發	8、在公用電話網路之發訊 9、在個別公用電話網路之受訊 10、公用電話網路之中繼服務 11、用戶迴路細分化批發接取	8、在公用電話網路之發訊 9、在個別公用電話網路之受訊 — 11、用戶迴路細分化批發接取	— 9、在個別公用電話網路之受訊 ※11 與 12 重新定義
固網電話 (商業)	零售	2、對公用電話網路之接取 5、市話、長途電話服務 6、國際電話服務	※2 與 1 整合	
	批發	※與固網電話(住宅)同	※與固網電話(住宅)同	
寬頻	零售	—	—	
	批發	12、寬頻接取	12、寬頻接取	11+12、批發接取 a.當地接取 b.中央接取-大眾市場
專用線	零售	7、最低限之專用線(2Mbps)	—	
	批發	13、專用線(終端部份) 14、專用線(中繼部份)	13、專用線(終端部份) —	13、高品質接取 (含 12 寬頻接取之品質保證 產品及 13 專用線)
行動電話	零售	—	—	
	批發	15、對行動電話網路之接取與發訊 16、個別行動電話網路之語音受訊 17、國際漫遊之國內批發市場	— 16、個別行動電話網路之語音受訊 —	— 16、個別行動電話網路之語音受訊
播送專用傳輸	零售	—	—	
	批發	18、對終端用戶播送內容之傳輸服務	—	

註：零售市場指以終端用戶為對象之市場；

批發市場指以提供對零售業者產品/服務之業者為對象之市場。

資料來源：本研究依據 European Union (2003) Commission Recommendation of 11/02/2003 On Relevant Product and Service Markets within the electronic communications sector susceptible to ex ante regulation in accordance with Directive 2002/21/EC of the European Parliament and of the Council on a common regulatory framework for electronic communication networks and services (C(2003)497)，Commission acts to reduce telecoms regulation by 50% to focus on broadband competition (2007)，Commission Recommendation of 9.10.2014 on relevant product and service markets within the electronic communications sector susceptible to ex ante regulation in accordance with Directive 2002/21/EC of the European Parliament and of the Council on a common regulatory framework for electronic communication networks and services 彙整。

(二) 對網際網路互連市場管制機制之討論

歐盟電子通訊規管單位 (Body of European Regulators for Electronic Communications, 下稱 BEREC)，對於 IP 網路之發展，採取的是先觀望市場發展，不宜過早預設規範框架，以免妨礙市場自我創新動力。然而在歐洲有關 NGN 世代 (Next Generation Networks) 的互連議題論壇中，仍可歸納出幾個指標性的爭議焦點，此可由 2008 年相繼出爐的幾個關鍵性報告包括：WIK Report 2008, ERG Consultation 2008, The European Commission's Consultation 2008 等所提出的論點來收斂此複雜議題。綜合觀察這些報告，原則上只是認為 IP 互連逐漸與傳統的固網及行動接續機制相互連結，由於網路漸漸走向 IP 化，故該報告所呈現的結果，不但與未來 NGN 相關，也與現行的網路交換機制密切相關。比起傳統固網或行動的互連，IP 網路互連協議相對較少有問題，且較少有認為必須管制網際網路互連⁷⁸。結論上來說，這些報告中對於 IP 互連的因應並未認為有另外形成新規

⁷⁸ 財團法人電信技術中心，多網合一服務之監理制度探討，2010 年。

範機制之必要，而是應觀察市場進一步發展而定。

實際上在 2007 年時，BEREC 就開始注意到語音交換市場的管制問題是否可以導入到 IP-network 市場，2007 年 3 月份公布的第一份 IP 互連報告 The first report on IP interconnection (ERG (07) 09) 認為，電路交換網路的語音訊務交換與 IP 市場的訊務交換有重大本質上的不同。傳統的電路交換網之所以可以受到事前管制，而 IP 市場的訊務交換幾乎未受管制的原因，在於背後的付費機制運作(charging mechanisms)。公眾交換電話網路（Public Switched Telephone Network 或簡稱 PSTN）的付費機制是以發話方付費，此稱為 Calling Party's Network Pays (CPNP) 原則；但是在 IP Peering 情形，互連的雙方通常會協議不互相收費，適用 Bill and Keep 原則⁷⁹，依照 OECD 對 Bill and Keep 的定義，係指兩個網路的雙向互連關係中所訂立的零費率協議，亦即雙方皆同意彼此不收取任何費用⁸⁰。由於採取不同的收費機制，導致公眾交換電話網路市場比較容易發生市話業者壟斷市場、批發價高漲的情形，但在 IP Peering 市場則較無此情形。

⁷⁹ Cullen Internatinal,2017, BITS seminar on 'Internet and IP peering'
http://www.cullen-international.com/asset/?location=/content/assets/training--conferences/conferences/2017/bits_internet_and_ip_peering_eventreport_culleninternational.pdf

⁸⁰ OECD,2005, glossary of statistical term
<http://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=6727>

(三) 提報管制市場計畫之程序

依照歐盟現行之架構指令(Framework Directive, 2002/21/EC)第 7 條(a)，成員國欲矯正特定電信市場須將管制計畫報予歐盟審查，其程序可分為兩階段。在第一階段時，國家監管機構(NRAs)所提出之草案應經過歐盟執委會、其他成員國的 NRA 以及 BEREC 歷時一個月的充分討論、建議，NRA 應盡最大程度依照評論內容修正其提報之管制措施。若執委會對該措施草案產生重大質疑(Serious Doubt)，則進入第二階段，歷時 3 個月，此階段視 BEREC 是否同意執委會的重大質疑，若 BEREC 並無重大質疑，則交回執委會決定是否撤回其重大質疑或是要求 NRA 撤回提案；若 BEREC 亦對該提案有重大質疑，則應由執委會、NRA、BEREC 三方共同合作修正該提案，再交回執委會決定是否撤回其重大質疑或是要求 NRA 撤回提案，不論最後 NRA 是否遵照執委會建議修改或撤回，案件仍須回到執委會做最終裁決。

有統計數據顯示此提報審查程序運作情形，至 2010 年 5 月 31 日止，大部分是以附帶評論/不附帶評論方式通過管制措施，共 1,009 件；由 NRA 撤回管制措施的案件僅有 45 件，約占總案件數的 4%，而其中與網際網路互連機制（尤其是 SMP 義務）相關的重要案例，以波

蘭 UKE 擬管制國內最大業者 TP 之案件最為重要⁸¹。

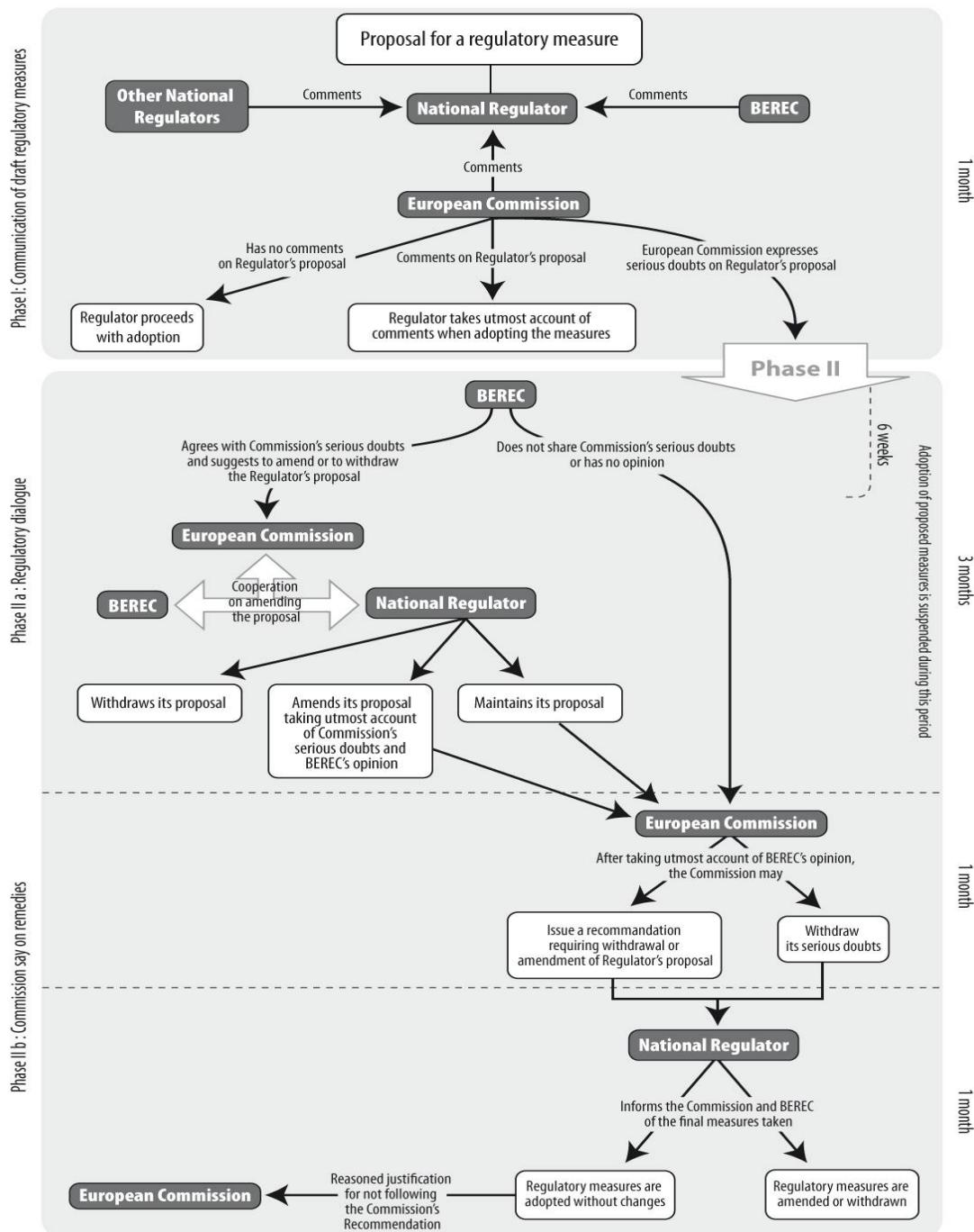


圖 31 歐盟提報管制市場計畫程序圖

資料來源：European Commission,2010, Telecoms: how the Article 7 consultation and notification mechanism works: frequently asked questions

⁸¹ European Commission,2010, Telecoms: how the Article 7 consultation and notification mechanism works: frequently asked questions
http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-10-226_en.htm

二、 檢討機制

歐盟不定期針對網際網路互連提出報告。關於歐盟對於網際網路互連市場看法，可先由 BEREC (Body of European Regulators for Electronic Communications) 於 2012 年公布的“An assessment of IP interconnection in the context of Net Neutrality”報告分析，該報告結論為，在當時的網際網路生態體系下之互連安排，反映了技術的改變、具市場力的業者(Market Power of Players)、需求型態與商業模式，所有的發展皆無須規管層面的介入(regulatory intervention)。

其後歐盟 BEREC (Body of European Regulators for Electronic Communications) 於 2017 年 10 月發表 BEREC Report on IP-Interconnection practices in the Context of Net Neutrality 報告，認為實務上的證據顯示，許多 2012 年觀察到的發展仍在持續進行，包括：

1. 網際網路流量持續增加 – 主要來自於視訊串流服務(Video Streaming Services)。
2. Transit 及 CDN 價格仍持續下降，顯示 Transit 服務市場高度競爭，同時受到來自於 Peering 服務及 CDN 服務之競爭壓力。
3. 資料封包傳遞成本（此指單位成本）持續下滑。

該報告指出，近期新的商業模式(如 CDN)改變了訊務傳遞及訊務安排(如 Peering)，CDN 在訊務傳遞的重要性大增，CDN 及 CAP(Content Aggregator Provider,下稱 CAP)服務都有大量的訊務量，而大型的 CAP 業者如 Google、Facebook 等業者亦參與不同的基礎網路建設計畫。觀察網際網路互連市場，網際網路互連較過去更為密集，超過 99% 的 Peering 係以口頭達成協議的合約(handshake agreement)進行，但有些大型的歐洲網際接取服務業者常見使用 Paid Peering 方式互連。透過歐洲大型 IX 中心如 DE-CIX, AMS-IX, LINX 等之訊務交換量亦持續成長。

BEREC 結論要點摘要如次：

1. 在網際網路訊務量持續成長，Transit 及 CDN 服務價格持續下滑之情況下，BEREC 認為網際網路生態體系有能力可解決持續成長之訊務量觀點不變。
2. 實務上雖有爭紛發生，但此涉及複雜的關係，以及業者的經濟或是策略考量。
3. 前述狀況通常可藉由市場的力量解決，無需監理涉入。但各國 NRA (National Regulatory Authority)須謹慎觀察情況。

4. 若有向各國 NRA 投訴之案例，其評估也須針對個案 (individual case) 處理。
5. 各國 NRA 需考慮監測網際網路互連市場發展情況，或可蒐集互連市場數據，例如 Transit 和 Peering 的角色、Paid Peeing 的情況等，以提升透明度。
6. 競爭與透明度仍為確保市場力量有效運作的關鍵因素。
7. 各國 NRA 考慮是否介入監理時，應持續採取審慎的方式(a careful approach)。

綜合前述內容可知，歐盟對於 IP 互連的因應作為，並未另外建立新的規範機制。根據歐盟觀察 IP 互連市場發展的報告可知，歐盟認為當前的網際網路互連市場機制運作，並未出現需要監理機構介入之事證，但建議各國 NRA 持續觀察網際網路互連市場發展，審慎思考有無必要介入 IP 互連規管。然基於單一市場之整體性，歐盟對於 IP 互連之基本立場，仍是以不介入 IP 互連，尊重市場機制為原則。

第二節 英國

一、監理機制

(一)歐盟監理機制對國內法影響

由於歐盟於 2002 年通過許多通訊傳播指令，英國為符合歐盟指令的要求，英國在 2003 年通過「通訊傳播法」(Communications Act 2003)，將歐盟指令中水平層級管制的架構引入，通訊傳播法第 87 條第 9 項規定，通訊管理局 (Office of Communications, 下稱 Ofcom) 得以對市場主導者課予以下義務：(i)對於提供相關網路接取，或者利用相關設施事項的價格管制；(ii)有關成本回收及成本導向之規則；(iii)有關成本會計系統使用之規則；(iv)於 Ofcom 認為必要時，調整價格的義務。另於第 88 條第 1 項規定，若經市場分析認為將因為價格扭曲而有不利影響，且課予該市場主導者該義務/條件(Set an SMP condition)將足以提昇效率、促進維持競爭且賦予公眾電子通訊服務的終端使用者可能的最大利益時，Ofcom 即可課予該市場主導者前述義務。不過，進行接取價格管制的前提，必須是市場主導者有價格扭曲 (Price Distortion) 的行為，以致於產生不利效果的風險。此外，對於網際網路接取服務，英國亦重視 ISP 業者的流量管理機制是否透明等要求，主要是透過業者自律之 OPEN INTERNET CODE OF PRACTICE，強化網路流量管理透明度，及透過檢視自願性寬頻速率

準則(Voluntary Codes of Practice on Broadband Speeds)，確保網際網路接取服務(Internet Access Services, IAS)品質，以提供消費者寬頻服務更詳實的速率資訊，保障消費者權益⁸²。

至於在網際網路訊務交換市場方面，如同歐盟，Ofcom 並未針對網際網路訊務交換之費率進行規管，而是交由業者自行協商

(二) Ofcom 觀測網際網路訊務交換趨勢

根據英國 Ofcom 於 2016 年底公布的 Connected Nations Report 2016，在網路服務接取服務(Internet Access Service)部分，Ofcom 認為網際網路互連(Interconnection)可被定義為不同網路(Internet Network)間交換消費者訊務之商業關係，交換的方式包括 Transit、Public Peering、Private Peering 及 CDN。

Ofcom 觀察整體網際網路互連趨勢發展，發現 Transit 跟 Peering 使用比例有減少的現象，同時直接連結到內容業者的情形增多，此與內容業者建立區域性的 CDN 的情形增多或許可相互反映。部分大型

⁸² Ofcom 於 2018 年 3 月公布修正該自律行為準則，本次修正包括商用寬頻速率自律行為準則(Voluntary Business Broadband Speeds Code of Practice)以及家用寬頻速率自律行為準則(Voluntary Residential Broadband Speeds Code of Practice)。整體修正重點為：修正連網速率的計算基準、於契約訂立時提供最低下載速率的保證，且業者應告知訂戶有權於速率低於該速率時終止契約、保障訂戶終止契約權(Right to Exit)，將套裝產品服務納入契約終止權之範圍、增列自律行為準則所適用之寬頻技術。修正後之準則自 2019 年 3 月 1 日起生效。參見 Ofcom,2018, Guide to the Broadband Speeds Codes of Practice <https://www.ofcom.org.uk/phones-telecoms-and-internet/advice-for-consumers/advice/broadband-speeds-codes-practice>

的內容提供者經營自己的內容傳遞網路，為了傳送其內容給消費者，必須與 ISP 業者互連，並指出在大量訊務的傳輸情形下，透過直接互連(direct interconnection)的方式較為便宜。根據英國 Ofcom 報告，英國 CDN 產生之訊務量已超過 Transit 及 Peering 的比重，占固定網路交換訊務量之 76%，行動網路交換訊務量之 62% (圖 32)⁸³。

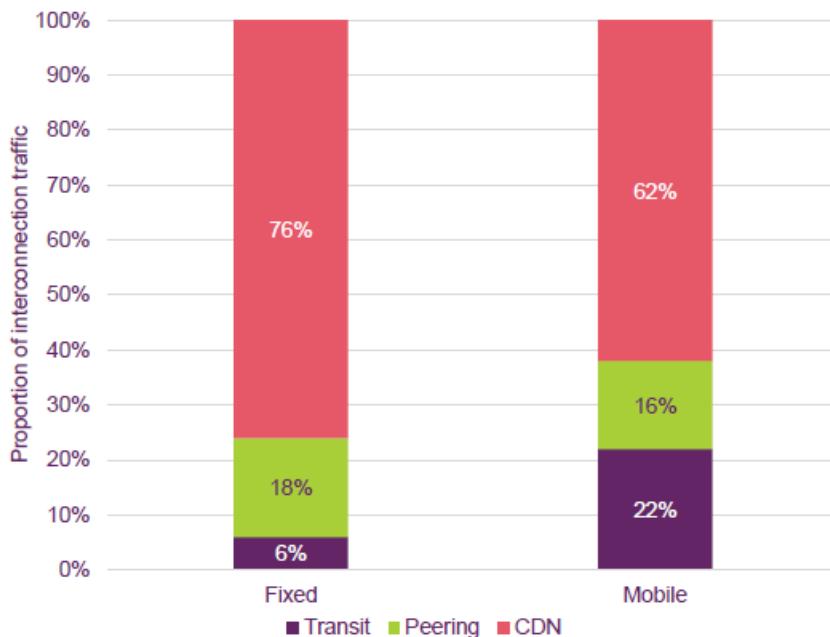


圖 32 英國固定及行動網路各類型網際網路互連訊務量比重分析

資料來源：Ofcom, 2017, Connected Nations Report 2016

⁸³ Ofcom, 2017, Connected Nations Report 2016

二、檢討機制

Ofcom 於 Connected Nations 2015 及 Connected Nations 2016 報告之 Internet Access Service 章節中，針對網際網路互連(Interconnection)情況提出報告，例如固網與行網之 CDN、Peering、Transit 比例、訊務交換主要地點等。但之後 Connected Nations 2017 及 Connected Nations update Spring 2018 中，並未針對網際網路互連主題作進一步資訊揭露。

第三節 波蘭

一、監理機制

(一)UKE 管制網際網路互連市場重要案例分析

1. 案件背景

波蘭的電信事業監理機關電子通訊監理機關(UKE)為排除國內最大電信業者 Telekomunikacja Polska S.A (TP)在固網的獨占地位，於2008年12月發表將對TP實施切割零售業務與批發業務的功能分離政策。其後TP願以對競爭業者提供無差別待遇的網際網路互連以及凍結調整接續費率等條件換取分離政策之保留實施。然而為了規範IP互連機制，2009年10月UKE仍與TP簽訂協議，介入TP業務營運，並向歐盟執委會提報監理措施，但遭歐盟執委會提出重大質疑，並參照第三方機關調查結果後，要求UKE撤回該管制措施。

UKE之管制措施提案內容，與UKE對相關市場界定的定義息息相關。首先，UKE將訊務交換方式分為Peering與Transit。Peering指僅涉及兩個ISP業者網路之間的訊務交換，形式上可以是兩個互連的AS(Autonomous System, AS)彼此交換訊務，但可能包括或不包括該AS客戶(例如ISP或CDN)之間的網路互連。Peering又可分為免費互連(Free Peering)及付費互連(Paid Peering)；而Transit的互連方式通常可保證業者可連接至全球網路。然而在波蘭的情況，可能有部分的

轉訊服務僅及於(i)連結至波蘭境內網路；(ii)連結至波蘭境內，但排除 TP 之終端使用者；(iii)連結至全球網路，但排除 TP 之終端使用者。TP 提供的是 Paid Peering 服務，但連結範圍依服務類型有所區分，包括 WWW.access、TPNET.pl、TPNET.world 以及 Global Access。

次者，UKE 認為 Peering 與 Transit 分屬不同市場，彼此無可取代性（詳下述），因為 Peering 市場中，訊務交換主體僅有網內業者的終端使用者或直接／間接連到網內業者的終端使用者；而 Transit 市場中，尚提供加值服務，亦即可與互連及轉訊業者連結，且可連結至全球網路。

UKE 認為 ISP 業者若要取得 Peering 只能從處理訊務交換的業者處取得，因此當該業者控制基礎網路的提供服務時，即是為一個網路服務業者，又此種供需情形並無其他替代方式，因此 TP 有 100% 網際網路訊務交換市場的市占率。

2. UKE 主張及執委會裁決理由

(1) UKE 主張

UKE 認為波蘭國內網際網路訊務交換市場有特別需要加以管制之處，因此說明大部分的歐盟成員國與波蘭的網際網路訊務交換市場情形不同之處（表 14）：

表 14 UKE 主張波蘭國內市場與其他歐盟成員國市場差異

	其他歐盟成員國情形	波蘭情形
主要論點	<ul style="list-style-type: none"> • 固網業者在公開網際網路交換中心有網路連接點 • 國家固網業者皆有互連政策 • 國家固網業者至少會與一些商業 ISP 對等互連 • 國家固網業者會公布其對互連對象的要求 • IP 骨幹業者或光纖基礎設施皆複製完善 	<ul style="list-style-type: none"> • TP 及其子公司在公開網際網路交換中心並無設置網路連結點 • TP 無互連政策，TP 拒絕與任何規模的商業 ISP 業者互連，反而提供須收費不合理的轉訊服務 • TP 未與商業 ISP 業者互連 • TP 不公布對互連對象的要求 • IP 骨幹業者或光纖基礎設施皆無法充分複製

資料來源：本研究彙整

NRA 以事前管制手段介入市場的前提要件是(i)具有高度進入障礙；(ii)缺乏有效競爭；(iii)現行法律無法適當矯正市場失靈。UKE 認為其國內市場符合此些要件，針對(i)要件，TP 具有規模經濟和範圍經濟；針對(ii)要件，TP 對於難以複製的基礎設施有控制權，因為在 UKE 界定的市場中，TP 在 Peering 市場享有 100 % 的市占率，在 Transit 市場中也控制至少 50% 的終端使用者，導致 ISP 業者必須向 TP 購買服務否則無法提供顧客良好網路接取品質。縱使網際網路互連費用已有略降，但仍高於合理價格；針對(iii)要件，依現行法規定，投資程序過於冗長，使得市場中存有高度法規障礙。

UKE 認為評估市場主導者地位(Significant Market Power, SMP)

的標準如下：(i)有能力獨立於顧客及競爭對手在國家市場中運作；(ii)有價格擠壓的風險（Risk of Margin Squeeze）；(iii)有對波蘭的其他 ISP 業者為歧視性措施的風險；(iv)評估對象的整體規模；(v)基礎設施難以複製；(vi)經濟規模及範圍；(vii)其他 ISP 業者缺乏或僅有低度抗衡力量；(viii)容易接近或對主要市場或財務資源具有特權地位；(ix)具垂直整合結構，可控制上下游市場；(x)缺乏潛在競爭；(xi)其他業者的發展受到限制。

(2) 第三方評估意見

為避免對泛歐洲單一市場或其他歐盟成員國相關市場造成不利，即使 NRA 可基於經濟上、事實上、法律上因素享有一定的裁量權，但仍需遵守架構指令(Framework Directive, 2002/21/EC)第 14 條至第 16 條之規定。

根據歐盟蒐集之第三方意見認為，UKE 措施可能影響歐盟其他成員國之網際網路訊務傳送。因此，執委會據此認為 UKE 所提報之管制措施不符合前述架構指令第 15 條⁸⁴及第 16 條⁸⁵。

(3) 歐盟執委會審查結果

執委會認為 UKE 無法提出充分證據說明其下列主張正確：

⁸⁴ 架構指令第 15 條(3)意旨：監理機關應盡最大可能遵守歐盟之建議及制定之準則，依國家情形為市場界定。市場界定前須遵照本指令第 6 條及第 7 條之程序。

⁸⁵ 架構指令第 16 條(4)意旨：當國家監理機關界定特定市場無有效競爭，須依本指令第 14 條規定認定市場主導者，並且課予該市場主導者適當之管制。

- (i) Peering 與 Transit 分屬不同的獨立市場；
- (ii) TP 具有顯著市場力量 SMP；
- (iii) 該特定市場可經由事前管制 (ex ante Regulation) 受到矯正。

首先針對 Peering 與 Transit 分屬不同的獨立市場問題，牽涉到該兩種市場是否可以彼此取代，此可由如下問題檢驗之：(i) 波蘭的中小型規模 ISP 業者是否必須連接到 TP 始能連結到 TP 的終端使用者？對此，執委會採取否定見解。實務上波蘭境內的 Vectra 及 Multimedia 兩家有線業者有部分訊務必須藉由與 TP 接取始能提供進一步的網路服務。然而其他中小規模 ISP 業者仍可向其他較大型的 ISP 業者購買 Transit 的轉訊服務，若這些大型 ISP 業者為 TP 會員或是國外的網際網路交換中心會員，中小型 ISP 業者仍可藉由此種間接互連方式與 TP 的終端使用者達成連接。由此可知 Peering 與 Transit 市場在功能上可相互取代。例如 2009 年時波蘭的部分 ISP 業者與國外的 Tier 1 業者簽訂了 30 個 Transit 協議，或是與 TP 簽訂無 TPNET 的轉訊服務契約（此服務無法連結到 TP 的終端使用者或全球網路），但是基於商業策略仍與其他 ISP 業者互連，結果上來說仍可連結到 TP 的終端使用者或全球網路。

歐盟執委會認為，波蘭的網際網路訊務交換市場中，可歸納

出三種連結到全面性網路的方式，包括(i)與 TP 直接互連；(ii)與 TP 的終端使用者互連(UKE 認為此種連接方式的傳送路徑短，應視為與 TP 直接連接)；(iii)向其他業者購買 Transit 服務。舉例而言，波蘭境內的有線電視/寬頻網路服務業者 UPC 即是選擇將自己的所有訊務藉由外國電信網路傳送給 TP，而非直接與 TP 互連。

使用 Transit 服務並不會在網路接取上造成嚴重的傳遞遲延。縱使 UKE 提出數據說明絕大部分 ISP 選擇與 TP 進行付費互連，但未能說明業者會有此種選擇，係因為使用 Transit 服務會造成訊務傳送品質低落，因為此種市場業者的主流選擇不符合 Narrow Market 的定義⁸⁶，反而從 TP 逐年減低互連費用的趨勢可知，TP 正是因為提供了合理的互連費用，才會發生此種主流選擇的現象。

針對 TP 為市場主導者的問題：歐盟執委會認為，根據 UKE 對 Peering 市場的界定，僅以 TP 網路為限，此種界定不符合歐盟執委會的看法。況且 UKE 亦承認未能蒐集相關量化數據（例如相關市場及其規模、市占率、發展進程、銷售流量、銷售價格、波蘭的 ISP 業者簽訂多少 Transit 協議等資料）來說明 TP 為市場主導者。換言之，其事前管制是否有必要存在，亦受到質疑。

⁸⁶ 根據投資百科定義，Narrow Market 亦稱 Thin Market，係指買家和賣家數量少的市場。由於很少交易發生，因此價格容易波動，資產流動性差。投標數量低的問題也常導致報價之間的差距較大。<https://www.investopedia.com/terms/t/thinmarket.asp>

表 15 歐盟執委會駁回 UKE 意見彙整表

爭議點	UKE 主張	執委會主張
TP 是否可能對其他 ISP 業者採取歧視待遇	<ul style="list-style-type: none"> ● TP 曾拒絕與其他網路互連 ● TP 曾降低從其他網路連接來的訊務品質 ● TP 無明確的互連政策(Peering Policy)且收取過高費用 	<ul style="list-style-type: none"> ● 網路服務零售市場機制取決於大型電信業者與眾多 ISP 業者之間，TP 為服務其終端使用者，本應確保終端使用者的連結。UKE 未能說明 TP 為何無誘因與 ISP 業者互連 ● TP 降速或限量的行為在實務上可藉由制裁或雙方私法契約關係解決。此外，課以罰鍰或責任亦可防止 TP 對其他業者恣意採取差別待遇（例如在 2007 年 TP 曾因濫用市場優勢而被消費者保護暨競爭署(Office of Competition and Consumer Protection, UOKIK)罰款；2006 年 TP 被課與提供服務不得為差別待遇、資訊公開化的義務。） ● 訊務量大的 ISP 業者或 CDN 業者尋求有寬頻服務的 ISP 業者互連是現今的網路生態變化趨勢。對於終端使用者來說，其下載需求遠大於上傳需求。此種不對稱的傳輸路徑可能導致各種不同內容、開放互連程度有異的 Peering Policy
基礎設施可否被其他 ISP 業者複製	<ul style="list-style-type: none"> ● 波蘭境內有 50 % 的地方未建置 TP 網路，TP 的網路未完善複製 	<ul style="list-style-type: none"> ● 雖然波蘭境內有 50% 的地方未建置 TP 網路，但是只有部分 ISP 業者必須將一部分訊務量連接到 TP（例如 Vectra 與 Multimedia 兩家業者有此情形），此不必然代表市場缺乏競爭性
採用何種管制手段較為適合	<ul style="list-style-type: none"> ● 應採取事前管制 	<ul style="list-style-type: none"> ● 執委會認為依法為事後管制之手段較為妥適，例如 UKE 曾依接取指令(Access Directive)第 5 條要求 TP 提供服務不得為差別待遇、資訊公開化的義務，依本指令 UKE 得行政處分要求 TP 改正

資料來源：本研究彙整自 EU Commission Decision of 3 March 2010,⁸⁷

⁸⁷ EU Commission ,2010, Case PL/2009/1019: The wholesale national market for IP traffic exchange (IP transit)., https://circabc.europa.eu/webdav/CircaBC/CONNECT/e-cctf/Library/01%20-20Commission%20Decisions/Commission%20Decisions%202010/1_EN_ACT_part1_v4.pdf

關於 NRA 事前管制必要性的檢驗標準，歐盟看法亦與 UKE 不同，其意見差異彙整如下（表 16）：

表 16 UKE 與歐盟對 TP 是否符合事前管制看法比較表

各國主管機關介入管制之條件	UKE 主張其符合管制條件	歐盟執委會意見
具有高度進入障礙	<ul style="list-style-type: none"> ● TP 擁有市場規模 ● 高度法令障礙導致投資過程冗長 	<ul style="list-style-type: none"> ● UKE 無足夠證據說明 TP 是市場主導者
缺乏有效競爭	<ul style="list-style-type: none"> ● 市場缺乏有效競爭 ● IP Peering 與 Transit 為不同市場。TP 在 Peering 市場具有 100% 市占率 	<ul style="list-style-type: none"> ● Transit 市場進入障礙低，尚有其他業者競爭 ● UKE 缺乏證據說明 Peering 與 Transit 屬不同市場
競爭法無法適當矯正市場失靈	<ul style="list-style-type: none"> ● 國內競爭法不足以解決前述市場問題 	<ul style="list-style-type: none"> ● 波蘭的消費者保護暨競爭署(UOKiK) 與 UKE 之前對 TP 的措施可有效矯正市場不正行為

資料來源：本研究彙整自 EU Commission Decision of 3 March 2010, 2010⁸⁸

綜合上述歐盟執委會的理由，本案經歐盟執委會裁決認為 UKE 未能通過執委會對其管制措施的質疑，要求 UKE 撤回該措施。

⁸⁸ 同前註

(二) 監理現況

UKE 管制國內電信市場，須遵守歐盟電信監理原則，因此受到一定程度之限縮，且在前述案例中可知歐盟的提報管制措施程序繁複、課予 UKE 的舉證義務重。自 2010 年波蘭的管制措施被駁回後，現今波蘭並未著手管制網際網路互連費用或相關條件。

二、 檢討機制

波蘭依循歐盟管制規定，目前未蒐集到波蘭於 2010 年後有定期檢討機制。

第四節 美國

一、監理機制

(一) 監理態度

美國電信事業可大分為基本服務（Basic Service，如電話服務）與進階服務（Advanced Service，如數據服務）兩大類。在 1986 年 FCC 所實施的第 3 次電腦調查的結果，即已確定進階服務不適用電信管制。因此，在網際網路的監理方面，FCC 基本上抱持不介入的態度。換言之，美國 ISP 業者間之網路互連，純然屬於商業活動，主管機關並無政策介入。

依據 FCC 在 2000 年所發表的調查報告（The Digital Handshake: Connecting Internet Backbones）顯示，全美存在五個 Tier 1 ISP⁸⁹，此 5 家 Tier 1 ISP 基於互惠原則，在網際網路交換中心彼此免費對等互連，並未有任何一家 Tier 1 ISP 具有市場主導力量，亦沒有任何一家 Tier 1 ISP 有能力任意拒絕其他 Tier 1 ISP 對等互連之要求，或要求其他 Tier 1 ISP 業者購買其轉接服務。該報告認為，就網際網路互連市場而言，並無明顯證據顯示 ISP 之間的網路互連安排是反競爭行為（anti-competitive actions）下的產物。

因此，FCC 認為網際網路骨幹市場最好藉由市場參與者之間的商

⁸⁹ Cable & Wireless、WorldCom、Sprint、AT&T 以及 Genuity(前身為 GTE Internetworking)

業互動（commercial interactions）來自行運作；ISP 不適用 FCC 的網路互連管制，反而能夠自行依據互連之成本與利潤決定是否與其他業者互連。換言之，美國 ISP 間的互連安排是經由商業協商機制完成，並無政策介入空間。

另外，美國審計部（General Accounting Office, GAO）亦曾於 2001 年 10 月發表「Telecommunications: Characteristics and Competitiveness of the Internet Backbone Market」調查報告，指出美國骨幹網路接取市場已是一個有效競爭的市場；其主要論述依據包含如次 6 項事證：

1. 伴隨全國各地骨幹網路提供者（IBP）的增加，近年來骨幹網路接取價格有顯著降低。
2. 雖然 IBP 都有提供制式合約，但仍可就合約中重要的條款與 IBP 進行協商。
3. 各 IBP 經常提供促銷方案。
4. 許多 IBP 正在努力增加其網路傳輸速率與降低網路傳輸延遲，期以改善其市場競爭力。
5. 雖然骨幹網路市場已出現破產與合併之現象，但最近仍有一些新的 IBP 進入市場。

6. 部分 IBP 在提供客戶骨幹網路接取服務時，同時提供獨特的或
加值的服務（additional or unique services），藉此取得其市場利
基（market niches）。

美國歷年來對寬頻網際網路接取服務（Broadband Internet Access Service, BIAS）的定性上有數次政策變動，FCC 曾分別於 2002 年、2005 年將 Comcast 和 Verizon 提供的 BIAS 歸類為資訊服務。後經過訴訟，法院認為 FCC 將 BIAS 歸類為資訊服務的分析基礎有法律缺陷。後來 FCC 委員從共和黨員占多數，轉為民主黨員占多數，又重新將 BIAS 歸類為電信服務，並於 2015 年發布開放網際網路命令（Open Internet Order），即網路中立性命令。隨著 2017 年川普政府上台，FCC 對網路監理政策立場改變，鬆綁對 ISP 的管制，並將 BIAS 重新歸類為資訊服務。FCC 於 2017 年 11 月 23 日，發表長達五百多頁的「恢復網際網路自由命令」（Restoring Internet Freedom Order）文件⁹⁰，而後於同年 12 月 14 日以 3：2 的投票結果決定，廢止歐巴馬時代的「網路中立性」原則。

由於各界對網路中立性立場迥異，因此引發了外界抵抗廢除網路中立性的行動。2018 年 5 月 17 日，美國參議院以 52 對 47 票表決通

⁹⁰ <https://docs.fcc.gov/public/attachments/FCC-17-166A1.pdf>

過，推翻 FCC 廢除網路中立性規則的決議，但該議案在程序上一直未進入眾議院，因此最終仍未能阻止「恢復網際網路自由命令」生效，因此，該命令已順利於 2018 年 6 月 11 日生效。但是部分州如奧勒岡州、佛蒙特州、華盛頓州和加州自行訂立州立網路中立保護法案，例如華盛頓州的「House Bill 2282」，於 2018 年 6 月 11 日生效，明文禁止於該州經營的 ISP 業者偏坦特定流量，與「恢復網際網路自由命令」相抗衡；加州制定的網路中立法案，預計 2019 年 1 月 1 日施行，由於其內容幾乎與網路中立性政策一樣，因此引起美國司法部對加州提出控訴，主張對 ISP 的規制權限，涉及跨州事務，故屬於聯邦政府而非州政府⁹¹。此外，以 CATV、ISP、無線業者及網路業者組成的業界團體也在 2018 年 10 月 3 日對加州提出控訴⁹²。

「恢復網際網路自由命令」是目前美國廢除網路中立性政策最近的正式文件，其要旨有三：消費者保護、資訊透明度、移除不必要管制以促進寬頻投資⁹³。

FCC 主席 Ajit Pai 針對禁止付費優先原則(No Paid Prioritization)被撤銷是否會使得電信業者恣意對消費者減速之疑慮，認為實務上不會有這樣的問題。此外，承前述，前任政府的網路中立性政策並非全

⁹¹<https://www.theverge.com/2018/10/2/17927430/california-net-neutrality-law-preemption-state-lawsuit>

⁹² ワールド・テレコムアップデート第 459 号，2018

⁹³ <https://www.fcc.gov/restoring-internet-freedom>

部被廢棄，部分保留的內容包括資訊透明原則，甚至進一步擴展其內容，包括要求寬頻業者揭露何時、在何種情形下封鎖與其接取的使用者，或降低其接取速率，同時也須揭露是否、何時提供付費優先(Paid priority)服務。

美國在定性 BIAS 為資訊服務的立場上，係鑒於電信技術朝網路 IP 化發展的事實，FCC 前主委 Powell 認為固網市場的競爭政策，應改變過去偏護競爭業者的態度，對 ILEC (Incumbent Local Exchange Carrier) 應提供設備投資的誘因，尤其在寬頻網路方面，應解除其在光纖等設備之 UNE 義務，裨益投資誘因之創出。要言之，Powell 認為 1996 年電信法所引進的 UNE 或轉售等所謂的競爭政策，不過是「形式上的競爭」，其主張主管機關應基於增建「自有設備」可以創造設備投資或就業機會的觀點，明確提示真正的競爭政策。FCC 於 2004 年 12 月第四版的 UNE (Unbundled Network Elements) 規則中解除 FTTH (Fiber to the Home) 的開放義務；把 DSL(Digital Subscriber Line) 服務正式定位為「資訊服務」，並依據第三版 UNE 規則的 3 年過渡期條款，自 2006 年 10 月開始不再適用 UNE 義務。換言之，FCC 認為網際網路等新技術新服務若受到管制，將會扭曲其正常發展，應盡量不予限制，尊重市場自由發展。因此，DSL 被定位為「資訊服務」，廢除其開放 UNE 的義務，始得與 CATV 處於對等地位，在數位匯流

的通訊傳播市場中，展開公平競爭的發展局面。

目前美國前五大 Tier 1 network 包括了 AT&T、CenturyLink、GTT、Verizon 以及 Zayo⁹⁴。經過多年的整併及互連情形，原則上沒有市場主導者，因此 Tier 1 ISP 業者基於商業考量，並無能力拒絕 Peering 或要求其他業者必須購買自己的 Transit 服務。

(二) Comcast vs. Level 3 爭議案例分析

2010 年，光纖網路設備供應商 Level 3 主張，美國最大有線電視業者 Comcast 針對 Level 3 傳輸線上電影和其他內容到消費端的活動收取費用，破壞網路公平使用原則。Comcast(CATV 兼營 ISP)與 Level 3 (Tier1 ISP 兼營 CDN)發生訊務交換成本分攤爭議之背景說明如下：

1. Level 3 同時身兼 ISP 與 CDN 雙重身分，自 ISP 立場，與 Comcast 達成對等互連協議可降低營運成本。
2. Level 3 與 Netflix 合作，Netflix 的資料經由 Level 3 再連結到 Comcast 的流量大增，因此 Comcast 認為 Level 3 應支付超額的訊務量費用。
3. Level 3 認為 Comcast 不應向其收取訊務交換費用。

由於 Comcast 當時已在網路上成立「繳費亭」(Toll Booth)，其運

⁹⁴ Wikipedia,2018, Tier 1 network , https://en.wikipedia.org/wiki/Tier_1_network

作機制為當網際網路接取服務業者如 Level 3 在接取 Comcast 的寬頻網路以傳輸其有線電視及 Xfinity 子公司的內容時，Comcast 可以單方決定收取多少費用⁹⁵。Level 3 要求監管單位針對 Comcast 這種收費項目採取制裁，但 Comcast 認為其從 Level 3 之類的業者接受到更多的訊務量，超過其所傳送過去的，此為應受補償的主要理由；若是不予以付費，Comcast 可拒絕升級網路連接設備以容納更多的流量。本研究彙整雙方論點如下表：

表 17 Comcast 與 Level 3 爭議雙方論點彙整表

	Comcast	Level 3
論點	從 Level 3 之類的業者接受到更多的訊務量，已超過對等互連的義務，Level 3 應對 Comcast 增加的營運成本為補償	Comcast 憲意對流入 Level 3 網路之訊務(傳輸線上電影和其他內容到消費端的活動)設定、收取費用，破壞網路公平使用規則。
主張	收費之政策重點不在乎 Level 3 傳送何種內容，亦對其他業者一視同仁，並無差別待遇	若不與 Comcast 互連，會造成無法與用戶端相連結之重大影響。Comcast 不應對 CDN 收取此不合理費用

資料來源：本研究彙整自 Data Center Knowledge, 2010/12/01

<https://www.datacenterknowledge.com/archives/2010/12/01/comcast-level-3-feud-stirs-intense-debate>

Comcast 與 Level 3 於 2013 年和解，細節未公布。雙方於 2015 年續達成互連協議，並升級其訊務容量設備。此外，2014 年 Netflix

⁹⁵ https://www.theregister.co.uk/2010/11/30/comcast_and_level_3_clash_over_transit_fees/

為提高影片品質，同意付費給 Comcast 以便接取 Comcast 的網路。

二、 檢討機制

對於網際網路訊務交換市場，美國尊重市場機制，並未規管，並無檢討機制。

第五節 日本

一、監理機制

(一) 監理態度

依據日本電信事業法之規定，網路互連的強制性規範，僅針對固網市場主導者，也就是 NTT 東日本與 NTT 西日本，針對電路交換有提供「網路互連規章」之義務。至於網際網路彼此之間 IP 網路互連問題，此即相當於我國第二類電信事業 ISP 間之互連，原則上係委由業者間自行協商決定之。主管機關並無干涉，因此亦無所謂「是否適用於一般的網路互連規範」之問題。

有關「網際網路交換中心」(Internet Exchange Point) 業務，係提供 ISP 業者間之網路互連服務，依法須取得電信事業的資格。由於日本已經廢除第一類、第二類電信事業之分類，且已廢除發照許可制度，因此就 IX 服務而言，業者僅須向主管機關提出「備查」的程序，即可提供服務。

至於「IASP 是否應要求其連線至 IX，互連的條件應如何規範」問題，總務省立場如次⁹⁶：

1. IX 服務之提供純屬市場機制，無強制性規範。

⁹⁶ 劉柏立，2012，ISP 網路互連合理競爭機制問題之研究

2. 因此業者應如何提供 IX 服務，或互連條件及費用計算問題，完全取決於業者間的協商，主管機關不會介入。

(二) 定期實施流量調查

為掌握日本網際網路資訊流量之發展現況及趨勢，總務省在主要 ISP（稱之為協力 ISP）及 IX 業者的配合協助下，定期實施網際網路流量調查⁹⁷。相關統計皆公布在總務省之網站，這些調查包括但不限於歷年來 ISP 業者之總訊務量調查、國內主要 IX 訊務交換相關數據（圖 33）、國內 ISP 業者透過 IX 交換訊務量調查（圖 34）。以下載量而言，2017 年的預估總訊務量（約 9.6 Tbps）比去年度增加 39%，上傳量而言，預估的訊務量（約 1.8 Tbps）比去年度增加 35.9%（圖 35）。

此流量調查之目的僅在於網際網路資訊流量之掌握。對於 ISP 業者間如何使用 IX 提供之服務，包括互連條件及費用計算問題，純屬業者間的市場判斷，並無強制性規範，總務省亦不主動介入。

⁹⁷ *日本的流量觀測係根據協力 ISP 業者提供的數據加以推估，依每年業者數可能有協力 5 社或協力 6 社

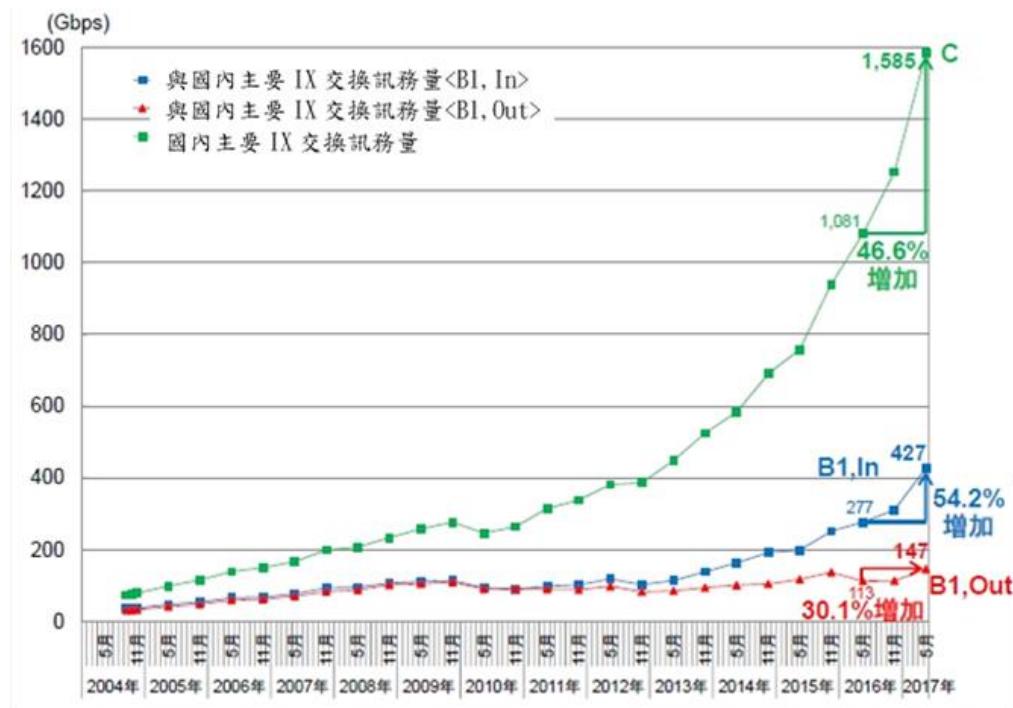


圖 33 2004-2017 日本主要 IX 交換訊務量趨勢圖⁹⁸

資料來源：本研究依總務省 2017 年 5 月，我が国のインターネットにおけるトラヒックの集計
結果重製

⁹⁸ B1 係指協力 5 社與日本國內主要 IX 交換的訊務量；C 係指在日本國內主要 IX 發生的
交換訊務量

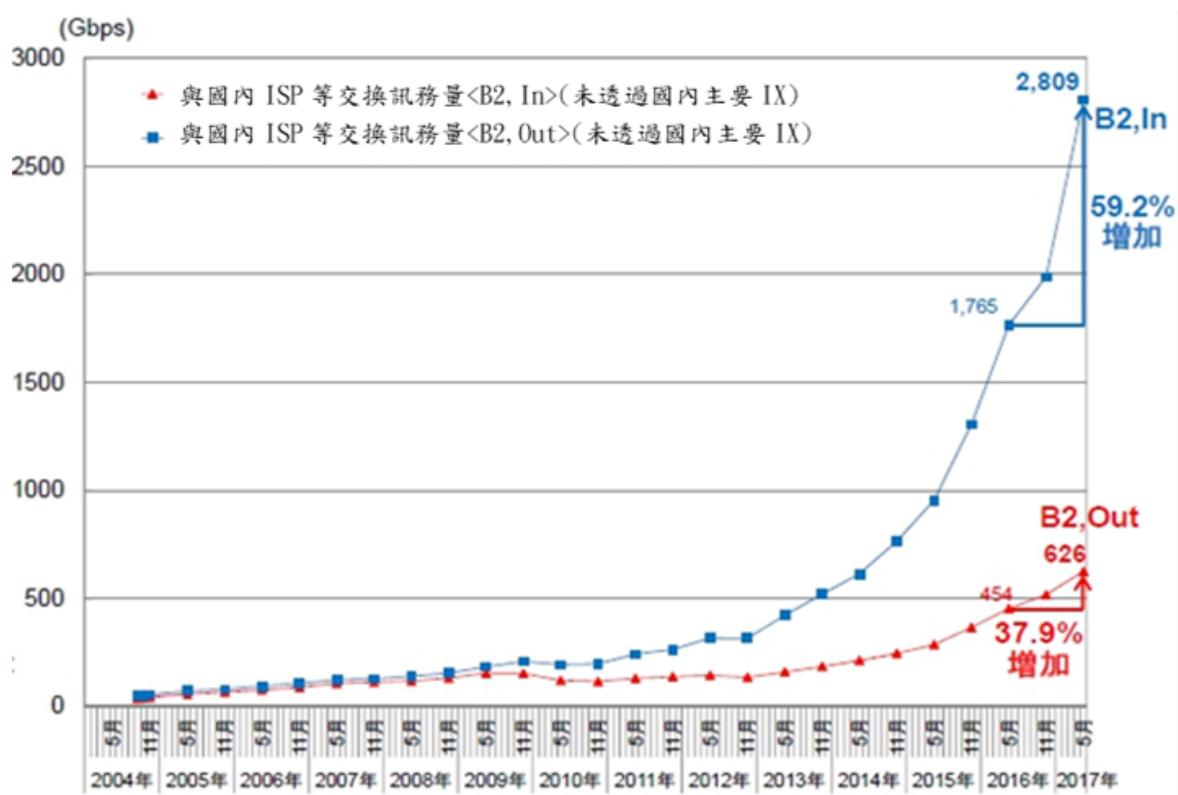


圖 34 2004-2017 日本 ISP 交換訊務量趨勢圖⁹⁹

資料來源：本研究依總務省 2017 年 5 月，我が国のインターネットにおけるトラヒックの集計結果重製

⁹⁹ B2 係指未透過國內主要 IX 與國內 ISP 等交換訊務量之情形，包括：與國內 ISP 進行 Private Peering、購買國內 ISP 的 Transit 及使用國內其他 IX 的 Public Peering 等。

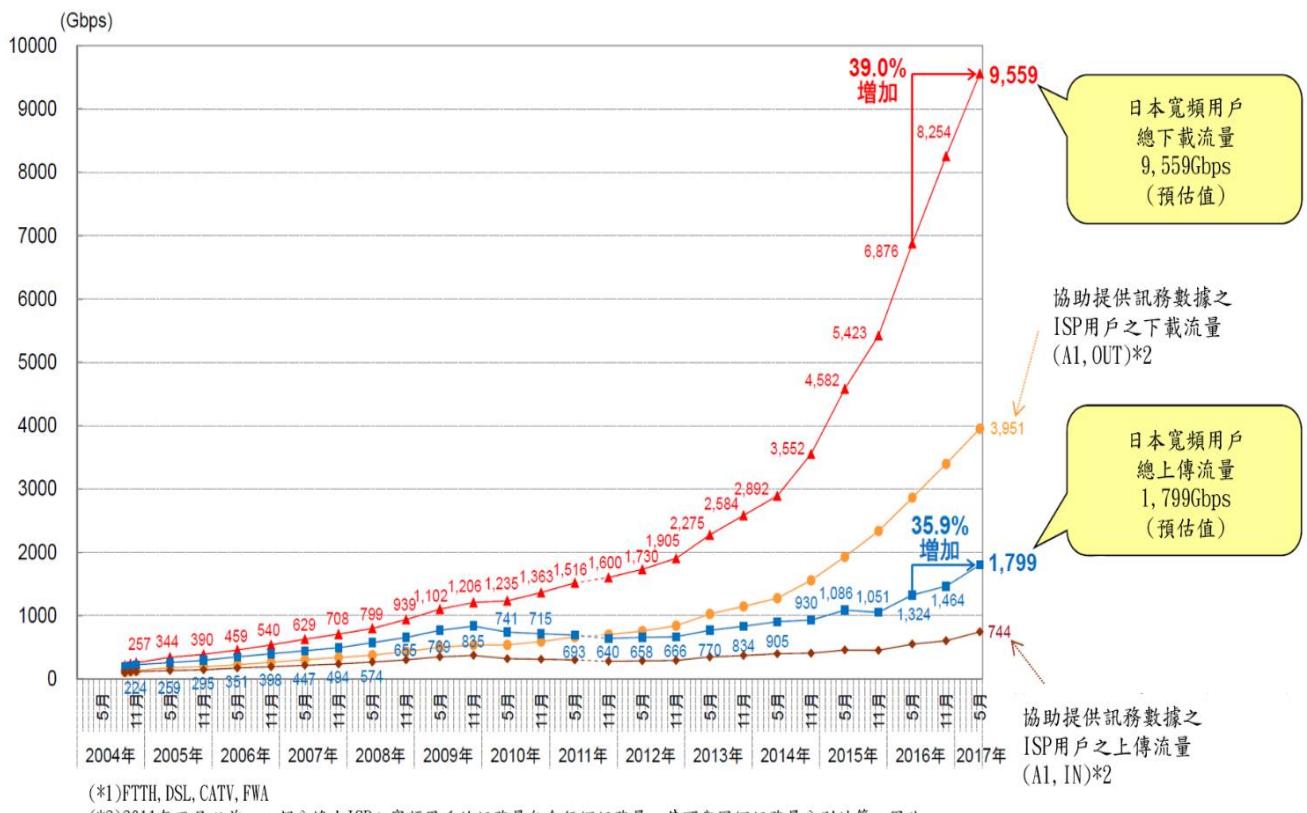


圖 35 2004-2017 日本 ISP 業者的訊務量調查*

資料來源：本研究依總務省 2017 年 5 月，我が国のインターネットにおけるトラヒックの集計結果重製

二、檢討機制

日本對於網際網路訊務交換，原則上係由業者間自行協商決定之，主管機關並無干涉，僅每年定期調查該國內主要 ISP 業者之網際網路訊務量，藉以掌握日本國內整體網際網路訊務量最新現況。

第六節 小結

從國際趨勢來看，大多數國家皆未將網際網路互連市場納入管制，但主管機關通常會評估是否需要管制，或是對網際網路訊務交換市場發展趨勢進行觀測，例如歐盟因有完整的界定市場、認定市場主導者之標準，因此不定期公布需事前管制之界定市場以供各成員國參考。英國在訊務交換市場監理方面，亦無管制；同時也觀察訊務市場發展趨勢，如在固網與行網採取 Transit、Peering、CDN 之網際網路訊務交換方式比例。波蘭是唯一一本研究擇定研究對象曾提出多方面管制措施的國家，但在被歐盟執委會駁回之後至今亦未有類似規管的計畫。美國則是站在尊重市場機制的立場不加以管制，而美國亦有 Comcast 與 Level 3 對 Peering 付費爭議之經典案例，最後仍依循商業談判模式解決問題。最後，日本對網際網路訊務交換，原則上係由業者自行協商，並無管制；並實施流量調查，對國內的主要 IX 的訊務流量為完整的觀察，包括區分不同面向（例如在國內 IX 發生的訊務交換、ISP 之間發生的訊務交換情形等）實施調查。各主要國家之網際網路訊務交換監理機制比較請參照表 18。

表 18 主要國家/區域網際網路訊務交換監理機制比較

	歐盟	英國	波蘭	美國	日本
監理機制	<ul style="list-style-type: none"> ● 為維護單一數位市場，BEREC 監督會員國之實施狀況，要求提出報告 ● 依 2002 年電信規範架構發展事前管制原則，相關市場建議未將網際網路互連市場納入管制 ● 規定 NRAs 提報管制措施程序 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ofcom 認為市場機制健全，並未管制 	<ul style="list-style-type: none"> ● 2010 年 UKE 提報管制國內業者 TP 之管制措施被歐盟執委會駁回 ● 目前無管制互連費用 	<ul style="list-style-type: none"> ● 認為 Transit 費用逐年降低，表示市場競爭機制健全，故未對 Peering 或 Transit 之價格管制 	<ul style="list-style-type: none"> ● IX 服務或互連費用問題由業者協商，總務省不介入
檢討機制/ 週期	公布 Report on IP-Interconnection(2007, 2012 及 2017)報告檢討	2015, 2016 年 於 Connected Nations 公布網際網路互連狀況	N/A	N/A	每年公布國內 ISP 業者網際網路訊務量調查

資料來源：本研究

第五章我國網際網路接取市場及訊務交換市場發展

第一節 我國網際網路接取服務市場

一、市場概況

關於我國網際網路接取服務市場，至 2017 年底，第一類電信事業經營者總計有 82 家（104 張執照），其中固定通信綜合網路業務經營者 4 家，包括中華電信、台灣固網（台灣大哥大子公司）、新世紀資通（遠傳電信子公司）及亞太電信；第二類電信事業經營者（包括網際網路接取、語音單純轉售、網路電話及其他加值服務）總計有 406 家，其中網際網路接取服務經營者有 231 家¹⁰⁰。

中華電信 2017 年 9 月在網際網路接取業務市占率 67.7%（戶數 414 萬），是全國之冠。

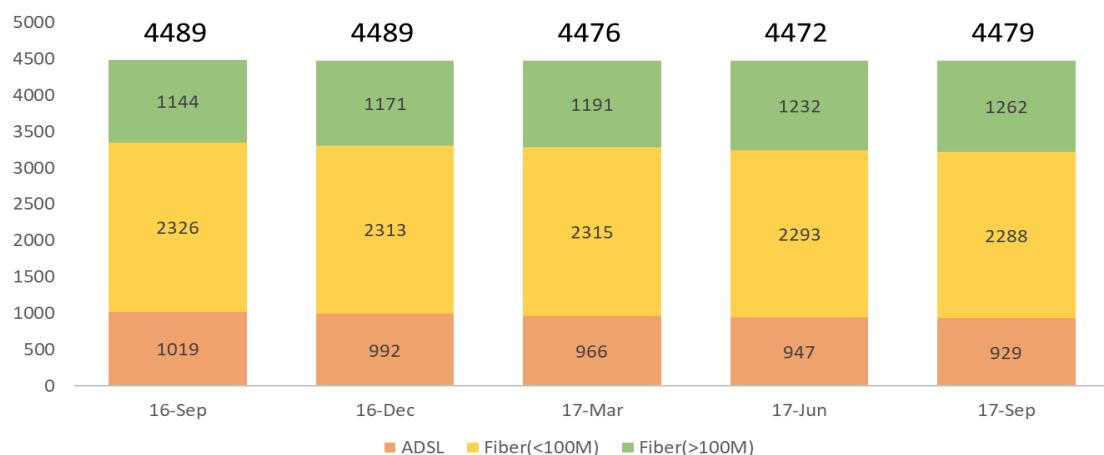


圖 36 2017 第 4 季中華電信固網市占率

資料來源：中華電信，2018，中華電信 2017 第四季營運報告

¹⁰⁰ 交通部&國家通訊傳播委員會，2018，交通運輸-電信服務
https://www.ey.gov.tw/state/News_Content3.aspx?n=069440033EDFD033&sms=A7FAAF08D&FE5A98E&s=230548BDC8263947

2017 年年底我國 3G 與 4G 行動通訊總戶數已到達兩千八百多萬，其中中華電信用戶數突破一千萬，第二名與第三名的台灣大哥大、遠傳各約有七百多萬；換算為行動通訊市占率，中華電信占 36.5%、台灣大哥大占 25.2%、遠傳電信占 25%。

表 19 我國行網 3G 與 4G 用戶數

單位：萬戶	所有 業者	中華	台灣大哥大	遠傳	其他 業者
行動通訊用戶數					
2017 Q4	2,865.6	1,045.2	722.7	715.8	382.0
2017 Q3	2,872.6	1,058.9	732.4	722.5	358.7
2017 Q2	2,878.5	1,072.0	734.0	728.3	344.2
2017 Q1	2,882.9	1,076.2	738.6	728.6	339.6
2016 Q4	2,892.9	1,078.5	743.9	734.6	335.9
4G 用戶數					
2017 Q4	2,258.8	798.7	552.6	546.1	361.4
2017 Q3	2,169.3	785.4	528.5	527.5	328.0
2017 Q2	2,048.0	756.0	494.5	503.4	294.1
2017 Q1	1,918.7	712.1	465.5	472.3	268.7
2016 Q4	1,806.7	671.0	443.9	450.3	241.5
3G 用戶數					
2017 Q4	606.8	246.4	170.1	169.7	20.6
2017 Q3	703.3	273.5	204.0	195.1	30.7
2017 Q2	820.3	308.4	237.7	224.1	50.1
2017 Q1	935.1	343.1	267.6	253.6	70.8
2016 Q4	1,046.5	380.4	291.4	280.4	94.3
2G 用戶數					
2017 Q4	-	-	-	-	-
2017 Q3	-	-	-	-	-
2017 Q2	10.2	7.6	1.8	0.7	-
2017 Q1	29.2	21.0	5.5	2.7	-
2016 Q4	39.6	27.2	8.6	3.9	-

資料來源：國家通訊傳播委員會

二、固網接取市場

隨著光纖與有線電視寬頻等高速網路技術快速發展，配合固網業者升級與促銷方案，我國民眾使用寬頻的比例相當高，因此我國 ISP 業者亦以提供寬頻接取服務為主。根據 NCC 向第二類電信業者蒐集資料統計，2018 年第一季，全國固網寬頻客戶數達到約 580 萬（含 PWLAN 約 10 萬）（見表 20）。

表 20 國內寬頻上網帳號數

年度	月份	固網(有線)寬頻帳號				
		ADSL	FTTX	Cable Modem	Leased Line	小計
2018	1 月	734,223	3,622,339	1,349,025	2,664	5,708,251
2018	2 月	728,481	3,632,575	1,350,944	2,650	5,714,650
2018	3 月	722,735	3,633,138	1,354,355	2,630	5,712,858

資料來源：國家通訊傳播委員會，2018/5

*寬頻上網帳號數可能與實際寬頻上網用戶數有所差別

又 TWNIC 的「2017 年台灣寬頻網路使用調查報告」回收了 3,153 份有效樣本，其調查結果指出，在全國家庭寬頻使用方面，其比例為 82%，經推估約有 703 萬戶。

整體來看，民眾使用寬頻上網已相當普遍，以固網市場來看，FTTX 是目前國內民眾最常選擇之光纖寬頻服務種類。

三、行動接取市場

在行動寬頻市場方面，我國 4G 行動寬頻用戶數於 2017 年已突

破 2,200 萬。由於電信業者多提供「吃到飽」的行動上網方案，每人每月平均上網傳輸量，高達 15.7 GB。2014 年底至 2017 年 5 月 NCC 之統計用戶數以及平均傳輸量如下：

表 21 我國 4G 行動寬頻用戶數及每人每月平均傳輸量

年度	4G 用戶數	4G 數據傳輸量 (GB)	每人每月平均 傳輸量(GB)
2017 年(5 月)	24,789,765	389,294,280	15.7
2016 年底	22,588,039	327,562,110	14.5
2015 年底	18067037	208579023	11.54
2014 年底	11574394	106230513	9.18

資料來源：本研究彙整自 NCC 國家通訊傳播委員會¹⁰¹

¹⁰¹ 政府資料開放平台，2018，4G 數據傳輸量與用戶數

第二節 我國網際網路訊務交換市場

一、市場概況

我國設有台北網際網路交換中心（TPIX）、台灣網際網路交換中心（TWIX）、亞太網際網路交換中心（EBIX）和中華民國網際網路交換中心（TWNAP）4家IX。依NCC數據顯示，至2018第一季為止，EBIX、TWIX、TPIX的客戶數分別為18個、26個、42個。至於宏遠電信營運之TWNAP現已無實際運營，亦無其他會員。原則上我國IX的主要收費項目包括機箱月租費、通訊埠月租費、ISP進線維護費、互連維護費，但我國部分IX未透明公開化其價格，須由業者詢價。

由中華電信公司營運的TWIX從1997年11月開始提供服務，目前有26個成員，日均流入訊務頻寬116.36Gbps，單日尖峰流入訊務頻寬為131.23Gbps。TWIX雖然成員較TPIX少，但網際網路訊務交換量稍高。TWIX占了國內最大比重的Peering頻寬出租業務，數量約140Gbps，承租業者包括國內幾家重要電信業者，中華電信旗下的是方電訊約向中華電信購買30Gbps頻寬，遠傳約24.6Gbps、台灣大哥大旗下之台固18.6Gbps，其它經營二類電信事業的有線電視電視業者、So-net等ISP及ICP業者，每年也都會向中華電信批發大量頻寬¹⁰²。依NCC網站揭露之TWIX流量統計係將Private Peering

¹⁰² <http://www.chinatimes.com/newspapers/20170413000045-260202>

與 Public Peering 分開，但若直接查詢 TWIX 網站，其計算流量之基礎包含 Private Peering 與 Public Peering。TWIX 的流量圖如下圖：

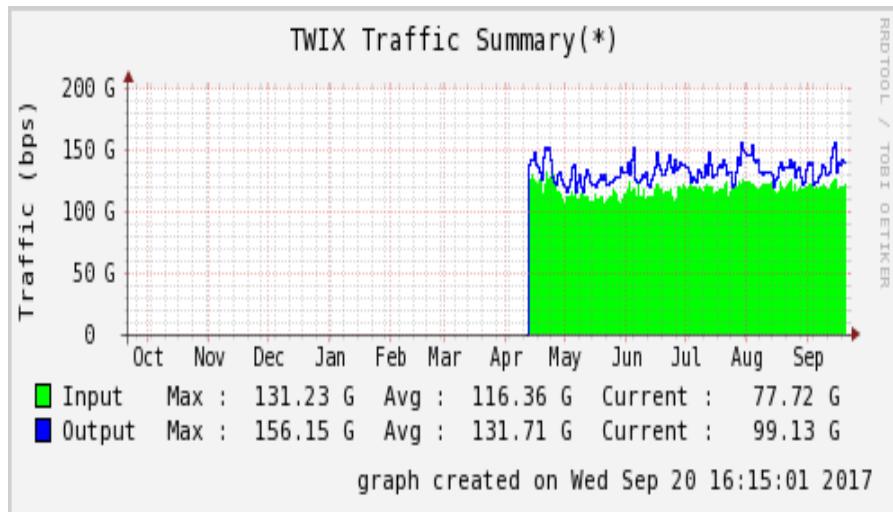


圖 37 TWIX 即時流量圖

資料來源：<http://www.twix.net/all.html> (最後瀏覽日期：2018/5/7)

*.2017 年 4 月 12 日起，TWIX 將 Public Peering 與 Private Peering 訊務併計為 IX 訊務總量，與 NCC 官網統計資料或因統計方式不同有所差異。

是方電訊（2006 年成為中華電信關係企業）營運之 TPIX 成員數 42 個，依 2018 年 5 月 7 日統計，日均流入訊務頻寬為 56.4 Gbps，單日尖峰流入訊務頻寬為 93.6 Gbps。

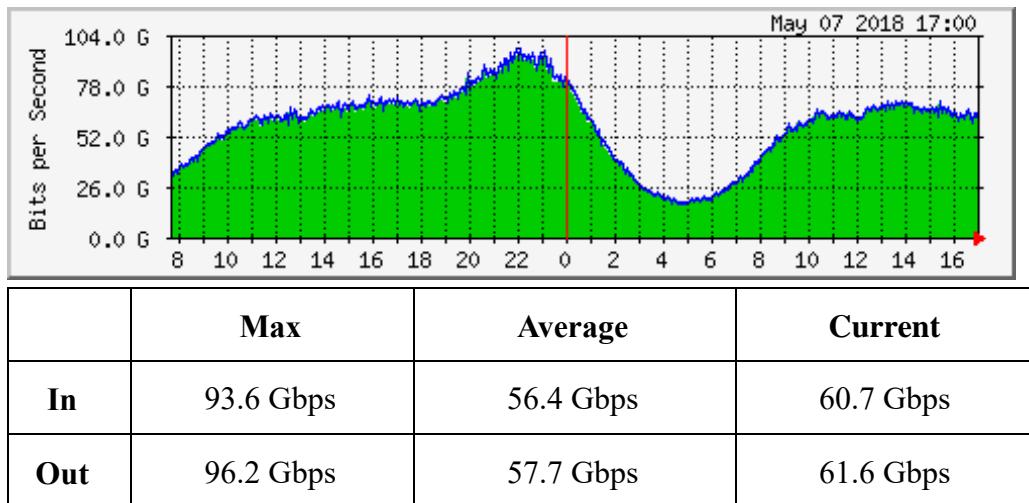


圖 38 TPIX 即時流量圖

資料來源: <http://www.tpix.net.tw/ch/traffic.html> (最後瀏覽日期 2018/5/7)

將此兩個我國主要 IX 相比後發現，不論是會員數或是訊務頻寬的規模雖有些微差異，但從日均訊務頻寬來看，在全球排名上兩者接近，大約皆落在全球 50 名前後。

表 22 國內主要 IX 比較

	TWIX	TPIX
會員數	26	42
日均流入訊務頻寬	86.61 G bps	56.4 G bps
單日尖峰 流入訊務頻寬	139.36 G bps	93.6 G bps
日均訊務頻寬排名	全球第 48 名	全球第 51 名
即時流量圖	<p>Traffic (bps) Input Max : 139.36 G Avg : 86.61 G Current : 86.00 G Output Max : 150.23 G Avg : 93.92 G Current : 100.37 G</p>	<p>May 07 2018 17:00 Bits per Second Input Max : 93.6 G Avg : 56.4 G Current : 60.7 G Output Max : 96.2 G Avg : 57.7 G Current : 61.6 G</p>

資料來源：本研究彙整自 TWIX,TPIX 官網及 Wikipedia

二、我國連線頻寬概況

根據台灣網路資訊中心(TWNIC)的「台灣網際網路連線頻寬調查」結果顯示，於 2017 年 6 月底統計，我國對外連線總頻寬共達 2,182,363 Mbps，與前幾季比較，國內外連線頻寬量皆呈現穩定成長¹⁰³。

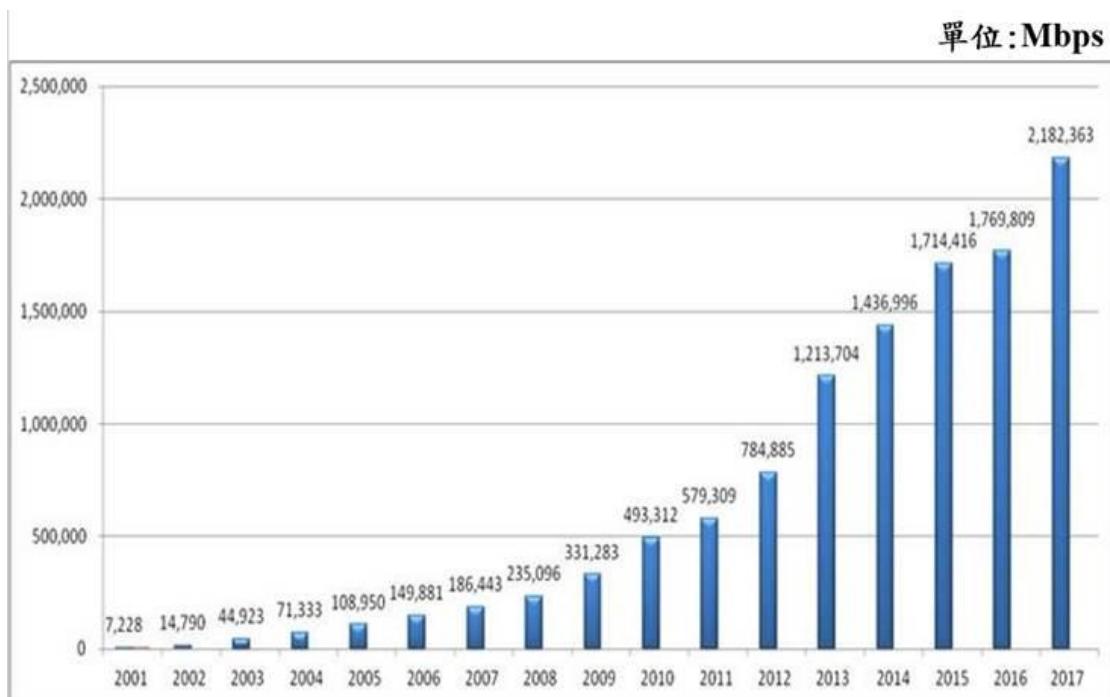


圖 39 我國對外連線總頻寬成長趨勢

資料來源：台灣網路資訊中心，2017，TWNIC 公布 2016 年第 4 季台灣網際網路連線頻寬調查

http://www.myhome.net.tw/2017_03/p21.htm

在連線國家／地區方面，依 2017 年 6 月底統計，我國與外國或境外地區連網的對象，美國為我國最主要的連網國家(1,168,395 Mbps 連線頻寬)，日本次之 (397,766 Mbps)、香港 (328,048 Mbps)、中國

¹⁰³台灣網路資訊中心，2017，TWNIC 公布 2016 年第 4 季台灣網際網路連線頻寬調查
http://www.myhome.net.tw/2017_08/p21.htm

大陸（199,879 Mbps）、新加坡（40,327 Mbps）等。整體而言，我國對外連線之國家除美國、英國之外，皆以亞太地區為主。此外，在國外連線頻寬，中華電信數據分公司（HiNet）、新世紀資通（NCIC）、台灣恩悌悌（日本 NTT 於台灣之子公司）為我國前三大連外頻寬機構。

表 23 台灣對外連線頻寬統計表（單位：Mbps）

連線國家	2016/09	2016/12	2017/03	2017/06	占本百分比*
美國	922,877	1,101,947	1,141,027	1,168,395	53.54%
日本	347,371	378,777	387,766	397,766	18.23%
香港	238,002	284,485	285,485	328,048	15.03%
中國大陸	195,782	221,561	202,523	199,879	9.16%
新加坡	29,948	33,015	32,815	40,327	1.85%
南韓	21,462	30,218	30,840	33,328	1.53%
菲律賓	10,311	10,311	10,156	10,778	0.49%
馬來西亞	6,110	6,110	6,010	6,010	0.28%
英國	2,190	2,190	2,100	2,100	0.10%
泰國	1,956	1,956	556	556	0.03%
總計	1,777,273	2,066,199	2,094,615	2,182,363	100.00%

資料來源：TWNIC,2018,台灣網際網路連線頻寬調查

*百分比計算期間為 2016 年 9 月至 2017 年 6 月

三、中華電信 Private Peering 概況

(一) Private Peering 價格趨勢

「第一類電信事業資費管理辦法」第 11 條第 1 項規定，第一類電信事業市場主導者就其提供予其他電信事業之電信服務，應訂定批發價格。同條第 7 項規定第一類電信事業市場主導者批發價格之提報期限及實施日期，由 NCC 公告之。網際網路互連費用屬於批發價管制項目，在 NCC 依照法規命令監督下，中華電信 Private Peering 費率一路調降，從 2006 年 500 Mbps 以上每多購買 1 Mbps 需付 7,500 元，到 2009 年 7 月已大幅調降為 1,480 元 Mbps，並提供大量租用折扣予其他業者。之後網際網路互連批發價仍每年持續調降（參見圖 35），最近一次調降是在 2018 年 4 月，價格已降到 119 元。



圖 40 歷年中華電信 Private Peering 降價情形

資料來源：本研究整理

本次降價亦是比照亞太地區之網際網路互連費率水準調降其費率。回顧 2016 年，NCC 要求中華電信(Hinet)須比照亞太地區之網際網路互連費率水準，調降其 private Peering 費率。依據 TeleGeography 資料，2015 年亞太地區主要城市（含香港、首爾、新加坡、東京、台北）之平均網際網路 Transit 價格約為 USD 5.5/Mbps（約合 NTD 170 元/Mbps），其中台北 Transit 價格為 USD 8/Mbps，超過前述亞太地區主要城市之 Transit 價格 4 成。為配合新政府上台提出的「數位國家創新經濟發展方案」，NCC 提出中華電信 Private Peering 費率須比照亞太地區水準，調降至少 4 成之要求，期藉此協助我國數位內容及創新增產業發展，提高國家競爭力。

NCC 於 2017 年 4 月 12 日核定中華電信調降網際網路雙方互連（Private Peering）批發價，由 NTD 314 元/Mbps 降至 NTD 170 元/Mbps，降幅約 45.8598%，並回溯自 106 年 4 月 1 日起實施¹⁰⁴。該次中華電信 Private Peering 費率之調降幅度，係參考前述 TeleGeography 亞太地區主要城市之 IP Transit 平均費率進行調整，同時取消依租用 Private Peering 頻寬三分之一提供免費 Public Peering 頻寬，以符合國際互連慣例。

¹⁰⁴國家通訊傳播委員會，2017，核定中華電信股份有限公司調降固定通信業務之光世代電路業務零售批發價及國內數據電路、網際網路雙方互連批發價業務資費案
https://www.ncc.gov.tw/chinese/print.aspx?table_name=news&site_content_sn=8&sn_f=37243

此外，為扶植國內新進小型 ISP 或新創公司，中華電信亦承諾提供進駐 TWIX (Taiwan Internet Exchange) 之每家業者 100 Mbps 免費 Public Peering 頻寬。2018 年中華電信續比照亞太地區網際網路互連費率調整，最新價格表見表 24 與表 25。

表 24 中華電信網際網路互連頻寬批發費率
(生效日期：2018.04.01)

單位：新台幣元

項目		批發價	
		牌價	大量租用 優惠折扣
設定費/每次每路		1,500	
TWIX	機箱月租費（註一）/每月每單位	11,000	
	通信埠月租費/每 月每一通信埠	FE/GE 10GE	20,000 120,000
	ISP（註二） 進線維護費 (註三) /每月每路 (第一路免費)	T1 T3 (含) 以上速率	3,000 10,000
	ISP 互連維護費 /每月每端	FE STM-1 (含) 以上	5,000 10,000
	多方互連（註四） (Public Peering)	0	
	雙方互連 (Private Peering)	119/Mbps	適用
HiNet 頻寬 連接			

註一：機箱每單位為寬 19 英吋*高 7U (約 30 公分)*深 85 公分，電力為 6A/110V。

註二：營業項目為『網際網路接取服務』者。

註三：ISP 進線維護費第一路免收。

註四：提供進駐 TWIX 之每家業者 HiNet 100Mbps 免費多方互連頻寬。

資料來源：中華電信官網，2018

表 25 中華電信網際網路互連頻寬大量租用折扣優惠表

租用頻寬 (bps)	折扣
15G≤ISP 租用頻寬<30G	95 折
30G≤ISP 租用頻寬<45G	9 折
45G≤ISP 租用頻寬<60G	85 折
60G≤ISP 租用頻寬<75G	8 折
75G≤ISP 租用頻寬	75 折

註：上述租用頻寬係指 ISP 向 HiNet 租用之雙方互連（Private Peering）頻寬

資料來源：中華電信官網，2018

(二) 中華電信網際網路互連政策

依中華電信官網，中華電信免費互連條件表如下表。

表 26 中華電信免費互連條件表

項次	一	二	三
項目	國內 POP 數	主節點骨幹網路 Trunk 容量	國際互連總頻寬
符合條件 ISP : HiNet	不低於 1:3	不低於 1:4	不低於 1:3
項次	四	五	六
項目	與 HiNet 間訊務量	與 HiNet 訊務交換比	IP Address 擁有數量
符合條件 ISP : HiNet	不低於 622Mbps	不低於 1:2	不低於 1:3

註：符合 6 個條件適用免費互連時，互連之 AS NO.與頻寬大小由雙方另行協議之。

資料來源：中華電信官網，2018

四、我國 CDN 訊務交換發展趨勢

承前述，Ofcom 觀察整體網際網路互連趨勢發展，發現 Transit 跟 Peering 使用比例有減少的現象，而利用 CDN 傳遞訊務的情形增多，同時，越來越多的 CDN 訊務是由大型網路服務商透過其專屬 CDN

來遞送，而這些全球大型網路服務商占據超過 50%以上的全球網路訊務市場¹⁰⁵。有鑑於國際間 CDN 發展成長的趨勢，本研究嘗試分析國內主要 ISP 業者使用 Peering、Transit 及 CDN 之訊務交換方式比例¹⁰⁶。初步分析結果顯示，訊務交換方式以 CDN 比重最高，達 37%；其次為 Transit，達 33%，Peering 則占 29%（參見圖 41）。對照英國、歐盟等統計結果發現訊務交換透過 CDN 之重要性已超過 Peering 與 Transit，我國 2018 年第二季訊務交換市場也呈現此現象，惟 CDN 與 Transit、Peering 之比例差距未如國際大（如英國於固網、行網之 CDN 比重皆超過六成）。

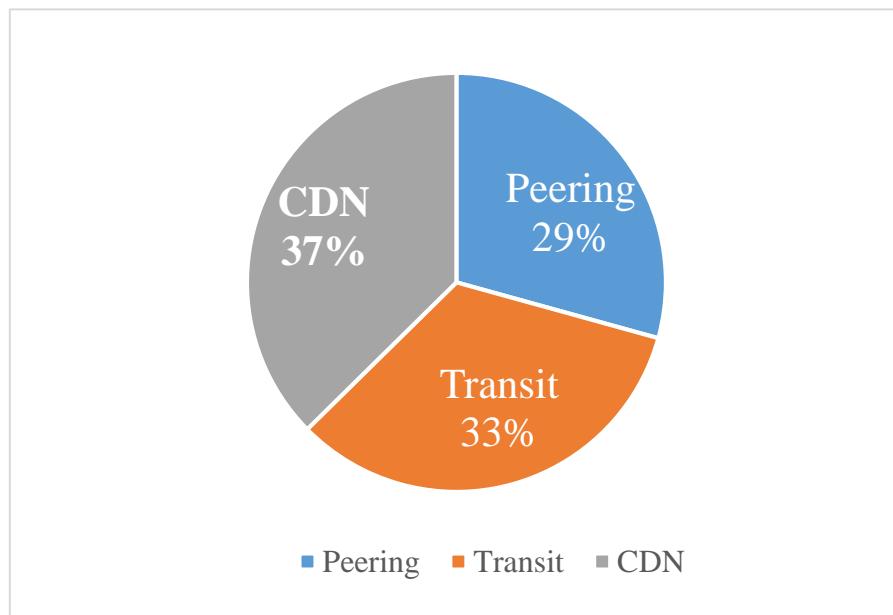


圖 41 我國 ISP 業者訊務交換方式使用比例

資料來源：本研究依國內九家電信業者提供數據統計、製圖

¹⁰⁵ NII, 2017, 網際網路交換中心之國際發展趨勢及我國之市場需求研究計畫

¹⁰⁶ 包括中華電信、台灣固網、亞太電信、新世紀資通、台灣之星、中嘉和網、是方電訊、宏遠電訊、台灣碩網九家業者於 2018 年第二季使用 Transit、Peering 及 CDN 的比例

CDN 已成為我國主要訊務交換途徑選擇之一，有報告¹⁰⁷指出我國此種現象，並認為線上影音串流或下載服務的快速成長，促使內容業者、CDN 業者、骨幹網路業者，以及地區 ISP 業者間關係的演變，這些業者間的區別越來越模糊。市場出現為加強服務品質的訊務轉訊替代方案，使得對訊務轉訊及地區型網際網路交換中心的需求也隨之降低。

¹⁰⁷ NII，2017，網際網路交換中心之國際發展趨勢及我國之市場需求研究計畫

第三節 我國網際網路訊務交換監理機制

一、管制依據

NCC 就中華電信提供其他電信業者 Peering 服務的管制措施，包括須經 NCC 核定中華電信提報之批發價價格、大量租用優惠措施。依法源位階體系而言，係來自於電信法的授權規定。

首先，電信法第 26 條第 3 項規定「第一類電信事業資費之審核管理、各項資費之首次訂定、價格調整上限制之適用對象、適用業務、資費項目與調整係數之訂定及其他應遵行事項之管理辦法，由交通部訂定之。」據此授權規定，NCC 訂定第一類電信事業資費管理辦法以為具體管制前述項目之依據。

依據「第一類電信事業資費管理辦法」第 11 條第 1 項規定，第一類電信事業市場主導者就其提供予其他電信事業之電信服務，應訂定批發價格。該辦法第 3 條規定，第一類電信事業市場主導者主要資費之管制採價格調整上限制，其公式如下：

$$[(P_t - P_{t-1}) \div P_{t-1}] \times 100\% \leq (\Delta CPI - X)$$

其中各項參數之意義說明如下： P_t 係指第一類電信事業於每一實施年度調整資費後之費率； P_{t-1} 則是第一類電信事業於每一實施年度調整資費，其前一年度之資費費率； ΔCPI 係指台灣消費者物價指數

之年增率。 $[(Pt - Pt-1) \div Pt-1] \times 100\%$ 係指將資費調整百分比。此外第一類電信事業之電信業務每年資費調整百分比率不得超過 $\Delta CPI-X$ 。

同辦法第 7 條復規定，第一類電信事業市場主導者批發價格之提報期限及實施日期，由 NCC 公告之。又依前述辦法附表-市場主導者應提供批發價之業務項目及適用對象，將網際網路互連頻寬納為批發價之業務項目，適用經營網際網路接取服務之第一類電信事業、第二類電信事業。

表 27 第一類電信事業資費管理辦法附表

批發價之業務項目	適用對象
一、 網際網路接取服務經營者與其用戶之介接電路（含市、長專線電路）	第一類電信事業、第二類電信事業
二、 網際網路接取服務經營者間之介接電路（含市、長專線電路）	經營網際網路接取服務之第一類電信事業、第二類電信事業
三、 第一類電信事業經營者間、第一類電信事業經營者與第二類電信事業經營語音單純轉售服務及 E.164 用戶號碼網路電話服務者間之互連電路（含市、長專線電路）	第一類電信事業、第二類電信事業經營語音單純轉售服務及 E.164 用戶號碼網路電話服務之營業項目者
四、 市內用戶迴路、數位用戶迴路家族（xDSL）電路	固定通信業務經營者、網際網路服務經營者
五、 其他市內、長途數據電路	第一類電信事業、第二類電信事業
六、 網際網路互連頻寬	經營網際網路接取服務之第一類電信事業、第二類電信事業

資料來源：NCC 國家通訊傳播委員會

簡言之，前述條文相當明確地訂出市場主導者應提供批發價、資費管制採取價格調整上限制及其公式，並藉由附表公告之業務項目將網際網路互連頻寬市場納入價格管制範圍。

二、管制結果

在 NCC 依照法規命令監督下，中華電信 Private Peering 費率一路調降，費率從 2006 年 12 月以前，高達 500 Mbps 以上每多購買 1 Mbps 需付 7,500 元，到 2009 年 7 月一次大幅調降為 1,480 元 Mbps，並提供大量租用折扣與其他業者。之後網際網路互連批發價仍每年持續調降，最近一次調降是在 2018 年 4 月，價格已降到 119 元。本研究彙整歷年中華電信調降費用（表 28）分析可知，法規上雖然批發價格管制是依據 X 值調整，但實際上，網際網路互連費用之調降幅度通常為 NCC 與中華電信協調之結果，近年實務上亦參考亞太地區價格調整，並非僅依據 X 值調整。雖然實務上之作法或採參考亞太地區價格而有較大調整服務，但在法規上，現行管制方式仍為依據 X 值調整。

即使網際網路互連之批發價已大幅下降，當行動通訊進展至 4G 時代後，OTT 相關內容或服務造成網路訊務量快速增加，頻寬需求更為迫切，業界一直有質疑中華電信不全面提供免費互連之聲浪，或持續表達中華電信網際網路互連費率過高的看法。

表 28 歷年中華電信 Private Peering 費率調整說明

新費率 實施日期	調整前 (Mbps/月)	調整後 (Mbps/月)	調降幅度	備註
2006/12	7500 元	3000 元	40.00%	<ul style="list-style-type: none"> ● 經同年 11 月 23 日第 124 次委員會議討論審議項目：ATM 介接電路（含市、長專線電路）、網際網路連線業者之介接電路（含市、長專線電路）、一類業者間互連電路（含市、長專線電路）、其他市內、長途數據電路、網際網路互連頻寬等五項批發項目資費 ● 此次係考量業界協議下，NCC 首度實施批發價格 ● 此時尚無大量租用優惠折扣，僅有分級優惠折扣
2009/07	3000 元	1480 元	46.81%	<ul style="list-style-type: none"> ● 2009 年 4 月台灣固網與中華電信無法就互連頻寬費率達成共識，導致中華電信限縮台灣固網公司租用 HiNet 之網際網路互連頻寬之爭議事件 ● 經 98 年 8 月 5 日第 311 次委員會議審議項目：經由 TWIX 與其他 ISP 之費率、Hinet 與 ISP 間連接之費率、大量租用折扣表、取消原有之分級折扣優惠（但符合六個條件仍適用免費互連，由業者自行協商）
2010/04	1480 元	1395 元	5.7%	<ul style="list-style-type: none"> ● NCC 於 2010 年 1 月 29 日公告第一類電信事業資費管制採「價格調整上限制的 X 值」適用期間自 2010 年 4 月 1 日至 2013 年 3 月 31 日

				<ul style="list-style-type: none"> ● 中華電信依上述公告，向 NCC 函報資費調降方案 ● 經 2010 年 3 月 24 日第 351 次委員會議通過
2011/07	1325 元	1060 元	20%	<ul style="list-style-type: none"> ● 經 2011 年 6 月 22 日第 422 次委員會議通過項目：Hinet 增加 TWIX 之 Public Peering 頻寬，自 3 Gbps 增至 10 Gbps、與 Hinet 連接之雙方 Private Peering 費率調降
2012/01	1060 元	900 元	15%	<ul style="list-style-type: none"> ● 國內 ISP 與 HiNet 間雙邊互連 (Private Peering) 計畫調降至 900 元，降幅達 15% ● 國內 ISP 與 HiNet 間多方互連 (Public Peering) 頻寬將大幅調升 50%，由 10G 提升為 15G
2012/04	900 元	600 元	33.3%	<ul style="list-style-type: none"> ● 此次除了調降互連費用，亦取消 Public Peering 僅適用總頻寬少於 100Mbps 之 ISP 的限制
2013/04	600 元	540 元	10%	<ul style="list-style-type: none"> ● 經 2013 年 3 月 27 日第 531 次委員會議審議通過中華電信公司「數位用戶迴路家族(xDSL)電路月租費及批發價業務項目等各項資費調降」乙案 ● 批發價之業務項目方面，部分項目調降幅度達 10% 以上，包括網際網路互連頻寬費率
2014/04	540 元	411 元	20.37%	<ul style="list-style-type: none"> ● 經 2014 年 3 月 26 日第 584 次委員會議核定項目：調降 Private Peering 批發價、公告 X 值調降至少 4.3849 % (意即本次核定之每月 430 元 /Mbps 應再依公告 X 值及消費者物

				價指數調降，須低於或等於每月 411 元/Mbps)
2015/04	411 元	394 元	4.14%	<ul style="list-style-type: none"> ● 經 2015 年 4 月 1 日第 637 次委員會議核定項目：調降固定通信業務批發價、Private Peering 批發價
2015/11	394 元	349 元	11%	<ul style="list-style-type: none"> ● 經 2015 年 5 月 1 日第 672 次委員會議核定 ● 考量自 2014 年行動寬頻業務(4G)開放，影音訊務大幅成長，此次調降係為助於降低中小型 ISP 及 ICP 業者成本 ● 回顧 2015 年完成固網批發價、市內用戶迴路及網際網路互連頻寬批發價業務項目價格調降項數達 7 項，超越年度目標值
2016/04	349 元	314 元	10.03%	<ul style="list-style-type: none"> ● 經 2016 年 4 月 8 日第 691 次委員會議核定項目：調降寬頻電路月租費、Private Peering 批發價
2017/04	314 元	170 元	45.8%	<ul style="list-style-type: none"> ● 經 2016 年 4 月 8 日第 691 次委員會議核定項目：調降固定通信業務零售價、調降固定通信業務批發價、數據電路批發價、網際網路雙方互連/Private Peering 批發價 ● 本次 Private Peering 批發價調降幅度係參考 TeleGeography 亞太地區每 M 費率 ● 此次降幅為 10 年來最大 ● 中華電信亦承諾，將提供進駐 TWIX 之每家業者 100 Mbps 的免

				費公眾互連（Public Peering）批發 頻寬
2018/04	170 元	119 元	30%	<ul style="list-style-type: none"> ● 經 2018 年 4 月 3 日第 795 次委員會議核定項目：調降固定通信業務零售價、固定通信業務批發價、數據電路批發價、Private Peering 批發價 ● 批發價比照 TeleGeography 亞太地區的費用持續大幅調降

資料來源：本研究彙整

就中華電信網際網路互連批發價調降之分析，2006 年 12 月以前，中華電信網際網路互連頻寬的費率是 7500 元 M/bps。NCC 於同年 5 月 30 日提出施政計畫宣示改進二類電信互連機制，接著在 2007 年 1 月第一次核准中華電信調降費率，並公告第一類電信事業市場主導者（即中華電信）批發價格項目，其批發價收費費率為 500 Mbps 以上是 3,000 元及 500 Mbps 以下是 1,500 元，並溯及 2006 年 12 月 1 日實施。此次為 NCC 首次介入中華電信 Private Peering 價格調整，但當時尚無明確法源依據。我國網際網路互連批發價開始一連串大幅調降始於 2009 年 8 月。同年 4 月發生台灣大哥大旗下的台固積欠並拒付中華電信網際網路互連費用，中華電信隨即對台固逐步斷訊之爭議。中華電信在催繳不成後，對台固減少五分之一的頻寬，從 9.3 Gbps 縮減至 7.3 Gbps。影響所及，約有 550 多萬固網及行動網之寬頻用戶上網速度

變慢，相關業者台灣大哥大、凱擘、中嘉、網路內容業者(例如入口網站、網路遊戲業者)亦受影響。台灣大哥大認為，第一層的網路業者間互連應該免費，但中華電信認為此為業者間租賃關係下的批發行為，本屬私法自治領域。由於本案影響消費者權益甚鉅，NCC 曾因此进驻中華電信與台固機房監控網路頻寬變化。經 NCC 要求中華電信考慮社會觀感及消費者權益，並行政指導兩家業者，中華電信始恢復原提供頻寬。同時中華電信不合理的收費標準亦開始受到公權力檢驗，當時中華電提供批發價為 500M 以內，每 1M 新臺幣 1500 元，超過部分每 1M 為 3000 元，雖有適用折扣優惠條件，但易造成 ISP 買越多、單價越高的不合理現象。

NCC 於 2010 年 1 月 29 日公告第一類電信事業資費管制採「價格調整上限制的 X 值」，適用期間自 2011 年 4 月 1 日至 2013 年 3 月 31 日。雖然此段時間逐次進行價格調降，但仍有業者反映收費機制不合理。為反應業者訴求，NCC 依第 398 次委員會議指示研議「網際網路交換中心的管理機制」，成立工作小組，針對免費對等互連條件、公共互連頻寬比例以及互連管理辦法法規修正議題進行研議，提出修正草案，擬將中華電信網際網路互連條件納入規範，基本上，就是把網際網路視同電信網路，對市場主導者採取不對稱管制。關於電信事業網路互連管理辦法部分條文修正草案將於後續分析，但就結論而言，

該修正草案於舉辦聽證會後至今未有新的進度。

第二次大幅調降在 2017 年 4 月 12 日，調降幅度高達 45.8%，該次調降乃參考國際知名網際網路調查機構 TeleGeography 公布的亞太地區主要國家費率，進行連動調整。為更貼近國際費率水準，中華電信同時承諾，未來每年均會參考亞太地區國家費率作為調降決策之依據¹⁰⁸。

三、電信事業網路互連管理辦法部分條文修正草案分析

NCC 於 2010 年 1 月 29 日以公告 X 值調整中華電信網際網路互連之批發價價格，之後逐次進行價格調降，但仍有業者反映收費機制不合理。NCC 依第 398 次委員會議指示研議「網際網路交換中心的管理機制」，成立工作小組，針對免費對等互連條件、公共互連頻寬比例以及電信事業網路互連管理辦法修正議題進行研議，提出修正草案，擬將網際網路納入規範。

網際網路互連是否在現行之電信事業網路互連管理辦法的適用範圍內，並非全無異議，過往曾有行政函釋（通傳會(99)通傳營字第 09941061510 號）認為，所謂網路互連並未限制於語音通信，所有利用網路所提供之服務（數據通訊），解釋上均包括在內。但有學者提出，

¹⁰⁸ 工商時報，林淑惠，2017，中華電網路批發價大降 46%
<http://www.chinatimes.com/newspapers/20170413000045-260202>

當時的立法背景有別於今日，規範內容未能因應網際網路發展現況，網際網路互連的接續型態與傳統電信網路存在相當大的差異，因此無法引用電信網路互連的概念直接類推¹⁰⁹。再從目前我國的管制實務來看，網際網路互連並未被納入在電信事業網路互連管理辦法之適用範圍內。

(一)修正內容重點

此次電信事業網路互連管理辦法修正草案的重要內容，包括增訂網際網路、網際網路接取服務提供者、網際網路交換中心、專有互連、公共互連、寬頻及用戶定義（第2條）；增訂電信事業網際網路互連適用範圍（第42條）；增訂電信事業間不得拒絕網際網路互連之規定（第43條）；增訂網際網路接取服務提供者之免費對等互連條件及互連義務（第44條、第45條）；增訂網際網路接取服務之市內網路業務市場主導者公共互連之義務（第46條）；增訂市內網路業務市場主導者專用互連批發價之規定（第47條）；增訂電信事業網際網路互連協議及裁決程序（第48條至第51條）。

中華電信的免費對等互連條件，向來是業者間意見分歧所在，故特以下文分析之。電信事業網路互連管理辦法修正草案針對免費對等互連條件，新增「寬頻用戶數」、「營運條件限制」兩項對等互連條件，

¹⁰⁹ 參照劉崇堅等，通信產業經濟分析(將於2019/1出版)

並去除中華電信過去公告之「IP Address 擁有數」、「國際互連總頻寬」兩項條件。以下比較分析現行免費對等互連條件與 2012 年的電信事業網路互連管理辦法部分條文修正草案的條件，茲分列如下(表 29)：

表 29 2012 年電信事業網路互連管理辦法部分條文修正草案
(免費互連條件)

項次	一	二	三(新增)	刪除
項目	國內 POP 數	主節點骨幹網路 Trunk 容量	寬頻用戶數	國際互連總 頻寬
項次	四	五	六(新增)	刪除
符合條件 ISP : HiNet	不低於 1:3	不低於 1:4	達全國固網寬 頻總用戶數 10%以上或全 國寬頻總用戶 數 15%以上	不低於 1:3
項目	與 HiNet 間訊務量	與 HiNet 訊務交換比	營運條件限制	IP Address 擁 有數量
符合條件 ISP : HiNet	不低於 622Mbps	不低於 1:2	全年全天 24x7x365 網管中心	不低於 1:3

資料來源：NCC 國家通訊傳播委員會

分析去除 IP Address 擁有數的主因，在於國內無任何業者符合此條件，若依現行之標準，IP Address 係以個別 AS#認定，目前並無業者可達到條件所列的 1：3 標準。而在修正草案之說明中亦提及 IPv4 位址已枯竭無法申請，新的 IPv6 位址涉及設備更新推廣不易，因此移除此條件。

去除國際互連總頻寬之原因，在於不論是專用互連或公共互連，業者雙方並未透過第三方轉訊，且皆在國內執行與發生，因此並不需要規定其國際互連總頻寬。

新增寬頻用戶數的條件，主要是為了確保避免規模不相當的 ISP 業者互連，造成小 ISP 業者搭便車的現象，並配合數位匯流發展方案

之寬頻建設目標，藉規定寬頻用戶數促進業者加強寬頻網路建設。

要求免費互連對象須有全年全天 24x7x365 網管中心，係參考國外各 Tier 1 業者多對於營運條件做出此限制規定，以在合理之要求時間內完成問題排除，並有效防禦網際網路攻擊。

其他修正重點包括市場主導者對其他網際網路接取服務業者提供免費頻寬數之公共互連（頻寬數經 NCC 核定實施）等。易言之，此次修法擬對經營網際網路接取服務之市內網路業務市場主導者採取不對稱管制，課以數項事前管制義務。

(二) 2013 年聽證會各界意見

NCC 自 2012 年提出該修正草案，為此於 2013 年 4 月舉辦過聽證會，邀請業者、交通部、學者、專家鑑定人和公協會參與。此次聽證議題包括 1. 網際網路互連是否應立法明確規範；2. 是否應對網際網路市場採不對稱管制；3. 網際網路免費互連之條件與資格；4. 規範具網際網路免費專用互連者之網際網路公共互連義務；5. 現行第一類電信事業資費管理辦法批發價之網際網路互連頻寬費用（含建立、變更或解除連線之費用）是否應納入電信事業網路互連管理辦法中規範。就各界業者及學者意見綜合整理如下：

表 30 2013 年電信事業網路互連管理辦法修正草案聽證會意見彙整

業者	基本立場	主要贊成或反對修草內容
亞太電信	<ul style="list-style-type: none"> ●因市場失靈（中華電信單向收費），故應立專法管制 ●對等互連不等於免費，應該是彼此支付費用的抵銷概念 ●中華電信對終端消費者升速不加價反造成價格擠壓 	<ul style="list-style-type: none"> ●反對第 44 條規定免費互連條件中關於寬頻用戶數門檻，將關係企業之寬頻用戶數合併計算，此規定有圖利特定人嫌疑
是方電訊	<ul style="list-style-type: none"> ●Peering 費用應大幅降價 ●所有的 IX 皆應開放免費互連 	<ul style="list-style-type: none"> ●反對只讓符合條件的少數業者免費互連
威寶電信	<ul style="list-style-type: none"> ●我國 IX 缺乏中立性，應由公正第三者營運並強制公共互連 ●不應允許業者透過關係企業條件將適用範圍擴展到已經具有市場主導地位的行動通信業務還有有線電視、纜線數據上網業務 	<ul style="list-style-type: none"> ●反對只讓符合條件的少數業者進行 Free Peering，對小業者反而不利 ●反對第 44 條規定免費互連條件中關於寬頻用戶數門檻，將關係企業之寬頻用戶數合併計算
台灣碩網	<ul style="list-style-type: none"> ●小 ISP 業者無關係企業，將關係企業納入符合免費互連條件的考量，將使小 ISP 業者競爭力下滑 	<ul style="list-style-type: none"> ●反對第 44 條規定免費互連條件中關於寬頻用戶數門檻，將關係企業之寬頻用戶數合併計算
新世紀資通	<ul style="list-style-type: none"> ●網際網路互連條件由中華電信單方制定不妥 ●至少透過 Free Peering 讓國內一家獨大的情形循序漸進改善 ●應立專法，僅由 NCC 介入個案無法突破網際網路互連費用不合理的困境 ●行網業者不斷投入建設成本，應納入考量 	
遠傳電信	<ul style="list-style-type: none"> ●免費互連條件並無不合理，因為是基於「規模相當」的考量制定 ●降價無法解決問題，因仍然是單向收費 	<ul style="list-style-type: none"> ●贊成將免費互連條件中關於 IP Address 條件刪除
中華電信	<ul style="list-style-type: none"> ●小業者將靠向另外兩大不需付費的業者，結果等同全部免費 ●台灣對其他國家亦遵循「對等規模免費、不對等規模則小業者付費給大業者」的原則，若中華電信給予台哥大和遠傳免費互連，可能國外業者也與競爭對手聯盟以爭取免費互連 	<ul style="list-style-type: none"> ●不贊成立法管制，應採「低度管制、高度商業協商」機制

	<ul style="list-style-type: none"> ●網際網路互連市場與市內電話服務市場不同，不應採取與第一類電信事業相同的管制立場 	
台灣大哥大	<ul style="list-style-type: none"> ●台灣確有市場失靈情形，此與波蘭案例不同 ●TWIX 公共互連頻寬數過低 	<ul style="list-style-type: none"> ●贊成立法採取不對稱管制，並將網際網路互連費用納入規範
台灣固網	<ul style="list-style-type: none"> ●ISP 業者將訊務繞至國外，再進入國內時會遭到技術上干擾 ●歐盟與我國的管制立場有國情上差異 ●立法並非為中華電信量身打造，待其他業者茁壯後自當一體適用 ●頻寬需求激增，僅靠降價並無意義 	<ul style="list-style-type: none"> ●贊成立法管制
台灣有線寬頻產業協會	<ul style="list-style-type: none"> ●我國網際網路寬頻上網費率（註：應指企業上網部分）導致 ICT 相關產業無法發展 ●免費對等互連條件的制定須考量到確實有國內業者可達到 	<ul style="list-style-type: none"> ●贊成立法適度介入
台大電機系林宗男教授	<ul style="list-style-type: none"> ●以國際標準來看，我國網際網路互連市場無市場失靈 ●我國固網市場過於集中係因為市場主導者與其他業者建設網路基礎差距过大 ●網際網路互連應交由商業協商 	<ul style="list-style-type: none"> ●反對立法採取不對稱管制
台灣經濟研究院 劉柏立所長	<ul style="list-style-type: none"> ●草案的定義性條文裡並未提及 Transit，有所不妥 ●寬頻需求不斷增加，目前中華電信的讓利政策亦可能因應未來的設備投資策略而連動調整 	<ul style="list-style-type: none"> ●草案裡的定義性條文裡並未提及 Transit，有所不妥
通訊傳播委員會 劉孔中委員	<ul style="list-style-type: none"> ●我國批發價管制失靈 ●Peering Policy 原則按照流量收費 ●IX 中立性不足 	<ul style="list-style-type: none"> ●反對第 44 條第 1 項第 5 款規定將全國寬頻總戶數 10% 到 15% 設為免費互連條件，有行政法上不當連結之虞
交通部 傅桂蘭科長	<ul style="list-style-type: none"> ●國際上多採低度管制，高度協商立場 ●中華電信提出降價方案為較可行方式 	<ul style="list-style-type: none"> ●反對立法強制免費互連

資料來源：本研究彙整

(三) 立法進度

NCC 於 2012 年通過電信事業網路互連管理辦法修正草案，為此於 2013 舉辦過聽證會。依照行政程序法規定，聽證會的程序較為嚴謹，作為蒐集利害關係人意見的途徑，實質上較可促進利害關係人的意見交流，進而處理爭端，由此可見 NCC 與業者參與此議題之積極度。然而因各界尚未達成共識，就目前修法動向而言，該修正草案於 2013 年舉辦聽證會(內容請參見前段)後未有新的進度。

第四節 小結

我國網際網路接取服務經營者約有 231 家。中華電信於 2017 年 9 月在寬頻接取市場市占率 73.7%。中華電信在行動通訊市占率為 36.5%、台灣大哥大占 25.2%、遠傳電信占 25%。由此可知，我國固網寬頻業務由中華電信取得主導地位，至於行網市場則呈現三大家業者各自取得 36.5%、25.2% 及 25% 的競爭生態。

我國設有四家 IX，其中 TWIX 提供之日均訊務頻寬最大，目前有 26 個成員，但與本研究擇定之研究國家的代表性 IX 比較，TWIX 規模並不小，在國際間僅排在約第 50 名左右。

就我國網際網路監理機制而言，基於電信法的授權，NCC 將第一類電信事業的網際網路互連納入批發價格管制，包括核定中華電信提報之批發價價格、大量租用優惠措施。在 NCC 監督下，中華電信 Private Peering 費率從 2006 年 500 Mbps 以上每多購買 1 Mbps 需付 7,500 元，到最近一次 2018 年 4 月調降，價格降到 119 元。法規上，我國現行管制是依據「第一類電信事業資費管理辦法」，以($\Delta \text{CPI-X}$) 數值做為調整依據，但若依前述數值調整則幅度甚小，故實際上調降幅度通常為 NCC 與中華電信協調之結果，大幅超過($\Delta \text{CPI-X}$)幅度。近年實務上亦以亞太地區主要城市平均價格為基準調整。

此外，我國曾針對網際網路互連機制是否納入「電信事業網路互連管理辦法」規管進行討論，但因尚未取得業界共識，並未實施，目前未將其納入「電信事業網路互連管理辦法」管制。綜整我國網際網路接取服務市場以及網際網路訊務交換市場之資料如下表：

表 31 我國網際網路接取市場及訊務交換市場特色

網際網路接取市場	<ul style="list-style-type: none">● 固網方面為單一業者中華電信獨大；● 行網方面中華電信市占率較高，但有其他市占率接近之競爭業者
網際網路訊務交換市場	<ul style="list-style-type: none">● 實際營運 IX 數為 3 家，規模與其他研析國家之主要 IX 有差距● 在 NCC 行政指導下，中華電信 Private Peering 價格近年參考亞太地區費率大幅調降

資料來源：本研究

第六章綜合分析

第一節 網際網路訊務交換費用對數位經濟發展之影響

廣義而言，數位經濟包含所有在寬頻網路上進行的經濟活動，亦可稱為網路經濟 (IMF, 2018)。數位經濟之發展趨勢反映在網際網路流量之急遽成長，依據 Cisco (2017) 的資料顯示，全球網際網路流量由 1992 年全球網際網路流量平均每日約 100GB，成長至 2016 年平均每秒超過 20,000 GB，預估 2021 年時平均每秒將超過 100,000 GB (表 32)。

表 32 全球網際網路流量成長趨勢

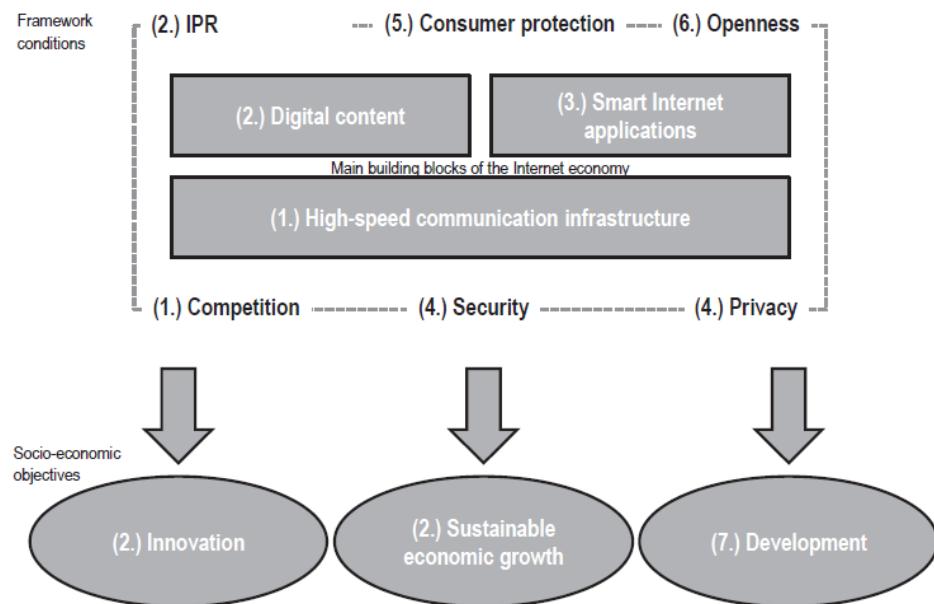
Year	Global Internet Traffic
1992	100 GB per day
1997	100 GB per hour
2002	100 GB per second
2007	2,000 GB per second
2016	26,600 GB per second
2021	105,800 GB per second

資料來源: Cisco, 2017, The Zettabyte Era: Trends and Analysis

OECD 認為，數位經濟發展仰賴健全之寬頻環境，首先即須營造消費者可接取之上網環境¹¹⁰。消費者欲享有可接取之上網環境，意味其後須有高速之網際網路基礎建設，以做為實現數位經濟的網路基礎；

¹¹⁰ OECD (2013), Internet Economy on the Rise

消費者上網後亦須有數位內容及智慧網路應用服務等內容資料可以接取（參見圖 42）。



資料來源: OECD, 2013, Internet Economy on the Rise

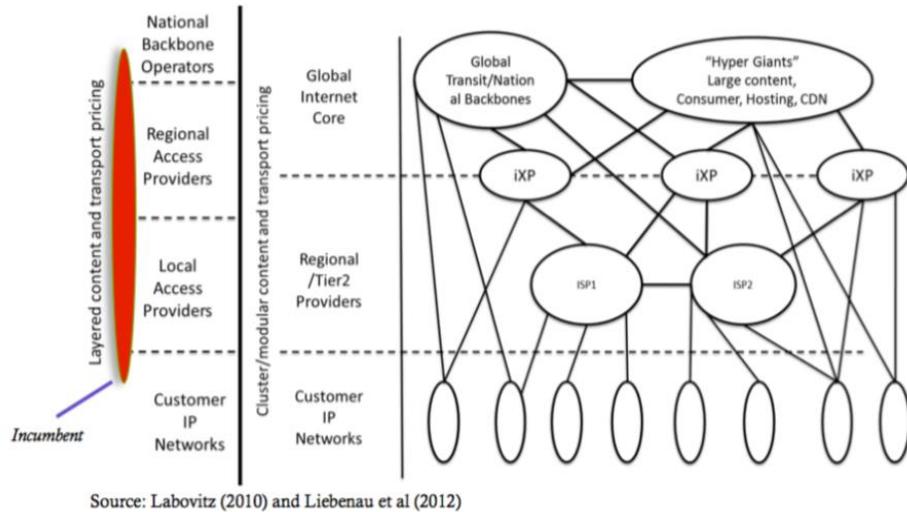
圖 42 數位經濟發展架構

更進一步分析，網際網路的組成份子包含終端使用者、ISP 業者、骨幹網路業者及邊緣服務提供者（Edge Providers）。就數位經濟需求面而言，終端使用者或消費者進行線上消費行為的積極度，是誘發數位經濟產業發展的重點，消費者在零售市場中一般上網費率可負擔能力為影響消費者參與數位經濟因素之一。對照歐盟數位經濟社會發展指標(DESI)之使用度細項，可知上網費率亦為一國數位經濟發展程度的指標。

ISP 業者則扮演提供消費者網際網路接取服務，使消費者得以上

網接取數位內容或其他網路應用服務之重要角色。如本研究第三章所述，ISP 業者之獲利來源有二，一為跟用戶收取上網費用，二為跟其他 ISP 業者收取 Transit 費用。從網際網路訊務交換角度而言，ISP 業者若與其他業者 Peering，則將相對減少提供 Transit 的機會；但另一方面，Peering 也有助於業者之訊務流暢，可提供自己的客戶更好的服務品質。基於前述商業上的矛盾現實，因此每個 ISP 都有制定對等互連政策（Peering Policy），提供對自己最有利的互連策略之運用。

就骨幹網路業者而言，早期網際網路是在美國政府的資助下研發，其網際網路間之互連並不需要費用，但當網際網路於 1990 年代開放商業使用，民間業者亦參與網際網路建置，隨著網際網路規模擴大，遂產生網際網路互連的成本分擔議題。但由於網際網路 Hot Potato 路由特性，其在資料傳輸時，會自動選取最近路由交換訊務；網路規模差距很大時，則優先繞道大規模網路遞送訊務。因此，全球商用網際網路乃發展出層級式的產業結構，包括全球 Tier 1 業者，或是區域性的 Tier 2 業者。業者基於網際網路成本分攤考量，規模相當的 ISP 之間多採取 Peering 的方式進行網際網路互連；規模相對較大的 ISP 則對規模相對較小的 ISP 提供 Transit 服務，以實現全球網際網路之網路互連（參圖 43）。我國之中華電信，在全球網際網路層級架構下，即屬於區域性的 Tier 2 業者。



資料來源：Jonathan Liebenau, Silvia Elaluf-Calderwood and Patrik Karrberg, 2013, European Internet Traffic: Problems and Prospects of Growth and Competition A LSE Tech White Paper

圖 43 網際網路層級架構與訊務交換成本

又因為網路經濟具規模性、外部性等特色¹¹¹，網路型企業朝向大型化發展，以取得網際網路訊務交換市場流量優勢，有助於訊務交換市場 Peering 之條件或價格協商；同時業者亦可透過流量掌握數據資料，最大化數據加值應用之價值。在此趨勢下，不但 ISP 業者朝向大型化發展，ISP 業者、骨幹業者、甚至邊緣服務提供者亦朝向整合性發展，例如我國之一類電信業者兼營二類電信發展，而 Google、Facebook 等邊緣服務提供者已發展為全球網際網路產業之 Hyper Giants，亦積極投資骨幹網路建設。前述案例皆反映數位經濟下，業者積極尋求規模性、整合性之網路效益。

就邊緣服務提供者而言，邊緣服務提供者產出的內容或是應用服

¹¹¹ 依梅特卡夫定率（Metcalfe's law），網路價值與用戶數平方成正比

務，需藉由 Global Tier 1、區域的 Tier 2 業者及當地的 ISP 業者之網路，才能遞送予終端使用者。如前述，網際網路具備規模經濟、外部經濟等特色，邊緣服務提供者易趨向大者恆大，如 Google、Facebook 等內容業者即已發展為全球網際網路產業之 Hyper Giants。

從網際網路流量成長趨勢分析，網路視訊內容(IP video)訊務量占消費網路訊務量之比例，將自 2016 年的 73% 提高至 2021 年的 82%，年複合成長率(CAGR)達 26%。其中網路影音(Internet Video，包括網路短片如 YouTube、網路視訊節目如 Hulu、網路直播、連結到電視之網路串流影音如 Netflix 等)於 2016-2021 年間訊務量將成長為 4 倍，直播網路影音亦將成長 15 倍¹¹²。

對內容業者等邊緣服務提供者而言，頻寬為其相當重要之經營成本之一；以 OTT-V 為例，根據台灣業者分析，境外、境內 OTT 業者平台及內容授權費用投入成本差不多，但是境外 OTT 業者頻寬費用高達成本三分之一¹¹³。在網際網路流量持續成長，消費者對網路視訊內容需求殷切之情況下，內容業者也採用透過 CDN 方式傳送數據，以減少頻寬成本，並有益於提升用戶觀賞品質。以 2016 年 Netflix 的營運情形為例，為節省成本且提升用戶觀賞體驗，Netflix 建立自己專屬的內容發佈網路（或稱 CDN）Netflix Open Connect，將近 90% 的

¹¹² Cisco, 2017, Cisco Visual Networking Index: Forecast and Methodology, 2016-2021

¹¹³ 黃晶琳，2016 年 4 月 4 日，電信攻 OTT 找到獲利方程式，聯合新聞網

Netflix 流量都是透過存取網路的當地 ISP 之間的直接連線傳遞。

換言之，在網路訊務量大增之趨勢下，CDN 在數據傳遞上已扮演更重要的角色。Cisco 預估，CDN 使用比例爬升，成長趨勢如下：

1. 藉由 CDN 遞送網路訊務之比例，將自 2016 年的 52%，提高為 2021 年的 71%（圖 44）。隨著串流影音服務及將網路視訊內容傳送到電視和其他設備端點之趨勢，CDN 已成為提供此類內容傳遞的主要方法，預估至 2021 年，全球網路視訊內容將有 77% 透過 CDN 方式傳送，較 2016 年的 67% 增加 10%，年複合成長率(2016-2021 年)高達 44%。
2. CDN 傳送訊務量預估由 2016 年的每月 38,340 PB，成長至 2021 年的每月 165,651 PB，北美地區為 CDN 訊務量最大地區，預估將自 2016 年的每月 17,696 PB 成長至 2021 年時每月 63,519 PB，複合成長率達 38%；但亞太地區訊務量成長快速，預估其 CDN 訊務量將自 2016 年每月 10,259 PB 成長至 2021 年時每月 55,306 PB，複合成長率高達 53%¹¹⁴。

¹¹⁴ Cisco , 2017 , Cisco Visual Networking Index: Forecast and Methodology, 2016 – 2021, Table 12 & 9

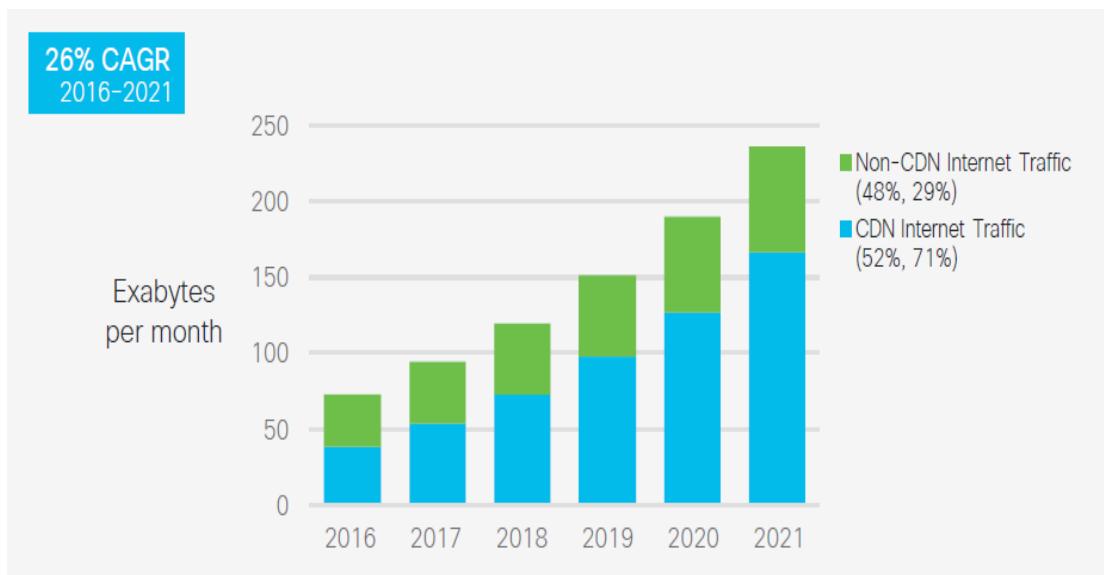


圖 44 2016-2021 年全球 CDN 網路訊務量預測

資料來源: Cisco, 2017, The Zettabyte Era: Trends and Analysis

又根據英國 Connected Nations 2016 指出，Peering 及 Transit 的使用比例減少，而部署 CDN 的情形增多，因此 CDN 的增加可能導致 Peering 及 Transit 的使用比例或價格上的降低。

此外，CDN 業者集結網路內容並分送至使用者，掌握大量網路流量，並常需購買頻寬或與當地 ISP 業者合作，以便將內容成功遞送至使用者（圖 45 OTT、CDN 與 ISP 業者關係示意圖）。ISP 業者亦願意發展 CDN 或 IDC 業務，以增加服務營收、擴大網路流量並提高網路效能；在流量擴大之情況下，或有助於增加 IP Peering 之商業談判籌碼。

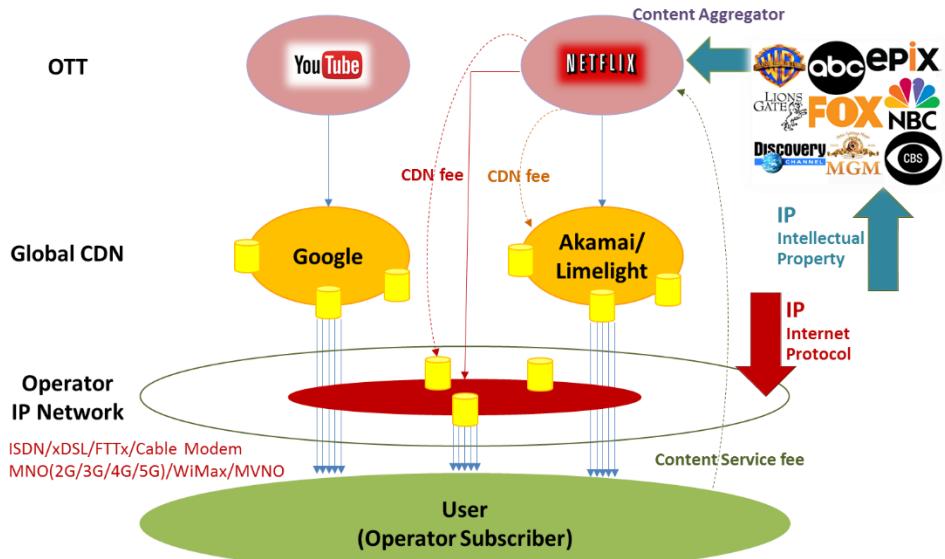


圖 45 OTT、CDN 與 ISP 業者關係示意圖

資料來源：本研究

網際網路互連市場發展為層級式之產業架構，乃基於網際網路 Hot Potato 路由特性；實務上網際網路互連多循市場機制，依層級架構進行網際網路互連，互連條件由雙方協議。基本上，ISP 業者決定 Peering 與否的判斷基準，是依據 Peering 對雙方的互惠效益(或是可產生之價值)而定。但在網際網路內容流量持續成長之情況下，內容業者為節省頻寬成本採用 CDN 方式傳遞訊務，也改變了網際網路訊務交換市場面貌，CDN 傳遞訊務比例增加，Peering 與 Transit 比重相對降低。而內容業者擁有之內容對 ISP 業者之價值為何，亦可能成為 ISP 業者進行網際網路互連決策之考量。

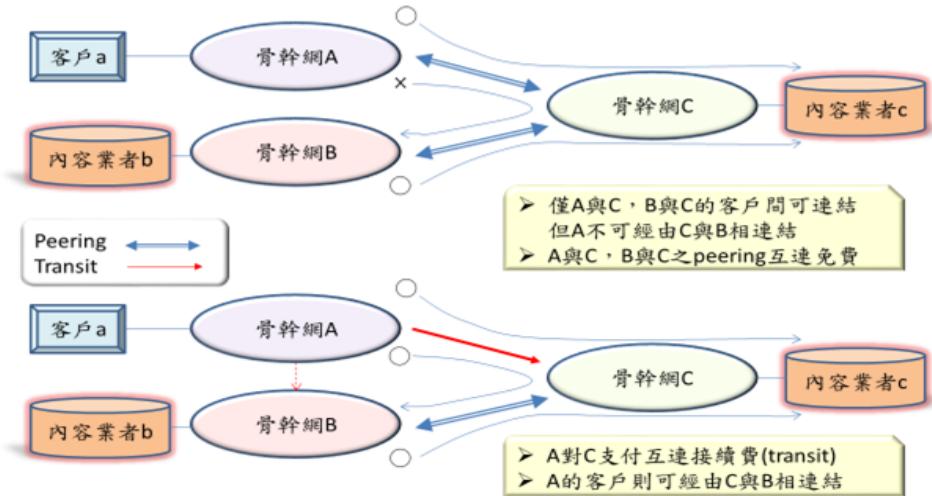


圖 46 Peering 示意圖

資料來源：本研究繪製

分析網際網路產業發展趨勢，傳統網際網路訊務交換主要市場參與者是 ISP 業者，但由於網際網路視訊內容產業之發展，反映至網際網路流量成長及內容業者對頻寬之大量需求，加上 CDN 技術發展，目前網際網路訊務交換主要流量來源，已有從 ISP 業者轉為內容業者之趨勢。而網際網路上之內容或是資訊，從內容提供者經由骨幹業者及 ISP 業者遞送至終端使用者，涉及網際網路成本負擔，包含誰付給誰（如內容業者是否應付費予 ISP 業者），以及應負擔多少等議題。實務上，ISP 業者的互連決策，仍是在市場機制下的商業協商結果，依層級架構進行網際網路互連，而互連條件由雙方協議，但具體契約內容並不會公開。理論上，互連之條件協商考量因素可包括雙方訊務規模（即訊務比為基礎的互連理論）或是考量雙方互連後 ISP 業者可

獲得之利益（如相關互連成本、骨幹成本、建立新的互連連接後所增加或損失之訊務量、營業或獲利能力之影響等，即價值基礎架構理論）。但市場上亦不乏因不對稱訊務比例超出協議比例引發爭議之案例，如 2010 年美國 Comcast vs. Level 3 案例，爾後雙方和解，Level 3 同意付費給 Comcast。又如 2011 年法國 Cogent 與 Orange 爭議案，法國公平會裁定依照雙方簽訂合約，Cogent 訊務比例超出過多，根據合約應付費予 Orange，但 Orange 與其母公司 France Telecom(法國電信，2013 年已改名為 Orange)之間的訊務交換處理應有公開透明機制。

要言之，實現數位經濟的網路基礎是網際網路，而數位經濟的核心價值在於數據軟體加值應用的開發，且網路企業具有規模經濟、互補性以及網路效應等三大特性¹¹⁵。尤其面對 5G 技術（所有通訊網路大整合的概念）時代即將來臨，業者透過併購(如美國 Verizon 併購 AOL 案、AT&T 併購 TimeWarner 案)追求規模經濟，以確保 5G 時代寬頻網路大流量優勢地位的策略性佈局，更是數位匯流下必然的整合發展趨勢 (ibid)。

對應到我國情形，網際網路之互連市場沒有瓶頸設施的問題，亦無所謂批發價及往下游銷售的零售價可言，縱使認定有不同市場存在，例如單純 ISP 業者之間的網際網路互連市場，以及 ISP 業者與電信產

¹¹⁵ 劉柏立，2018，迎向 5G 時代的典範轉移—「軟體重於硬體；制度重於技術」，預定刊登於『全球工商』2018 年 11 月號

業生態系統(Business Ecosystem)的相關業者之間的網際網路互連市場，前者的互連費用變動基本上不會影響後者的網際網路互連費用，復依本研究發現，網際網路互連費用調降不一定會回饋利潤給相關周邊產業，我國網際網路互連市場規模僅 1.7 億新台幣/年。因此網際網路訊務交換費用對我國數位經濟發展之影響實則不大。

第二節 我國發展數位經濟之國際競爭力比較分析

一、 全球網路整備度之評比分析

一個國家資訊國力的強弱，與政策的推動方向息息相關，根據世界銀行2016世界發展報告(World Development Report)，寬頻普及率每提高10%，國家的GDP可增加約1.21%，因此政府、產業、個人對於資訊化應用的落實和活用的程度，反映了該國資訊國力的強弱。世界經濟論壇(World Economic Forum, 下稱WEF)的網路整備度(Networked Readiness Index, 下稱NRI)評比，是國際間評估一國資訊通信科技發展能力最受重視的評比項目。NRI使用的資料來源，一半來自於國際電信聯盟(International Telecommunication Union, ITU)、聯合國教科文組織(United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO)、世界銀行(World Bank)及其他聯合國機構的統計，另一半源自對全球企業進行的問卷調查。其衡量項目以環境指數(Environment Subindex)、整備指數(Readiness Subindex)、使用指數(Usage Subindex)及影響指數(Impact Subindex)四大類指數進行分類，其下又包含三到九種不等的細項指標，共53個細項指標¹¹⁶。

透過NRI評比，可檢視我國在數位經濟時代的發展現況與策略走向。2011年我國排名第6名，是迄今我國表現最佳的成績，2012年下

¹¹⁶ 陳思豪，從 WEF 網路整備度指標評析我國 ICT 發展環境現況與課題，台灣經濟研究月刊，39 卷，10 期，2016/10

滑至第11名，2013年回升到第10名，此後2014年第14名，2015年第18名，2016年第19名¹¹⁷。近年來我國NRI全球排名如下表所示：

表 33 2014-2016 年我國 NRI 全球排名

國家/經濟體	2014	2015	2016
新加坡	2	1	1
芬蘭	1	2	2
瑞典	3	3	3
挪威	5	5	4
美國	7	7	5
荷蘭	4	4	6
瑞士	6	6	7
英國	9	8	8
盧森堡	11	9	9
日本	16	10	10
⋮	⋮	⋮	⋮
台灣	14	18	19

資料來源：本研究彙整自WEF, Global Information Technology Report 2016; WEF Global Information Technology Report 2015

綜觀而言，臺灣與各主要國家的近年排名變異並不大，2016年的NRI評比結果，第一名到第十名的國家在2015年亦為前十名，包括亞洲的日本、新加坡、歐洲的芬蘭、瑞典、挪威、荷蘭、瑞士、英國、盧森堡，以及美洲的美國，大致上與人均收入呈現正相關。在數位經濟快速發展、ICT產業快速成長的社會中，新加坡、芬蘭、瑞典等國政府早已完成相關的布局，透過數位經濟與政策法規，帶動整體社會與數位經濟的結合。例如新加坡於2014年宣布的智慧國家(Smart

¹¹⁷ 行政院，2016，數位國家・創新經濟發展方案(2017-2025 年)

Nation Singapore)規劃，涉及通訊、智慧交通、智慧生態圈等相關建設。而在2016年新加坡的NRI評比中的整備指數排名第16名，退步了8名，主因係新加坡寬頻網路的可負擔能力下降；在芬蘭的NRI評比方面，各項皆表現優良，特別突出的是商業創新環境進步，在業者須不斷創新才能跟上數位生活趨勢的現代社會，在芬蘭僅須14天即可開業，符合數位經濟的變遷。值得注意的是，芬蘭的寬頻上網費率雖然高，但在其他指標上（基礎設施、數位技能以及可負擔力的其他細項）表現佳，因此仍使芬蘭得以高居總和排名之第二位；瑞典在近三年來穩定維持世界第三名的表現，瑞典的B2C發展成熟，也使得企業使用子分類排名高居世界第二名。瑞典政府開業流程由過去的16天縮減為7天，更加速ICT產業的發展；日本在2014年至2016年有明顯進步，其強項包括政府使用、政策法規環境，剛好為我國之弱項（其中以立法效能與強制執行契約兩個細項表現最差），其數位經濟政策推展及法規之訂立應有值得我國借鏡之處；至於本研究擇定研究國家之一—波蘭的名次落在第45名，其中表現最優的是可負擔能力（第11名），但同為整備度底下的基礎建設（第35名）及技能（第40名）分類表現卻不佳。

在四大類指數排名中，除了環境指數外，我國在整備指數、使用指數及影響指數皆較2015年進步。尤其整備指數蟬連世界第二名，使

用指數從2015年的第22名進步到第16名，不過環境指數卻退步1名、影響指數退步5名。在激烈競爭的國際環境中，我國NRI排名仍略顯下滑，代表需要更積極的資通訊推動作為。

分析十個子項的表現，我國寬頻網路等ICT基礎建設在近年快速進步，因此基礎建設之表現領先所有評比的國家，細究基礎建設分類裡的細項指標行動網路覆蓋率(Mobile network coverage, % pop.)也是世界第一，反映出自2014年6月開啟4G服務以來，因行動通話與上網負擔相對低廉的原因，使得我國4G用戶急速成長（目前已突破2,200萬戶）。但是在弱項分析上，可看出環境指數中的政策法規環境與商業創新環境子分類的名次皆有所下滑；社會影響名次亦大幅下滑，其中不論是校園網際網路服務(Internet access in schools)、政府使用ICT提高效能之成效(ICT use & gov't efficiency)皆表現欠佳，顯示出在數位經濟型態社會之下，我國資通訊科技應用於新型態經濟活動與組織模式仍需強化。此外，也須靠偏鄉寬頻建設政策的進一步落實，提升偏遠地區民眾與校園的網路使用，始能發揮數位包容之能量。

表 34 我國 NRI 評比結果

項目	2015排名	2015得分	2016排名	2016得分
網路整備指數	18	5.5	19	5.5
環境指數	28	4.8	29	4.8
政策法規環境	38	4.3	40	4.2
商業創新環境	12	5.3	14	5.3
整備指數	2	6.4	2	6.4
基礎建設	1	7.0	1	7.0
可負擔能力	13	6.5	12	6.5
技能	23	5.8	23	5.8
使用指數	22	5.3	16	5.5
個人使用	26	5.7	24	6.0
企業使用	17	5.1	12	5.5
政府使用	21	5.1	24	5.0
影響指數	15	5.3	20	5.2
經濟影響	17	4.9	18	5.0
社會影響	8	5.7	20	5.4

資料來源：本研究彙整自WEF, Global Information Technology Report 2016

若從區域排名來看，可以發現我國除了政策法規環境低於高所得國家平均值，其他項目皆有不錯的表現，其中以基礎建設(Infrastructure)、企業使用(Business use)和可負擔能力(Affordability)有更為優異的表現。

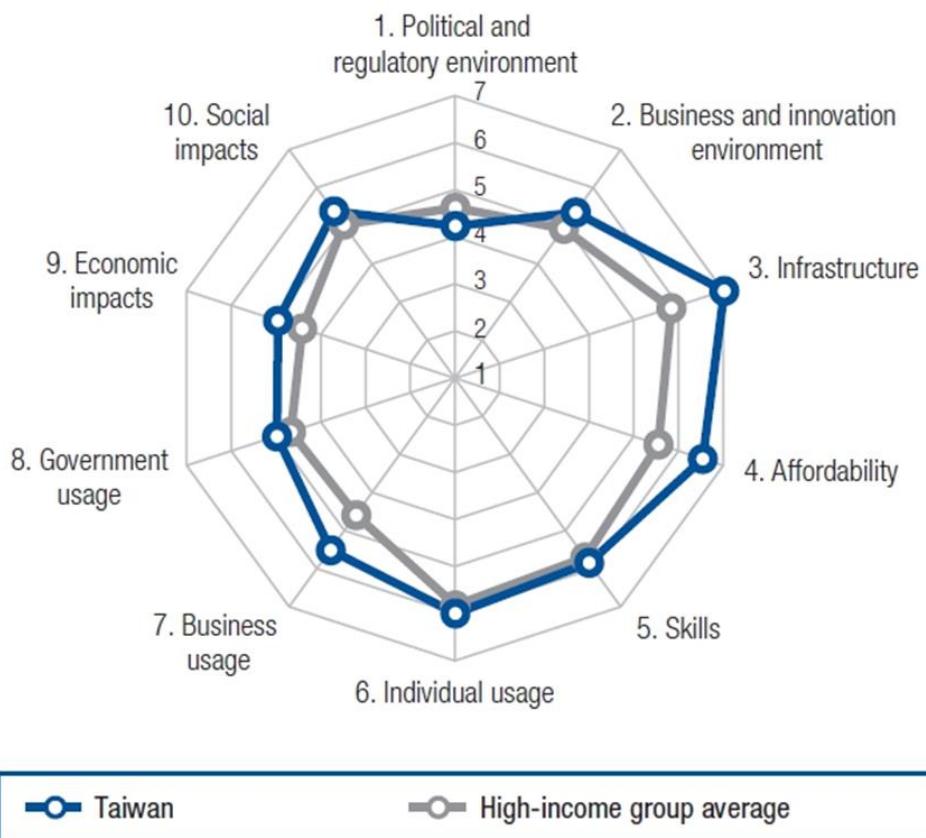


圖47 2016年NRI子分類評分比較—我國與高所得國家平均

資料來源：本研究彙整自 WEF, Global Information Technology Report 2016

二、我國與各國上網費率分析

以上網費率作為評估一個國家的數位經濟競爭力，係因為此評估指標涉及可負擔能力(Affordability)。依OECD數據統計，以美金為原點計算價格，觀察幾個主要國家相近方案的上網費率，美國的上網費率是最高的，其次是瑞士及英國。與我國上網費率相比，若以中華電信於2018年4月1日至6月30日適用的相近方案（下行60M/上行20M，換算為K係 $61440/20480$ ）比較，則上網費率較其他主要先進國家低廉，係美國的一半不到，僅比日本高一點。我國上網費率比波蘭高出許多，

不過依照NRI之評比，波蘭在可負擔能力指標上表現原本就比大部分高收入國家優異，相關計算結果呈現出的數據如下表所示。

表35 國際固網寬頻高用戶上網費率統計 (200 GB/month)

國家	USD Total	Country, Provider	Package, Option	Speed
瑞士	46.26	Switzerland, Sunrise	Internet Start	40960 / 8192
美國	61.07	USA,Xfinity- Comcast	Performance Plus	55000 / 5120
荷蘭	32.14	Netherlands, Tele2	Internet Basis	51200 / 10240
德國	26.43	Germany, Vodafone	Internet Kabel + Phone 32	32768 / 2048
瑞典	35.89	Sweden, ComHem	Bredband 50/10	51200 / 10240
英國	42.12	UK, Virgin Media	VIVID 100	102400/ 10240
日本	26.28	Japan, Yahoo! BB/NTT-East	Yahoo BB value plan 50M (East area)	51200 / 3072
芬蘭	32.90	Finland,DNA Welho	DNA Valokuitu - Fibre Plus 50MB	51200 / 5120
臺灣	29.13	Taiwan, CHT	HiNet 光世代 60M/20M	61440/20480
波蘭	13.14	Poland, UPC	Pakiet Start 60 (24M)	61440 / 6144

資料來源：OECD Fixed Broadband basket, High user, including 200 GB / month, 25 Mbps and above,

June 2017

*：台灣上網費率部分為新增，以中華電信光世代2018年方案60M/20M 874NTD為比較基準

另外，根據 NCC 於 2016 年 12 月所委託辦理之「各國電信市場競爭分析與管制措施之研析」，針對不同資費項目及服務型態進行各國方案的價格評比，且採用購買力平價(Purchasing Power Parity, PPP)

作為價格調整因子，避免因匯率短期波動導致評比結果之誤差。其中關於有線寬頻部分，我國業者用戶使用中高速率服務（下載速率超過 60 Mbps 至 100 Mbps）所支付資費為 NT\$10/Mbps，在六個主要國家中（我國、美、英、新加坡、澳、韓）排名第三低，此價格占我國國民每月所得比重為 0.02%，顯示我國屬中間水準（圖 48）。

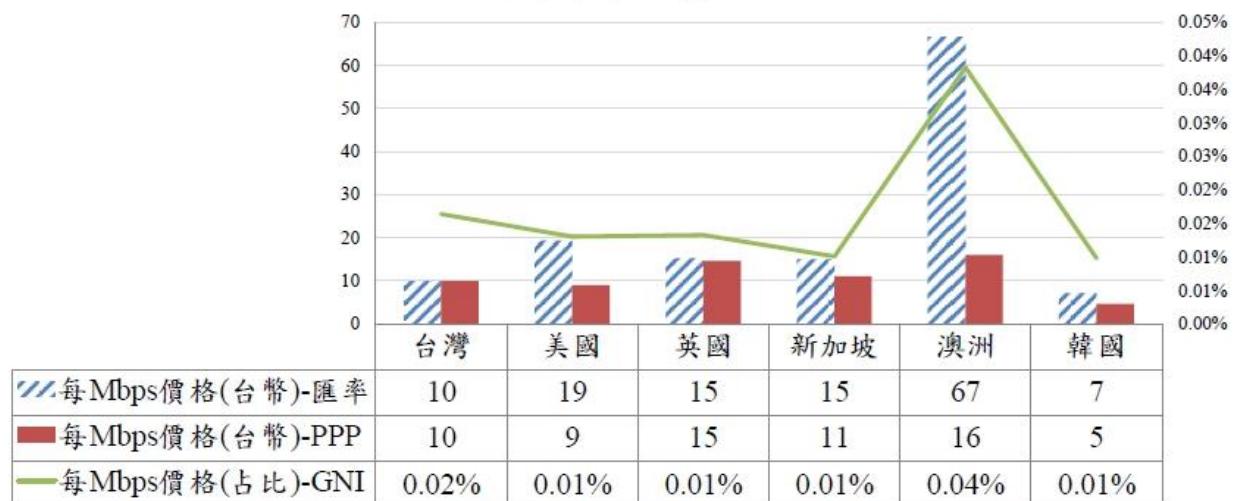


圖 48 中高速率服務籃評比（採 FTTx 技術）¹¹⁸

資料來源：財團法人電信技術中心，2016，各國電信市場競爭分析與管制措施之研析

至於行動寬頻部分，前述「各國電信市場競爭分析與管制措施之研析」亦參考行動語音服務籃的設計，將較接近我國使用情境之每月 30 通語音用量、每月通話約 50 分鐘與行動寬頻使用情境納入整合，以進行與他國行動寬頻上網費率之評比。若以我國可使用最多 1G 數據量的月租制方案為例，在經過 PPP 因子價格調整後為 NT\$257，在

¹¹⁸ 中高速率服務籃為下載速率超過 60 Mbit/s 至 100 Mbit/s 以下

七個主要國家（我國、美、英、新加坡、澳、日、韓）中排名為第二低；若可使用數據用量若提升到 5GB，其經過 PPP 因子調整後價格為 NT\$316（圖 49），排名在前述七個主要國家中為第三低。整體來說，我國在不同方案之資費水準排名大部分皆屬中間水準。

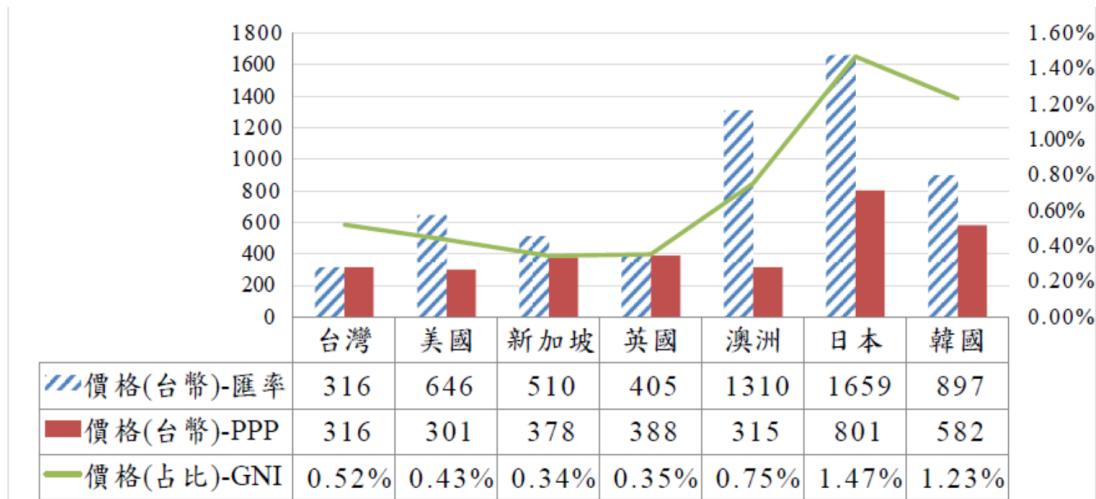


圖 49 手持服務籃評比¹¹⁹

資料來源：財團法人電信技術中心，2016，各國電信市場競爭分析與管制措施之研析

綜合分析下來，2016 年 NRI 指標我國在可負擔能力表現全球第 12 名，其中固網寬頻費率排名第 9 名，對應到前述我國固網及行網寬頻上網費率之分析，可認為我國在可負擔能力方面普遍是具有競爭力的。

此外，前述歐盟發布之「數位經濟社會指標」(Digital Economy and Society Index, 下稱DESI) 雖未將我國納入評比對象，但其指標的

¹¹⁹ 數據使用量超過 1GB 至 5GB 以下+30 通服務籃

網路連線細項亦值得參考，因為該細項包括固網寬頻、行動寬頻、高速/超高速寬頻覆蓋率情形及上網價格；而就網路使用率細項而言，是以公民使用之網路內容、通訊及線上交易情形為評比，涉及到歐盟成員國之公民在網上消費、購物、通訊或使用線上銀行等金融服務之行為。分析結果顯示，若聚焦在DESI與基礎建設及數位創新相關的細項，DESI評估各國的表現比對歐盟成員國在NRI的表現，可看出芬蘭、瑞典、丹麥、荷蘭也是表現突出的國家，此些國家的排名亦在NRI評比前十一名。

第三節 我國與各國網際網路訊務交換監理機制比較

一、主要國家/區域訊務交換監理機制特色及比較

本研究就主要國家/區域訊務交換監理機制特色及比較，綜整如下。

(一) 歐盟之特色及與我國比較分析

相對於美國在網路監理議題的變化，歐盟持續在實現單一市場的目標上努力，基此目標，發展出須事前管制標準包括市場進入障礙、欠缺有效競爭的市場、競爭法的有效性；在促進市場競爭方面，注重在電信市場的界定，並且不定期檢討、修正，具體反映出數位經濟匯流如何影響市場界定。

目前歐盟已將可以事前管制之市場界定縮減為 4 個，當中不包括網際網路互連市場。但歐盟不定期針對網際網路互連提出報告，包含 2012 年公布的“An assessment of IP interconnection in the context of Net Neutrality”報告，以及 2017 年 10 月發表“BEREC Report on IP-Interconnection practices in the Context of Net Neutrality”報告。依據 2017 年公布對網際網路互連報告之結論，BEREC 認為在網際網路訊務量持續成長，Transit 及 CDN 服務價格持續下滑之下，網際網路生態體系有能力可解決持續成長之訊務量之觀點不變，實務上雖有紛爭發生，但此涉及複雜的關係，以及業者的經濟或是策略考量；前述狀況通常可藉由市場的力量解決，無需監理涉入。BEREC 建議各

國 NRA 需考慮監測網際網路互連市場發展情況，或可蒐集互連市場數據，例如 Transit 和 Peering 的角色、Paid Peering 的情況等。

歐盟監理機制與我國不同處在於，歐盟執委會為維護單一數位市場，立於監督的角色，對於會員國如何界定電信市場加以審查，並且要求必須定期修正與更新所提相關市場建議，因此也規定各國 NRAs 提報管制國內電信市場的程序規定，並且相當注重對提報管制措施的實質、充分辯論；我國對國內網際網路互連政策及監理有獨立決策權，未如歐盟會員國須提報管制措施。

（二）英國之特色及與我國比較分析

檢視英國 2003 年通過的「通訊傳播法」(Communications Act 2003) 第 87 條第 9 項、第 88 條第 1 項，Ofcom 得對網際網路接取服務市場之市場主導者課以一定義務，例如提供網路接取，或利用相關設施事項的價格管制，於 Ofcom 認為必要時，亦可調整價格。不過，進行接取價格管制的前提，必須是市場主導者有價格扭曲 (Price Distortion) 的行為，以致於產生不利效果的風險。而且課予該市場主導者該義務 / 條件(Set an SMP condition)可提昇效率、促進維持競爭且賦予公眾電子通訊服務的終端使用者可能的最大利益。

但就網際網路訊務交換市場而言，英國目前尚遵循歐盟監理制度，未對網際網路訊務市場採取監理措施。Ofcom 不定期公布“Report on

IP-interconnection, Connected Nations Report”，除了描述英國國內網際網路互連市場、網路服務及品質等統計數據，同時也加以分析、檢討是否有規管必要。

我國在管制法源上，則是依據電信法授權制定之「第一類電信事業資費管理辦法」第 11 條第 1 項規定，第一類電信事業市場主導者就其提供予其他電信事業之電信服務，應訂定批發價格；網際網路互連頻寬項目依據第一類電信事業資費管理辦法附表，為批發價業務項目之一。依前述辦法第 3 條規定，第一類電信事業市場主導者主要資費之管制採價格調整上限制。因此，與英國不同的是，英國之 2003 年「通訊傳播法」(Communications Act 2003) 可針對網際網路接取服務市場之市場主導者進行價格管制，但對網際網路訊務市場並無規管；而我國則將網際網路互連頻寬費用亦納入市場主導者批發價管制項目。

(三) 美國之特色及與我國比較分析

美國在網際網路訊務交換的監理立場上，認為在有效競爭的環境中，拒絕 Peering 並不一定會造成進入市場之障礙，只要轉接服務是在競爭的基礎上被提供的，骨幹網路市場就能維持競爭狀態，較小 ISP 業者就能進入市場並順利發展。其次，較大 ISP 業者為避免較小 ISP 業者免費使用其網路，即所謂搭便車(free-riding)，因此拒絕與較小 ISP

業者對等互連。在有效競爭市場中，較大 ISP 業者的拒絕不見得有任何反競爭之意圖，事實上還可能促進競爭。因為，較小 ISP 業者將努力建設其網路並爭取更多各種不同類型之用戶，以達到對等互連之標準，這將導致更多具競爭能力的大 ISP 業者的產生。

FCC 認為只要維持有效競爭，對網際網路的不管制狀態就不需任何改變。換言之，當一個市場在有效競爭之狀態，管制就可以鬆綁 (relaxed) 或解除 (eliminated)，由市場機制之運作取代管制。因此 FCC 基本上抱持不介入的態度。從 Transit 的費用逐年減少的趨勢，可證明市場並未有任一骨幹業者 (Backbone Provider) 可透過提高價格影響市場的競爭，因此沒有管制的必要性。因此，美國 ISP 業者間之網路互連，純然屬於商業活動，且因市場競爭機制運作健全，主管機關並無介入大型骨幹網路業者的價格管制，或是任何訊務交換（例如互連條件）的限制。此外，美國為網際網路發源地，網際網路接取服務市場之業者眾多，且有最多的 Tier 1 業者，甚至產生了網路產業之 Hyper Giant 例如 Google, Facebook。

要言之，FCC 之所以不介入 ISP 網路互連的主要理由有二，其一是已確認市場存在有效競爭機制；其二是尊重網際網路等新技術新服務市場之自由發展。

我國環境與美國不同，因我國之網際網路訊務交換市場未如美國

競爭激烈，故業界(除中華電信以外)普遍期望我國主管機關能介入網際網路訊務市場監理，以促使有效競爭，進而扶植中小型及新進 ISP 業者，並擴及到周邊產業，促進整體數位經濟發展。

而由於網際網路產業層級化特色，我國中華電信業者在境內係屬於區域內的 Tier 1 業者，但其與國際 Tier 1 業者仍存在規模的差異，故中華電信於國際上進行網際網路訊務交換談判時，則屬於 Tier 2 業者。換言之，即使中華電信是國內 Tier 1 業者，但是在國際市場上，亦須依國際 Tier 1 業者之要求付費予對方。

(四) 波蘭之特色及與我國比較分析

波蘭在 2009 年向歐盟執委會提出監理政策報告，欲管制波蘭境內最大電信業者 TP 在網際網路互連市場的業務，並於 2010 年遭歐盟執委會駁回後，目前乃依循歐盟對網際網路訊務交換市場監理作法，對於網際網路互連並無管制。歐盟駁回 UKE 介入 IP 互連管制之依據為架構指令(Framework Directive, 2002/21/EC)第 7 條，為整合歐盟境內電子通訊市場，歐盟執委會應防止並排除 NRAs 採取可能對市場形成障礙之管制措施。該案中 UKE 所主張之實體理由無法說服執委會，就第三方機關評估意見及執委會之結論來看，該管制措施不符合歐盟在電子通訊市場的監理原則。

此外，歐盟有保護泛歐洲單一市場的考量，波蘭在此一限制之下，

管制國內電信市場的權限受到限縮，但我国在管制國內網際網路市場時，並不像波蘭會因歐盟施予監督而受限。

雖然波蘭與我國電信市場中皆是由一家區域性 Tier 1 業者取得優勢地位，但比較分析後可知波蘭原本欲實施之監理措施與我國仍有一程度的差異性。波蘭監理機關所提報之管制措施除了介入 TP 業務營運之指導，尚包含電信管制之相關定義、電信市場之無差別待遇、TP 在營運最佳實務應用、資費原則、IT 系統分離、現有 ICT 基礎建設之處理以及紛爭處理等等，且原本 UKE 係打算對 TP 實施零售與批發業務功能分離政策，相較於我國目前較集中針對網際網路互連批發價管制的監理機制有所不同。又歐盟執委會駁回波蘭 UKE 主張管制網際網路訊務交換市場之理由之一，為 UKE 之前對 TP 採取之措施已有效矯正市場不正行為；相較我國透過批發價管制及行政指導方式，督促中華電信 Private Peering 價格調降，亦頗見成效，惟是否須採取其他方式，裨益我國訊務交換市場與數位經濟發展，有待進一步討論、評估。

（五）日本之特色及與我國比較分析

依據日本電信事業法之規定，網路互連的強制性規範，僅對固網市場主導者，也就是 NTT 東日本與 NTT 西日本，針對電路交換有提供「網路互連規章」之義務。至於網際網路彼此之間 IP 網路互連問

題，此即相當於我國第二類電信事業 ISP 間之互連，原則上係委由業者間自行協商決定之。主管機關並無干涉，因此亦無所謂「是否適用於一般的網路互連規範」之問題。而為掌握日本網際網路資訊流量之發展現況及趨勢，總務省在主要 ISP 及 IX 業者的配合協助下，調查推估日本網際網路總流量、國內 IX 或 ISP 業者交換訊務量等資訊，並將相關資料公布在總務省之網站。

相較之下，我國針對市場主導者，將網際網路互連費用納入批發價管制項目，以法規上採取價格上限的 X 值管制，但實務上輔以參考亞太地區費率之做法，管制網際網路訊務交換價格。在流量觀測部分，我國通傳會亦有在其官網上公布網際網路交換中心(Internet Exchange IX) 統計資訊¹²⁰，但並未公布 ISP 業者交換訊務量資訊。

綜整我國與主要國家/區域訊務交換監理機制比較如下表：

¹²⁰ https://www.ncc.gov.tw/chinese/gradation.aspx?site_content_sn=4159

表 36 我國與主要國家/區域之訊務交換市場及網際網路訊務監理機制比較

	歐盟	英國	波蘭	美國	日本	我國
網際網路 訊務交換 市場	<ul style="list-style-type: none"> ● 歐洲 Peering 比例高 ● 德、荷等國建置國際級 IX (如 DE-CIX, AMS-IX,) ● 與 ISP 業者協會關聯緊密 	<ul style="list-style-type: none"> ● 透過 CDN 方式交換訊務比例超過 Peering 及 Transit ● 最大 IX 為 LINX，以非營利組織型態運作 	<ul style="list-style-type: none"> ● 歐盟單一市場成員 ● 最大 IX 為 PLIX，占總體交換訊務量 40% 	<ul style="list-style-type: none"> ● Transit 價格呈下降趨勢 ● IX 總數量 186 家，僅半數左右實際營運 ● 以 SIX 為例，特色在於非營利，資金、設備多來自業界捐助 	<ul style="list-style-type: none"> ● 三家業者各有其 IX ● IX 有集中於東京之現象 	<ul style="list-style-type: none"> ● 亞洲區 Transit 價格呈下降趨勢 ● 與中華電信 Private Peering 價格近年參考亞太地區費率大幅調降 ● 實際營運 IX 數為 3 家 ● IX 規模與其他研析國家之 IX 有差距
監理機制 及檢討機制	<ul style="list-style-type: none"> ● 為維護單一數位市場，BEREC 監督會員國之實施狀況，要求提出報告 ● 依須事前管制之市場界定建議，相關 	<ul style="list-style-type: none"> ● 循歐盟架構，未管制網際網路互連市場 ● 2015 、 2016 年於 Connected Nations 公布網際網路互連狀況 	<ul style="list-style-type: none"> ● 2010 年 UKE 提報管制國內業者 TP 之管制措施被歐盟執委會駁回 ● 目前無管制互 	<ul style="list-style-type: none"> ● 認為 Transit 費用逐年降低，表示市場競爭機制健全，故未對 Peering 或 Transit 之價格管制 	<ul style="list-style-type: none"> ● IX 服務或互連費用問題由業者協商，總務省不介入 ● 每年公布國內 ISP 業者網際網路訊務量、IX 或 ISP 交換 	<ul style="list-style-type: none"> ● 以電信法第 26 條之 1 為基本規範，透過第一類電信事業資費管理辦法將網際網路互連納入批發價管制

<p>市場建議未將網際網路互連市場納入管制</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 規定 NRAs 提報管制措施程序 ● 公布 Report on IP-Interconnection(2007,2012 及 2017)報告檢討 	<p>連費用</p>	<p>訊務量調查資訊</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 中華電信提供 Private Peering 批發服務，並進行價格管制 ● Private peering 價格受公告 X 值管制，近年實際調整幅度亦參考亞太地區費率 ● 定期由中華電信提報 Private Peering 價格，經 NCC 核定並公告實施
---	------------	----------------	--

資料來源：本研究彙整

二、各種監理機制對競爭秩序與產業發展影響或優缺點分析

網際網路技術與傳統電路交換技術不同，傳統電信網路須透過交換機進行中央集權式的統籌控管，在每個層級間進行實體電路切換，而且必須事前在各個終端間完成固定互連；而網際網路則把網路上流通的資訊從實體層的通訊設施切離出來，藉由軟體定義之 TCP/IP 通訊協定，不論實體層是何種設備規格，或資料連結層是何種網路形態，只要能完成 TCP/IP 封包交換，就可以實現資料遞送，此為網際網路技術最重要的特色。

要言之，網際網路與傳統電路交換不同者，在於其透過軟體定義之 TCP/IP 通訊協定，無須事前佈線互連，即可將資料透過封包交換方式傳送；且其資料傳輸以全球為市場，但因其不保證資料傳輸之頻寬大小與傳輸路由，品質無法確保。

如前述，由於網際網路具備 Hot Potato 技術特性（參見 159 頁），全球網際網路訊務交換形成層級式架構，區域性的 Tier 1 業者，在全球網際網路層級架構下，可能僅為 Tier 2 業者。美國為網際網路發源國，主導網際網路商業模式發展；其主張網際網路不管制原因，除了因為美國擁有較多之 Tier 1 業者，IBP 市場具競爭性以外，就監理思維而言，美國在前 FCC 主委 Powell 時期，Powell 認為 1996 年美國電信法所引進的 UNE 或轉售等所謂的競爭政策，不過是「形式上的

競爭」，主管機關應基於增建「自有設備」可以創造設備投資或就業機會的觀點，解除業者在光纖等設備之 UNE 義務，裨益投資誘因之創出；且對於網際網路或寬頻服務等新技術之發展，應盡量不予設限甚或應廢除管制，裨益新技術新服務發展環境之提供。

觀察其他國家或地區對於網際網路訊務交換市場之監理政策，雖然各國皆不乏存在既有電信業者(Incumbent Local Exchange Carrier, ILEC)在該國固網寬頻市場具市場優勢地位之情況，但有鑑於網際網路之技術特性與全球化之市場特性，各國對於網際網路訊務交換多以低度管制為原則，包含歐盟、英國、日本等國，主要皆重視觀察網際網路訊務交換市場發展趨勢，做為監理機關決策參考。但若各國發生網際網路訊務交換糾紛時，各國之主管機關亦可介入調查，如歐盟於”BEREC Report on IP-Interconnection practices in the Context of Net Neutrality”(2017)報告中提及法國案例，Cogent 於 2011 年向法國競爭主管機關指控 Orange 濫用市場主導者地位，其要求 Cogent 支付額外頻寬容量的費用。ARCEP 針對該案提出專家意見，認為在 Peering 合約中，若訊務有嚴重不平衡的狀況，要求對方對額外的頻寬容量付費並不視為反競爭行為。此外，該報告亦提及瑞士案例，包括瑞士主管機關(ComCom)及公平競爭委員會(Comco)共同合作，介入調查既有電信業者 Swisscom 與 Transit 服務提供者 Deutsche Telekom 可能透過

價格、數量或地理位置之共謀(Collusion)行為導致限制競爭之情形，之後因雙方同意改正合約及相關問題，及考量影響金額微小 (modest)，公平競爭委員會於 2017 年底將該案結案，且並未處以裁罰。由前述案例可知，在低度管制原則下，監理機關仍須觀察整體訊務交換市場發展情況，並得對特定之爭議案例調處、調查或裁決。

我國目前針對中華電信之網際網路互連頻寬費用與固網電路，如網際網路接取服務經營者與其用戶之介接電路(含市、長專線電路)、網際網路接取服務經營者間之介接電路(含市、長專線電路)、其他市內、長途數據電路等，已採取批發價格管制，並藉由行政指導方式，督導中華電信調整 Private Peering 價格，期藉此降低我國網際網路內容業者與第二類電信業者之網際網路訊務交換成本，並有助於我國內容業者或其他網際網路創新應用服務業者發展；就結果而言，我國現行管制方式確實有效督促中華電信 Private Peering 價格調降。

但管制網際網路訊務交換費用固然有益於我國內容業者或其他創新應用服務業者降低成本，然有鑑於網際網路產業具備規模性之產業特性，我國業者在與國外業者（尤其是 Hyper Giants）競爭時，國外內容業者挾持龐大的資金及市場規模，相對我國的內容業者而言，本具有競爭優勢，若管制網際網路互連費用，國外業者是否因成本降低，使我國業者更難與其競爭，亦須評估。

綜上所述，本研究將觀察到的國際上主要國家採不同監理機制對市場上公平競爭及網際網路服務產業的發展產生之影響整理如下表（表37）：

表 37 監理機制對競爭秩序與產業影響分析

	不管制	管制
代表國家	<ul style="list-style-type: none"> ● 歐盟、英國、美國、日本 	<ul style="list-style-type: none"> ● 波蘭（原擬定介入但被歐盟駁回）、我國
競爭秩序影響	<ul style="list-style-type: none"> ● 歐盟認為網際網路生態體系可因應網際網路訊務量成長之發展，無需監理機制介入 ● 歐盟 Transit 價格下滑，CDN 比例增加，資料傳輸單位成本下滑；美國 Transit 價格亦呈下滑趨勢 ● 歐盟及美國經驗顯示互連爭議可藉由商業談判解決並維持市場機制；歐盟內若有業者向各國 NRA 投訴之案例，依個案處理 	<ul style="list-style-type: none"> ● 波蘭認為 Peering 與 Transit 為不同市場，TP 有市場規模，其關鍵設施難以複製，國內解決市場問題；但歐盟認為 Peering 與 Transit 市場具功能上可替代性之情形，競爭業者可選擇遞送訊務途徑，並無市場壟斷問題，且波蘭之前要求 TP 改善措施已可矯正市場不正行為 ● 我國在現行管制措施下，中華電信 Private Peering 價格持續調降，降低我國二類電信業者與創新應用服務業者經營成本，增加 ISP 業者與市場主導者競爭機會
產業發展影響	<ul style="list-style-type: none"> ● 歐盟、英國不定期觀測網際網路互連市場發展情況，檢視數位經濟發展環境 ● 日本每年公布網際網路流量、IX 及各 ISP 訊務交換調查資料，掌握數位經濟下網際網路訊務成長資訊 ● 美國多 Tier 1 業者，Google、 	<ul style="list-style-type: none"> ● 波蘭目前發展重點強調寬頻網路基礎建置 ● 我國現行管制方式有助於降低我國二類電信業者與創新應用服務業者經營成本 ● 是否加強管制強度，須綜合考量業者基礎網路投資誘因、中小型 ISP 業者獲益程

	<p>Facebook 等大型內容業者積極投資骨幹網路建設</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 美國經歷數次將寬頻網路歸類為資訊服務或電信服務(配合 Open Internet Order 即網路中立性之規管)之政策變動。 <p>原則上業界普遍認為不加以規管始可促進網際網路創新應用服務發展</p>	<p>度、網路應用業者(如 OTT-V 業者)獲益程度、及在訊務量多從國外流進下，國外大型內容業者受益程度遠大於國內業者等因素</p>
--	---	---

資料來源：本研究

第四節 小結

一、網際網路訊務交換費用對數位經濟發展之影響

網際網路的組成份子包含終端使用者、ISP 業者、骨幹網路業者及邊緣服務提供者（Edge Providers）。從數位經濟需求面而言，消費者在零售市場中一般上網費率可負擔能力為影響消費者參與數位經濟因素之一。依照 WEF 所發布之網路整備度（Network Readiness Index, NRI）評鑑及我國資費水準，我國於固網寬頻上網費率可負擔能力表現佳；就數位經濟供給面而言，ISP 業者則扮演提供消費者網際網路接取服務，使消費者得以上網接取數位內容或其他網路應用服務之重要角色。ISP 業者若與其他業者 Peering，有助於業者之訊務流暢，可提供自己的客戶更好的服務品質，同時 ISP 也會制定對等互連政策（Peering Policy），提供對自己最有利的互連策略之運用，互連條件由雙方協議，但具體契約內容並不會公開。

就骨幹網路業者而言，在全球商用網際網路的層級式產業結構下，發展出全球 Tier 1 業者，或是區域性的 Tier 2 業者。業者基於網際網路成本分攤考量，規模相當的 ISP 之間多採取 Peering 的方式進行網際網路互連。邊緣服務提供者產出的內容或是應用服務，需藉由 Global Tier 1、區域的 Tier 2 業者及當地的 ISP 業者之網路，才能遞送予終端使用者，遂產生業者之間對網際網路互連的成本分擔議題。我

國之中華電信，在全球網際網路層級架構下，即屬於區域性的 Tier 2 業者。

對內容業者等邊緣服務提供者而言，頻寬為其相當重要之經營成本之一；以 OTT-V 為例，在網際網路流量持續成長，消費者對網路視訊內容需求殷切之情況下，內容業者也採用透過 CDN 方式傳送數據，以減少頻寬成本，並有益於提升用戶觀賞品質。

網際網路流量成長趨勢反映數位經濟發展，其中視訊內容流量至 2021 年將佔全球網際網路流量八成，可見內容產業發展潛力。在網路訊務量大增之趨勢下，CDN 在數據傳遞上已扮演更重要的角色。Cisco 預估，藉由 CDN 遞送網路訊務之比例，將自 2016 年的 52%，提高為 2021 年的 71%。歐盟及英國數據皆顯示其重要性已超過 Transit 及 Peering 訊務交換方式，同時亦發現目前已有從 ISP 業者轉為內容業者，且自行部署 CDN 的趨勢，因此 CDN 的增加可能導致 Peering 及 Transit 的使用比例或價格上的降低。

實務上，ISP 業者的互連決策，仍是在市場機制下的商業協商結果，依層級架構進行網際網路互連。互連之條件協商考量因素可包括雙方訊務規模或是考量雙方互連後 ISP 業者可獲得之利益（如相關互連成本、骨幹成本、建立新的互連連接後所增加或損失之訊務量、營業或獲利能力之影響等）。但市場上亦不乏因不對稱訊務比例超出協

議比例引發爭議之案例，例如 2010 年美國 Comcast vs. Level 3 案例，爾後雙方和解，Level 3 同意付費給 Comcast。又如 2011 年法國 Cogent 與 Orange 爭議案，法國公平會裁定依照雙方簽訂合約，Cogent 訊務比例超出過多，根據合約應付費予 Orange。

對應到我國情形，網際網路互連市場沒有瓶頸設施的問題，亦無所謂批發價及往下游銷售的零售價可言，縱使認定有不同市場存在，例如單純 ISP 業者之間的網際網路互連市場，以及 ISP 業者與電信產業生態系統(Business Ecosystem)的相關業者之間的網際網路互連市場，前者的互連費用變動基本上不會影響後者的網際網路互連費用，復依本研究發現，網際網路互連費用調降不一定會回饋利潤給相關周邊產業，而我國網際網路互連市場，就中華電信 Private Peering 市場規模分析，僅 1.7 億新台幣/年。因此網際網路訊務交換費用對我國數位經濟發展之影響實則不大。

二、我國發展數位經濟之國際競爭力比較分析

我國在 2016 年的網路整備度評比中，整備指數蟬連世界第 2 名，使用指數第 16 名，不過環境指數、影響指數退步，顯示我國在網路基礎建設表現優異，但在數位經濟發展趨勢下，我國資通訊科技應用於新型態經濟與組織活動仍須強化。

上網費率亦可評估一個國家的數位經濟競爭力，此係因為此評估

指標涉及可負擔能力(Affordability)。分析我國與各國上網費率，就固網寬頻上網費率而言，我國與 OECD 主要國家比較，約在中間水準。依據 NCC 於 2016 年 12 月所委託辦理之「各國電信市場競爭分析與管制措施之研析」報告，採購買力平價方式評比，我國於有線寬頻及行動寬頻不同服務型態之上網費率，多屬中間水準。

根據前述分析，可發現我國發展數位經濟的優勢在於寬頻網路等 ICT 基礎建設在近年快速進步、行動通話與寬頻上網負擔相對低廉。但是在弱項分析上，可看出環境指數中的政策法規環境與商業創新環境子分類的名次皆有所下滑；社會影響名次亦大幅下滑，其中不論是校園網際網路服務(Internet access in schools)、政府使用 ICT 提高效能之成效(ICT use & gov't efficiency)皆表現欠佳，顯示出在數位經濟型態社會之下，我國資通訊科技應用於新型態經濟活動與組織模式仍需強化。此外，也須靠偏鄉寬頻建設政策的進一步落實，提升偏遠地區民眾與校園的網路使用，始能發揮數位包容之能量。

數位經濟發達之國家，多透過數位經濟與政策法規，帶動整體社會與數位經濟的結合。例如新加坡於 2014 年宣布的智慧國家(Smart Nation Singapore)規劃，涉及通訊、智慧交通、智慧生態圈等相關建設；在芬蘭的 NRI 評比方面，商業創新環境進步，僅須 14 天即可開業，符合數位經濟的變遷。瑞典的 B2C 發展成熟，也使得企業使用

子分類排名高居世界第二名。瑞典政府將開業流程縮減為 7 天，更加速 ICT 產業的發展；日本在 2014 年至 2016 年有明顯進步，其強項包括政府使用、政策法規環境，剛好為我國之弱項，我國目前雖積極推動「數位國家·創新經濟發展方案(2017-2025 年)」（簡稱 DIGI+）政策，但為強化我國政策法規環境評比，仍宜加強立法效率及行政/立法單位合作推動。

三、我國與各國網際網路訊務交換監理機制比較

歐盟發展出事前管制標準包括市場進入障礙、欠缺有效競爭的市場、競爭法的有效性；在促進市場競爭方面，注重在電信市場的界定。目前歐盟已將可以事前管制之市場界定縮減為 4 個，當中不包括網際網路互連市場。同時歐盟會不定期檢討、修正，具體反映出數位經濟匯流如何影響市場界定。歐盟執委會為維護單一數位市場，對於會員國如何界定電信市場加以審查，並且要求各國 NRAs 提報管制國內電信市場的程序規定，並且相當注重對提報管制措施的實質、充分辯論；我國對國內網際網路互連政策及監理有獨立決策權，未如歐盟會員國須提報管制措施。

英國目前尚遵循歐盟監理制度，未對網際網路訊務市場採取監理措施。Ofcom 不定期公布“Report on IP-interconnection, Connected Nations Report”，除了描述英國國內網際網路互連市場、網路服務及

品質等統計數據，同時也加以分析、檢討是否有規管必要。英國之 2003 年「通訊傳播法」可針對網際網路接取服務市場之市場主導者進行價格管制，但對網際網路訊務市場並無規管；而我國則將網際網路互連頻寬費用亦納入市場主導者批發價管制項目。

美國 ISP 業者間之網路互連，市場競爭機制運作健全，純然屬於商業活動，主管機關並無介入大型骨幹網路業者的價格管制，或是任何訊務交換（例如互連條件）的限制。要言之，FCC 之所以不介入 ISP 網路互連的主要理由有二，其一是已確認市場存在有效競爭機制；其二是尊重網際網路等新技術新服務市場之自由發展。我國環境與美國不同，美國為網際網路發源地，網際網路接取服務市場之業者眾多，且有最多的 Tier 1 業者，甚至產生了網路產業之 Hyper Giant 例如 Google, Facebook。我國中華電信業者在境內係屬於區域內的 Tier 1 業者，但於國際上進行網際網路訊務交換談判時，則屬於 Tier 2 業者。換言之，即使中華電信是國內 Tier 1 業者，但是在國際市場上，亦須依國際 Tier 1 業者之要求付費予對方。此外，我國之網際網路訊務交換市場未如美國競爭激烈，故業界（除中華電信以外）普遍期望我國主管機關能介入網際網路訊務市場監理。

波蘭在 2009 年欲管制波蘭境內最大電信業者 TP 在網際網路互連市場的業務。該案中 UKE 所主張之實體理由無法說服執委會，就

第三方機關評估意見及執委會之結論來看，該管制措施不符合歐盟在電子通訊市場的監理原則。因此該案於 2010 年遭歐盟執委會駁回後，目前乃依循歐盟對網際網路訊務交換市場監理作法，對於網際網路互連並無管制。此外，歐盟有保護泛歐洲單一市場的考量，波蘭在此一限制之下，管制國內電信市場的權限受到限縮，但我國在管制國內網際網路市場時，並不像波蘭會因歐盟施予監督而受限。

雖然波蘭與我國電信市場中皆是由一家區域性 Tier 1 業者取得優勢地位，但比較分析後可知波蘭原本欲實施之監理措施與我國仍有一程度的差異性。波蘭監理機關所提報之管制措施除了介入 TP 業務營運之指導，尚包含電信管制之相關定義、電信市場之無差別待遇、TP 在營運最佳實務應用、資費原則、IT 系統分離、現有 ICT 基礎建設之處理以及紛爭處理等等。相較於我國目前較集中針對網際網路互連批發價管制的監理機制有所不同。

日本的電信事業 ISP 間之互連，原則上係委由業者間自行協商決定之。主管機關並無干涉。而為掌握日本網際網路資訊流量之發展現況及趨勢，總務省在主要 ISP 及 IX 業者的配合協助下，調查推估日本網際網路總流量、國內 IX 或 ISP 業者交換訊務量等資訊，並將相關資料公布在總務省之網站。

簡言之，歐盟、美國、英國等對於網際網路互連監理，以低度管

制、事後管制為原則；波蘭雖曾向歐盟提報欲對 TP 網際網路互連採取事前管制，但遭歐盟以 Peering 與 Transit 市場具功能上可替代性之情形，競爭業者可選擇遞送訊務途徑，且波蘭之前要求 TP 改善措施已可矯正市場不正行為等理由駁回，之後波蘭亦遵循歐盟規範，未管制網際網路互連市場。我國將網際網路互連費用納入市場主導者批發價管制項目，實際上要求中華電信參考亞太地區互連費率調整，在現行管制措施下，有效降低我國二類電信業者與創新應用服務業者經營成本。

然有鑑於網際網路產業具備規模性之產業特性，我國業者在與國外業者（尤其是 Hyper Giants）競爭時，國外內容業者挾持龐大的資金及市場規模，相對我國的內容業者而言，本具有競爭優勢，若管制網際網路互連費用，國外業者是否因成本降低，使我國業者更難與其競爭，亦需評估。在競爭秩序部分，作為不管制的國家代表，歐盟及美國經驗顯示互連爭議可藉由商業談判解決並維持市場機制；歐盟內若有業者向各國 NRA 投訴之案例，依個案處理，在產業發展方面，英國及日本皆會實施流量調查，以觀測網際網路互連市場趨勢。美國業界普遍認為不加以規管始可促進網際網路創新應用服務發展、FCC 亦曾表態將寬頻網路歸類為資訊服務可促進投資；曾認為應該介入管制的波蘭認為 Peering 與 Transit 為不同市場，TP 有市場規模，其關

鍵設施難以複製，國內解決市場問題，但歐盟認為 Peering 與 Transit 市場具功能上可替代性之情形，競爭業者可選擇遞送訊務途徑，並無市場壟斷問題，且波蘭之前要求 TP 改善措施已可矯正市場不正行為。對於我國產業發展而言，是否加強管制強度，須綜合考量業者基礎網路投資誘因、中小型 ISP 業者獲益程度、網路應用業者(如 OTT-V 業者)獲益程度、及在訊務量多從國外流進下，國外大型內容業者受益程度遠大於國內業者等因素。

第七章公眾意見諮詢

第一節 公眾諮詢草案專家座談會議記錄彙整

本研究團隊擬定公眾諮詢文件，以供民眾及利害相關人了解議題之背景，俾能加深討論、收斂議題並協助形成具體意見。本研究團隊草擬公共意見諮詢議題後，為周延公共意見諮詢議題討論，於正式公告前召開第一次專家座談會議（會議記錄詳見附件一），就下列議題蒐集各界意見後修正草案文件：

➤ 議題一

您認為基於網際網路市場特性、數位經濟發展以及 5G 時代到來之考量，我國網際網路互連費用是否應予納管？理由為何？

➤ 議題二

若您主張我國網際網路互連費用不應予以納管，您認為對於我國數位經濟發展有何正面影響？有無負面影響之虞？

➤ 議題三

若您主張網際網路訊務交換費用應予納管，以下何種方式為宜？理由為何？

(1)維持現行價格上限監理原則，實際上則以參考亞太地區費率之國際基準比較模式，以確保與中華電信網際網路互連費用之合理性；

(2)由國家通訊傳播委員會訂定網際網路互連費用指導原則

(Guideline)作為互連政策(Peering Policy)以及紛爭處理之原

則性準則依據；

(3)修正「電信事業網路互連管理辦法」，引進網際網路互連管理

機制；

(4)其他監理方式

➤ 議題四

承議題三，若您主張網際網路訊務交換費用應予納管，您主張之

管制方式對我國數位經濟發展有何正面影響？有無負面影響之

虞？

➤ 議題五

我國即將邁入5G時代，您認為若我國基於數位經濟發展而介入

網際網路資費管制：

(1)是否將有效降低國內網際網路接取業者、內容業者或其他創

新應用服務業者之成本？

(2)是否可有效激發業者投資基礎網路之意願？

(3)從全球網際網路市場觀點而言，國外內容業者及我國內容業

者之受益程度是否將有所不同？

➤ 議題六

您認為我國內容服務提供者（CSP）為因應網際網路互連之費用成本，採行 CDN 方式遞送內容，是否有助於減少頻寬費用支出？對我國數位經濟發展有何影響？

數位經濟發展面臨之網際網路訊務交換費用問題及因應對策專家座談會會議紀錄彙整如表 40（依發言順序），本研究將參與者之發言依照主張管制與否、傾向何種管制手段或是應為何種處理的立場加以彙整，並列出其論述依據，例如具體理由或事證。同時亦就公眾意見諮詢草案中的議題設定徵詢專家、學者、業者等各界意見，經各界建議修正草案議題，以確立後續研究方向。

大致而言，業者多認為短期內我國市場競爭生態無法藉自律機制達到完善，因此傾向維持現行以 X 值作為網際網路互連批發價格上限的管制立場，以及實際上參考亞太地區費率的手段，以降低市場上大多電信業者的成本，但亦認知就長期而言，應朝建立健全市場機制的方向發展。亦有業者認為僅是管制網際網路互連費用尚無法影響市場結構，因此建議採取其他建立公平合理的市場機制的措施，其中大多意見指向中華電信免費互連條件，認為有修正之空間。而在擬定管制手段的考量因素中，業者及專家學者多從我國市場結構導出是否存在介入管制的正當性。此外，有專家進一步提出我國應參考歐盟作法，

進行市場界定及市場主導者認定，並且持續觀察市場變化，以因應我國 5G 時代來臨而可能變化的市場生態，以此做為我國管制網際網路互連費用之主要立場。

表 38 公眾諮詢草案專家座談會意見彙整

單位/職稱	提出意見
數位通國際	<ol style="list-style-type: none"> 目前市場趨勢以三大電信為主，二類電信業者跟一類電信業者都需要付費？ 網際網路訊務交換的收費應回歸市場機制，並多方考量其合理性。
台灣碩網	<ol style="list-style-type: none"> 需要管制。假設回到商業協商，可能價格又提高 建議以類似提供社會住宅的概念，提供一定免費頻寬以符合業者基本需求。至於生意好的客戶會願意付比較高的價格，這種情形下就可以回到商業協商機制 納入 X 值管制，對於小 ISP、IDC 業務、發展數位內容服務或是新公司亦有幫助 目前各家電信業者都各自有 Peering policy，與部分業者(台固、遠傳)可 free Peering，但因流量規模差異，與中華沒辦法 free Peering，只能付費 若被任意 depeer，消費者權益會受損
是方電訊	<ol style="list-style-type: none"> 在 Peering 議題上秉持中立立場。希望未來朝解除管制發展 前三大業者的訊務量大，較在意與 HiNet peering 價格的問題 管制方式應考量是否可維持合理性？如果其他業者(台固、遠傳)流量增多，是否會反過來向中華電信收費？例如市場上即有遊戲橘子可以跟 ISP 收費的特例
中華電信	<ol style="list-style-type: none"> 希望可以回歸市場機制，近年互連費率逐步調降，是否要持續管制可以討論 整體 Peering 市場的流量內容，FB、Google 這些國外內容業者的訊務可能就占一半，HiNet 與國內各互連 ISP 業者間訊務量可能占整體訊務一成不到 新創業者的營運成本不一定會受互連價格影響。以網路服務來說，要上線亦可藉由租用 CDN 或是雲端服務來節省成本 關於國內業者之間訊務傳遞以購買 Transit 服務繞境國外之問題。國內有直連電路者本應為優先路徑，存在可繞經國外之路由應作為國內直連電路發生障礙時之備援用途

	5. Peering Policy 可基於市場機制與商業協商，與業者討論
台灣網路資訊中心	<ol style="list-style-type: none"> 1. 訂定中華電信的 Peering 批發價格有發揮一定程度的作用 2. 政府的介入不只有管制，還需採取引導產業的政策工具 3. 現在的訊務交換情形，從 ISP 間水平交換，變成 ISP 跟內容業者之間的垂直交換。國內 ISP 向國外的 Content 業者收取訊務。這些國際內容在國內若無法正常遞送，國內電信業者將首當其衝遭受輿論 4. 現在訊務交換是由 CDN 主導，而非 ISP。是 CDN 佈署不夠的問題，才會有訊務問題，不是 ISP 互連頻寬不夠 5. 應先擬定利害關係人是誰，假設主管機關是通傳會，解決的利害關係人是電信業者，針對大小電信業者遇到的問題加以彙整 6. TWNIC 多年前有網際網路交換中心運作參考規範與相關審查原則，不過後續討論不足，就此應重新思考的問題，包括其法源基礎、決定遵循或是捨棄這些 Guideline 7. 關於訊務繞境的問題，繞境考量之所以在國內交換，這是國安議題，國內或國外交換是商業服務原則，國安法並沒有把繞境訂到相關法源依據，但基於電信法中訂有平等無差別原則，中華電信要注意論述是否符合現行的法規
電信技術中心	<ol style="list-style-type: none"> 1. 如果不納管須有業者自律配套措施，並考量到消費者權益 2. 歐盟認為隨著訊務量成長，不需監理機關介入。但台灣應如何判定台灣市場生態是否成熟到不需要監管機制
遠傳電信	<ol style="list-style-type: none"> 1. 批發價格機制之實施仍是有其存在之必要，但是更應積極排解「維持競爭公平性」與「解決不合理之互連六條件」的問題 2. 他律機制有其必要性。從研究單位之研究中可以發現，各國以自律為優先，他律為次之。但從前述先進發言，顯見我國產業問題多年來並無獲得明確解決 3. 主管機關對於批發價格管制是針對業者與業者間之交易價格管理；零售價格則是對於業者給予消費者之價格管制，Peering 跟 Transit 之價格管制中並沒有涉及直接提供予終端消費者之服務價格，主要是處理業者間之價格關係，因此在批發價格之管制相對的就是管理之關鍵；而目前自律機制確實無法達成產業需求 4. 目前自律機制其中一個問題是「互連條件不合理」。不管是透過 TWNIC 進行討論解決，或透過主管機關之介入做一個調整，業界均希望能夠盡快解決該不合理之問題 5. 目前透過價格往下調整之方式進行管控有其成效，但是議題三（見附件一）建議的處理方式：透過互連管理辦法之修訂以解

	<p>決問題，先前曾經嘗試過，但是目前法律授權不足之情形來看，該作法似乎會遇到限制。</p> <p>6. 目前 NCC 在這議題僅能透過批發價作適度之調節，讓小型 ISP 或 ICP 業者比較有機會生存，但對於大業者則另有競爭議題必須處理。雖然 IP Peering 所涉及之金額不大，但對 IDC 產業之發展影響非常巨大</p>
台灣固網	<ol style="list-style-type: none"> 1. 網際網路互連費用的管制不一定要由互連管理辦法規定。費用可以市場機制決定，透過主管機關調整，包括以亞太地區指標來調整國內價格有明顯效果，長期來說來是要建立公平的機制 2. 當市場運作失靈的時候，主管機關需要從觀察變為介入角色。英國、美國避免法令管制的前提是市場機制健全。業者認為台灣市場不存在競爭，中華電信可以喊價。 3. 我國爆發斷訊事件，主管機關才介入，互連價格才下降，此非利用法令而是非正式介入市場調整 4. 國際上的 Transit 與 Peering 價格都有滑落現象，在上網量暴增同時，業者也可以利用充分下滑的價格提供消費者優惠的費率 5. 中華電信的 Peering Policy 有很多不必要的條件。包括 IP 數量、國際連外頻寬的要求（若不透過中華電信 Transit 情形下，此條件不必要）。美國 AT&T 的 Peering Policy，全美要求 30G、訊務對比是 1:2 與 24x7 的機房。以台固為例，台固跟中華電信來去訊務量相當，為何不能適用對等互連條件？
台灣之星	<ol style="list-style-type: none"> 1. 管制有其必要性，因為對其它業者而言沒有其他正常管道達到相同效果。管制方面不拘政策工具，可以是修訂法規、批發價管制或道德勸說，重點是要有效果 2. 若有替代 Peering 的市場，即屬競爭市場，國際 Transit 是自由市場不需要管制。我國則是像語音市話市場，不管怎麼繞都要回到中華的網路跟 IDC 才能達到效果 3. 業者無法以其他管道去代替與中華電信 Peering。跟國外買 Transit，理論上可以將訊務送得更遠、更寬、更多。電路、海纜頻寬也是賣家會出，但結果還是比直接拉一條電路到中華貴很多。據我們詢問國外業者，中華電信曾跟國外業者談過，我們向國外購買 Transit 的交換訊務不能送到我們這裏。 4. 或許中華電信需向國外業者付費，其交換訊務的條件不清楚 5. 我們只有經營行動用戶沒有 IDC，六條件我們無法達成，我們比較是要資料的角色 6. 願意付錢但價格要合理。費率從台幣 7000 元變成 119 元，主要是有主管機關在管制，否則價格不會低於 1000 元，近年業者的相對負擔是減少，但還是希望價格合理

	<p>7. 如果有機會從其他業者將訊務送到中華去，三個業者可以提供訊務的導送又是競爭關係的話，可讓我們從比價選擇品質好又較便宜的業者，讓我們提供用戶上網比較多的選擇</p>
台北大學經濟學系	<ol style="list-style-type: none"> 1. 價格問題方面，NCC 在 2010 年有一個函釋，按照電信法第 26 條之 1 的架構管理，管制方式是放到 Price Cap 管制裡面，目前 Peering 價格已經在管制狀態下，所以議題三與四（見附件一）問得有點奇怪 2. 價格降到台幣 119 元，有兩個問題，一是訊務往外跑，二是對中華電信腹背受敵，但如台灣之星說的，背後不是 Peering 市場問題，兩億對中華電信來說不到營收千分之一，其在意的是 Peering 市場打開後電信市場競爭會產生甚麼變化 3. 國內的第二條高速道路就由中華電信掌握，有兩個問題要解決，一個是有關法令三分之一的問題，如果凝聚成一大家的話力量龐大。二是如果要透過中華連外，連外頻寬市場沒有競爭市場，所以其他業者要團結起來拉一條海纜去 Google，就會出現問題。競爭的處理方式我沒太多意見 4. 如果要參考國外例子，需考量其他國家的體質是否與我國類似。以日本 DSL 開放後的情形為例，國內有三個 Tier 1 形成，台灣只有一個 Tier 1。費率雖已降到台幣 119 元，接下來是否繼續管制，需評估環境有無改變 5. 此議題也牽涉到國安問題
台灣電信產業發展協會	<ol style="list-style-type: none"> 1. 中華電信與其他業者的相爭下我沒有看到雙贏局面。ISP 業者要成本最低化，訊務就往境外走，中華走下去可能也不會成為 Tier 1。Peering 價格已經不是議題，Peering 降到 50 塊 1M，只要境外 40 塊 1M，大家還是往外轉，這是商業競爭結果。讓訊務回到國內才是此議題的最終目的 2. Peering 價格不是讓訊務回到國內的主要答案，這不是商業競爭的問題，而是資訊流跟國安的問題 3. 網際網路是無國界市場，我們已經有 FB 跟 Google，遊戲橘子的模式不足以解決所有 ISP 業者在網際網路市場的困境，只有想辦法讓中華電信跟所有業者一起從境外訊務市場了解，達成大家一起提升的共識 4. 台灣有 4 個 IX，仍無法解決現在 Peering 的問題，是否有整合為一個 IX 的機會？大家說不行，因為它是 Transit 不是 Peering 5. 中華有他在國際的角度，他在國際居弱。假設 Tier1 向我招手業者當然向 Tier1 靠攏
國家通訊傳播委員會	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本研究下一個階段將進行公開諮詢 2. 目前的管制方式已執行一段時間了，看來大家都覺得有效，我

	<p>們想知道有沒有更好的方向。黃執行長講以前是 ISP 水平之間的問題，但未來是南北向。現在對國外 ICP 的依賴度更高，國內交換低於與國外交換，因此 Peering 在國內的影響度似乎越來越小，希望大家也把將此考慮進去</p> <p>3. 此議題是否涉及國安，我也納悶會不會有人為了這個把訊務導到國外去，這部分大家可以將想像到的意見建議提出來，本會也會收集大家意見，看有沒有什麼可以討論。</p>
電信技術中心書面意見 (見附件一)	針對公眾意見諮詢草案議題意見如下：
議題一	<ol style="list-style-type: none"> 建議通傳會及研究團隊參酌以分析我國網際網路互連市場的競爭狀態。歐盟的三階段測試原則，源自歐盟競爭法的理論，在我國應有參考價值 通傳會應定期檢視市場發展現況，因中華電信Hinet經認定具有市場主導力量之現象可能隨未來5G等數位經濟發展而轉變
議題二	若經市場分析確認有市場主導者存在，且參考歐盟三階段測試原則有事前管制之需要，則有管制之必要，以維護市場的有效競爭
議題三	<ol style="list-style-type: none"> 議題設定之管制方式彼此間不衝突： <ol style="list-style-type: none"> 可參考國際上相鄰或與我國類似國家的價格做為參考，進行國際比較 (International Benchmarking) Private Peering的價格不應與Transit價格或國際頻寬流量價格差異太大。因為Transit與Peering兩者可能具有某種程度的替代性（例如透過境外繞道回境內，可以說是一種Transit的態樣） 主管機關可以「指導原則」方式作為處理業者之間的互通政策 若係進一步將網路互連法規予以具體化，以供各IASP遵循，對於市場競爭環境的健全發展自應有所助益 中華HiNet的六個免費private peering的條件，亦應納入主管機關的價格管制範疇中
議題五	<ol style="list-style-type: none"> 管制網際網路資費，理論上有助於國內網際網路接取業者、內容業者或其他創新應用服務業者之服務價格之訂定 涉及基礎網路投資的因素，尚須考量網路佈建面臨的障礙（例如路權取得、能否具有相當規模形成網路效應, network effect）等，難以單就是否管制網際網路資費加以論斷 國內、外內容業者受益程度，可能與內容業者的談判

		力量有關，特別是針對使用者流量需求高的內容或應用服務（如 Google、FB）等業者，他們可能不會受到網際網路互連是否價格管制的影響，但小型業者可能會
	議題六	內容或應用服務業者所需負擔之費用，與IASP彼此之間的網際網路互連費用應有所不同，但兩者服務成本上可能差異不大，此一部份的價格亦有參考價值
台灣有線寬頻產業協會 書面意見（見附件一）		<ol style="list-style-type: none"> 1. 網際網路互連相關費用應納入管制 2. 應由主管機關立法明確規範，訂定公平合理的網際網路對等互連機制及對市場主導者實施不對稱管制 3. 市場結構未因 IP Peering 頻寬費用調降而有明顯改變，顯見僅是調降 IP Peering 價格，並無法改變市場結構 4. 鄰近電信開放國家經驗，皆存在不只一家主要網際網路骨幹業者(Internet Backbone Provider, IBP)，而這些主要的 IBP 業者間相互為對等互連(Free Peering) 5. 透過多家業者免費對等互連所建立起的市場，需要購買轉接服務的其他業者能夠有多個選擇，產業才能真正發展

資料來源：公眾諮詢回覆意見，本研究彙整

第二節 公眾意見諮詢舉辦與回應意見

一、公眾意見諮詢舉辦程序

本研究團隊於 2018 年 6 月 28 日針對本案研究完成公眾意見諮詢草擬文件，為求諮詢議題契合各界所關注的問題意識，於同年 7 月 18 日召開第一次專家座談會議，徵詢產官學研各界對議題設定之意見，並依諮詢結果修正徵詢議題（詳見附件二）。經委辦單位確認後於同年 7 月 20 日上網公告 20 天，進入正式公眾意見諮詢程序。經蒐集同年 8 月 12 日收件期限前各界所提出之意見書，彙整並提出回應說帖，以收與各界溝通之效，並作為後續研究分析參考。

二、公眾意見諮詢意見彙整與回應

透過第一次專家座談會議就本研究擬定之公眾意見諮詢文件徵詢意見，本研究團隊依照建議修正討論方向及部分議題設定內容，提出正式公眾意見諮詢版本，針對主題提出六個議題，將相關文件公布於國家通訊傳播委員會網站，廣邀各界進行檢視及提供意見，截至 2018 年 8 月 12 日所收到之公眾意見諮詢意見書共 5 件。此外由於公告期間內有業者基於相關議題向委辦單位提交陳情意見，因此本研究亦將該陳情意見納入公眾意見諮詢分析。以下表 39 至表 45 彙整公眾意見並提出回應（依照文件順序）。

議題一：您認為基於網際網路市場特性、數位經濟發展以及5G時代到來之考量，是否應維持管制我國網際網路互連費用？理由為何？

表 39 公眾諮詢意見彙整回應一議題一

單位	意見
亞太電信	短期仍需要透過 NCC 管理 Hinet peering 價格，等到 IP 價格降到一定程度，長期而言，才有機會回到市場自由機制，如此才能確保競爭環境的合理公平性，以及對於消費者與內容產業發展是有正面助益的。
新世紀資通	<p>應維持資費管制措施直至市場有能力自行調節為止。</p> <p>具體事證及理由說明：</p> <p>促進網際網路市場健全發展，一直是身為網際網路服務提供者角色之本公司之一貫立場，除了符合公司利益之外，亦期望為國家網際網路競爭力的提升貢獻心力。目前國際上，針對業者間網際網路互連監理機制，多數傾向低度管制，存賴市場機制進行調整。而網際網路業者間存在的互連規則乃以相互依存度為主而產生的商業協商，若雙方認為有互連之必要，則得以相互協商並多以費用均攤，訊務互不收費達成。而互連與否的需求是主觀認定之結果，主要會以兩業者間之規模或是來往訊務量做為評估依據。</p> <p>不容否認，中華電信的確具相當之市場規模，因此其它業者向其付費互連是不得不接受之事實。唯中華電信所建構之規模是架構於早期電信自由化時代自電信總局將業務切分時未將用戶迴路拆分所造成，現今固網業者先不論複製相同規格的用戶數規模所需耗費之成本與市場價格遠遠高於當初中華電信建置的成本，光是用戶迴路無法取得或是建設，後進業者即根本難以在規模上與其競爭，中華電信的對等互連條件卻仍以與終端用戶數呈正相關的”IP Address”數量來卡住欲與其對等互連的 IBP 業者(終端用戶之基礎建設成本，已反映在寬頻接取電路之租金中，並無所為 free ride 的問題)。若在網際網路互連資費上不予以管制，在既有已經如此不對等之競爭現況下，未來固網業者將更難以生存；4G、5G 的數據用量大增，中華電信不僅掌握固網基礎建設與用戶迴路的優勢，其 4G 市占率截至 2018 年第一季亦已將近 35%，其掌握固網、行網雙重市佔優勢，又掌控網際網路接取市場，市場將仍維持中華電信一家獨大之市場之現況，不僅後進固網業者難望其項背，其他行網業者也將因數據用量增加而難以與其抗衡，長此以往並非我國相關產業發展之幸。</p> <p>網際網路互連市場失衡且問題一直未改善，從研究報告所示，2009 年 4 月份台灣固網與中華電信因互連頻寬費率無法達成共識，導致爭議至今，已將近 10 年，至今仍無任何一家業者能與中華電信免費對等互連，而與該公</p>

	<p>司之網際網路互連費用之調降，仍然必須靠主管機關的管制方才能使得價格調降。</p> <p>又，依據研究報告顯示，中華電信歷年調降 Peering 價格幅度超過 4 成的兩次，第一次在 2009 年與台灣固網發生網際網路頻寬費用爭議，在主管機關的督導下，幾經協商之後，該公司方同意修改原先使用量越大、單價越高的不合理費率；而第二次，則是在 2017 年，為拉近與國際市場上的 transit 價格，應 NCC 要求，中華電信做大幅度的調降，然而，此次的調降，中華電信同步取消了原先在 Public Peering 所提供的免費 20G 的頻寬，只保留 100Mbps 的免費頻寬。若扣除中華電信因取消 Public Peering 20G 免費頻寬所增加之營收，該公司 2017 年實際調降的比例粗估應不超過 10%，由以上可見，因為毫無市場競爭機制，國內業者與中華電信間的 peering 價格，完全由該公司主導，甚至以數字遊戲，給外界大幅降價的假象，而價格的調降並非是經由健全的市場競爭機制引導下降的。</p> <p>然而，不可否認的，在市場競爭機制付之闕如的現況下，主管機關以他律的批發價格的價格管制規範下，對於國內網際網路互連市場仍有些助益。爰此，本公司建議仍應維持價格管制，直到市場健全，有其它業者能與中華電信達成對等互連、建立健全的市場競爭機制後，再考慮是否解除管制措施。</p>
中華電信	<p>建議應放寬現行管制網際網路互連費用之機制，以符合世界潮流。</p> <p>具體事證及理由說明：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 世界先進國家為維護網際網路的創意發展，皆未強制管制網際網路互連，而是採「低度管制，高度商業協商，規模相當免費互連」機制。我國是極少數有管制網際網路互連費用的國家之一，為與先進國家接軌，我國應該取消管制網際網路互連費用。 2. 歐盟 BEREC 2017 年“IP-Interconnection practices in the Context of Net Neutrality”報告強調，網際網路互連涉及複雜關係與各網路業者的經濟、戰略考量，縱使發生爭議，業者仍有許多解決方案（例如使用 Transit、Peering、CDN、caching services 等），因此網際網路互連爭議通常是在主管機關沒有介入的情形下獲得解決。 3. 新加坡主管機關 IMDA 於 2016 年檢視網際網路互連機制並做出決定（IDA's Decision on The Review of The Internet Protocol Transit and Peering Landscape in Singapore），於決定報告中明確指出，規模相等雖可免費互連，但雙方仍須支付各自之設備、電路、人員管理等費用，因此雙方必須相互證明已達對等規模，且對等互連對雙方均有利時，才會進行對等互連。故 IMDA 決定，網際網路互連交由市場機制，IMDA 不介入管制。 4. 目前國際級大型 ICP、OTT 業者（如 Google、Facebook、Akamai、Amazon）具有龐大的規模與用戶優勢，使國內 ISP/ICP 業者在網際網路互連談判時居於劣勢。若主管機關僅單方面管制國內電信業者，卻無法管制跨國業者，反而使國內業者喪失對外的談判籌碼。

	<p>5. 我國數位經濟與5G的產業發展取決於國內電信業者之投資建設，如持續要求網際網路互連費用下降，卻不考慮業者投資成本與未來持續投資能力，將降低業者投資基礎建設之意願。</p> <p>6. 自由市場孕育了網際網路的蓬勃發展，迄今世界先進國家並無管制先例。考量網際網路市場特性、數位經濟新創服務以及5G產業發展，建議主管機關宜鬆綁網際網路互連費用之管制。</p>
台灣碩網	<p>建議維持管制網際網路互連費用，或建立合理之免費互連機制</p> <p>具體事證及理由說明：</p> <p>我國寬頻網路發展過程維持著單一業者市場獨大情況，且與市場主導者的訊號傳送僅能直接透過與主導業者間的網際網路互連，市場中並無其他替代方式。若採商業協商機制，對於新創業者、小型 ISP 業者等在互連流量上相對弱勢者，在協商過程中無法獲得較佳的互連費用，因此建議維持管制網際網路互連費用。</p> <p>若不做管制，或建立一免費互連機制，在合理的互連流量下不管是大型或小型業者皆可適用為免費交換，超過此流量的使用者，均屬更大型業者，較有能力及籌碼做互連費用之商業協商。</p> <p>在上述免費合理互連機制建置之前，建議仍採維持管制網際網路互連費用。</p>
台灣固網	<p>網際網路的互連應予納管，以建立公平合理的網際網路互連機制，形成市場公平競爭環境，進而促進國內數位產業發展</p> <p>具體事證及理由說明：</p> <p>如本諮詢文件說明，網際網路的互連分為 Peering 與 Transit，對於 Transit，國內 ISP 業者在現行市場機制下可有眾多合作對象之選擇，本意見書以下之說明係針對國內網際網路互連(peering)相關事項。</p> <p>對於網際網路互連建議應予納管，主要理由如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 建立市場公平競爭環境 若國內之網際網路市場機制已形成，業者間彼此已可透過市場機制自行達成免費對等互連，自無監管機構介入之必要。但當市場競爭機制失衡或是對等互連無法執行時，致市場無法公平競爭時，主管機關即有介入以建立公平競爭的市場環境之必要。澳洲及韓國亦有介入導正調處網際網路互連機制之例。 在本諮詢文件中亦比較歐盟、英國、美國、日本等國監管機關未介入之研析，惟其不介入之主要原因係因其國內 Peering 市場已有健全的市場競爭機制，及透過其國內業者的自律性與共同協議的互連原則，且各國國內 region Tier1 的 ISP 業者已有多家已免費對等進行互連以促進市場競爭，另對於歐盟 BEREC 對於波蘭 TP 案否決管制一例，查其意見係考量 transit 與 peering 在該國有替代性，且認為相關主管機關 UOKiK 與 UKE 之前對 TP 案已作要求矯正其市場不正行為之措施可改善，相關背景環境與我們

	<p>目前國內其他主要 ISP 業者皆已實施免費對等互連機制，但卻均需付費給中華電信單一業者之情形大相逕庭。</p> <p>3. 促進國內數位產業發展</p> <p>在數位匯流的潮流下，通傳服務已日趨朝向 IP 化，傳統語音話務逐步萎縮，數據服務高速成長已為不可逆之趨勢。未來通傳、文創及數位應用服務等之發展皆基於網際網路，網際網路互連機制及費用是否合理，影響 ISP 業者、ICP 業者經營成本及其衍生的對於服務提供、基礎建設投入及競爭力、消費者之服務使用等，至對於整體數位產業未來發展影響甚為重大。</p> <p>4. 公平合理的網際網路互連機制</p> <p>多年來國內網際網路市場始終未建立一套符合市場及公平競爭之互連機制，造成市場所有 ISP 業者變相補貼中華電信，以本公司為例，本公司客戶至中華電信 Hinet 下載資料，與中華電信 Hinet 客戶至本公司下載資料之訊務流量來去相當，但雙向訊務流量與電路費用皆由本公司負擔，藉由對各 ISP 業者單方制定高成本收費門檻，大幅增加其他寬頻業者不合理之成本負擔。另一方面對市場用戶提供優惠的網路服務價格，變相不公平地打擊並削弱其他業者的市場競爭力，演變並鞏固其成為台灣寬頻產業一家獨大地位之不健全發展。</p> <p>5. 為消弭現行不合理網際網路互連機制，因應數位匯流發展趨勢、及維護消費者權益，故實應對網際網路互連納管規範，導正互連機制。</p>
本研究團隊回應	<p>1. 回覆意見中，亞太電信、新世紀資通、台灣碩網、台灣固網四家業者大多係基於我國網際網路市場特性未能自主市場競爭之理由，主張維持管制我國網際網路互連費用立場；中華電信則是基於國際上「低度管制、高度商業協商」趨勢，主張應放寬現行管制機制。</p> <p>2. 新世紀資通提出中華電信調降價格同時取消優惠之舉，無法實質幫助降低有互連需求方之成本，就此而言，本研究觀察國際業者 Peering Policy，內容多著重在雙方訊務流量的比例設定，此為頻寬建置成本的主要考量。因此可比較中華電信與其他國際業者 Peering Policy 相異處，針對其合理性進行分析。</p> <p>3. 台灣碩網所稱我國與市場主導者的訊號傳送僅能透過與主導業者為網際網路互連，無其他替代方式一事，Transit 與 Peering 在網際網路互連模式上通常分開論述，屬不同市場，但可能具有某程度的替代性，例如透過境外繞道回境內，性質上也可以說是一種 Transit 的態樣。實際上在我國確有部分業者因商業考量於國外 IX 連線，再將訊務送回國內之案例。</p>

資料來源：公眾諮詢回覆意見，本研究彙整

議題二：若您主張我國網際網路互連費用不應予以納管，您認為對於我國數位經濟發展有何正面影響？有無負面影響之虞？

表 40 公眾諮詢意見彙整回應—議題二

單位	意見
亞太電信	建議我國網際網路互連費用予以納管。
新世紀資通	N/A (建議我國網際網路互連費用予以納管)
中華電信	<p>網際網路互連費用不予管制，對我國數位經濟發展有正面影響</p> <p>具體事證及理由說明：</p> <ol style="list-style-type: none"> 網際網路係以自治、政府輕度管制為發展根基。如荷蘭消費者與市場管理局（Authority for Consumers and Markets, ACM）2015 年公布之“IP interconnection in the Netherlands : a regulatory assessment”報告指出：過去幾十年來，網際網路互連市場不受監管，造就了網際網路的蓬勃發展；新加坡主管機關 IMDA 於 2016 年針對網際網路互連所做出之決定（IDA's Decision on The Review of The Internet Protocol Transit and Peering Landscape in Singapore）亦指出，雖有業者主張應全面免費網際網路互連，但 IMDA 認為監管干預措施可能造成意外風險，反使得創新業務因此中斷，故最終決定不予管制。 管制網際網路互連費用，會讓業者承擔無法回收投資成本的風險。若業者無從預期能夠獲利，自然不願意增加投資。例如 2010 年 3 月波蘭主管機關 UKE 曾試圖管制網際網路互連，但遭歐盟執委會以「恐造成業者不願投資網路基礎建設」等多項理由予以駁回。 綜上，建議不應管制網際網路互連費用，才能促進我國數位經濟發展。
台灣碩網	N/A (建議我國網際網路互連費用予以納管)
台灣固網	N/A (建議我國網際網路互連費用予以納管)
本研究團隊回應	<ol style="list-style-type: none"> 中華電信主張我國網際網路互連費用不予管制，對我國數位經濟發展有正面影響，其理由在於避免對創新業務的干預及降低業者的投資意願。 就中華電信提出歐盟執委會曾以「恐造成業者不願投資網路基礎建設」為由，駁回波蘭提報之監理措施方案為例。實際上 UKE 無法充分說明波蘭的 Peering 與 Transit 分屬不同的市場、波蘭最大電

信業者 TP(已改名為 Orange)具顯著市場力量、該特定市場可經由事前管制受到矯正這三項理由，始為被駁回的重要原因。換言之，歐盟執委會認為本案並不符合事前管制的標準。

歐盟對符合事前管制的認定，其作法係累積適用下述標準，分別是：「持續存在市場進入障礙」、「市場不具有效競爭」、「若無事前管制競爭法難有效因應」。歐盟於 2003 年公布 18 個建議會員國事前管制的特定服務市場，經歐盟執委會逐年檢視之後，於 2007 年縮減為 7 個特定服務市場，2014 年 10 月 9 日復公告更新相關市場界定建議，進一步將相關市場界定減少為 4 個市場。就結論而言，歐盟並未將網際網路互連市場納入需事前管制之界定市場。

資料來源：公眾諮詢回覆意見，本研究彙整

議題三：若您主張應維持管制我國網際網路互連費用，以下何種方式為宜？理由為何？

- (1) 維持現行價格上限監理原則，實際上則以參考亞太地區費率之國際基準比較模式，以確保與中華電信網際網路互連費用之合理性；
- (2) 由國家通訊傳播委員會訂定網際網路互連費用指導原則(Guideline)作為互連政策(Peering Policy)以及紛爭處理之原則性準則依據；
- (3) 修正「電信事業網路互連管理辦法」，引進網際網路互連管理機制；
- (4) 其他監理方式

表 41 公眾諮詢意見彙整回應—議題三

單位	意見
亞太電信	建議採(1)，確保 Hinet IP 付費 peering 價格的合理性，以及每年的調降是有符合市場期待的。
新世紀資通	建議採短、中長期做法： <ol style="list-style-type: none">1. 短期：<ol style="list-style-type: none">A. 維持現行價格上限監理原則，實際上則以參考亞太地區費率之國際基準比較模式，以確保與中華電信網際網路互連費用之合理性。B. 依據電信法第26條之1第1項第3款，市場主導業者不得對所提供之電信服務之價格或方式，為不當決定、維持或變更及第9款其他濫用市場地位或經主管機關認定之不公平競爭行為之授權規定，並參考國際業者間 Peering 條件訂定之原則，令中華電信修改免費對等互連條件，讓國內至少有3家以上的業者得以和該公司免費對等互連，以建立健全之市場競爭機制。2. 中長期：<ol style="list-style-type: none">A. 修訂電信法規，如「電信管理法」中納入網路互連義務及修訂「電信事業網路互連管理辦法」引進網路互連管理機制，由國家通訊傳播委員會訂定網際網路互連費用指導原則(Guideline)作為互連政策(Peering Policy)以及紛爭處理之原則性準則依據。中長期之管制作為，則可依據短期做為之成效，作為後續法規修訂參考依據。

具體事證及理由說明：

1. 國內目前的現況，因中華電信的歷史背景，我國 IDC 市場目前也是以中華電信市占率為大宗，其他 IBP 業者間均已免費對等方式互連，但所有的業者不論大小，均需以相同的批發價格向中華電信購買送往該公司之網際網路訊務頻寬，而同時業者也必須支付中華電信送至各該公司之訊務成本。（尤其 IBP 通常也是 IDC 的主要服務提供者）。以世足賽為例，本屆世足賽，是由中華電信的 MOD 提供，因此，各 IBP 或行網業者與中華電信間會有大量的網路訊務傳送，但因為內容為中華電信所提供之服務，業者付費，尚可理解，但若這個比賽轉播是由國內其他 IBP 業者提供，中華電信有最大的客戶量將至該 IBP 業者端取用內容，但，該 IBP 業者仍須支付中華電信網路互連費用，即凸顯國內目前 IBP 業者與中華電信間的不公平競爭狀態。
2. 國內目前對於網際網路互連，除了在第一類資費管理辦法中，以批發價格的方式，要求中華電信對於網際網路互連提出批發價格，並依照公告之 X 值，逐年調降之外，並無其他法規對於網際網路互連有任何著墨。
3. 自 NCC 利用 X 值及資費管理辦法對於市場主導業者之網際網路互連頻寬價格管制以降，我國網際網路互連業務並未因此而蓬勃發展，足證此種以批發價格方式做為管制手段，對於促進市場發展並無成效，因為，國內的網際網路互連終究仍然是中華一家獨大，價格由其決定，主管機關只能站在國際評比的角度，請中華電信再配合做較大幅度的費率調降，而不是像一般正常狀況是經由健全的市場競爭機制使得價格下降，是故這樣的監理方法對市場的發展似乎成效不彰，但短期內對於國內到中華電信的網際網路頻寬價格的降低有幫助，但卻不是長遠之計，此部分從2009年業者間的爭議至今，我國數位內容市場未能蓬勃發展、國際 CDN 大廠紛紛進駐侵蝕國內數位內容市場、以及網際網路互連市場仍然問題重重可印證。
4. 電信法對於電信之定義為：『指利用有線、無線，以光、電磁系統或其他科技產品發送、傳輸或接收符號、信號、文字、影像、聲音或其他性質之訊息』，又，電信事業網路互連管理辦法中，對於網路互連之定義為『電信事業為使其用戶能與其他電信事業之用戶通信或接取其他電信事業之服務所為之網路連結』，由此二定義可知，網路互連不限於語音互連，惟現行之互連管理辦法中，僅著墨於語音互連之態樣與收費、計費方式之規範，是故，在民國101年經業者大力鼓吹下，NCC 將網際網路互連相關條文納入互連管理辦法之修法草案中並公開徵詢意見，其中賦予業者網際網路互連之義務，且將修改對等互連條件並納入管理辦法，雖然業者對於對等互連條件之設定仍有歧議，但可視為主管機關擬導正國內網際網路互連市場長久失衡，而將網際

	<p>網路互連納管的一個開端，可惜此草案後來未再繼續討論。</p> <p>若希望國內網際網路接取市場儘速朝向健康、公平的方向發展，依據101年於互連管理法修法草案之討論方向，透過電信法第26條之一第一項第三款(所提供之方式)、第九款(其他濫用市場地位或經營主管機關認定之不公平競爭行為)之授權規定，令中華電信修訂不合理之對等條件，或許可以避開限於透過互連管理辦法調適數據互連不公平競爭之疑慮，該作法亦可作為在電信管理法草案及其相關子法正式通過或生效前之過渡做法，如此方能儘早將長期以來失衡的網際網路互連議題完成調解，讓我們的網際網路互連能儘速走向一個正常的市場競爭狀態，使得數位內容產業得益而能蓬勃發展。</p>
中華電信	<p>建議不應管制網際網路的互連費用。若仍決定要管制，建議維持現行的管制方式。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 美、歐等先進國家，雖曾發生 Level 3 與 Comcast、Orange 與 Cogent 等多起重大網際網路互連爭議，惟迄今各國仍堅持尊重市場、不予管制。 2. 新加坡的國內 Transit 價格較國際 Transit 價格高，但主管機關 IMDA 調查後認為，服務的品質、商業談判條件、購買量多寡等因素均會影響價格，不可單純以國內、外價格進行比較，因此 IMDA 決定尊重市場機制，不管制網際網路互連費用。 3. 對照世界先進國家對網際網路互連費用不予管制之作法，我國現行網際網路互連管制強度已高於其他國家，應予鬆綁。若仍決定要管制，建議維持現行價格上限監理原則。
台灣碩網	<p>維持現行價格上限監理原則，並參考亞太地區費率之國際基準比較模式，以確保與中華電信網際網路互連費用之合理性</p> <p>具體事證及理由說明：</p> <p>現行價格上限監理原則包含每年最新物價指數和生產力的抵銷值，並把前一期物價上漲率納入價格上限公式中，其用意在於因物價上漲造成電信生產成本上升的部分，適當反映在資費上。</p> <p>同時參考亞太地區費率基準使中華電信網際網路互連費用在一合理基準上，同時亞太地區費率基準也可做為評估基準，提供較其他海外地區互連優惠環境給予海外業者。</p> <p>以台灣碩網為例，現行與國內各大業者除市場主導者外為對等流量免費網際網路互連機制，僅與市場主導者間的網際網路互連為付費機制，而主導業者提供之對等互連政策目前應僅少數大型業者適用，採現行價格管制作法，使網路互連費用建置在一合理基礎，可讓所有業者在相同的基準上競爭。</p> <p>因此維持現行價格上限監理原則，並參考亞太地區費率之國際基準比較模式，以確保與中華電信網際網路互連費用之合理性</p>

台灣固網	<p>建議由國家通訊傳播委員會訂定網際網路互連費用指導原則作為國內互連政策，及爭議處理之原則；訂立達一定規模之 ISP 業務，雙方以訊務量為比較基礎的公平合理對等互連，以健全市場競爭機制。</p> <p>具體事證及理由說明：</p> <ol style="list-style-type: none"> 依據業者收集國際如 AT&T、Verzion、Qwest 及 Global Crossing 等主要 ISP 業者之免費互連條件標準主要之評核項目為： (1).雙方互連頻寬、(2) 最低骨幹頻寬、(3).雙方訊務交換比例、(4) 雙方最低互連訊務量。 而除了交換訊務比例外，多以絕對值訂之，其主要目的在衡量該業者是否達一定之規模，而非用以比較雙方骨幹頻寬或用戶數規模。 就中華電信現行已實施多年的免費對等互連條件，其中「國際互連總頻寬」實與國內網際網路互連無涉，及「IP Address 擁有數量」等二項未見國際主要業者對此條件要求，且依國內網際網路服務市場現況，及國內 IPV4 資源已用罄，業者完全無法達 HiNet 之 1/3，中華電信單方訂定之免費對等互連規則，實有藉其市場規模地位，訂定不合理的互連條件，妨礙市場公平競爭。 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; padding: 5px;">項目</th><th style="text-align: center; padding: 5px;">國 內 POP 數</th><th style="text-align: center; padding: 5px;">主 節 點 骨 幹 網 路 Trunk 容 量</th><th style="text-align: center; padding: 5px;">國 際 互 連 總 頻 寬</th><th style="text-align: center; padding: 5px;">與 HiNet 間 訊 務 量</th><th style="text-align: center; padding: 5px;">與 HiNet 訊 務 交 換 比</th><th style="text-align: center; padding: 5px;">IP Address 擁 有 數 量</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">符 合 條 件 ISP： HiNet</td><td style="text-align: center; padding: 5px;">不 低 於 1:3</td><td style="text-align: center; padding: 5px;">不 低 於 1:4</td><td style="text-align: center; padding: 5px;">不 低 於 1:3</td><td style="text-align: center; padding: 5px;">不 低 於 622M</td><td style="text-align: center; padding: 5px;">不 高 於 1:2</td><td style="text-align: center; padding: 5px;">不 低 於 1:3</td></tr> </tbody> </table> <ol style="list-style-type: none"> ISP 業者與中華電信間網際網路互連(IP Peering)訊務來去流量相當，但互連頻寬費用但皆由 ISP 業者負擔，有違網路互連公平原則：以本公司實際經驗為例，本公司用戶至中華電信 Hinet 下載資料，與中華電信 Hinet 用戶至本公司下載資料之訊務流量來去相當。但雙向訊務流量費用皆由本公司負擔，實有違網路互連平等原則。 因中華電信訂定不合理且不符產業發展之網際網路免費互連條件（如 IP Address 數須達 Hinet 1/3 以上），國內無任何業者可與中華電信達成免費對等互連。因網際網路缺乏公平之互連機制，除影響消費者權益外，亦限縮我國整體網際網路服務相關產業之發展動能。參考美國、歐洲、澳洲及亞太地區的日本、韓國、新加坡、香港等國家地區的網際網路服務市場中皆有多家 Region Tier 1 的 ISP 業者免費對等互連。 綜上，本公司建議由國家通訊傳播委員會訂定網際網路互連費用指導原則作為互連政策以及紛爭處理之原則性準則依據；對於達一定規模之 ISP 業者，可就雙方互連總訊務量及頻寬、骨幹頻寬、訊務交換比 	項目	國 內 POP 數	主 節 點 骨 幹 網 路 Trunk 容 量	國 際 互 連 總 頻 寬	與 HiNet 間 訊 務 量	與 HiNet 訊 務 交 換 比	IP Address 擁 有 數 量	符 合 條 件 ISP： HiNet	不 低 於 1:3	不 低 於 1:4	不 低 於 1:3	不 低 於 622M	不 高 於 1:2	不 低 於 1:3
項目	國 內 POP 數	主 節 點 骨 幹 網 路 Trunk 容 量	國 際 互 連 總 頻 寬	與 HiNet 間 訊 務 量	與 HiNet 訊 務 交 換 比	IP Address 擁 有 數 量									
符 合 條 件 ISP： HiNet	不 低 於 1:3	不 低 於 1:4	不 低 於 1:3	不 低 於 622M	不 高 於 1:2	不 低 於 1:3									

	例等項目進行協商，以訂定國內公平合理的 Peering Policy。
本研究團隊回應	<p>1. 回覆意見中，亞太電信、新世紀資通、台灣碩網三家業者認為應採取現行管制方式（或於短期內維持現行方式，於中長期採行修法/訂定 guideline 方式管制），台灣固網認為應以訂定 Guideline 方式管制，中華電信認為不應管制，若必須管制，仍宜維持現行管制方式。</p> <p>2. 新世紀資通主張管制方式應以短期、中長期規劃，中長期而言，以綜合修法的方向，將「電信管理法」中納入網路互連義務及修訂「電信事業網路互連管理辦法」引進網路互連管理機制，或由國家通訊傳播委員會訂定網際網路互連費用指導原則（Guideline），但在修法完成實施之前的價格管制，建議以電信法第 26 條之 1 第 1 項第 3 款（所提供之電信服務之方式）、第 9 款（其他濫用市場地位或經主管機關認定之不公平競爭行為）作為管制市場主導者之授權依據。本研究依我國管制網際網路互連批發價格之依據以及新世紀資通所建議之短期方案分析說明如下：</p> <p>(1) 管制依據部分，交通部依據電信法第 26 條第 3 項規定(第一類電信事業資費之審核管理、各項資費之首次訂定、價格調整上限制之適用對象、適用業務、資費項目與調整係數之訂定...)訂定「第一類電信事業資費管理辦法」。依據該辦法第 11 條第 1 項，第一類電信事業市場主導者就其提供予其他電信事業之電信服務，應訂定批發價格。同辦法第 3 條亦規定第一類電信事業市場主導者主要資費之管制採價格調整上限制。又依該辦法附表將市場主導者提供網際網路互連批發價，納為批發價之業務項目。除前述批發價之外並無其他針對網際網路互連的管制。</p> <p>主管機關曾針對免費對等互連條件、公共互連頻寬比例以及電信事業網路互連管理辦法修正議題進行研議，並提出修正草案，擬將網際網路納入電信事業網路互連管理辦法規範。為此主管機關於 2013 年 4 月舉辦聽證會，邀請業者、交通部、學者、專家鑑定人和公協會參與。聽證議題包括 1. 網際網路互連是否應立法明確規範；2. 是否應對網際網路市場採不對稱管制；3. 網際網路免費互連之條件與資格；4. 規範具網際網路免費專用互連者之網際網路公共互連義務；5. 現行第一類電信事業資費管理辦法批發價之網際網路互連頻寬費用（含建立、變更或解除連線之費用）是否應納入電信事業網路互連管理辦法中規範。然而因各界尚未達成共識，就目前修法動向而言，該修正草案於 2013 年舉辦聽證會後未有新的進度。</p> <p>(2) 直接依照電信法第 26 條之 1 第 1 項相關規定管制網際網互連費用之方式，涉及法律體系解釋、行動語音/行動網路改採相同管制思維等議題。若將此作為過渡時期的管制手段，並不如現行監理手段彈性，亦與中長期修法措施內容無實際關聯。且在 2013 年網際網路</p>

	<p>互連之管理機制立法規範案之聽證會，中華電信曾提出目前語音市場與網際網路交換市場是否要接受相同高度管制之質疑，在大多業者未就此部分達成共識前，似不宜使其成為過渡手段。</p> <p>3. 中華電信提出新加坡主管機關 IMDA 認為不可單純以國內、外價格進行比較，因此決定尊重市場機制，不管制網際網路互連費用之說法，就此應予補充者，IMDA 認為其國內 IP Transit 與 Peering 市場概況並無運作不完善之情形，亦無市場競爭無效率或市場進入阻礙，因此無政府直接介入之正當性¹²¹。</p> <p>4. 針對台灣固網提出採取訂定原則性準則(Guidelines)之管制方式，本研究區分下述層面分析之：</p> <p>(1) Guideline 內容是否只針對市場主導者訂立，或是對所有電信業者一體適用？就前者而言，參考國際上對事前管制的標準之一「市場具高度進入障礙」條件，在訂立 Guideline 之前，應先進行我國市場界定及市場主導者認定；就後者而言，Guideline 一體適用於所有電信業者之作法應非大多業者之共識。</p> <p>(2) 就 Guideline 應規範之內容而言，由於國際間未見有類似規管模式，但觀察到在國際商業慣例上，Peering Policy 通常對雙方來往訊務量設有條件，且縱使符合 Peering Policy 的互連條件，仍須經過雙方協商，始能進行免費互連，同時 Peering Policy 亦可做為 depeer 依據。鑑於目前我國與市場主導業者的免費互連條件係依市場主導業者自行訂定，因此本研究可將中華電信與國際 ISP 業者之 Peering Policy 比較，評估管制 Peering Policy 的效益及各業者之權益平衡。</p>
--	--

資料來源：公眾諮詢回覆意見，本研究彙整

¹²¹ Explanatory Memorandum Issued by The Info-Communications Development Authority of Singapore, Ida'S Decision On The Review of The Internet Protocol Transit And Peering Landscape In Singapore,2016.8

議題四：承議題三，您主張之管制方式對我國數位經濟發展有何正面影響？有無負面影響之虞？

表 42 公眾諮詢意見彙整回應—議題四

單位	意見
亞太電信	短期仍需要先進行納管，待 Hinet 付費 IP Peering 價格趨近於 0 或改以 port charge 方式，才有機會建立市場自由機制，如此可以確保台灣的 Internet 環境與 IP 價格是有市場競爭力的，可以促進數位經濟的發展。
新世紀資通	<p>放眼國際，在一個有健全競爭機制的市場，對於產業都必然有正面的影響，而我國的網際網路互連市場若能導入健全的競爭機制，勢必對於數位經濟發展有助益。</p> <p>具體事證及理由說明：</p> <p>我國電信市場自由化以降，行動通信業務開放之初，從中華電信的行動電話服務一號難求，申請服務的候補名單數以百萬計，至民營業者加入後，短短數年內，從一家獨大到三大業者得以互相抗衡，我國的行動電話普及率亦一飛衝天，普及率超過 100%。反觀固網市場，因用戶迴路未能有效率的開放，中華電信在市內網路的市占率仍然過 9 成，寬頻接取服務超過 7 成，而網際網路互連至該公司的頻寬費率，仍然由該公司掌控，使得我國固網寬頻普及率，在世界上的排名從 2009 年的 20 名至 2017 年的 40 名節節退後。從行網與固網的例子即可印證，一個健全、充分競爭的市場，對於產業的發展幾乎都是利多於弊的，對於既得利益者縱有小害，亦應以國家及整體產業利益之大局為考量。</p> <p>又，或有論者，認為開放免費對等互連對於產業會有影響，例如 free ride。但，免費對等互連並非無條件免費互連，欲與中華電信免費對等互連的業者仍須努力達到所設定之條件，方能免費對等互連。但，免費對等互連的條件設定必須是可達成的，公平、合理、透明的，否則即成為競爭障礙。而免費對等互連乃是國際上的網際網路互連慣例，我國業者要求合理的對等互連條件亦非無理要求。</p> <p>網際網路發展精神即為自由、開放，未來政府亦將數位經濟發展列為國家重要發展經濟政策與方向。而創意是數位時代不可或缺的發展動力，本公司相信過多的管制，只會限制創意的發展性。在網際網路互連管理方向上，網際網路的不公平互連是果，真正的因是在公司規模大小的落差，而此規模大小的落差，乃是歷史因素造成既有業者的無比龐大，是故，主管機關應衡量目前市場現況，調整中華電信不合理的對等互連條件，從降低中華電信目前造成的市場競爭之障礙角度介入，建立友善的管理機制與環境，讓市場盡快出現能與中華電信競爭與平起平坐之業者，互連問題自</p>

	然迎刃而解，亦是符合潮流之解決之道。
中華電信	<p>建議不應管制網際網路的互連費用。若維持現行的管制方式，對我國數位經濟發展會有負面影響。</p> <p>具體事證及理由說明：</p> <ol style="list-style-type: none"> 國內網際網路的流量主要來自國外大型網路內容業者，如 Facebook、Google 等。HiNet 與國內 ISP 業者間之訊務量占國內整體網際網路流量不到一成，並非影響數位經濟發展之關鍵。 通傳會 2017 年「網際網路交換中心之國際發展趨勢及我國之市場需求研究」委託研究報告指出：全球網際網路內容逐漸朝集中化、極大化的方向發展，造成國際交換訊務大幅成長、國內交換訊務目前大多低於 20%。因此若管制佔比相當少的國內網際網路互連，對整體網際網路互連市場並無太大影響。 管制網際網路互連除成效存疑外，亦影響國內網路業者對外進行談判，造成國內業者有義務以特定價格與國外業者進行互連，但國外大型業者卻有權拒絕與國內業者互連的情形。 管制網際網路互連費用會讓業者處於無法回收成本的風險中。由於業者無法預期能夠獲利，自然不願意增加投資，對我國數位經濟發展會有負面影響。
台灣碩網	<p>採現行價格管制作法，使網路互連費用建置在一合理基礎，讓所有業者在相同的基準上競爭。</p> <p>具體事證及理由說明：</p> <p>數位經濟發展以數據、資料為主，作為物聯網、大數據的新應用，安全、速度、成本、穩定度為最重要的事情。數位經濟下數據服務的高速成長已為必然趨勢，同時流量交換也為服務品質重要的一環，然而數據流量等同成本，可見未來網路互連成本為攸關業者間公平競爭及經營成本的重要因素。</p> <p>然而現行僅有極少數大型國際業者具有與主要 ISP 業者談判的能力，提供最佳的傳輸品質。若採自行商業談判的方式，對於發展中的內容服務提供者、新創業者未能在成本上取得合理價格，無疑阻礙數位經濟發展。</p> <p>採現行價格管制作法，可使網路互連費用建置在一合理基礎，讓所有內容服務提供者、文創業者、寬頻與固網業者在相同的基準上發展與競爭。</p>
台灣固網	<p>促進國內 Peering 市場公平競爭機制，可讓寬頻網路及雲端服務等各種內容與應用服務能有良好的發展平台，進而帶動國內整體數位內容產業蓬勃發展。</p> <p>具體事證及理由說明：</p> <ol style="list-style-type: none"> 如議題一說明，當市場競爭機制失衡或是免費對等互連機制窒礙難行，

	<p>致市場無法公平競爭時，主管機關即有介入以建立公平競爭的市場環境之必要，若國內網際網路市場公平競爭機制形成，自無監管機構規管之需要。</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. 建立市場公平競爭機制除可降低各 ISP 網路訊務交換費用外，對於國內較具規模的 ISP 或 IDC 業者，藉由 Peering 成本的降低與互連機制的合理化，在免除所建置的 IDC 資料中心規模越大反需支付中華電信 Hinet 更多的成本顧慮後，除可反映至下游小 ISP 及爭取各 ICP 業者的進駐以提升業務外，對 ICP 業者來說，其於市場上的建置點將可有較多的選擇與議價能力以減少其設置 IDC 機房的成本，更可以確保訊務交換的品質，不至因為網際網路訊務交換的成長而需要更多的成本，而對其交換的訊務量有所抑制，進而影響用戶使用內容服務的品質。 3. 參考前議題與上述的說明，及借鏡各國發展經驗，提供數位內容業者多元及開放市場環境，可使各 ISP 業者在公平的競爭條件下，提高各業者對用戶市場的競爭力，促進國內業者增加投資在數位內容及發展資料中心，且在穩定的互連品質下吸引國外內容業者落地本國意願，在各業者的資料中心建立 POP 或是提供 CDN 服務，進一步提升網路品質與消費者對內容服務使用的良好體驗，及開發創新網際網路訊務加值服務，對我國數位經濟形成良性循環的發展。
本研究團隊回應	<ol style="list-style-type: none"> 1. 亞太電信、新世紀資通、台灣碩網及台灣固網四家業者認為管制網際網路互連價格，可對我國數位經濟產生正面影響，包括促進整體數位內容產業、開發創新網際網路加值服務；中華電信則認為 Hinet 與國內 ISP 業者間之訊務量占國內整體網際網路流量比例僅一成，因此管制對我國網際網路市場之影響不大。 2. 新世紀資通提出我國固網寬頻普及率排名退步，乃因固網市場競爭制度不健全之故，本研究認為固網寬頻普及率固為數位經濟發展之指標，但目前各國行網接取亦為發展趨勢。且經分析我國數位經濟競爭力雖近年有所下滑，但與固網市場生態較無關聯。 3. 中華電信提出 Hinet 與國內 ISP 業者間之訊務量占國內整體網際網路流量比例僅一成左右，該比例經了解與實際上並無不合，且依本研究推估國內 Peering 市場，Peering 費用占國內幾家已具規模的電信業者營業收入比例甚低，因此管制成效確為政府介入之重要考量。 4. 台灣固網提出國內較具規模的 IDC 業者，可將其節省的成本回饋至下游小 ISP 及爭取各 ICP 業者的進駐以提升業務。此部分將於第二次專家會議中邀請內容業者、新創業者等提供實務上的意見，作為後續研究分析參考。

資料來源：公眾諮詢回覆意見，本研究彙整

議題五：我國即將邁入 5G 時代，您認為若我國基於數位經濟發展而維持管制網際網路資費：

- (1) 是否將有效降低國內網際網路接取業者、內容業者或其他創新應用服務業者之成本？
- (2) 是否可有效激發業者投資基礎網路之意願？
- (3) 從全球網際網路市場觀點而言，國外內容業者及我國內容業者之受益程度是否將有所不同？

表 43 公眾諮詢意見彙整回應—議題五

單位	意見
亞太電信	<ol style="list-style-type: none">1. 透過適當管制，確保 Hinet 付費 peering 的價格調降與價格合理性。2. 只要 IP 價格於亞洲市場是夠低有競爭力的，業者投資基礎網路的意願就會提高來創造內容產業。3. 未來國外內容業者會更積極於台灣的 IX 中心進行介接，國內消費者可以更多元看到國內與國外的數位內容。
新世紀資通	<ol style="list-style-type: none">1. 是，但長遠之計，仍應以建立健全的市場競爭機制為目標。2. 設定公平合理的對等互連條件，對於投資網路建設，應有激勵作用。3. 標的與需求不同，國內外內容產業受益程度仍會有所不同。 <p>具體事證及理由說明：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 因目前中華電信之 Peering 批發價，實質上即連動目前國內 IDC 市場的頻寬價格，持續維持價格管制去調降國內 IDC 市場的平均價格，對於國內網際網路接取業者、內容業者或其他創新應用服務業者降低營運成本是具有實質成本節省效益的，但價格管制是齊頭式的平等，不論業者向中華電信購買多少頻寬，單價都是一樣的，最多也只有約 9 折的量大折扣，最終操控價格的仍然是市場主導業者。2. 國內電信市場業務已趨近飽和，但 IDC 或是 Broadband 頻寬市場價格持續向下調整，而為了維護網路品質，既有 IBP 業者仍需持續投入資金去維護或是改善網路，營運壓力亦日愈增加。因此若價格的調降無法吸引到更多的客戶去增加營收，或是仍由 IBP 業者單方面支付與中華電信間往來的訊務費用，對於業者的投資意願將有可能會降低。

	<p>3. 國外業者挾其資本及市場規模優勢，許多已成長為內容服務巨獸。據瞭解，國內電信業者已與許多公司完成免費互連，中華電信也已與其中數家達成了互連協議，因此該些公司在國內幾乎不用繳納稅收、營運成本亦相對低的情況下，大在國內賺數位財，這是數位經濟發展的一大隱憂。然而，若大部分數位內容業者其所面對的消費者多數是在國內，而國內網際網路互連又有健全的競爭機制，IBP 業者在成本降低的情形下，應有機會能將部分內容業者訊務轉由國內 IBP 傳送，期望在國內 IBP 的努力之下，能將餅作大，從而讓我國的數位內容產業蓬勃發展。</p> <p>4. 綜上，若要扶植國內內容數位產業發展，除了降低其營運成本之外，建議從在國內建構一個公平合理的競爭環境，同時賦予一定程度的進入義務給國外內容業者，做為保護產業之壁壘，應是主管機關積極思考之課題。</p>
中華電信	<p>管制網際網路互連費用無法降低業者成本，反會影響業者繼續投資建設的意願。</p> <p>具體事證及理由說明：</p> <ol style="list-style-type: none"> 國內網路內容業者大多租用大型網路業者的雲端主機、虛擬主機、主機代管等包套式服務，除極少數巨型網路內容業者(如 Facebook、Google)外，一般不會與 ISP 業者進行網際網路直接互連。而大型網路業者的雲端服務(如 Google Cloud CDN)，係採取亞太地區(不含澳洲及中國)統一價格，故縱使調降國內網際網路互連費用，對國內網路內容業者的成本影響甚微。 管制網際網路互連費用會扭曲市場運作機制，讓國外大型 ISP、ICP 及 OTT 業者可以極低廉價格使用國內大型 ISP 業者的網際網路建設，造成有心投資建設的國內業者無法獲得利潤。 管制國內網際網路互連費用，等同訂定國內所有業者網際網路互連費用的上限，使國內業者與國外業者進行網際網路互連談判時居於劣勢，無法爭取較好價格與條件。
台灣碩網	<p>採管制網際網路資費，可維持在同一合理基準中發展與競爭。期建立一免費互連機制，使我國內容服務能共享免費互連機制。</p> <p>具體事證及理由說明：</p> <p>數位經濟發展為物聯網、大數據的新技術應用，最關心的就是安全、速度、成本、穩定度，流量產生等同成本產生，維持管制網際網路資費，對於國內網際網路接取業者、內容業者或其他創新應用服務業者，在建設發展之成本上可維持在同一合理基準中發展與競爭。</p> <p>台灣的網路基礎建設在全球位居中上水準，但使用率名列前茅的 ICP 幾乎都是國外業者如 Facebook、Google 等，現行網路業者可與其在 TPIX 免費接取或建置 CDN 以降低流量成本，然而與國內市場主導</p>

	<p>者的訊號傳送僅能直接透過與主導業者間的網際網路互連，市場中並無其他替代方式。</p> <p>期未來建立一免費互連機制，在合理的互連流量下不管是大型或小型業者皆可適用為免費交換。對於我國內容服務提供者能與國外內容業者受益於免費互連機制。</p>
台灣固網	<p>對等互連機制的合理化使 ISP 業者可在公平競爭環境下，經由成本的降低與合理化，可有效激發業者投資基礎網路之意願，進而促進數位經濟發展。</p> <p>具體事證及理由說明：</p> <ol style="list-style-type: none"> 透過建立健全的國內 peering 互連機制，理所當然可有效降低國內網際網路接取業者、內容業者或其他創新應用服務業者之成本。對於國內較具規模的 ISP 或 IDC 業者，藉由 Peering 成本的降低與互連機制的合理化，除可反映至下游小 ISP 及爭取各 ICP 業者的進駐以提升業務外，可減少 ICP 業者設置於 IDC 機房的成本。 如前述，對等互連機制的合理化使 ISP 業者可在公平競爭環境下，經由成本的降低與合理化，提振 ISP 業者投資基礎網路之意願，加強投資自身基礎建設以吸引客戶，亦避免如今年愛爾達轉播世足案例，各 ISP 與 Hinet 間臨時暴衝數倍流量，但因各 ISP 業者難以承擔因擴充頻寬而大幅增加支付 Hinet peering 的成本考量，而產生網路壅塞影響網路品質情形的發生。 另就合理的免費對等互連機制而反映出的國內 peering 價格下降，對國外規模較小的 ICP 業者及國內各 ISP 業者有利，受惠程度應為相當，但對於國際大型 ICP 業者來說，因已於各主要 ISP 自建 POP 直連或建置 CDN，故基本上未有受益。
本研究團隊回應	<ol style="list-style-type: none"> 亞太電信、新世紀資通、台灣碩網及台灣固網四家業者認為對於管制網際網路互連費用可確保價格調降，進而降低國內 ISP、內容業者或其他應用服務業者之成本。但在是否可激發業者在基礎網路投資的意願，以及國外內容業者是否將受到更大的優惠此兩點意見較為分歧。 <ul style="list-style-type: none"> (1) 中華電信認為管制網際網路互連費用會扭曲市場運作機制，讓國外大型 ISP、ICP 及 OTT 業者可以極低廉價格使用國內大型 ISP 業者的網際網路建設，造成有心投資建設的國內業者無法獲得利潤。實際上目前多家電信業者皆積極投入建設網路，以中華電信 106 年度之資本支出 290 億新台幣為例，固網寬頻建設即占一半，較前年度增加 18%，其原因自亦與中華電信有三分之一股分由交通部持有，而負有政策任務有關，但依本研究觀察，尚無業者為因應網際網路互連費用成本支出而減少網路建設投資之實例。

	<p>(2) 新世紀資通認為由 IBP 業者單方面支付與中華電信間往來的訊務費用，對於業者的投資意願將有可能會降低。但此問題比較容易存在於原本規模、資金就不大，支出較多比例的成本在網際網路互連費用上的中小型業者。另外，依公眾意見諮詢草案專家座談會之專家意見，投資基本網路建設之原因複雜，尚須考量網路佈建面臨的障礙（例如路權取得、能否具有相當規模形成網路效應，network effect）等，難以單就是否管制網際網路資費加以論斷。</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. 中華電信認為現今國內網路內容業者大多租用雲端主機、虛擬主機等，較少與 ISP 進行網際網路直接互連，但此可能正是因為網際網路互連費用未達到業者之理想價格所導致的選擇，若調降網際網路互連費用，可能增進不同訊務交換市場彼此的替代性。 3. 台灣固網所提出之降低 Peering 費用可以減少 ICP 業者設置於 IDC 機房的成本部分，若是在國際大型 ICP 業者的情形，由於通常已於各主要 ISP 自建 POP 直連或建置 CDN，故 Peering 價格下降對他們來說應無太大受惠可言。相關議題經本研究分析後，認為我國業者在與國外業者（尤其是 Hyper Giants）競爭時，國外內容業者挾持龐大的資金及市場規模，相對於我國的內容業者，本具有競爭優勢，因此管制網際網路互連費用，國外業者或許有可能因成本降低，使我國業者更難予其競爭。有關此議題可於第二次專家會議中邀請 ICP 業者為更進一步的討論。
--	--

資料來源：公眾諮詢回覆意見，本研究彙整

議題六：您認為我國內容服務提供者（CSP）為因應網際網路互連之費用成本，採行 CDN 方式遞送內容，是否有助於減少頻寬費用支出？對我國數位經濟發展有何影響？

表 44 公眾諮詢意見彙整回應—議題六

單位	意見
亞太電信	N/A
新世紀資通	<p>1. 若依現行之市場狀況，透過有能力與中華電信免費互連的國際 CDN 業者傳送訊務，確實有助減少頻寬費用支出，但對我國的電信產業或是 IBP 業者而言則無正面助益。</p> <p>2. 當 CSP 訊務透過國外 CDN 傳送，反而加大了國外 CDN 的優勢，恐對我國相關產業長期發展不利。</p> <p>具體事證及理由說明：</p> <p>透過租用 CDN 服務之方式，單純以派送之內容數量計費，確實可協助內容業者免除自建平台以及租用頻寬之成本，對內容業者是可降低成本，據聞國外大型 CDN 業者代管於中華電信之 IDC 頻寬單價低於 NCC 所核定給國內電信業者之 Peering 批發價格，如若傳聞屬實，則對於我國的 IBP 業者不會是雪上加霜，且其主因，仍是中華電信掌控與其互連之 private peering 價格，沒有一家國內的業者得以達成與其達成免費對等互連，IBP 業者不僅必須單方面支付與中華電信間來去訊務費用，還必須面對中華電信的差別待遇，等於是幫著國外 CDN 業者打擊國內 IBP 業者與產業，更遑論將內容業者留在國內。</p>
中華電信	<p>採行 CDN 方式遞送內容，可降低 CSP 業者成本，對數位經濟發展有正面影響。</p> <p>具體事證及理由說明：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. CDN 已成為網際網路訊務交換的重要方式之一，歐盟 BEREC 2017 年“IP-Interconnection practices in the Context of Net Neutrality” 報告已將 CDN 對網際網路互連市場之影響納入評估範圍內。 2. 目前 CSP 的流量遞送已轉由 CDN 或雲端服務方式提供，因此管制網際網路互連費用，對降低 CSP 業者的成本甚為有限。 3. CSP 業者採用 CDN 或雲端技術，可節省營運初期投入大量設備建置網路節點（POP）之費用；藉由隨用即付機制，CSP 業者可隨業務量的增減動態調整頻寬與設備配置，對其營運成本的控管有正面效益。 4. 採用 CDN 及雲端技術，除可降低 CSP 業者進入市場的門檻與成本，

	亦可促進創新服務，有助於台灣數位經濟的發展。
台灣碩網	<p>我國內容服務提供者（CSP）為因應網際網路互連之費用成本，採行 CDN 方式遞送內容，可減少頻寬費用支出。期建立一免費互連機制，使內容服務提供者能夠更加著重於內容服務的提升及發展，而無須憂心流量成本支出的增加。</p> <p>具體事證及理由說明：</p> <p>內容服務提供業者對於營運成本與服務品質最為在意，CDN 提供高效能、可擴展性及低成本的網路內容傳遞給使用者，同時將伺服器放到不同地點，可以減少互連的流量。在此情況下，現行一些大型的內容提供者也經營自己的內容傳遞網路，透過直接互連的方式降低成本。因此對於內容服務提供者而言，採行 CDN 方式遞送內容可助於降低頻寬成本。</p> <p>然而，內容服務提供業者之所以越來越多採用 CDN 方式互連以降低頻寬成本，也是考量國內網際網路互連費用下，期能達到頻寬成本節省的需求。同時 CDN 建置仍有設備成本支出的考量，非能完全取代網際網路互連的需求。</p> <p>因此未來若能建立一免費互連機制，在合理的互連流量下不管是大型或小型業者皆可適用為免費交換，超過此流量的使用者另做互連費用之商業協商，可使內容服務提供者能夠更加著重於內容服務的提升及發展，而無須憂心流量成本支出的增加。</p>
台灣固網	<p>CDN 的使用最主要目的係跨國內容業者基於距離考量，為就近提供內容、減少延遲及良好的網路服務品質給消費者而建置。對於我國內容業者而言，CDN 較無設置的必要性，採用與否與頻寬費用支出減少無關。</p> <p>具體事證及理由說明：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. CDN 的建置使用除格式轉檔功能，最主要在於跨國內容業者基於距離考量，為就近提供內容、減少延遲及良好的網路服務品質給消費者而建置，對於國內 ISP 業者來說，透過國際 ICP 業者來台設置的 CDN 設備，可減少國內 ISP 業者經由國外 ISP 業者 Transit 的流量頻寬需求，從而減少原應支付給國外 ISP 業者 Transit 的費用效應，並提升資料中心及 OTT 的服務品質。但對於我國內容業者而言，就距離的考量上，CDN 較無設置的必要性。 2. 如議題五說明，國際內容業者來我國建立資料中心、POP 點或是提供 CDN 服務均有助於我國吸引國際資料中心的進駐與匯集，對我國發展雲端相關供應鏈產業及成為亞太網路樞紐，並提升數位內容產業的發展等均有正面的效應。

本研究團隊回應	<p>1. 依新世紀資通提出之案例（國外大型 CDN 業者代管於中華電信之 IDC 頻寬單價低於 NCC 所核定給國內電信業者之 Peering 批發價格一案），可能造成國內外業者受惠程度不一之情形，惟此種情形是否屬於常態，仍需確認。</p> <p>2. 一般而言，採行 CDN 方式遞送訊務，就節省營運初期建置 POP 之費用、就近提供內容並確保品質此兩方面而言應有正面影響。本研究綜合國際趨勢以及數位產業發展現況來看，網際網路的發展帶動消費者觀賞網路影音內容的習慣。現今 ISP 業者尋求跨域經營或與異業聯盟已成趨勢，CDN 業者在網際網路內容傳遞鏈上扮演重要角色。例如英國 Connected Nations 2016 即指出，Peering 及 Transit 的使用比例有減少的趨勢，同時部署 CDN 的情形增多；此外，歐盟 BEREC 於 2017 年 10 月發表 BEREC Report on IP-Interconnection practices in the Context of Net Neutrality 報告，認為實務上的證據顯示，Transit 及 CDN 價格仍持續下降，顯示 Transit 服務市場高度競爭，同時受到來自於 Peering 服務及 CDN 服務之競爭壓力。就此而言，ISP 業者使用 CDN 遞送內容，甚至進行競合策略，擴大市場版圖，可以健全產業生態鏈。</p> <p>3. 針對台灣固網所稱「對於我國內容業者而言，CDN 較無設置的必要性...」，固然是因為國內業者就近提供訊務內容並無距離上的考量，因此從我國業者沒有必要自建 CDN 的觀點出發。但我國業者不一定需要自建 CDN，而可能與國際 CDN 業者合作，或是使用例如像 Akamai CDN 服務的網站而無須自行建置 CDN。此種情形不失為使用 Peering 或 Transit 的替代方案。</p>
---------	--

資料來源：公眾諮詢回覆意見，本研究彙整

表 45 其他業者意見

單位	意見
電信業者	<p>某 ISP 業者向國內較大 ISP 業者如中華電信、新世紀資通、亞太電信等，申請在 HKIX 互連，皆獲同意，但是向台灣固網提出互連申請時卻遭拒絕，理由是台灣固網不與國內業者在 HKIX 免費互連。該 ISP 業者認為台灣固網在 HKIX 與其他會員免費互連，但卻對國內業者有差別待遇。</p> <p>具體事證及理由說明：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ISP 業者自行承租海纜頻寬連至 HKIX，並加入 HKIX 與其他會員互連(HKIX 的 peering policy 為 settlement-free)。 2. 以 IX 成本來看，HKIX 收費低(1Gbps 的 port 月租費 USD 120)，就算加計另外自行負擔的海纜及進線費用，總成本也與國內 IX 收取的總費用差不多。 3. 連線成本及效益：國內須付費互連，HKIX 可免費互連，且 HKIX 會員數(288 家)遠多於國內各家 IX 會員數。 <p>綜上所述優點，即便至 HKIX 互連回台灣，會有一些時間延遲(與直接在國內互連相比)，但該 ISP 業者仍願意採用。</p>
本研究團隊回應	<ol style="list-style-type: none"> 1. 經了解，Hinet 並未加入 HKIX¹²²。 2. 國內 ISP 業者拒絕於海外地區與國內其他業者為 Peering 的策略因素，實務上通常包括：規模相當性、頻寬是否仍有剩餘、是否已提供 Transit 服務（雙方已訂立 Transit 契約之情形下通常不會再另行協商 Peering）。被要求互連之業者亦可能本身在國內經營 Transit 業務，在國內提供服務尚可收取費用，但在 HKIX 與國內業者 Free Peering 不符合互連的商業價值，又或是在海外有市場競爭因素，進而拒絕於海外與國內業者免費互連。 3. 經了解，實務上此非專屬於我國問題，但國內 ISP 業者之間於海外 Peering 所面臨之環境不同於國內市場僅能選擇與市場主導者互連，誠如本案中業者仍可選擇與其他業者互連。業者在自由競爭的市場中，基於其商業策略考量，決定互連與否。應與差別待遇無涉。 4. 另外，若認為在海外拒絕與國內業者互連是差別待遇，則顯示出我國可能不宜採取僅針對我國市場主導者訂定 Guideline 的管制方式，否則將出現其他業者不當行為無法受控管之情形。 5. 本案雖非直接與管制我國網際網路互連費用相關，但同時亦說明了少數業者可能因成本考量選擇繞境之情形。目前國內較具規模之業者，由於較有資力維護網路接取品質，基本上不會選擇繞境的方式將訊務遞送回國，但仍有少數業者可能因成本考量選擇繞境。

資料來源：業者陳情意見，本研究彙整

¹²² <https://www.hkix.net/hkix/participant.htm> (最後瀏覽日期：2018/08/22)

第三節 內容業者及專家座談會議紀錄彙整

現今 ISP 業者發展 CDN 或 IDC 業務，或與其他 CDN 業者進行異業聯盟之情形普遍。ISP 業者尋求與內容業者跨域經營已成趨勢，除了可以擴大市場版圖，也可能是在我國網際網路互連費用管制架構下，ISP 業者為減輕伺服器的負擔、降低對外頻寬的需求或提供更靠近客戶端的服務所為之策略決定。

為了解現行國內 IP Peering 管制架構對數位內容、CDN、IDC 等產業發展之影響，於 2018 年 9 月 13 日（四）14:00 至 16:00 舉行「數位經濟發展面臨之網際網路訊務交換費用問題及因應對策」內容業者專家座談會議（會議紀錄詳見附件三），邀集產官學研各界人士出席，尤其希望從國內的內容業者角度出發，提供相關意見，作為本案研究分析參考，以期於結論中提出有利整體網際網路產業生態鏈、促進我國數位經濟之政策建議。考量到 ISP 與 CDN 業者之間之合作模式，以及 ISP 以外的電信產業的成本支出，可能與我國現行網際網路訊務交換監理制度有關，因此本研究擬定下列議題：

➤ 議題一

頻寬成本佔我國內容服務提供者(CSP)之經營成本比重為何？

您認為採取 CDN 方式遞送內容，是否較與電信業者直接

Peering 更能減少頻寬費用支出？

➤ 議題二

目前國內現行網際網路訊務交換模式中，網際網路互連費用對業者使用 CDN 之影響情形為何？自建 CDN 或使用國外 CDN 有無不同成本差異？

➤ 議題三

您認為中華電信降低網際網路互連費用，是否有效降低我國內容業者或其他創新應用服務業者之 CDN 成本或頻寬成本？
海外內容業者及國內內容業者之受益程度有無不同？

➤ 議題四

您認為中華電信降低網際網路互連費用，是否有助於降低我國 IDC 費用，促進我國 IDC 發展？若有其他業者能與中華電信協商免費互連，是否能促進我國 IDC 發展？對我國數位經濟發展有何影響？

➤ 議題五

整體而言，為協助我國內容服務提供者及新創業者降低成本，促進我國數位經濟發展，您對於我國網際網路訊務交換費用協商機制或監理機制有何建議？

數位經濟發展面臨之網際網路訊務交換費用問題及因應對策內容業

者專家座談會會議紀錄彙整如表 46 (依發言順序)：

表 46 內容業者及專家座談會意見彙整

單位/職稱	提出意見
數位經濟暨 產業發展協會	<ol style="list-style-type: none">1. 協會會員有兩類，一類是資訊服務的提供者，一類是資訊數位服務提供者，像是銀行、電信業者、物流業者或是像遠通電收這樣的服務業者，協會裡有很多 cloud service provider，提供一般食衣住行育樂的服務，他們是資訊使用者也是提供者。很多中小型尤其新創業者，不一定是影視音業者。2. 以協會角度來看，對此次議題沒有太大專業度。較在意的問題是業者本身是 business 的 end user，做 IoT、AR、VR 都需要在 AWS(Amazon Web Service)、Google 或是方電訊等平台完成服務遞送。因此可能碰到網路不穩定以及成本問題。3. 我國監理制度可以考慮中立性。例如美國 Internet neutrality rule 或 common carrier 需要符合中性概念。4. 在 Peering、transit、CDN 等契約上，可以提供一個 agreement 範本。如果小業者與 ISP、CDN 等 Service provider 之間都適用定型化契約，將沒有 transparency 可言，小業者也沒有談判籌碼5. 關於紛爭解決制度，當發生互連紛爭，是否交由甲乙雙方談判，或是需要第三者、NCC 仲裁？
東豐科技	<ol style="list-style-type: none">1. 建議建立一個媒體園區，讓國內所有 content 業者、online game 業者、民營固網業者等有需求的電信業者都放在這 AS number 下面，在媒體園區進行 Free peering。只要付機櫃的錢，給園區管理成本即可。2. 雖然中華電信已大幅降低 private peering 月租費，但對應到在 TWIX 機房進行 private peering 1G 的電路月租費是六萬元，中華電信 private peering 電路月租費反而是隱藏成本。業者負擔高額電路介接月租費並不合理。3. 把所有視訊內容獨立出來放到獨立的園區，所有的民營業者、電信業者在這個園區介接，自由發展內容，讓資料巨量化，新媒體才可以服務全世界的華文市場。4. 現在 Google、Facebook、Youtube、Amazon 相加流量大概占 Internet access service 的 40%~45%、Global transit 佔 20%。國內上網封包訊務交換比例，中華電信已經降到 20%以下。因為中國價格太貴，台灣 CDN 服務基本上很多封包都是匯集到香港進行交換，例如愛

	<p>奇藝、千尋追劇平台的封包交換平台都是在香港，而且愛奇藝就有一套 CDN 放在中華電信。</p> <p>5. 關於這個媒體園區的流量接取問題，不管流量是 10G、20G、100G 都不用錢，那是由電信商、電信業者負擔，他們可以盡情發揮他們的需求。比如說，今天中華電信認為 100G 不夠，就想辦法建 200G，否則你封包會塞車。我只要把每個電信的通道打開來，不管中華、遠傳、台哥大、凱擘、中嘉，所有電信商、所有 cable 業者跟所有固網業者來 access 的時候，這個媒體園區就是平台，來接取的時候都是 free，所有新媒體發展的時候可以自己再接。</p> <p>6. TPIX 是 free charge，讓所有服務流量全部在 TPIX 進行交換。ISP 進去 TPIX 時付給是方 port-charge。但是方沒有辦法做到百分百公正，因為他還是有營運成本，像是介接成本、設備攤提成本、維護 IDC 的成本要考量。</p> <p>7. 園區應該由政府主導，因為最公正，而且有實力發展媒體力量，新媒體需要有政府為後盾才能發展，讓新媒體業者不用想頻寬的成本跟維護，新媒體要注重的是如何開發新媒體的內容製作，而不是頻寬連外、防火牆、DDOS 攻擊等問題，這些是 telecom 要做的。新媒體只要把內容做好，讓他們有力量面對全球 20 億人口的華文市場，吸引別人來跟我們做交換才是最重要的。</p>
新媒體影視音發展協會(NMEA)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 我們協會成員是內容產業上下游的集合體，協會內有像傳統福斯電視台，或像酷瞧這樣的 OTT 平台、藝人經紀、內容製作、出版社、電影。協會成立核心價值在於體認到台灣文化政策上缺乏政府領導方式。 2. 內容業者的困境是規模都太小，要集中流量可能需要政策協助或是集大家力量思考方案。對 CDN 產品我們希望服務穩定度能達到國際水準。大部分業者沒有強的 IT 背景，所以無法直接提供 ISP 業者的服務。協會最後在服務上還是會遇到跟國際大平台競爭，例如依 Google 的財力，可以在各地建雲端機房，協商力量很強，台灣很難做得到這件事。希望國內有更好的供應商，也不希望像現在仰賴國外業者，但國外業者 deliver 全新的 concept，為我們創造一個網路的理想城，我們不用理解裡面的運作，內容業者只要做好內容，交給可靠的服務商，就可以傳達到客戶手中，不會發生像當機、斷訊的問題。 3. 不同政府部門如 NCC、文化部、科技部的政策，對內容業者來說能夠降低我們成本。再來就是台灣業者間要合作，進而對海外進行更多輸出。

台灣線上影視產業協會(OTT 協會)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 我們頻寬成本是美國十倍左右，如果頻寬成本有下降的空間，終端使用單位成本就可以調降。因為成本較高，所以目前大部分 OTT 業者所使用影音傳送必須倚靠 CDN，少量才使用電信業者 IDC，OTT 業者不太可能使用自建 CDN 機房。 2. 以前曾發生因為中華 Peering 費用過高，業者就把 CDN 轉到美國去，導致連線不順，影響到平台播放影音品質，CDN 費用調降也許可以解決這個問題。 3. 中華電信去年在跟 NCC 會議中說會每年逐年調整 Peering 費用，NCC 也表示 Peering 免費時代也許即將來臨。當 peering 費用是 0，中間兩個不同 ISP 業者水管開放到最大，對國內廠商頻寬成本付出跟 peering 費用降低有幫助。可是對 OTT 業者來說，Peering 費用下降，獲利的是電信業者，可能是三大電信商，但沒有回饋給 OTT 業者。OTT 業者還是給付跟原本一樣的頻寬成本費用，因此如何回饋 OTT 業者是需要進一步討論的。 4. 現在是各家 ISP 對中華電信相較於國際不是對等狀態，希望大家坐下來討論 Peering 的市場機制，可以對雙方都有利。
巴哈姆特	<ol style="list-style-type: none"> 1. 從內容業者角度來說，一開始對議題不是很了解。最近直播很紅，但是巴哈姆特不可能做直播業務。現在電玩直播有兩大平台，就是Youtube 跟 Twitch。電玩直播的遊戲畫質要求是 1080P，提供這樣直播需要的成本簡單算一下，假如用 5Mbps 頻寬打出去，一小時傳輸量大概是 2.25G byte，2.25G 用 AWS 公開售價，大概 1GB 是 0.02-0.03 美金左右，算一塊台幣，今天做一個電玩直播，觀眾來看我要付 2 塊多。一個人看一個小時要付 2 塊，1000 人看就要兩千，一萬人看我要付多少？做直播平台當然希望越多人來看越好，想到這就停住了，怎麼可能做直播？ 2. 我們做了一個 OTT 平台，跟中華電信合作，提供動畫服務。平台 8 月總傳輸量是 4000TB，如果跟 AWS 買要繳多少錢？身為內容業者，其實有能力做很多事情，像是直播或是影音平台，但卡在頻寬成本，我們沒有辦法把這個東西做大。好險在動畫這一塊跟中華合作我們是台灣第一名，我們每天有 100 萬不重複訪客，聚集了很多青少年。要怎麼讓台灣業者有機會可以做出一個類似 youtube 的平台，這是內容業者想要的解決方法。 3. 以動畫平台來說，我剛說 5Mbps 頻寬 1080P 打出去，用 AWS 算法大概是兩塊，現在 OTT 平台月租費是收 99 元，KKTV 是 149 元/月，大概在這個範圍，光頻寬費一小時 2 塊，我一個月只能使用者服務 50 小時，還不算內容授權費用。

遠傳電信	<ol style="list-style-type: none"> 1. 我們除了是 ISP 業者，也有做內容平台(Friday 影音)。我們評估頻寬成本部分，涉及了 IDC 跟國外 Cloud 業者或自建 CDN 的成本。身為 ISP 業者跟內容平台業者，我們在考量成本方面，使用自家 IDC，評估自己家 IDC 跟國外就差三倍以上，更不用說其他 OTT 平台業者。 2. 產業競爭力已經因為頻寬成本受到很大影響。國外大型 Cloud 業者提供更多元及低廉的方案，越來越多 OTT 業者不會跟國內 ISP 業者合作。像最近的運動賽事，我們付了很多錢，在頻寬成本上我們下降的空間有限，我們也希望可以降價做直接競爭，因為中華電信不降價，我們也不能賠錢做生意，導致我們跟國外業者是無法競爭的。 3. 每個網友上網看的都是內容，內容擺在哪一個 IDC 上跟成本是很有關係的。遠傳跟各大 ISP 業者有不同協議，大部分我們都是 free peering 狀況，我們希望 OTT 業者跟遠傳合作，希望開放最優惠價格給這些 OTT 業者。唯獨碰到中華電信有些原則，所以我們最大成本來自中華電信。 4. 現在跟中華 Peering 計價上有些不對等的狀況，希望跟中華電信做一些討論，比如說有一些內容在中華電信，有些內容在我們這邊，雙方交換不是用互抵，而是取誰大做計算模式，不管我有多少內容在手上，只要中華電信比我大我就要付一大筆錢給他。用互抵方式的話，假設我是 10 他是 20，我付他 10，我覺得這樣比較平等一點，希望可以跟中華電信有討論的空間。
電獺股份有限公司	<ol style="list-style-type: none"> 1. 我們剛脫離新創階段，有做內容、媒體、數據分析。我們有做一個叫做電獺少女的媒體，昨天在網路上直播蘋果發表會，我們是台灣第三多人看的平台，內容也深受中國網民喜愛。中國很多媒體都希望我們把內容從台灣帶過去，像劉所長所說，內容產業就是文化產業的問題，我們是從科技媒體去做植入。 2. 今天這個討論目標是為了台灣整體產業架構考慮？還是內容業者的存活？台灣真的需要 OTT 或是有本錢做一個 OTT 嗎？台灣做了 OTT 之後，可以挑戰 Youtube、Google 這些巨擘，甚至像 Netflix 從租片起家的公司快要變壟斷內容的大財閥嗎？如果要挑戰，今天討論重點是中華電信 Peering 成本，有些人覺得中華電信常常拒絕跟國外像是 Google 或 Cloudfare 連線合作，是否有違網路中立性？目前台灣最不會死亡的電信業者就是中華電信，對於所有業者來說在中華電信背後拳腳難以施展。 3. 我們不具備存在自己做 OTT 平台或跟國際市場廠商挑戰的條件，從台灣出發做國際內容本身就是很困難的事，就算專心把內容做好，也不太可能從內容獲取極大的利益，再反過來要求基礎建設。

	<ol style="list-style-type: none"> 4. 先進所提議的獨立園區其實是無奈的配套，如果開一個出口，裡面有保護業者的玩法，可能是目前比較務實的做法。 5. 像遠傳這麼大的公司都沒有辦法想像建立 Friday 影音或建立一個台灣的 Netflix 去跟海外競爭，光買片、自製內容、頻寬等等，就不太可能從台灣生出這樣的公司。 6. 中華電信也有無奈的地方，要跟海外財團做決鬥，問題是 15 年來是一消一長，國外業者則是急速成長吸引大量用戶。國內因為政策越來越封閉，只能靠內需供應公司。如果要找到務實的做法，我是同意建立一個獨立園區。小規模商家跟內容製作業者希望現在還有資源，但跟國外打得辛苦的財閥提供比較 fair 的 incubator(孵化器)給我們內容業者，就連園區概念也很像 incubator，把大家放在那邊妥善保護。 7. 所謂內容層、平台層、網路層，這三層每一層都可以賺錢，每一層相加比如說內容加平台或是平台加網路，都可以強而有力提供服務的話，算起來規模都很大，問題是台灣已經沒有這個機會了，就連台灣跟 AWS 合作都會嫌我們技術能力不夠。下一次可能會五年後還在討論一樣的問題，我覺得是沒有希望的。 8. 真正有希望的只有內容這塊，內容跟國內 ISP 合作成本太高，即使中華電信已經一直降價，但黃金時代已經過了。真正要解決問題，就是讓內容業者在國內有資源的支持下，跟國外業者合作讓國內內容出海賺外國的錢，這個人還不能變質，在國外變有錢要記得回饋給台灣，但我覺得是很困難的。
台灣大哥大	<ol style="list-style-type: none"> 1. 台灣大哥大跟遠傳是類似狀況，是 ISP 業者也有自己的 OTT 平台 (my video)，在成本結構上也面臨一樣的困境，希望不管跟內容業者或是我們上游中華電信可以有更多更不一樣合作方式，而不單單只是針對 Peering 價格。 2. 降價只是請中華電信犧牲利潤空間或讓利，對大家來說也不是健康模式。有沒有可能仿照巴哈姆特模式，頻寬加上內容這種 bundle 的合作，大家比較願意多嘗試這種方式，對各方業者是更好的解決方案。 3. 如果中華降價，我們也降價，在最終端業者 OTT 業者獲利狀況下，或許 OTT 業者也能提供中間 ISP 業者一些建議或合作方式。
中華電信	<ol style="list-style-type: none"> 1. 回應在座各位的想法。首先，TWIX 電路成本可能不在本次討論範圍，以 TWIX 或是剛提到的交換園區為例，中華電信非常贊成這樣的想法，包括中華電信板橋 IDC 或是子公司是方做的願景更大，不只是有影音交換，而是整個 internet business exchange。免費很吸引人，最重要的是做到開放跟中立，剛剛提到中華進線電路太貴，沒關係你可以用台固或遠傳，價格一萬或兩萬，這是開放的好

	<p>處，影音交換或 IDC 交換對台灣產業是好處，中華電信也站在支持立場。</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. 台灣 OTT 業者七成到八成都用 CDN，當然很多用中華 CDN，剛剛有人直率地說台灣 OTT 發展是因為中華電信頻寬太貴，這在以前可能成立，但這一兩年從 NCC 法規或國外經驗來看，回頭 drive 中華做改變，我們在亞洲的頻寬降幅是非常大的。 3. Peering 成本對 OTT 業者比較無感，台灣中小 OTT 比較多，傾向用 CDN 或是 Cloud。今年推很多這樣的案子，例如巴哈姆特有提到這樣的合作案。 4. 要創造數位經濟的價值，需要帶動流量才會有流量紅利。我們提倡的是盡量把量創造出來，才能讓 OTT、CDN、ISP 能夠雨露均霑。我們已經提供便宜的價格，以中華來說 4TB 可以賣 40-50 萬，甚至也可以 OTT 流量不收錢，但你量能不能一個月創造 10TB？事實是很多國內 OTT 業者流量下降。如果頻寬成本真的這麼重要，理論上在場的台哥大、遠傳、中華 OTT 應該要發展得最好，因為頻寬成本某種程度是可以控制的。 5. Peering 價格降價，理論上遠傳跟台固應該回饋給消費者。這裡要為遠傳跟台固講話，國內 Peering 只佔總流量百分之五，大部分都是國外業者跟我們 ISP 之間至少占 50%-60%，而國內 ISP 又比較弱勢，無法對國外業者收費，目前也觀察到國內 OTT 業者在取得版權上資金已經不對等。 6. NCC 要求中華電信的 Peering 費用降價，國外業者也會直接要求享受降價。
台北大學經濟學系教授	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peering 是對等互連，為什麼全世界一路往下收費，需要從全球網路架構講起，一開始是所有骨幹業者是美國出錢，讓大家在全世界形成網路，所以要把錢從 Tier 1 、Tier2 往下壓，他們壓中華，中華壓其他，架構是這樣的。 2. 中華從 Peering 得到收入大概只有一點多億，背後還有更大策略性考量，你們也知道，就將來持續這種狀態，數位經濟發展不好都是貴公司的責任，是不是有什麼辦法，讓大家雨露均霑做得很好？ 3. 中華潛在壓力是在 Cable 滲透率八成的情形下，他們頻寬不見得低，所以會爭取第三層內容應用層的客戶。
國家通訊傳播委員會	<ol style="list-style-type: none"> 1. 剛剛有先進提到內容業者碰到的斷線問題，原因始末必須去探討。如果是電信公司提供的服務，我想電信公司服務契約是有服務條款的，基本消費者的保障是有的，可以回到契約上履行，或設立 level agreement，但這會涉及費用問題。 2. 運用社群概念，業者自己聯合、整併成比較大的力量可以去跟大的業者談判。全球市場一定是比利益、比大小，全世界的政府都很難

	<p>有太大著墨的地方，像是民眾喜歡看對岸平臺的內容，國內內容業者除面臨版權費，我們電信業者跟他們互連的價格也非常貴，可能是國內幾十倍以上，市場就是這麼不對稱。</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. 關於剛剛提到媒體園區概念，有幾種可能作法，例如大家都在同一個 IDC 或 IX 裡彼此交換內容。 4. 國內目前只有 TWIX 與 TPIX 營運規模較大。從 IX 自己角度來看都是中立，不會介入會員間訊務交換的協商。請中華考慮 TWIX 相關價格調降的可能，把餅做大讓更多人進來。 5. 剛剛提到 AWS 價格，中華、台哥大跟遠傳都有做 IDC，但 IDC 價格跟 Peering 議題較無關，IDC 的費用包括頻寬、機房租金、設備等的維運成本，AWS 的確價格比台灣的便宜，但這涉及到規模經濟，市場大所以成本低。 6. 曾有業者反映，最大考量不是價格而是服務能力，AWS 可以 one stop shopping，各種技術都夠，有些人覺得台灣 IDC 的技術支援能力還不夠。IDC 跟國際業者比較不只是價格還有資訊支援服務能力。 7. 大家提到各種合作模式，之前座談會提到目前國內 Peering 市場不是非常大，原因是內容多來自境外。希望三大電信公司能與創新業者有更多合作的模式，以後 5G 時代要想更多創新服務，network slicing 可能切越多，經濟效益更高、獲利能力更好。
--	--

資料來源：本研究彙整

以結論來說，大致而言，業者多認為站在內容業者角度來看，對 Peering 費用議題沒有太大涉獵或專業度，原因可能是大部分內容業者沒有強的 IT 背景，必然需要接受委外的網路接取服務，因此網路接取品質才是重點。然而國內內容業者確實因為規模不足等面臨到與國際大平台競爭的困境。從成本面來看，業者反映因為成本考量難以從事直播業務。

此外，有業者進一步提出我國應建立一個媒體園區，讓國內所有內容業者、固網業者等有需求的電信業者都可以在媒體園區進行 Free

peering。不是繼續要求中華電信降低 Peering 費用（中華電信還是要考慮其他營運成本），而是把所有視訊內容獨立出來放到獨立的園區。關於此建議，與會人士多表達支持之意。

此次座談亦有協會提出紛爭解決制度應更加明確化的提議，不論是交由雙方當事人談判，或是需要第三者、NCC 介入仲裁，都是可以考量的選項。

簡言之，我國內容業者注重的是接取服務品質，且目前並未有 ISP 間因 Peering 價格下降，而回饋給內容業者的趨勢，加上 Peering 之市場規模不大，與內容業者之業務運作、成本支出無直接關聯。

第八章結論與建議

依 NCC 近十年來對我國網際網路互連費用管制立場，除了避免中華電信以市場主導者之優勢，向國內其他 ISP 業者收取過高的網際網路互連費用，另因近年網路訊務量的急速增長及數位經濟趨勢，為反應許多國內 ISP 業者之訴求，維護市場的競爭生態，因此持續此種監理思維至今。因本研究之本旨在於數位經濟下網際網路訊務交換費用所面臨之議題，因此就我國網際網路訊務交換費用的監理政策研析，著重在其與數位經濟之關聯，包括是否有助於我國數位經濟發展，同時也針對相關監理機制的正當性、完善度為論述，參酌各國監理機關採取之措施，以及產官學研各界意見，就此提出分析及建議如下。

第一節 研究發現

(一) 數位經濟下網際網路產業特色

1960 年代以分散傳統電信網路風險為目的的網際網路技術終於在 1993 年正式商用化，揭開網際網路時代的序幕；且在數位化、寬頻化的技術進步下，進一步推升數位經濟之演進發展，促使傳統的工業社會邁向寬頻網路的高度資訊社會轉型發展。若謂工業時代的網路基礎是電信網路；實現數位經濟的網路基礎則是網際網路（劉柏立，2018）¹²³。

¹²³ 劉柏立，2018，迎向 5G 時代的典範轉移—「軟體重於硬體；制度重於技術」，本文預定刊登於『全球工商』2018 年 11 月號

工業時代下的電信網路技術須藉由實體線路連結進行資料傳送，因既有業者掌握瓶頸設施，故主管機關針對市場主導業者會採取不對稱管制措施，以促進競爭；數位經濟時代下的網際網路技術則與傳統電路交換不同，傳統的電話網中，主要的技能集中在網路端，進行中央集權式的管理，然而網際網路中，網路端的功能被最小化。使用者只要依循 TCP/IP，任何機能的終端設備皆可互連，任何型態的內容皆可以封包交換方式在網際網路上傳遞¹²⁴。

且其資料傳輸以全球為市場，無瓶頸設施，但因其不保證資料傳輸之頻寬大小與傳輸路由，品質無法確保。且因網際網路存在 Hot-Potato 路由特性，資料傳輸時會自動選取最近路由交換訊務，網路規模差距很大時，則優先繞道大規模網路遞送訊務；因此，全球商用網際網路乃發展出層級式的產業結構，只要 Global Tier1 ISP 間完成網路互連，即可確保全球網際網路之相互連結。

廣義而言，數位經濟包含所有在寬頻網路上進行的經濟活動，亦可稱網路經濟。如 OECD 研究¹²⁵指出，數位經濟之基石在於高速寬頻網路(high-speed communication infrastructure)之建置、數位內容(digital content)及智慧應用(smart applications)之提供，而營造消費者享有可上網之接取環境，則為數位經濟得以發展之首要課題。換言之，數位

¹²⁴ 劉崇堅，2019(預計)，通信產業經濟分析

¹²⁵ OECD, 2013, Internet Economy on the Rise

經濟或網路經濟之參與者，包含終端消費者(數位經濟需求者)、ISP 業者(提供上網接取服務供應商)、骨幹網路業者(網際網路基礎設施建設業者)及邊緣業者(內容及相關應用提供者)；欲發展一國之數位經濟，亦有賴消費者享有高速及可負擔之上網環境、多元之 ISP 發展、業者持續投資網際網路基礎建設及相關內容或應用服務之提供。

ISP 業者作為提供消費者上網接取服務及協助內容或應用服務業者傳送資料之中介者，其獲利來源包含跟用戶收取上網費用(B2C 業務)，以及跟其他 ISP 業者收取 Transit 費用(B2B 業務)。而網際網路企業因具有規模經濟、互補性以及網路效應等三大特性，不但 ISP 業者有朝向大型化發展趨勢，如我國之一類電信兼營二類電信業務，國外亦出現 ISP 業者整合內容業者(如美國 AT&T 併購 Time Warner 案)及大型內容業者如 Google、Facebook 等投資骨幹網路建設等案例。前述現象亦可解讀為邊緣服務提供者／網際網路接取服務業者為確保掌握數位經濟下之寬頻網路流量之策略性作法。

進一步分析 ISP 業者於網際網路訊務交換市場之行為，ISP 業者基於利益之考量，基本上每個 ISP 業者皆欲成為 Transit 服務提供者；但如果對其他 ISP 提供 Private Peering，將相對減少提供 Transit 的機會；另一方面，藉由 Private Peering 之提供，則又可以使訊務更為流暢，為自己的客戶提供更好的服務。基於前述商業上的矛盾現實，因

此每個 ISP 都制定有對等互連政策（Peering Policy），提供對自己最有利的互連策略之運用。因此，互連政策的本質，就是提供具有前提條件的衡量基準，據以決定是否提供 Private Peering。

實務上，ISP 業者是否願意與其他 ISP 業者 Peering 為策略性考量。一般而言，大型 ISP 業者願與其他規模相當業者 Peering，亦願意與較小型業者 Peering，以取得區域接取點 (reach regional end points)；或與其他有 AS 網路之企業 Peering，因該企業擁有之內容或服務對該 ISP 有價值(value)，或是可提高使用 ISP 業者用戶之附加價值。當然，最主要的動機為降低轉訊成本(reduction in transit costs)，此外也包含減少延遲(reduced latencies)、考量局部連結(local connectivity)、強化備援(increased redundancy)、營運穩定(operational stability)等因素考量¹²⁶。要言之，ISP 業者之 Peering 決策為策略性考量，除成本（互連成本、骨幹成本、機會成本）以外，價值考量（對用戶附加價值、訊務品質、是否有競爭或策略合作、股權投資等）亦是相當重要之因素。

(二)各國對網際網路訊務交換之監理

電信事業具有規模性、外部性等特性，因此市場上以寡占為常態。隨著 1980 年代電信自由化以後，各國電信市場開始有新進業者積極

¹²⁶ OECD, 2011, OECD Communications Outlook 2011
250

參進，產生與既有業者之競爭問題。然而就網際網路互連之相關議題，監理上多以低度管制、事後管制為原則。

綜整本研究擇定國家之管制情形後，可知除了波蘭曾針對國內最大電信業者 TP 提報管制 Peering 方案，惟此管制措施遭歐盟執委會駁回；其他國家(如歐盟、英國、美國、日本)亦不介入網際網路互連價格管制，但會定期或不定期觀測與網際網路互連市場相關之數據，進行統計並發布報告。例如，歐盟在 2012、2017 年針對網際網路訊務交換市場提出觀察報告；日本藉由國內數個主要 ISP 提供的數據，每年定期於總務省官方網站公布其所統計的資訊，其中包括國內主要 IX 發生的訊務交換量、國內 ISP 間訊務交換量等等，但同樣未見有直接介入 ISP 業者間網際網路互連資費的政策。

觀察歐盟之監理現況，早在 2007 年時歐盟監理機關 BEREC 即注意到將語音交換市場的管制方式導入到 IP-network 市場之議題，語音市場多採 Calling Party Pay 收費機制，而 IP Peering 為 Bill-and-Keep 方式。此係因傳統語音市場通常較具有自然獨占性質，需要規管，而 IP Peering 市場較無壟斷市場、價格高漲之疑慮。歐盟依據「持續存在市場進入障礙」、「市場不具有效競爭」、「若無事前管制，競爭法難有效因應」等三項評估原則發布相關市場界定建議，自 2003 年的 18 個市場，到 2007 年的 7 個市場，再到 2014 年縮減為 4 個市場

當中，從未包括網際網路互連市場。復依據歐盟於 2017 年 10 月的”BEREC Report on IP-Interconnection practices in the Context of Net Neutrality”報告，歐盟認為在市場機制下，網際網路生態體系可因應急速成長之訊務量，且網際網路 Transit 價格下滑，網際網路採 CDN 方式傳送訊務比重提高，在現行體制下，業者即使有糾紛亦可循市場機制解決紛爭。

因此，歐盟境內各國雖有既有電信業者(Incumbent Local Exchange Carrier, ILEC)於電路交換市場擁有市場主導力量並接受不對稱管制之情形，但在網際網路訊務交換市場並無事前管制，其監理重點多著重網際網路訊務交換市場資訊觀測，如英國於 Connected Nations 2016 揭露英國固網與行網透過 Peering、Transit、CDN 等方式交換訊務比例；法國觀察 Peering 與 Transit 比例，免費 Peering (free peering)與付費 Peering (paid peering)比例等網際網路訊務交換市場資訊，並延伸蒐集如 CDN 發展、QoS 及向消費者揭露訊息等相關資訊，但並未採取管制措施¹²⁷。

各國對於網際網路訊務交換市場雖無事前管制，但若業者間發生網際網路互連費用紛爭時，各國之主管機關仍會介入調查。例如，Cogent 於 2011 年向法國競爭主管機關指控 Orange 濫用市場主導者

¹²⁷ 參見歐盟 2017 年”BEREC Report on IP-Interconnection practices in the Context of Net Neutrality”報告

地位，其要求 Cogent 支付額外頻寬容量的費用；ARCEP 針對該案提出專家意見，認為在 Peering 合約中，若訊務有嚴重不平衡的狀況，要求對方對額外的頻寬容量付費並不視為反競爭行為。瑞士主管機關(ComCom)及公平競爭委員會(Comco)共同介入調查既有電信業者 Swisscom 與 Transit 服務提供者 Deutsche Telekom 可能透過價格、數量或地理位置之共謀(collusion)行為導致限制競爭之案例，最後本案因違規情節不重大等因素，於 2017 年底結案，並未對當事人處以裁罰¹²⁸。美國知名網際網路互連紛爭案例 Comcast vs. Level 3 案，最後則由業者循市場機制解決。由前述案例可知，在低度管制原則下，監理機關仍得對特定之爭議案例調處、調查或裁決。

要言之，國際間多認為網際網路互連市場採取低度管制之理由可歸納如次：

1. 網際網路技術與電路交換不同，無瓶頸設施問題。
2. 網際網路訊務交換為全球市場，可採 Peering 或 Transit 方式，具替代性；且 CDN 訊務交換方式比重增加，反映網際網路訊務交換市場因技術發展產生改變。
3. 全球 Transit 價格持續下滑，顯示網際網路訊務交換市場有效競爭。

¹²⁸ 本案僅屬初始調查，並未進入正式調查階段。

4. 針對網際網路互連價格紛爭，主管機關得依個案調查與裁決。

基於前述理由，各國多重視檢視網際網路訊務交換市場發展情況，但多尊重其市場機制，少見對網際網路訊務交換市場採取事前管制措施。

(三)我國對網際網路訊務交換之監理

我國管制網際網路訊務交換費用之背景，源自於中華電信在固網上市場主導者之地位難以被後進業者超越。早期 NCC 首次介入中華電信 Private Peering 價格調整是在 2007 年 1 月，當時公告第一類電信事業市場主導者（即中華電信）批發價格項目，其批發價收費費率為 500 Mbps 以上是 3,000 元及 500 Mbps 以下是 1,500 元。此次介入管制，尚無明確法源依據。我國網際網路互連批發價開始一連串大幅調降始於 2009 年 8 月。同年 4 月台固因與中華電信發生互連費用爭議而積欠並拒付中華電信互連費用，中華電信隨即對台固逐步斷訊之爭議。影響所及，約有 550 多萬固網及行網寬頻用戶上網速度變慢，由於本案影響消費者權益甚鉅，NCC 曾因此進駐中華電信與台固機房監控網路頻寬變化。經 NCC 要求中華電信考慮社會觀感及消費者權益，並行政指導兩家業者，中華電信始恢復原提供頻寬。同時中華電信的單向收費標準開始引起業界討論，促進了我國管制網際網路互連的思維。

我國將電信事業區分為第一類及第二類電信事業的規管架構，目前網際網路互連屬於第二類電信業務，但是因第一類電信事業可經營第二類電信事業業務，我國在管制法源上乃透過電信法授權規定，訂定第一類電信事業資費管理辦法，以及藉由前述辦法附表，將網際網路互連頻寬納為批發價之業務項目，適用經營網際網路接取服務之第一類電信事業、第二類電信事業，以作為具體管制中華電信與其它業者間網際網路互連價格之依據。

實務上，針對電信事業網路互連管理辦法是否為管制 IP 網路互連之法源基礎，各界曾有不同見解。過往曾有行政函釋（通傳會(99)通傳營字第 09941061510 號）認為，所謂網路互連並未限制於語音通信，所有利用網路所提供之服務（數據通訊），解釋上均包括在內。但有學者提出，當時的立法背景有別於今日，規範內容未能因應網際網路發展現況，網際網路互連的接續型態與傳統電信網路存在相當大的差異，因此無法引用電信網路互連的概念直接類推¹²⁹。本研究亦認為網際網路技術與電路交換不同，基於網際網路之技術架構與特性，網際網路為全球市場，Global Tier 1 業者或可視為此全球市場之市場主導者。網際網路訊務遞送可採 Peering 及 Transit 方式，業者出於其商業策略考量選擇傳遞方式，兩者之間原則上具替代性，此與電路交換

¹²⁹ 參照劉崇堅等，通信產業經濟分析(將於 2019/1 出版)

的概念迥然不同。

實際上，我國 IP 網路之互連並未被納入在電信事業網路互連管理辦法之適用範圍內，通傳會曾於 2012 年提出電信事業網路互連管理辦法修正草案，並於 2013 年舉行聽證會聽取各界意見，但因各界未達成共識，網際網路互連並未入法。因此，目前我國仍是以第一類電信事業資費管理辦法、相關附表，以及由主管機關依行政指導手段，規管中華電信 Private Peering 之價格。

依據前述管制方式，我國採取的是 X 值之價格調整上限管制法 (Price-cap Regulation)，但若僅依 X 值管制，則網際網路互連價格僅會有小幅度調整，故實務上，NCC 另以行政指導方式要求中華電信降低 Private Peering 價格，近兩年更依亞太區平均價格調整，目前中華電信 Private Peering 價格已降至新台幣 119 元/Mbps。主管機關在價格面管制措施的介入，穩定、持續地降低網際網路市場中其他網際網路接取服務業者之網際網路互連成本。

以我國網際網路互連市場結構來看，中華電信挾帶早期國營事業之優勢，獨占市話市場，又具有垂直整合的優勢，其固網及寬頻用戶市占率約占七成¹³⁰，因此我國監理機關對其實施資費管制；但將網際網路互連價格套用第一類電信事業之不對稱管制之正當性與成本效

¹³⁰ 參見中華電信，2018，中華電信 2017 第四季營運報告

益，仍值得進一步檢視。

1. 監理面：網際網路訊務交換技術與電路交換技術不同，無瓶頸設施，國際上少有對網際網路訊務交換市場施以管制者。
2. 市場面：網際網路以全球為市場，其互連以協商為原則，且 Transit 與 Peering 具服務替代性。
3. 經濟面：Peering 的本意原是在於讓兩個規模相當的業者，互相免除／抵銷網際網路互連費用。若強制要求與中華電信訊務規模不相等之業者與中華電信免費互連，或對網際網路互連價格予以管制，則中華電信對上位 Tier 1 業者仍須支付網際網路互連費用，但原在國內可收取網際網路互連收益部分，在受到管制後，將損失部分網際網路互連收益。

本研究推估，目前中華電信 Private Peering 市場規模每年約 1.7 億元¹³¹，管制網際網路互連價格對我國除中華電信以外之一類電信兼營二類電信業者成本節省幅度應屬有限；惟亦有業者表示，Peering 雖然費用不高，但因競業須支付 Peering 費用給中華電信，導致競業數據服務成本增加，不利競業發展 IDC 服務（Peering 價格會內含於其 IDC 服務費用

¹³¹ 本研究參考 TWIX 網站流量資訊（最後瀏覽日期：2018/6/25），TWIX 總流量約為 120,000~130,000 Mbps，扣除 public peering 10,000 Mbps，private peering 流量為 110,000 Mbps~120,000 Mbps。目前中華電信 Private Peering 月租牌價為新台幣 119 元/Mbps，若不考慮客戶折扣因素，以此牌價及 TWIX 估算 Private Peering 流量計算中華電信每年 Private Peering 之營業額，約為新台幣 1.7 億元

中)，且若中華之 IDC 有任何意外，將增加國內數據服務大幅中斷之風險。

4. 效益面：如前述，本研究推估中華電信 Private Peering 市場規模每年僅新台幣 1.7 億元¹³²，若要強制入法，監理成本與所得效益未必符合比例原則。

就效益而言，我國 peering 市場營收約 1.7 億，市場規模不大，若加強管制強度，強制入法規定業者低費率甚至免費互連，則雖可以減少我國其他中大型 ISP 的網路互連成本，但未必會回饋給內容應用業者，因此對整體數位經濟發展的效益不大。

就監理成本而言，若強制入法規定業者低費率甚至免費互連，則在使用者不需付費或付費甚為低廉之情形下，網路建設成本絕大多數將由中華電信負擔，但其收入來源大幅降低，則在投資成本巨大但收入降低之情況下，無法有效增進業者投資我國基礎網路設施建設的誘因；且國外內容業者因其規模較我國內容業者大，受益將較我國業者更大，或將更不利我國業者與之競爭。

管制網際網路互連頻寬價格後，我國中小型之網際網路接取

¹³² 同前註

服務業者確實可直接受惠於網際網路互連成本下降，但其價格下滑之利益是否能擴及其他應用服務業者(如 OTT-V 業者)且幅度為何，以及國外大型內容業者是否受惠更大等議題，本研究亦透過焦點座談會方式，邀請我國內容及應用服務業者提供意見。就結論而言，內容業者多認為網際網路訊務交換費用乃因 ISP 與 ISP 之間互連所產生之費用，其價格調降對 ISP 業者有利，但是否會回饋或如何回饋給內容應用業者則須進一步討論。對內容業者而言，其更期待的是政府可有其他扶持產業之措施。

(四)公眾諮詢及專家會議意見分析

本研究除文獻分析外，亦透過公眾意見諮詢及兩次專家會議聽取各界意見，並討論相關議題。其中第一次專家會議主要邀請國內 ISP 業者，討論公眾意見諮詢草案及相關議題；第二次專家會議，主要邀請我國網際網路產業之相關內容及應用服務業者，討論其對於我國網際網路互連費用管制，及管制作法對我國相關內容及應用服務產業影響看法。

1. 第一次專家會議

歸納第一次專家會議各 ISP 業者看法，基本上除中華電信以外之 ISP 業者皆認為國內網際網路互連價格仍需要管制，以促進我國網際

網路接取服務發展。具體管制做法本研究亦透過公眾意見諮詢管道徵詢各界意見。

而針對我國 Peering 市場是否有其他訊務交換方式可以替代，會議中有業者持否定態度，認為既然我國無替代 Peering 的市場，即無所謂競爭市場，在市場運作機制失靈的情形下，政府介入自有其正當性。但之後於本研究公眾意見諮詢期間，某 ISP 業者提出其向國內較大 ISP 業者如中華電信、新世紀資通、亞太電信等申請在 HKIX 互連，皆獲同意，但是向台灣固網提出互連申請時卻遭拒絕，理由是台灣固網不與國內業者在 HKIX 免費互連。因此，該 ISP 業者認為台灣固網在 HKIX 與其他會員免費互連，但卻對國內業者有差別待遇。該 ISP 業者認為，HKIX 收費低(1Gbps 的 port 月租費 USD 120)，就算加計另外自行負擔的海纜及進線費用，總成本也與國內 IX 收取的總費用差不多，且 HKIX 會員數(288 家)遠多於國內各家 IX 會員數，故即使至 HKIX 互連回台灣，會有一些時間延遲(與直接在國內互連相比)，但該 ISP 業者仍願意採用。由前述案例可見，我國網際網路訊務交換市場除與中華電信 Private Peering 以外仍有其他替代方案，ISP 業者於考量成本及互連品質需求後可自行決定採用何種方式互連；而案例中之國內 ISP 業者拒絕於海外地區與國內其他業者為 Peering 之原因亦基於商業考量，因其在國內經營 Transit 業務，在國內提供服務尚

可收取費用，但若在 HKIX 與國內業者 Free Peering，尚需負擔訊務傳回國內的海纜頻寬費用。

就網際網路訊務交換方式而言，數位經濟下各 ISP 業者或相關內容及應用服務業者之商業模式呈現多元化發展，對於某些特定服務如串流影音服務(video streaming)而言，因其對網路容量與服務品質(QoS)之要求，Transit 與 Peering 之替代性或許較不明確，但技術的進步或將解決或緩解 QoS 議題，如購買 CDN 服務可降低當地接取服務業者網路成本並提升消費者體驗¹³³。

本研究調查國內 ISP 業者¹³⁴於 2018 年第二季使用 Peering、Transit 及 CDN 等網際網路訊務交換數據資料，並分析我國訊務交換方式比例。初步分析結果顯示，訊務交換方式以 CDN 比重最高，達 37%；其次為 Transit，達 33%，Peering 則占 29% (參見圖 49)。對照英國、歐盟等統計結果發現訊務交換透過 CDN 之重要性已超過 Peering 與 Transit，我國 2018 年第二季訊務交換市場也呈現此現象，惟 CDN 與 Transit、Peering 之比例差距未如國際大(如英國於固網、行網之 CDN 比重皆超過六成)，未來仍需觀察我國訊務交換之趨勢發展，對各利益關係者(如 ISP 業者與內容應用服務業者)之影響。

¹³³ 參見 BEREC, BEREC Report on IP-Interconnection practices in the Context of Net Neutrality,2017 及 CERRE, Data traffic exchange: IP interconnect-to regulate or not to regulate?, 2017

¹³⁴ 包括中華電信、台灣固網、亞太電信、新世紀資通、台灣之星、中嘉和網、是方電訊、宏遠電訊、台灣碩網等九家業者

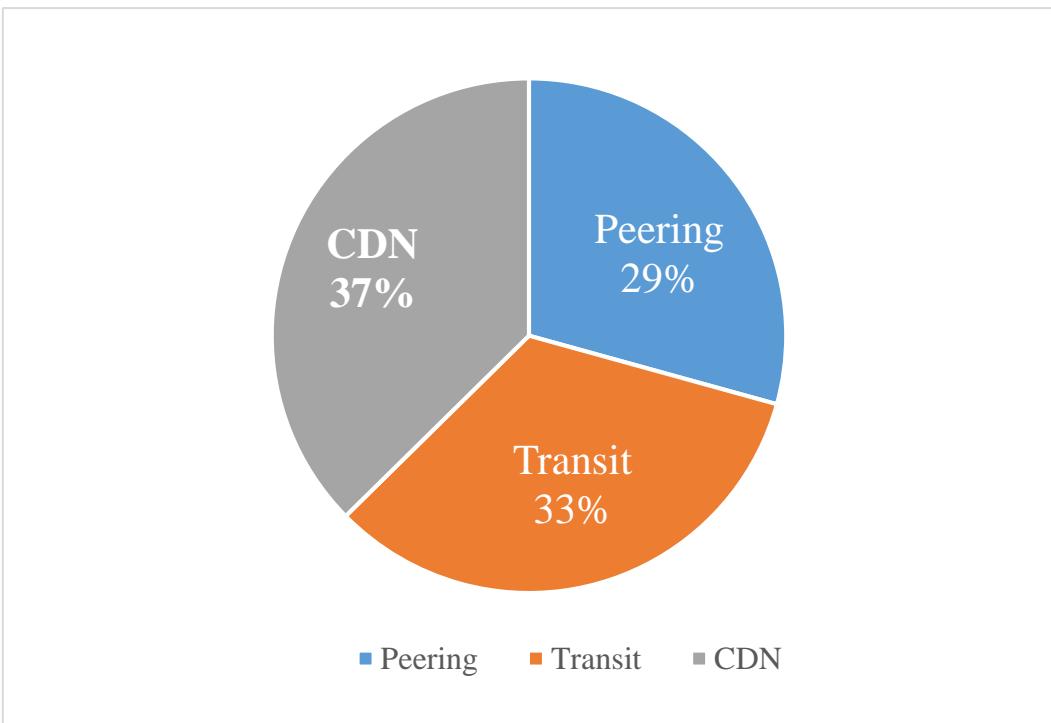


圖 50 我國 ISP 業者訊務交換方式使用比例

資料來源：本研究依國內九家電信業者提供數據統計、製圖

2. 第二次專家會議

在公眾意見諮詢以及第一次專家座談會議中，業者提出 CDN 在訊務交換市場上的角色愈趨重要、國內 Peering 費用將影響 IDC 等相關周邊產業發展之意見，因此本研究邀集以新媒體為主的內容業者（業務包括遊戲、動畫、媒體、數據分析等），舉行第二場座談會議，以進一步了解網際網路訊務交換費用對周邊內容及應用服務產業之影響。就該次會議之意見分析，國內非 ISP 業者之網際網路相關產業界對於網際網路互連費用之管制並無特定立場。

有業者指出，頻寬成本約占 OTT-V 業者經營成本三分之一，頻

寬成本下降，則有助益終端使用單位成本調降，但中華 Peering 費用調降，獲利的是電信業者(ISP 業者或三大電信商)，沒有回饋給 OTT 業者；OTT 業者還是給付跟原本一樣的頻寬成本費用，因此如何回饋 OTT 業者需要進一步討論。而為節省頻寬成本，OTT 業者多使用 CDN，僅少量使用電信業者 IDC。

就我國內內容產業發展現況而言，國內消費者已多仰賴國外業者輸進之內容，如 Google、Facebook 等，以國際平台 Google 為例，Google 在各地建雲端機房，協商力量強大，國內內容業者在競爭上無優勢。對國內內容業者來說，其更期待的是政府能有產業輔導政策，協助我國內內容產業發展，使內容業者能夠只要專心做內容；亦需提升國內 CDN 服務品質及網路接取服務商品質，避免當機、斷訊等問題發生。

此外，針對網際網路訊務交換建議，有業者提議由政府主導建立媒體園區，凡是國內所有內容業者、ISP 業者等可在此進行 Free Peering，任何業者只要有需求就可以在媒體園區進行免費的訊務交換。實際上，在 2013 年的修法公聽會以及本研究舉辦之座談會議中，皆有專家、業者提出關於 IX 運作效率不彰的意見，反映至設立媒體園區的提議，亦是提倡建造一獨立場域，使參與該場域之業者得以自由免費交換訊務之構想，因此實質上類似於設置一獨立、中性之 IX 之議題。由於中華電信係占我國 Peering 市場最大訊務量的業者，另外

台固及新世紀資通亦選擇性與相關互連對象直連，而並未在 TPIX 進行公共互連，故此設立媒體園區之提議方案最終仍須面臨前述三大業者是否參與的問題，若是各大業者不參與，該場域即無吸引其他 ISP 業者及其下游業者進駐之誘因。

3. 公眾意見諮詢建議方案

本研究於公眾意見諮詢中，徵詢各界對於我國網際網路互連費用管制議題相關意見。歸納分析本次回覆公眾意見諮詢之 ISP 業者意見，多數業者傾向支持維持現行管制方式，至少短期內仍需要透過主管機關介入管制 Hinet peering 價格，其理由主要在於中華電信的確具相當之市場規模，其它業者向其付費互連是事實，因此不認為我國 Peering 市場運作存在有效競爭。其中，主張應鬆綁管制之中華電信針對議題三¹³⁵回覆，認為若仍決定要管制，建議維持現行的管制方式。

然而，亦有業者認為單純管控互連價格無法解決 Peering 市場失靈問題，因此提出其它政策提議。如台灣固網建議由國家通訊傳播委員會訂定網際網路互連費用指導原則(即 Guideline)作為國內互連政策及爭議處理之原則。新世紀資通建議短期維持現行管制方式，並依

¹³⁵ 若您主張應維持管制我國網際網路互連費用，以下何種方式為宜？理由為何？
(1)維持現行價格上限監理原則，實際上則以參考亞太地區費率之國際基準比較模式，以確保與中華電信網際網路互連費用之合理性；
(2)由國家通訊傳播委員會訂定網際網路互連費用指導原則（Guideline）作為互連政策（Peering Policy）以及紛爭處理之原則性準則依據；
(3)修正「電信事業網際網路互連管理辦法」，引進網際網路互連管理機制；
(4)其他監理方式

據電信法第 26 條之 1 第 1 項第 3 款及第 9 款之不當行為，令中華電信修改免費對等互連條件，讓國內至少有 3 家以上的業者得以和該公司免費對等互連；中長期而言，則應將網際網路互連機制納入電信法規，訂定 Guideline 作為互連政策（Peering Policy）以及紛爭處理之原則性準則依據。

由前述可知，多數業者皆同意維持現行管制方式，即維持現行價格上限監理原則，實際上則以參考亞太地區費率之國際基準比較模式；Guideline 或是入法管制支持者僅台灣固網與新世紀資通，其中 Guideline 方式為前述兩家業者共同可接受方式。但比較本次公眾意見諮詢與 2013 年電信事業網路互連管理辦法修正草案聽證會議意見，基本上各 ISP 業者意見並無改變；換言之，若要採取更大強度之管制方式(如入法)，依然存在 2013 年聽證會中，有業者質疑僅有少數符合條件業者能免費互連，對小型 ISP 業者未必有利之問題。因此，若要採取管制強度更高之 Guideline 或是入法管制，仍需克服共識難以凝聚，及政策執行可行性之困難。

若採取現行管制方式，對我國數位經濟發展之影響，網際網路互連費用價格受管制之業者（即中華電信）表達管制網際網路互連費用會讓業者處於無法回收成本的風險中，由於業者無法預期能夠獲利，自然不願意增加投資。

數位經濟發展首要前提即為寬頻網路基礎建設普及，且因技術不斷進步，我國更需建立誘因鼓勵廠商持續投資我國網路基礎建設，以因應 5G 時代大頻寬需求，促進我國數位經濟發展。從網際網路發展沿革分析，網際網路開放商業用途使用後，民間紛紛投入網路建設，而考量網路建設成本回收與效益，乃發展出 peering 與 transit 商業模式及層級化產業結構。國際對 peering 多無管制，尊重其市場運作機制，我國現行管制強度已較國際為高。若進一步加強管制強度，則在使用者付費低廉甚至不需付費之情形下，網路建設成本絕大多數將由中華電信負擔，但其收入來源受限，若強制要求中華電信持續投資網路基礎建設，則在投資成本巨大但無法回收之情況下，或將降低業者投資誘因，反不利我國數位經濟發展。

如本研究前文分析，網際網路商用化後，民間業者投入網際網路基礎建設，並發展出層級化之產業結構。而 Peering 採 settlement free 的方式，意味兩個規模相當的業者彼此分攤相關之網際網路互連成本，具體的費用支付則因互相抵銷而採免清算形式。若規模不相當的業者也採取 settlement free 形式互連，則小業者享有 free rider 利益，較大型業者之網路基礎建設投資意願或將受到影響。因此理論上，若管制強度太高，自受管制的市場主導者的角度而言，可能減損業者投資網路基礎建設意願，反不利數位經濟建設。但是因我國中華電信負有政

策任務之原因，網際網路互連費用歷年調降至今，並未有明顯影響網路基礎建設投資意願之情形。但亦如第一次專家座談會電信技術中心代表書面意見指出：涉及基礎網路投資的因素相當複雜，尚須考量網路佈建面臨的障礙，例如路權的取得、能否具有相當規模形成網路效應（Network Effect）等，難以單就特定項目加以論斷。

但中華電信亦指出，國內網際網路的流量主要來自國外大型網路內容業者，如 Facebook、Google 等，HiNet 與國內 ISP 業者間之訊務量占國內整體網際網路流量不到一成，並非影響數位經濟發展之關鍵；若管制占比相當少的國內網際網路互連，對整體網際網路互連市場並無太大影響。中華電信尚認為管制網際網路互連亦影響國內網路業者對外進行談判，造成國內業者有義務以特定價格與國外業者進行互連，但國外大型業者卻有權拒絕與國內業者互連的情形。

如本研究前文分析，網際網路為層級化之產業結構，通常規模相當之業者會使用 free peering 模式；又因網路型企業具備規模性、外部性等特色，故網際網路產業之業者趨向整合趨勢，包括垂直或是水平間的整合，以擴大流量，爭取訊務交換市場談判優勢。就我國訊務交換市場現況而言，國外大型內容或應用服務業者的確在與國內業者進行網際網路互連費用談判時，因其流量規模大而有一定優勢；故我國若管制網際網路互連費用，亦需綜合考量對我國網際網路接取服務

業者、我國內容業者、國外內容業者、國內骨幹建設業者等多方利益關係者之影響。

第二節 政策建議

本研究依文獻分析結果、公眾意見諮詢以及兩次專家座談會議所蒐彙之意見，歸納提出維持現行管制方式、不管制、制定 Guideline 等可能採取之建議方案，分析如下。

一、建議方案分析

(一) 維持現行管制方式

1. 管制背景

中華電信是投資國內骨幹網路建設最多之既有電信業者，在我國之固網接取服務市場具有市場主導者地位，行網接取服務市場亦為市場主導者之一。因中華電信擁有固網優勢，其他 ISP 業者與中華電信互連時，皆需付費予中華電信，在 NCC 介入管制前，中華電信 Private Peering 價格居高不下(參見本研究第五章圖 40 歷年中華電信 Private Peering 降價情形)，此種情形至 NCC 介入管制後始得改善。由此可見，若 NCC 未介入管制，則在中華電信自行決定價格之情形下，其他小型網際網路接取服務業者之成本無法有效降低，不利整體網際網路接取服務產業發展。

2. 適法性及管制方式

依「電信法」第 26 條第 3 項授權規定，訂定第一類電信事業資費管理辦法，該辦法第 11 條規定「第一類電信事業市場主導者就其提

供予其他電信事業之電信服務，應訂定批發價格。」同條第 7 項規定，由 NCC 公告第一類電信事業市場主導者批發價格之提報期限及實施日期。依同辦法之附表，網際網路互連頻寬被公告納為管制的批發價項目，因此有前述規定之適用。管制方式採「價格調整上限制的 X 值」，但因為 X 值上限調整公式，只是規範價格調整不能超過一定上限，僅依 X 值調整，幅度不會太大。因此，NCC 另以行政指導方式，督促中華電信大幅調整 Private Peering 價格，並自 2017 年開始要求中華電信參考亞太地區主要國家/城市資費平均價格，採取國際基準比較(Benchmark)方式調降 Private Peering 費率，以補強現行採 X 值監理方式不足之處。

3. 考量原因

(1) 有利因素

目前管制方式有效降低我國網際網路接取服務業者成本，但若進一步強制中華電信與其他 ISP 業者免費互連，對於台灣大哥大、遠傳電信等較具規模業者或有助益，但小型 ISP 業者未必受惠。根據 NCC 於 2013 年針對「電信事業網路互連管理辦法」部分條文修正草案舉行之聽證會參與者發言內容，縱開放國內少數中型以上規模之電信業者（如遠傳電信、台灣大哥大）與中華電信免費互連，亦難導致全面免費互連，其他小型 ISP 業者未必因此受惠，此種市場結構的改變無

助於扶植小型 ISP 或新創企業，無法促進市場競爭之運作。因此縱使實施部分業者免費互連，對國內小型 ISP 業者之成本降低幫助不大。

另一方面，目前國內閱聽人使用 Youtube、Facebook 等業者所提供的內容或應用服務比例高，因此考量到國內外業者競爭環境，若對中華電信 Private Peering 費用採取高度管制，當資費被壓低到一個程度，甚至強制免費互連時，國外大型內容業者可能成為 Free Rider，其受益反大於國內業者。此外，有鑑於網際網路產業具備規模性、外部性等特色，大者恆大之趨勢更為明顯；且國際內容或應用服務業者於全球提供服務時，頻寬成本占相當一定比例，因此若我國對 Private Peering 採取完全免費互連方式，國外內容或應用服務業者與我國中華電信的談判力量將增強（即要求中華電信與其免費網際網路互連），從市場競爭的角度來看，國內業者縱使減少一部分的互連成本，但在平等原則下，亦可能更難與國際大型業者競爭。針對國外業者獲益遠高於本國業者之因應之道，維持管制現狀，可降低國外大型內容業者成為 free rider 之風險，亦有助於增加我國業者投資骨幹網路意願。

(2) 不利因素

網際網路互連價格管制自 2009 年實施至今，尚未能發揮引導網際網路互連市場自行調節的功能，因其他業者難以達到中華電信 Peering Policy 所設定之條件（業者尤其質疑中華電信 IP Address 擁有

數量不得低於 1:3 之條件)。因此，如台固、新世紀資通等業者認為僅管制價格尚不足夠，尚需調整中華電信 Peering Policy 條件。

檢視目前中華電信 Peering Policy 免費互連的六個條件，包括了國內 POP 數、主節點骨幹網路、國際互連頻寬、與 Hinet 間訊務量、與 Hinet 訊務交換比以及 IP Address 擁有數量。部分業者認為中華電信 Peering Policy 中關於訊務比以及 IP Address 的條件並不合理，對照國際業者如 GTT 規定互連對象與其流量交換比例不大於 2:1，我國中華電信則是不可低於 1:2 (表 47)。前述流量交換比例門檻設計的目的，皆是出自於避免互連對象傾倒過多訊務，因此必須限制訊務交換的比例不可過於懸殊。

表 47 國際及我國 ISP 互連政策比較

	GTT	Verizon	AT&T	Hurricane Electric	中華電信	Seednet (遠傳電信)
地理範圍	約同 GTT 骨幹網涵蓋範圍	Verizon 網路涵蓋地理區域 50% -相當於美國 25 個州	美國境內經雙方同意至少 6 個地理區域分散點	互連點數即足夠頻寬	國內 POP 數 (ISP:Hinet) 不低於 1:3	於中華電信 18 個市內數據收費區內，至少須於其中 12 個收費區內設立 PoP 機房節點
	美國 10 區域中涵蓋 8 個	網路地理分散性 -美國指定 8 個地理區域有骨幹網連結點	-東岸、中區、西岸各 2 個點		國際互連總頻寬 (ISP:Hinet) 不低於 1:3	國際頻寬容量 2.5Gbps
	歐洲 8 區域中涵蓋 6 個	-美國指定 8 個地理區域有骨幹網連結點	美國之外需有 2 個州連接點			
主要骨幹容量	美國至少 10Gbps	美 國 至 少 9953Mbps	10Gbps	一 般 多 為 10GigE, 依個別互連地點要求頻寬容量或有不同, 可高達 100GigE	主節點骨幹網路容量 (ISP:Hinet) 不低於 1:4	於台北、桃園、新竹、台中、台南與高雄等 6 個主要 PoP 節點間，至少有一環狀骨幹網路
	歐 洲 至 少 10 Gbps	歐洲至少 2488 Mbps				
	亞 太 至 少 1 Gbps	亞 太 至 少 622Mbps				
流量	美國至少 20Gbps	美 國 至 少 1500Mbps	30Gbps	與 Hinet 訊務量不 低 於 622Mbps	彼此交換流量於尖峰 1G(不含彼此下游 AS Number 之客	
	歐洲至少 10Gbps	歐 洲 至 少				

		150Mbps				戶流量)
	亞太至少 1Gbps	亞太至少 30Mbps				
流量交換比例 (互連請求者： ISP)	ISP:GTT 不大於 2:1	1.8:1			ISP:Hinet 不低 於 1:2	彼此輸出給對方之 流量比例須於 1:2 之內(不含彼此下 游 AS Number 之客 戶流量)
Transit AS 數量 即互連對象至少 提供下游網路 (Networks)數量	美國 1500 歐洲 1500 亞太 100	美國 1500 歐洲 100 亞太 10			IP Address 擁 有數量 (ISP: Hinet) 不低於 1:3	
全年無休營運中 心	具備 24x7x365 運 行良好的網管中 心	具備 24x7x365 運 行良好的網管中 心	具備 24x7x365 運 行良好的網管中 心			具備 24x7x365 運 行良好的網管中心
Depeer 條款 ¹³⁶	有	有	有	有	有	有

資料來源：本研究彙整

¹³⁶ 意旨通常略為：該政策應僅作為指導原則。滿足此處所述的所有要求並不能保證本公司將與請求者建立互連。本公司保留根據業務原因拒絕與請求者對等的權利。任何契約權利均應來自雙邊互連協議，而不是本政策

GTT、Verizon 皆要求互連對象至少要提供一定的下游網路數量(Transit AS 數量)，但我國中華電信則是要求互連對象與其 IP Address 的擁有數量比例不低於 1:3，但實際上，在 IPv4 耗竭的情形下，參進業者不可能達到此條件。前述免費互連條件的合理性，在 2013 年 NCC 召開的「網際網路互連之管理機制立法規範案」聽證會雖有深入討論，但無後續修法進展。事實上我國已有業者訊務交換量接近中華電信，但因無法達成中華電信 Peering Policy 其他條件，故仍無法與中華電信免費互連。

但按照國際慣例，各業者即便制定 Peering Policy，亦有 depeer 條款，即要求互連之業者縱使通過 Peering Policy 設定的條件，亦不保證可以免費互連，仍需經過具體評估後，方能決定是否接受對方免費互連要求¹³⁷。

¹³⁷ AT&T 之 Peering Policy 的 Depeer 條款: Meeting these peering guidelines is not a guarantee that AT&T will enter into a peering agreement with an applicant. AT&T evaluates a number of business factors and reserves the right to decline to enter into a peering relationship with an otherwise qualified applicant.

表 48 建議方案之影響評估—維持現行管制方式

管制說明	背景說明	適法性	考量原因	影響評估
<p>1. 由 NCC 公告 第一類電信事業資費管制採 「價格調整上 限制的 X 值」，並將網 際網路互連頻 寬納為管制的 批發價項目， 適用經營網際 網路接取服務 之第一類電信 事業及第二類 電信事業</p> <p>2. 另由 NCC 透 過行政指導督 促中華電信參 考亞太地區主 要城市資費平 均價格，以國 際基準比較 (Benchmark) 方式調降 Private Peering 費率</p>	<p>1. 因中華電信 擁有固網優 勢，其他 ISP 業者與 中華電信互 連時，皆需 付費予中華 電信。若無 政府介入管 制價格，由 歷史經驗可 知，其互連 價格居高不 下，此種情 形於政府介 入管制後方 得改善</p>	<p>法源依據： 「電信法」第 26 條第 3 項 授權規定、第 一類電信事 業資費管理 辦法；「第一 類電信事業 資費管理辦 法」第 3 條 規定，第一類 電信事業市 場主導者主 要資費之管 制採價格調 整上限制；同 辦法附表，將 網際網路互 連頻寬納為 批發價之業 務項目</p>	<p>1. 強制免費互連 小型 ISP 業者 未必受惠 2. 強制免費互連 未必會使 ISP 業者回饋給內 容應用服務業 者 3. 可避免資費由 市場主導者任 意喊價，而對 中小型 ISP 業 者成本支出造 成過度負擔 4. 採取國際基準 比較法，參照 在數位經濟領 域與我國相競 爭的鄰近國家 之互連費率， 應可補強現行 採取 X 值監理 方式不足之處</p>	<p>正面： 兼顧網際網 路整體產業 發展。確保 國外大型內 容業者與中 華電信互連 時不會成為 免費互連之 Free Rider， 增加中華電 信投資骨幹 網路誘因， 同時亦兼顧 國內網際網 路接取服務 產業成本支 出之降低， 以促進國內 產業發展</p> <p>負面： 1. 單純採 X 值之價格 上限調整公 式，調降價 格幅度有限 2. 資費管 制實施至 今，未能發 揮引導網際 網路互連市 場自行調節 的功能，或 促成其他業 者達到中華 電信 Peering Policy 設定 規模相當條 件</p>

資料來源：本研究

(二) 不管制

1. 背景說明

在美國政府資助研發之下，美國成為全世界網際網路發源中心，早期網際網路係為軍事戰略、教育等公益目的而發展，因此網際網路互連並不需要費用。但當網際網路於 1990 年代開放商用、民間參與網際網路建置，隨著網際網路規模擴大，遂產生網際網路互連的成本分擔議題。現今的網際網路已是全球市場，在以美國為主的商業慣例實踐模式下，業者依層級架構進行網際網路互連，互連條件由雙方協議。國際間少見將網際網路互連市場納入管制者。

2. 考量原因

(1) 有利因素

- 與國際趨勢接軌

國際上對於網際網路訊務交換市場之監管措施，以尊重市場機制為主流；基於與國際接軌之立場，網際網路訊務交換市場宜採低度管制，以事後管制為原則。以國外實例來看，若我國發生網際網路互連糾紛，亦可參照他國解決方式，例如交由商業談判解決或由主管機關依個案調處。換言之，我國若要強制介入網際網路互連機制，與整體國際監理趨勢不相符合。

- 網際網路訊務交換管制成本與效益或不符比例原則

根據本研究訪談業者結果，近年網際網路互連之 Private Peering 費用調降，但網際網路訊務量增加，市場規模約維持相同水準。本研究依 TWIX 流量推估中華電信 Private Peering 年營收約為新台幣 1.7 億元，換算每月約 1,400 多萬。對照去年台灣大哥大 12 月單月合併營收 106 億元，遠傳電信 76 億元，網際網路訊務交換費用占我國主要 ISP 業者營收之比例不高。

從相關利益關係業者來看，管制網際網路互連費用雖然可以降低 ISP 業者成本並有利其發展 IDC 業務，但是另一方面，依據第二次專家座談會意見，內容業者不一定會受到回饋。要言之，網際網路互連市場規模不大，亦非全然對相關利益關係者有助益，為執行管制政策所付出之管制成本將與可獲得之效益或不符比例。

- 促進國內網路建設投資及企業整併效益

在國際間不管制之立場下，網路型企業因應網際網路產業之規模性、外部性特性，朝向大型化之整合趨勢發展。若採不管制立場，在尊重市場機制前提下，有助於增加國內業者投資網路建設誘因，並促進國內企業進行整併，以發揮網路型企業之規模經濟效益。

(2) 不利因素

有鑑於我國既有業者之規模超過其他同業許多，可能造成自行喊價單向收費之情形，因此若無適當的制衡機制而導致價格過高，將增

加我國中小型 ISP 業者之營運成本，不利我國網際網路接取服務及內容應用服務業者發展。

此外，我國在事前管制之標準尚未建立完整體系。在公眾意見諮詢之座談會議中，有學者認為，若以過去通傳會對於 private peering 的市場界定及分析而言，中華電信 Hinet 經認定具有市場主導力量，但此一現象可能隨未來 5G 等數位經濟發展而轉變，就此而言通傳會應定期檢視市場發展現況，亦建議參考歐盟之標準，依「持續存在市場進入障礙」、「市場不具有效競爭」、「若無事前管制競爭法難有效因應」等三項評估事前管制之正當性。

表 49 建議方案之影響評估—不管制

管制說明	背景說明	考量原因	影響評估
對於網際網路互連費用不加以管制	在以美國為主的商業慣例實踐模式下，業者依層級架構進行網際網路互連，互連條件由雙方協議。國際間未有國家針對網際網路互連費用管制之實例	<p>1. 與國際趨勢接軌 (1) 依本研究彙整主要國家之監理機制發現，大多不管制網際網路互連費用 (2) 我國若發生網際網路互連費用糾紛，亦有各國解決方式的先例 (大多係商業談判解決或由主管機關依個案調處) 可參考</p> <p>2. 網際網路訊務交換管制成本與效益或不符比例原則</p>	<p>正面： 基於網際網路之規模性、外部性及整合性，不加以管制將增加國內業者積極投資網路建設誘因，並且促進國內企業整併，發揮規模經濟效益</p> <p>負面： 1. 我國電信市場既有業者之規模超過其他同業許多，可能導致既有業者收費過高之情形，不利我國中小型 ISP 業者發展 2. 我國在事前管制之標準尚未建立完整體系。有學者建議，NCC 應定期檢視市場發展現況，亦建議參考歐盟之標準，依「持續存在市場進入障礙」、「市場不具有有效競爭」、「若無事前管制競爭法難有效因應」等三項評估事前管制之正當性</p>

資料來源：本研究

(三) 訂定 Guideline

1. 管制背景說明

由於業界一直有反映網際網路互連費用機制不合理之意見，主管機關曾為此成立工作小組，針對免費對等互連條件、公共互連頻寬的比例以及互連管理辦法法規修正議題進行研究，並於 2013 年舉行「網際網路互連之管理機制立法規範案」聽證會，有部分業者反映以修法方式將中華電信免費互連條件之不合理處納入管制，並且引進紛爭解決機制。本研究公眾意見諮詢及座談會議中亦有業者主張以 Guideline 管制我國網際網路互連機制。

2. 適法性及管制方式

就適法性而言，將 Peering Policy 納入 Guideline 的管制方式，綜觀我國電信相關法規，並未有可加以援引之法源依據，亦無從由電信法推知有授權主管機關管制 ISP 業者之 Peering Policy 之意旨，因此本研究不建議採此方式。但或可依電信管理法草案第 91 條¹³⁸，制定 Guideline 引進紛爭解決機制。

3. 考量原因

¹³⁸ 電信管理法草案第 91 條：

I 除本法另有規定外，電信事業間就電信服務有關契約所生之重大爭議，得向主管機關申請調處。
II 調處經當事人合意而成立；相對人拒絕調處或當事人不能合意者，調處不成立。
III 申請調處，應繳納因調處所生之必要費用。
IV 主管機關為辦理第一項之調處得設爭議調處會；重大爭議之認定、調處會之組成、調處程序進行與期限、收費基準及其他相關事項之辦法，由主管機關定之。

就管制內容而言，Guideline 或可做為紛爭處理之原則性準則依據。

目前我國網際網路互連市場僅有資費管制，未制定紛爭解決機制，就此，可行的方式是尋找在電路交換管制規定的立法目的，作為介入網際網路互連市場的正當性。基於數位通訊傳播所帶動的網際網路使用環境，政策及規範須進行調適與融合，電信管理法草案總說明已揭露應維護消費權益及公共利益等意旨。其中，電信事業與電信事業間涉及契約與履行所生之爭議，往往具有高度複雜與專業性，且對於消費者影響深遠，為求訴訟經濟以及保障用戶權益，有向主管機關申請調處而介入之必要，以利電信事業與其他電信事業間爭端之迅速解決。

依草案第 91 條第 1 項，電信事業間就電信服務有關契約所生之重大爭議，得向主管機關申請調處；同條第 4 項亦授權主管機關為辦理調處得設爭議調處會。由前述條文內容可知，此係為加速電信事業與電信事業之間的爭議解決，甚至可設置一紛爭解決機制平台，

但應注意同條第 2 項規定，調處經當事人合意而成立；相對人拒絕調處或當事人不能合意者，調處不成立。調處本意係在促進共識，而非強迫單方違背真意。因此若不能達到合意，仍無法要求其中一方（實務上即指中華電信）改變 Peering Policy 或給予其他業者免費互連，否則無異於藉由其他迂迴手段強行干預電信業者之磋商空間及形成 Peering 契約內容的自由。

然而訂定 Guideline 引進調處機制的作法，在理論上雖可作為第一道紛爭解決程序，避免電信業者動輒進入繁複的民事訴訟程序，但綜觀我國過往 Peering 爭議之解決及 Peering 費用之調降過程，實際上是由主管機關 NCC 開啟管制，而後藉由行政命令及一連串行政指導達成目前的情形，因此本建議對於紛爭解決之助益僅在於法源上有所依據，或是可盼設立一更公平、中立的調處機構，然而可能與現今解決業者紛爭的過程大同小異。

至於以法規命令介入業者 Peering Policy 制定，有其事實上及法律上的障礙。首先，在商業判斷下做出的互連政策只是一般性原則，按照國際慣例，Peering Policy 皆設有條款，意旨略為：縱使通過 Peering Policy 設定的條件，不保證可以免費互連，仍需經過評估後方能確認¹³⁹。本研究認為，私法自治精神之展現，原則上不容恣意侵犯。簡言之，政府強制介入免費互連條件的內容設定，將過度限制業者契約自由。此外，如歐盟執委會在波蘭案的意見中所指出，對終端使用者來說，其下載需求遠大於上傳需求。此種不對稱的傳輸路徑可能導致各種不同內容、開放互連程度有異的 Peering Policy，因此 Peering Policy 仍宜交由商業談判；而就法律層面而言，無法在我國既有電信法規上找到干預 Peering Policy 之法源基礎。

¹³⁹ 同前註。

退步言之，或可將業者 Peering Policy 的免費互連條件協商視為紛爭解決程序中可協商之部分，在具體個案中盡量促進業者共識，以達成協商結果。

表 50 建議方案之影響評估—訂定 Guideline

管制說明	背景說明	適法性	考量原因	影響評估	
1. 原則遵照市場機制，但透過 Guideline 建立紛爭處理機制	1. 在我國網際網路互連費用調降過程中，仍有業者反應收費機制不合 2. 依電信管理法草案第 91 條第 1 項，電信事業得向主管機關申請調處；同條第 4 項亦授權主管機關為辦理調處得設爭議調處會。	1. 主管機關介入網際網路互連市場，就現行法律層面而言，若要採用 Guideline 涉及修法，如另行訂定網際網路互連管理辦法 2. 目前可能適用 Guideline 之法規依據為電信管理法草案第 91 條關於調處之規定，但將 Peering Policy 納入 Guideline 尚缺乏法源依據	1. 基於尊重 Peering Policy 應於市場機制下形成，僅在 Peering Policy 訂定紛爭解決程序規定，以儘速解決業者間糾紛 2. 基於數位通訊傳播所帶動的網際網路使用環境，電信管理法草案總說明已揭露維護消費者權益及公共利益意旨	正面：若訂定 Guideline，有可能令國內至少二至三家業者可達到與中華電信免費互連，減少免費互連業者網際網路訊務交換成本支出	負面： 1.違背低度管制之國際趨勢 2.與中華電信免費互連之 ISP 業者，不一定會回饋給其他下游業者 3.若適用 Guideline 結果導致國內業者亦與中華電信達成免費互連，或將影響中華電信在國際間與其他國際業者談判 Peering 地位，不利其與國外大型 ISP 或 CDN 應用服務業者競爭
3. 訂立 Guideline 引進紛爭解決機構，作為第一道紛爭解決程序	Peering Policy 之原則性準則，內容包括 ISP 業者之間就網際網路互連契約所生之糾紛訂定紛爭解決機制之原則				
4. 建議以原則性、一體適用為原則					

資料來源：本研究

二、建議方案次序

歸納結果發現，多數 ISP 業者傾向支持現行管制方式，縱使有不排除未來朝向解除管制、完全交由市場機制決定之意見，但至少在短期內仍有需要透過主管機關介入管制 Hinet peering 價格，其理由主要在於中華電信在固網及行網都具相當之市場規模，其它業者向其付費互連是事實，因此有業者認為我國 Peering 市場運作不存在有效競爭。其中，主張應鬆綁管制之中華電信在公眾意見諮詢議題三¹⁴⁰之回覆，亦認為若仍決定要管制，建議維持現行的管制方式。

然而，也有業者傾向認為單純管控互連價格並非可以最終解決 Peering 市場失靈問題，因此提出其它政策提議，提議內容主要是主管機關應制定 Guideline，以規定 Peering Policy 與紛爭處理機制。如新世紀資通區分短、中長期作法，短期即是維持現行管制方式，或是將中華電信單向收取網際網路互連費用之行為解釋為電信法第 26 條之 1 第 1 項第 3 款及第 9 款之不當行為，據此可令中華電信修改免費對等互連條件，目標係使國內至少有 3 家以上的業者得以和該公司免費對等互連；中長期而言，應該將網際網路互連機制納入電信法規，

¹⁴⁰ 若您主張應維持管制我國網際網路互連費用，以下何種方式為宜？理由為何？

- (1)維持現行價格上限監理原則，實際上則以參考亞太地區費率之國際基準比較模式，以確保與中華電信網際網路互連費用之合理性；
- (2)由國家通訊傳播委員會訂定網際網路互連費用指導原則（Guideline）作為互連政策（Peering Policy）以及紛爭處理之原則性準則依據；
- (3)修正「電信事業網路互連管理辦法」，引進網際網路互連管理機制；
- (4)其他監理方式

訂定 Guideline 以管制 Peering Policy 及紛爭處理之原則性準則。

本研究所提出三個可能採取之方案，應以方案一維持現行管制方式為優先，不管制方案次之，最後是訂立 Guideline 方案。此優先順序的決定主要係參酌業者共識、政策可行性、監理彈性以及在數位經濟下，對我國電信及相關內容應用服務產業發展之助益。從對我國數位經濟發展是否有助益之判斷而言，乃評估相關產業的利益關係人於各建議方案之適用下之受益(或損失)程度。此處至少應以骨幹業者、ISP 業者（此指單純網際網路接取服務業者）以及內容應用服務業者之角度分析。在完全不加以管制的情形下，依我國的市場結構下，中型 ISP 業者因較無談判能力，較易受制於中華電信單方決定之價格，導致網際網路互連費用支出成本過高；另一方面，當網際網路互連費用被強制壓低的管制力度提高至免費時，ISP 業者未必將會其省下的支出成本回饋給下游之應用服務業者，同時又可能造成國外大型邊緣服務提供者與中華電信互連時同樣提出免費互連要求，進而削弱中華電信於國際間之訊務交換談判能力，造成我國無業者可達到區域 Tier 1 之優勢地位。在國際追求電信事業或網路型企業規模經濟之趨勢下，對我國整體數位經濟發展未必有利。

由前述歸納結果可知，若是朝向更嚴格的入法管制，或完全取消目前的價格上限管制法，皆不在多數業者可共同接受之範圍，且維持

現行管制方式，以過往調降歷程來看，確實有效降低網際網路互連費用，且保有一定的調幅空間。維持現行管制方式亦可協助降低我國中小型 ISP 業者成本支出，促進我國數位經濟發展的同時亦不過度干預市場機制。

三、本研究建議維持現行管制方案

1. 維持現行管制方案

我國目前對於網際網路互連費用管制，係將網際網路互連頻寬納為批發價項目，並依 NCC 公告第一類電信事業「價格調整上限制 X 值」管制。實務上由監理機關透過行政指導督促中華電信調降 Private Peering 費率，近年亦採國際基準比較(Benchmark)方式。

現行管制措施雖未入法，但具有實質管制效果，有效降低其他業者與中華電信網際網路互連之成本。觀察中華電信 Private Peering 降價過程，其大幅調降皆是在主管機關行政督導下配合調整。我國藉由近十年來管制批發價的方式，並透過行政指導方式，確實穩定、持續大幅降低國內 ISP 業者與中華電信 Private Peering 之成本費用，對我國內容業者或其他網際網路創新應用服務業者的成本控制的目的來說，確有成效。

我國未將管理機制入法尚屬適切，蓋此種方式一方面可保有監理

彈性，另一方面亦可避免因入法強制介入網際網路市場而不符合國際趨勢。因此，現行法規架構上採取 X 值上限管制，但佐以行政指導方式觀察並確保我國網際網路互連費用不致偏離國際水準過高之作法，從監理技術層面而言，較具可行性與彈性，並可兼顧我國網際網路互連市場穩定發展。

就法規面而言，我國目前採用之價格上限管制，乃規範第一類電信市場主導者於每一實施年度調整之主要資費上限，其調整後之資費費率不得超過 ΔCPI (消費者物價指數之年增率)－X(調整係數)。 $\Delta CPI - X$ 僅規範業者價格調整上限，其中 X 為效率因子，但我國規定之價格上限公式只有 $CPI - X$ ，未列入其他政策變數。

因我國目前管制網際網路互連方式與國際相較，管制強度相對較高，且有效降低我國網際網路互連費率水準，故本研究建議維持現行做法。現行做法雖於法規上採取 X 值之價格上限管制，但實際價格調降則參考亞太地區費率，降價幅度遠高於 X 值。X 值價格上限管制適用電路交換之電信市場管制，價格上限公式除 X 因子（效率因子），尚可加入政策變數，通常稱為 Z 因子，為外生變數(Exogenous Variable)，依據高凱聲(2008)¹⁴¹研究報告，將 Z 因子放入價格上限公式中，目的是在於當對廠商有不可控制情事時，價格上限公式可更彈性調整。其

¹⁴¹ 高凱聲，2008，論通訊市場價格之管制（三）
www.myhome.net.tw/2008_11/price_control_vol.3.pdf
289

報告指出，加拿大的無線電視電信委員會(CRTC，Canadian Radio-television and Telecommunications Commission)在 2001 年中將 Z 因子納入價格上限公式裡，CRTC 對 Z 因子的判斷標準為：有關立法、司法、行政單位之行為，無法為廠商控制者、僅只影響到通訊產業之措施、實質上對通訊產業公共效用部門¹⁴²造成影響。又例如拉丁美洲巴貝多(Barbados)國，於 2005 年 4 月由巴貝多公平交易委員會宣布在巴貝多電信公司(Cable & Wireless (Barbados) Limited's (C&W's))的服務零售價採價格上限制。這項制度施行期間，從 2005 年 4 月 1 日起至 2008 年 7 月 1 日止。計畫內容包括：服務籃設計、服務品質之要求、外生事件之規範及上限制調幅規定(unused cap (headroom))等。在本計畫公式中，有一個外生變數即 Z_t^k ，而外生變數具體來說，像是颶風來襲、租稅變動、外匯劇烈變動、市話撥打行動通訊發話端付費制度的引進、貿易規範及神奇事物(Acts of God，亦即不可抗力)等，目前此一外生變數是設定為零，但是要列入外生變數的判斷基準則如下：

1. 有關立法、司法或是行政單位所做出之行為，是廠商無法控制時，稱為外生變數；

¹⁴² 公共效用部門(Public Utility)係指維護公共服務的基礎設施的組織（通常也利用該基礎設施以提供服務。）對公共效用觀念 (public utility concept) 的認知，只能從法律的角度看，法律針對公共效用部門衍生出一系列特殊的權利和義務的行業。這些特殊的權利和義務往往受到立法力量干預，而價格和服務則是首當其衝。亦即所謂公用事業。

參見 https://en.wikipedia.org/wiki/Public_utility、馬得懿，2016，普通承運人、公共承運人與“從事公共運輸的承運人”：淵源、流變與立法探究，社會科學 2016 年 8 期

2. 僅只影響到通訊產業之措施；
3. 實質上對通訊產業公共效用部門者造成影響者。

運作時，X 因子與 Z 因子相互獨立，訂定時主管機關應與電信公司諮詢，決定是否列入該外生變數。

我國目前在 X 值主要考慮效率因子，若要納入政策變數，需考慮符合前述判斷標準（有關立法、司法、行政單位之行為，無法為廠商控制者、僅只影響到通訊產業之措施、實質上對通訊產業公用事業造成影響），依目前現況分析，尚無合適納入政策變數者；惟未來 5G 服務商用化後，電信產業勢必因應 5G 特性推出新的商業模式與新型態服務，而屆時主管機關或為配合政府政策擬推展特定產業或服務，需針對新的商業模式與新型態服務制定收費制度，或有合適可納入政策變數者。

數位經濟之發展可反映在網際網路訊務流量成長、物聯網裝置訊務量成長等趨勢¹⁴³。而展望未來 5G 發展，因 5G 具有大頻寬、大連結、低遲延之特性，不但將加速物連網之應用發展，更有更多的創新應用服務可開發。例如，傳統 ICT 產業結合 5G 增強型行動寬頻（大頻寬），可發展 AR/VR、全席影像創新應用；結合 5G 大規模機器通訊（大連結），可發展智慧城市、智慧電表、追蹤定位、綠能科技等服

¹⁴³ Cisco, 2017, The Zettabyte Era: Trends and Analysis
291

務；結合 5G 超可靠且低延遲通訊，可發展智慧醫療、智慧運輸、智慧監控、無人機等智慧應用。

對電信商而言，5G 帶來垂直整合應用服務之商機，其商業模式將由過去 B2B 或 B2B2C 轉向 B2B2X 之商業模式。不同於過去 B2B 或 IT 服務，在 B2B2X 中的終端客戶 X 尋求的是整合的而非單純的資訊通訊技術解決方案，因此，電信業者可以將其擁有的解決方案內建或整合於服務中提供顧客，方能於傳統產業中挖掘潛在商機。

而我國於未來 5G 服務商用化後，電信產業勢必因應 5G 特性，以 B2B2X 之商業模式思惟，擴大整合應用服務之提供，商業模式與服務型態都將不同於以往傳統電信服務。如前述，屆時主管機關有可能為配合政府政策擬推展特定產業或服務，需針對新的商業模式與新型態服務制定收費制度，或可視情況而定將此納入政策變數。

不過本研究認為，2017 年 4 月後中華電信開始參考亞太地區資費平均價格，作為資費金額調整的重要準則，因此 X 上限值的設計應考量何種因素僅是在理論上有所依據，實際上就目前情形而言，已非重點。

承前述，針對維持現行 X 值調整可能產生之負面影響分析，就法規規定而言，採 X 值之價格上限調整公式，只是規範業者價格調整不能超過公式規範上限，但若依 X 值則實際價格調降幅度將不大，與國

際上 Transit 價格向下調整幅度有所落差。因此，監理機關採行政指導方式，近年更採國際基準比較，以亞太地區平均價格為基準，督促中華電信調降 Private Peering 價格，確實有效拉近我國與主要競爭國間之網際網路互連價格水準。

參考 WEF 依據 NRI 指標列出全球前十大數位經濟準備度最高的國家¹⁴⁴，亞洲國家包括新加坡（排名第一）、日本（排名第十）、香港（排名第十二）、韓國（排名第十三）等，我國排名第十九。可見就亞洲地區而言，新加坡、日本、香港、韓國為我國發展數位經濟面臨之競爭對手。因此，國際基準比較國家/地區至少應包含新加坡、日本、香港、韓國等。此外，就費率比較之選擇時間，建議盡量以最近年度可取得之資料為比較基準，主管機關可請相關業者提供資料並進行試算。此一機制如比較基準國、比較時點等，可進一步進行相關利益關係人意見諮詢，作為決策參考。

因此，本研究建議除了以 X 值做為調整與中華電信互連之批發價上限之外，亦可繼續採取國際基準比較法，做為價格調整參考。如本研究分析，全球 Transit 價格與 Peering 比例仍有地域性差異，台灣既位居亞太地區，因此我國參考的基準比較地區應參照與我國存有網

¹⁴⁴ WEF, 2016, The 10 countries best prepared for the new digital economy
<https://www.weforum.org/agenda/2016/07/countries-best-prepared-for-the-new-digital-economy/>

際網路競爭關係的鄰近國家之互連費率，例如從這些國家費率取其平均值做為調整之依據。

要言之，就我國情況而言，在維持 X 值之管制架構下，實務上除可定期觀測我國國際網路市場發展外，依據國際基準比較法，檢視我國與主要競爭國之國際網路互連費率，若偏離程度太大再以行政指導方式督促業者改正，兼顧監理彈性與 ISP 及創新應用服務業者可接受之國際網路互連費用水準，應屬較為合宜可行之方案。

2. 建議可定期觀測我國國際網路互連市場發展

觀察國際主要國家作法，雖未對國際網路互連採取管制措施，但仍定期檢視國內國際網路互連市場狀況者。定期觀測項目在健全網路市場發展下之趨勢，在國外已有先例，例如，依據歐盟 2017 年“BEREC Report on IP-Interconnection practices in the Context of Net Neutrality”報告指出，法國監理重點在於掌握國際網路訊務交換市場資訊，包括 Peering 與 Transit 比例，免費 Peering (free peering) 與付費 Peering(paid peering) 比例、CDN 發展、QoS 及向消費者揭露訊息等資訊，但不會採取管制措施。又例如日本總務省從 2009 年開始即在官網公布國內的國際網路訊務量、訊務交換資訊，但日本至今從未對國際網路互連費用採取管制之立場。

建議我國可比照日本、英國、法國等作法，定期觀測我國國際網

路互連市場發展，掌握如網際網路流量、透過 Peering、Transit、CDN 等方式交換訊務比例、CDN 發展趨勢、Private Peering 價格等資訊，作為決策參考。

3. 建議可設立紛爭解決機制

針對要求業者修改 Peering Policy 的免費互連條件之可行性，因不具有法源基礎，原則上不為本研究建議，但若電信管理法草案通過，設立紛爭調解機構則有正式的法源基礎，主管機關可藉此機制促進業者依個案針對免費互連條件進行協商。但應注意就 Peering Policy 協商部分僅是一種指導意見，當被指導之相對人並無遵行意思時，無法強行要求相對人配合修改 Peering Policy，而僅能在具體個案中盡量促進業者共識，以達成協商結果。

參考文獻

PART A 外文文獻

- Accenture, 2016, Digital disruption: The growth multiplier
- Ars Technica, 2016, Comcast and Charter may soon control 70% of 25Mbps Internet subscriptions
- BEREC, 2017, BEREC Report on IP-Interconnection practices in the Context of Net Neutrality
- BNetz, 2017, Netze für die Zukunft, JAHRESBERICHT
- CERRE, 2017, Data traffic exchange: IP interconnect-to regulate or not to regulate?
- Check24 DE, 2018, Internetanbieter im Vergleich
- Cisco, 2017, Cisco Visual Networking Index: Forecast and Methodology, 2016–2021
- Cisco, 2017, The Zettabyte Era: Trends and Analysis
- Cryptocompare, 2018, Bitcoin (BTC) Volume by Currency
- Cullen Internatinal, 2017, BITS seminar on 'Internet and IP peering'
- Dahlman, C., Mealy, S. and Wermelinger, M. (2016). Harnessing the Digital Economy for Developing Countries. OECD, Paris
- Data Center Knowledge, 2010, Comcast-Level 3 Feud Stirs Intense

Debate

- DE-CIX, 2018/04/18, DE-CIX Frankfurt statistics
- DE-CIX Management GmbH, 2018, DE-CIX Annual Report 2017
- Digital Economy and Society Index Report 2018, Connectivity
- Digital TV Research, 2017, Global Pay TV and OTT Trends.
- DSLWEB, 2018, Das Verbraucherportal für schnelles Internet
- Ericsson, 2017, The 5G Business Potential second edition.
- EU Commission , 2010, Case PL/2009/1019: The wholesale national market for IP traffic exchange (IP transit)
- EuroISPA, 2014, ANNUAL REPORT
- EuroISPA, 2018, Who we are
- Europa , 2014, Telecoms: Commission to cut number of regulated markets in Europe
- Europa, 2014, The Act of 7 May 2010 on supporting the development of telecommunications services and networks – Poland
- European Commission, 2010, Telecoms: how the Article 7 consultation and notification mechanism works: frequently asked questions
- European Commission, 2018, How digital is your country? Europe needs Digital Single Market to boost its digital performance

- European Union, 2003, Commission acts to reduce telecoms regulation by 50% to focus on broadband competition (2007)
- European Union, 2003, Commission Recommendation of 11/02/2003 On Relevant Product and Service Markets within the electronic communications sector susceptible to ex ante regulation in accordance with Directive 2002/21/EC of the European Parliament and of the Council on a common regulatory framework for electronic communication networks and services (C (2003) 497)
- European Union, 2003, Commission Recommendation of 9.10.2014 on relevant product and service markets within the electronic communications sector susceptible to ex ante regulation in accordance with Directive 2002/21/EC of the European Parliament and of the Council on a common regulatory framework for electronic communication networks and services
- FCC, 2018, Internet Access Services: Status as of December 31, 2016
- Forbes, 2017, Chief Marketing Technologist: A Necessity In The Digital Age
- GOV.UK, 2017, Policy paper UK Digital Strategy
- GOV.UK, 2017, The digital sectors - making the UK the best place to

start and grow a digital business

- Havard Business Review,2017, Would a Hard Brexit Cripple the EU's Digital Economy?
- IDA Singapore,2016.8,Explanatory Memorandum Issued by The Info-Communications Development Authority of Singapore, Ida'S Decision On The Review of The Internet Protocol Transit And Peering Landscape In Singapore
- Ispreview,2018, Broadband ISP Technology
- Ispreview,2018, UK ISP Listings
- JPIX,2018, 24 Hour Traffic (Real Time Update)
- Laura Croce and Christian Grece, 2015, Trends in video-on-demand revenues
- Lexology, 2016, Amendment to the Development of Telecom Services and Networks Support Act in Poland
- Jonathan Liebenau, Silvia Elaluf-Calderwood and Patrik Karrberg, 2013, European Internet Traffic: Problems and Prospects of Growth and Competition A LSE Tech White Paper
- LINX,2018, Total LINX traffic flow
- McKinsey & Company, 2016, DIGITAL GLOBALIZATION: THE

NEW ERA OF GLOBAL FLOWS

- Mckinsey, 2017, What's new with the Internet of Things?
- MTM, 2014, Prospects for Premium OTT in Western Europe
- NETIA, 2012, Fastest growing telco in Poland
- OECD (2013), Internet Economy on the Rise
- OECD, 2013, Measuring the Internet Economy
- OECD, 2011, OECD Communications Outlook 2011
- OECD, 2017, OECD Fixed Broadband basket, High user, including
200 GB / month, 25 Mbps and above, June 2017
- OECD, 2005, glossary of statistical term
- Ofcom, 2017, Connected Nations Report 2016
- Ofcom, 2018, Guide to the Broadband Speeds Codes of Practice
- Paseka, Tom (2017). Interconnection Landscape in Asia. Presentation
of Taiwan Peering Forum 2017
- PWC, 2017, Perspectives from the Global Entertainment and Media
Outlook 2017-2021.
- Recode, 2017, Comcast, the largest broadband company in the U.S., is
getting even bigger
- SIX, 2018, SIX Participants

- SPEEDA,2017, A Brief Glance at Japan's Mobile Communications Related Industries
- Statista,2017, Leading telecommunication operators in Europe by revenue in 2016 (in billion euros)
- Statista,2018, Market share held by broadband* providers in Germany in the first quarter of 2017 (in percentage)
- Statista,2018,Wireless subscriptions market share by carrier in the U.S. from 1st quarter 2011 to 1st quarter 2018
- Tarife.De, 2018, Die größten DSL-Anbieter in Deutschland
- TeleGeography, 2015, Digital Poland programme gets underway
- THE WHITE HOUSE WASHINTON,2015, National Economic Council and Office of Science and Technology Policy,
A STRATEGY FOR AMERICAN INNOVATION
- Toshiya Jitsuzumi,2015, Recent development of net neutrality conditions in Japan
- WEF, 2016, Global Information Technology Report 2015
- WEF, 2016, The 10 countries best prepared for the new digital economy
- WEF, 2017, Global Information Technology Report 2016

- WEF,2016, The 10 countries best prepared for the new digital economy
- Wikipedia,2018, Tier 1 network
- William H. Melody, Wolter Lemstra, 2014, The Dynamics of Broadband Markets in Europe: Realizing the 2020 Digital Agenda
- Theverge, 2018, Why feds can't block California's net neutrality bill
- FCC,2018, Restoring Internet Freedom
- FCC,2018, Declaratory Ruling, Report and Order, and Order
- 日本首相官邸，2014，世界最先端 IT 国家創造宣言
- FINCH ,2018 ,ヘルスケア分野での IoT 活用用途 13 選と事例紹介
- 総務省，2017 年，我が国のインターネットにおけるトラヒックの集計結果
- 電気通信事業者協会，2017，事業者別契約数
- ワールド・テレコムアップデート第 459 号，2018

PART B 中文文獻

- 「網際網路互連之管理機制立法規範案」聽證會業者意見 2013
- Alpha camp，2017，歐洲單一數位市場的機會與挑戰
- 財團人電信技術中心，2010，多網合一服務之監理制度探討
- Netflix 媒體中心，2016，Netflix 如何與世界各地的網路服務商攜手提供絕佳的觀賞體驗
- NII，2017，網際網路交換中心之國際發展趨勢及我國之市場需求研究計畫
- TWNIC，2018，台灣網際網路連線頻寬調查
- 工商時報，林淑惠，2017，中華電網路批發價大降 46%
- 中時電子報，2017，中華電網路批發價大降 46%
- 中華民國國際經濟合作協會，2014，第 12 屆台波（蘭）經濟合作會議成果報告書
- 中華電信，2018，中華電信 2017 第四季營運報告
- 太穎國際法律事務所，2001，因應全面電信自由化相關機制之規劃
- 王煜翔，2017，英國脫歐後其隱私權保護法規仍受歐盟 GDPR 約束
- 台北網際網路交換中心，2017，流量統計

- 台灣經濟研究月刊，2016，從 WEF 網路整備度指標評析我國 ICT 發展環境現況與課題
- 台灣網路資訊中心，2017，TWNIC 公布 2016 年第 4 季台灣網際網路連線頻寬調查
- 外貿協會，2018，經貿透視雙周刊 488 期
- 交通部&國家通訊傳播委員會，2018，交通運輸-電信服務
- 行政院，2016，數位國家・創新經濟發展方案(2017-2025 年)
- 政府資料開放平台，2018，4G 數據傳輸量與用戶數
- 高凱聲，2008，論通訊市場價格之管制（三）
- 馬得懿，2016，普通承運人、公共承運人與“從事公共運輸的承運人”：淵源、流變與立法探究，社會科學 2016 年 8 期
- 國家通訊傳播委員會，2017，核定中華電信股份有限公司調降固定通信業務之光世代電路業務零售批發價及國內數據電路、網際網路雙方互連批發價業務資費案
- 國家通訊傳播委員會，2017，國家通訊傳播委員會 105 年通訊傳播績效報告
- 國家發展委員會，2016，政府機關資訊通報第 341 期
- 國家發展委員會，2016，數位經濟發展的趨勢、策略與方向
- 國家實驗研究院，2015，創新戰略聚焦 9 大戰略領域之觀察

- 國家實驗研究院，2017，日本政府積極面對數位貨幣與區塊鏈的崛起
- 陳思豪，2016/10，從 WEF 網路整備度指標評析我國 ICT 發展環境現況與課題(台灣經濟研究月刊，39 卷，10 期)
- 馮秋蕙，2011，數位匯流下市場界定之實證分析－以台固媒體與凱擘之結合案為例，國立中山大學經濟學研究所碩士論文
- 黃晶琳，2016，〈電信攻 OTT 找到獲利方程式〉，《聯合新聞網》
- 經貿透視雙周刊，2018，政策加持 《波蘭》電子支付普及率高
- 經濟部投資業務處，2018，波蘭投資環境簡介
- 經濟部國際貿易局，2015，波蘭國家檔
- 臺灣網際網路交換中心 TWIX，2018，Total Traffic For TWIX
- 遠傳電信股份有限公司，2017，105 年度年報
- 劉孔中，2014，網際網路互連(IP Peering)制度改革方案芻議
- 劉柏立，2012，ISP 網路互連合理競爭機制問題之研究
- 劉柏立，2018，迎向 5G 時代的典範轉移—「軟體重於硬體；制度重於技術」，本文預定刊登於『全球工商』2018 年 11 月號
- 劉崇堅等，通信產業經濟分析(預計於 2019/1 出版)
- 財團法人電信技術中心，2016，各國電信市場競爭分析與管制措施之研析

- 駐波蘭代表處經濟組，2018，波蘭寬頻網路擴大計畫之資金來源
可能有變

附件一、公眾意見諮詢專家座談會會議紀錄

「數位經濟發展面臨之網際網路訊務交換費用問題及 因應對策委託研究案」之公眾意見諮詢專家座談會

會議紀錄

會議時間：2018.07.18（三） 14：00-16：00

會議地點：台經院台泥大樓會議室 T401

與會成員：(按筆畫順序排序)中華電信股份有限公司、台北大學經濟學系教授、台灣之星股份有限公司、台灣有線寬頻產業協會、台灣固網股份有限公司、台灣電信產業發展協會、台灣碩網網路娛樂股份有限公司、台灣網路資訊中心、是方電訊股份有限公司、財團法人電信技術中心、國家通訊傳播委員會、遠傳電信股份有限公司、數位通國際網路股份有限公司

會議主持人：台經院 劉柏立所長

會議議程：

議程	
13:40～14:00	報到
14:00～14:10	引言及公眾諮詢意見草案報告
14:10～16:30	議題討論

	<p>➤ 議題一 您認為基於網際網路市場特性、數位經濟發展以及 5G 時代到來之考量，我國網際網路互連費用是否應予納管？理由為何？</p> <p>➤ 議題二 若您主張我國網際網路互連費用不應予以納管，您認為對於我國數位經濟發展有何正面影響？有無負面影響之虞？</p> <p>➤ 議題三 若您主張網際網路訊務交換費用應予納管，以下何種方式為宜？理由為何？ (1)維持現行價格上限監理原則，實際上則以參考亞太地區費率之國際基準比較模式，以確保與中華電信網際網路互連費用之合理性； (2)由國家通訊傳播委員會訂定網際網路互連費用指導原則 (Guideline) 作為互連政策 (Peering Policy) 以及紛爭處理之原則性準則依據； (3)修正「電信事業網路互連管理辦法」，引進網際網路互連管理機制； (4)其他監理方式</p> <p>➤ 議題四 承議題三，若您主張網際網路訊務交換費用應予納管，您主張之管制方式對我國數位經濟發展有何正面影響？有無負面影響之虞？</p> <p>➤ 議題五 我國即將邁入 5G 時代，您認為若我國基於數位經濟發展而介入網際網路資費管制： (4)是否將有效降低國內網際網路接取業者、內容業者或其他創新應用服務業者之成本？ (5)是否可有效激發業者投資基礎網路之意願？ (6)從全球網際網路市場觀點而言，國外內容業者及我國內容業者之受益程度是否將有所不同？</p> <p>➤ 議題六 您認為我國內容服務提供者 (CSP) 為因應網際網路互連之費用成本，採行 CDN 方式遞送內容，是否有助於減少頻寬費用支出？對我國數位經濟發展有何影響？</p>
--	---

會議內容：

- 一、 引言及公眾諮詢意見草案報告(附件二)
- 二、 議題討論(以下依發發言順序紀錄)
 - 數位通國際
 - 目前二類業者來看，現在趨勢都是三大電信，我們跟一類電信業者都需要付費，這部分應該要回歸市場機制，價格合理性還是需要做多方考量。
 - 台灣碩網 So-net
 - 我們認為需要管制，目前各家都有自己的 Peering policy，我們跟台固遠傳是 free Peering，但中華沒辦法因為流量差異很大，Peering 談不上來，有一次被斷，受傷的就是消費者，消費者就連不上。不論價格多少還是得買，不然客戶就無法上網。
 - NCC 納入 X 值管制，就是讓小 ISP 有機會可以成長，管制對於 IDC 業務、發展數位內容服務或是新公司(有幫助)，以前九千九百元的時候我們提供的價格一定更高，讓業者就很難在一開始提供服務。
 - 假設回到商業協商，會不會價格又提高，消費者就受傷。去年以前有分 Private (Peering)跟 Public(Peering)，可以像社會住宅的概念，提供一定免費頻寬基本需求，生意好的客戶會願意付比較高的錢，這就可以回到商業協商機制。

● 是方電訊

- 我們是中立的電信機房，從這邊出發發展 TPIX，Peering 議題上我們秉持中立的立場，也希望未來台灣朝解除管制來發展，當然現在還有 HI-NET 價格的問題。前三大量大所以爭取比較用力，我們 second tier 三家都要付費，現在這個管制是對中華電信，合理不合理？現在是有利於中華電信還是不利？有一天如果台固、遠傳流量反轉會不會反過來免費或是向中華電信收費？有一些是特例，像是遊戲橘子跟 ISP 收費，未來要朝向開放管制，這是國際趨勢，回歸市場機制才是正常，中華要考慮一下，議題很 ok，樂見未來的討論。

● 中華電信

- 從流量角度來看，content 內容以外來居多，ISP 應該也清楚整體流量內容，fb、google 訊務可能就佔一半，HiNet 與國內各互連 ISP 業者間務量可能占業者整體訊務一成都不到，且這幾年互連費率都在逐步調降，這情況下是不是還要管制可以討論，中華希望可以回歸市場機制。
- 新創業者會不會因為互連價格影響營運成本？有很多種解法，以網路服務來說，要上線有很多不同做法，可以租用 CDN 或是雲端服務來節省成本。
- 有關 Transit 問題，NCC 有談過國內業者之間訊務傳遞是否要繞境

國外，國內有直連電路者本應為優先路徑，存在可繞經國外之路由應作為國內直連電路發生障礙時之備援用途。

- 有關 Peering Policy 部分，基於市場機制與商業協商，中華都可與相關業者坐下來談。

- TWNIC 台灣網路資訊中心

- 這議題該由自由市場競爭原則發揮還是由政府訂定相關管制措施呢？我提供幾個想像方向。網路交換是結果不是原因，結果是由網路生態造成的，需要交換才會有交換點，如果沒有需求，不會有匯集點，從結果回推比較看不見成形原因。
- 政府應不應該介入管制？應該倒退一步，政府介入不只有管制措施還有引導產業不同的措施，政府是有它的工具存在，在引導產業這部分是可以思考的。
- 中華電信提到交換的問題以前是很嚴重，但現在一方面不嚴重，一方面也有主管機關定批發價，批發價格也有發揮一定程度的作用。
- 一個比較嚴重的問題是，過去是由 ISP 與 ISP 互連產生訊務交換，現在是 ISP 跟 content 業者產生訊務量，過去 ISP 間水平交換，過去的東西向現在已經變成南北向，國內 ISP 跟國外的 content 業者來收取訊務。國際內容部分在國內會不會遞送的很正常，使用者假如訊務有問題第一個罵的是電信業者，倒回來看 ICP content 業者

要負很大的責任，現在主要訊務是由 CDN 主導，已經不是 ISP 主導，是 CDN 佈署不夠的問題，才會有訊務問題，不是 ISP 互連頻寬不夠，觀念要改一下。

- 先擬定我們希望解決的利害關係人是誰，假設主管機關是通傳會，解決的利害關係人是電信業者，針對電信業者不管是大的小的把遇到的問題彙整一下。希望解決終端使用者的問題，像是費用太高等，把問題釐清一下，可以對問題有正向的討論。
- 交換相關部分，TWNIC 多年前有網路交換作業規範與相關審查原則，不過有很多 follow up 沒有進行，這部分也邀請前行政院長張善政主持專家會議，討論要怎麼處理這些存放在 TWNIC 的這些原則，也許是遵循或是 abandon 這些 guideline，就看專家會議結果。
- TWNIC 既有原罪是互連管理規範跟審查作業程序，這兩個要怎麼去看待，它並不具備法源基礎，但它造成 4 個 IX 的結果。之所以在沒有法源的情況下造成這個結果，是因為 Internet 原生作業一直是這種方式，舉例所有 Internet 標準不是國際承認的標準，Internet 一直是這種方式，介於自律跟他律之間，找到產業間的 best practice 就有機會往前走一步。早期學術網路跟 HiNet 互連可以找到七個點對接，七個點對接進入障礙太高變三個點，沒有經過法律的要求，這完全是產業協調。是不是說將來不要透過三個點變成一個交換中

心交換，像是方一個交換中心交換掉就好，北部占大部份的訊務量，台灣明明沒有那麼大的產業規模不需要北中南都有，現在討論的這些沒有法源依據是產業的共識跟基本的 guideline，TWNIC 在自律與他律之間，或許有空間可以協助各位往下走，希望不是損害單一特定的權益，盡量是台灣聯合起來對抗國外業者。

- 關於訊務繞境的問題，繞境考量之所以在國內交換，這是國安議題，國內或國外交換是商業服務原則，國安法並沒有把繞境訂到相關法源依據，但基於電信法中訂有平等無差別原則，中華電信要注意論述是否符合現行的法規。

● 電信技術中心

- 現在電信技術中心也有做類似專案，納不納管要有配套措施，如果不納管要配合業者自律，這部分有沒有效，消費者權益有沒有辦法靠業者自律來處理，納管也要考量到，歐盟隨著訊務量成長是認為不需要監理機關介入，但台灣要如何去判定台灣生態體系是不是成熟到不需要監管機制。

● 台灣有線寬頻產業協會

- 因為理事長出國，沒有被授權發言，會將大家意見紀錄回去給理事長參考，會後提供書面意見。

● 遠傳電信

- 從研究單位之研究中可以發現，各國以自律為優先，他律為次之。

從前述先進發言，顯見產業問題多年來並沒有明確解決，自律之機制確實存在一定的問題。

- 目前透過價格往下調整之方式進行管控確實有其成效，但是議題三建議的處理方式：透過互連管理辦法之修訂以解決問題，因為該作法先前曾經嘗試過，但是以目前法律授權不足之情形來看，該作法似乎會遇到限制。在他律機制有其必要性之前提下，目前因為法律授權不完備而產生之間題必須要同步思考適當的解決方式。

- 政府在整個產業的介入多少、多深是需要拿捏的地方，目前 NCC 在這議題僅能透過批發價作適度之調節，讓小型 ISP 或 ICP 業者比較有機會生存，而對於大業者則有競爭上議題必須進行處理。

雖然 IP Peering 所涉及之金額不大，但對 IDC 產業之發展影響卻是非常巨大，而以國內通訊產業之發展而言，這個議題是一個重要的環節，但是要如何調適？這個已存在長達 20 年的問題跟癥結點就是在目前自律機制中存在有一個「互連條件不合理」的地方，而該問題不管是透過 TWNIC 進行討論解決，或透過主管機關之介入做一個調整，產業均希望能夠盡快解決該不合理之問題。

- 主管機關對於價格之管制分為批發價格管制與零售價格管制，批發

價格管制是針對業者與業者間之交易價格管理，零售價格則是對於業者給予消費者之價格管制，Peering 跟 Transit 之價格管制中因為並沒有涉及直接提供予終端消費者之服務價格，主要是處理是業者間之價格關係，因此在批發價格之管制相對的就是管理之關鍵；而在目前自律機制確實無法達成產業需求下，適當的他律是必要的。但是在他律介入之程度部分，以目前法律架構未完備前，批發價格機制之實施仍是有其存在之必要，但是對於「維持競爭公平性」與「解決不合理之互連六條件」部分進行積極排解，更是非常重要而且能凸顯他律效益解決自律不足問題之關鍵。

- 台灣固網股份有限公司

- 管制必要性，NCC 主管機關介入必要性，是有前提的。當市場機制健全，沒有主管機關介入的依據，當市場運作失靈的時候是需要從觀察變為介入角色，不在於管不管制而是有沒有管制必要，例如英國、美國避免法令管制，但前提是市場機制健全，因為健全可以讓市場自由發揮。
- 台灣目前爭議業者認為不存在競爭，有點像一言堂，中華喊多少就多少。97 年爆發斷訊事件，主管機關才介入，互連價格才下降，不是利用法令而是非正式介入市場調整，領導互連價格一路往下。國際無論 Transit 還是 Peering 價格都滑落，在上網量暴增同時，業者

也可以利用充分下滑的價格提供消費者優惠的費率等等。

- 網際網路互連費用是否應該納管？我們認為不一定一定要法令規範，像互連管理辦法是否規定權利義務。希望主管機關建立合理的遊戲規則，促進市場競爭機制，費用可以市場機制決定，透過主管機關調整，包括亞太地區指標來調整國內價格是有明顯效果，長期來說來是要建立公平的機制。
- Peering 的六個條件有很多我們認為是不必要，以台固來說跟中華來去訊務量相當。像美國案例 AT&T 的 Peering policy，全美要求 30G、訊務對比是 1:2 與 24x7 的機房就可以，我們訊務量超過很多，我們質疑為什麼我不能適用對等互連條件呢？還要算 IP 數量達到幾分之幾，很多業者完全無法達到的條件，以及國際連外頻寬的條件，我們又不透過中華 Transit，希望主管機關介入建立合理遊戲規則。

● 台灣之星

- Peering 有沒有替代性，如果有不同的管道是競爭的市場，國際 Transit 是自由市場沒有問題，不需要管制。回到國內就是跟中華互連，這像語音市話市場，不管怎麼繞都要回到中華的網路跟 IDC 才能達到效果，據我們理解，像我們跟國外買一定比較便宜，但我們有問過國外業者可以送到中華嗎？答案是否定的，中華有跟國外業

者談 transit 不能送到我這，或許中華要付國外業者錢，中間關係交換訊務的條件我們不清楚，我們問過不然走其他管道去 cover 這些費用讓他低一點，但都是否定的，我們要跟中華的內容業者交換訊務，我們看起來沒有其他選擇，還是要走到中華去。像 NCC 還在管制受話接續費，如果不管就有點像是據地為王坐地喊價，這是一個不得不付的費用，而且沒有其他正常管道達到相同效果，所以我們認為是需要管制的必要性。

- Free Peering，因為我們只有經營行動用戶沒有 IDC，六條件我們無法達成，我們比較是要資料的角色，我們願意付錢但價格要合理。為什麼從 7000 元變成 119 元，要不是主管機關管制，我想這個價格不會低於 1000 元，在商言商沒有管制可以自由訂價當然會想獲得比較好的利潤。但主管機關要不要接受這樣的立場，我們認為還是要去管制這個價格，不管是法規、批發價還是道德勸說，主管機關應該有很多政策工具，方法不拘重點是要有效果。感謝劉委員重視這件事，讓中華認知到趨勢需要回應，這幾年業者的相對負擔是減少，雖然心裡覺得還是不公平但是沒那麼痛，希望還是讓他回到合理價格。我們跟國外買 Transit，就很奇怪理論上應該可以送得更遠更寬更多國家，電路、海纜頻寬也是賣家會出，結果還是比直接拉一條電路到中華貴很多，這價格應該還是有不小的空間在，這部

分希望主管機關能夠繼續處理這個問題。

- 如果有很好的對等互連環境，有機會可以從其他業者可以把訊務送到中華去，三個業者可以提供訊務的導送又是競爭關係的話，可以讓我們比價選擇品質好又較便宜的業者，讓我們可以提供用戶上網比較多的選擇。

● 台北大學經濟學系

- 聽了一輪以後，我沒有聽出新的變化，目前態度維持以往。我聽到兩個問題，一是國安問題，二是價格問題。一段時間下 Peering 價格壓到這麼低。Peering 要不要納入網路管理辦法，NCC 在 2010 年有一個函釋，按照(電信法)26-1 的架構管理，管制方式是放到 Price Cap 裡面，目前為止 Peering 價格是已經在管制狀態下，所以問題三與四問得有點奇怪。
- 自律不行到用他律法令，沒有自律能力會不會反而讓市場混亂，在價格降到 119 元，背後有兩個問題，一是訊務往外跑，二是對中華不好意思這件事上是腹背受敵，但如台灣之星說的，背後不是牽扯 Peering 市場問題，兩億對中華來說不到營收千分之一，真正問題是這個 Peering 結打開了，閘道打開後市場競爭會變怎麼樣，我想這是中華在意的點。
- 價格降到這麼低，接下來要處理的問題，Peering 這件事，今天有線

寬頻協會沒有來，接下來國內的第二條高速公路就在你們那裡，有兩個問題要解決，一個是有關法令三分之一的問題，如果凝聚成一家的話力量龐大。二是連外頻寬，如果要透過中華在競爭上沒有辦法，所以你們要團結起來要拉一條海纜去 Google，這就會出現問題。NCC 這部分看看怎麼處理，我就先講到這裡。現在問題可以用價格麻醉過去，但還有很深層的國安問題，還有國內業者之間連外閘道頻寬開不開的問題，在競爭上是很大的問題，這些東西要怎麼處理我也沒意見。

- 有兩件事很重要，一個是如果要參考國外例子，那個國家的體質跟我們是否類似？以日本 DSL 開放後，國內有三個 tier 1 形成跟台灣只有一個 tier 1 不同，所以下討論條件是否相同？任何要不要市場經濟或政府介入是政策選擇，當挑市場（經濟）放了十年沒效果，當然換了一個發現有效果，9000 元降到 119 元，接下來要不要繼續就要評估看環境有沒有改變。

● 台灣電信產業發展協會

- 主管機關探討這個問題的目的是什麼？這是從國家角度還是商業角度看？中華一年也不過 1.7 億，在雙方相爭下我沒有看到任何人贏，跑去哪了？都跑去境外了，ISP 業者要成本最低化，訊務就往境外走，中華走下去可能也不會是 tier1。

- Peering 價格管不管在我看已經不是議題，Peering 降到 50 塊 1M，只要境外 40 塊 1M，大家還是往外轉，中華不能跟大家站在同一邊嗎？網際網路是無國界市場，我們已經有 FB 跟 Google，遊戲橘子不足以撐所有 ISP 業者在網際網路市場的困境，只有想辦法讓中華跟所有業者一起看境外，看境外的 ISP 業者跟境外訊務市場，大家有沒有一起提升的可能。
- 台灣有 4 個 IX，不能解決現在 Peering 的問題，整合一個有沒有機會？大家說不行，因為他是 Transit 不是 Peering，假設整合一個 IX 功能達成某個程度 Peering 有沒有可能？
- 因為 Peering 問題無解，所以訊務都往外走，這是商業競爭結果，，政府想要拉回來，降 Peering 價格是拉回來的方式嗎？我沒有覺得，為什麼是 119 元是因為亞太均價 3 美元，中華有他的角度，他在國際居弱。假設 tier1 向我招手我當然向 tier1 靠攏，NCC 管制價格是不是議題最終目的，還是讓訊務回到國內是議題的最終目的？讓訊務回到國內，價格不會是答案，這不是商業競爭的問題，這是國家要思考資訊流跟國安的問題，業者要怎麼讓內容業者透過單一連外，或特定境內交換系統，在國內業者是可以 $1+1+1+1+\dots$ 加下去，而不是削弱彼此。

● 國家通訊傳播委員會

- 下一個階段會做公開諮詢，今天這個題目大家不用擔心會不會不管制了，這方式執行一段時間了，看來大家都覺得有效果，我們想知道有沒有好再更好的方向。以前是黃執行長講以前是 ISP 水平之間的問題，但現在對國外 ICP 的依賴度更高，現在國內交換很低，現在都是跟國外居多，Peering 現在在國內這影響度似乎越來越小，未來是南北向的問題，希望大家也把整體的把這個考慮進去，這對於 IDC 發展與數位經濟產業情形，希望大家審慎思考提出意見。甚至在國安上會不會造成議題，我也納悶會不會有人為了這個把訊務導到國外去，這部分大家可以將想像到的意見建議都可以在裡面表達，會裡也收集大家意見，看有沒有什麼可以討論。
- 這個案子在時間上有壓力，未來在提意見的時候，希望大家按照他們團隊的時間提，讓案子執行比較順利。

「數位經濟發展面臨之網際網路訊務交換費用問題及因應對策」

公眾意見諮詢草案專家研討會書面意見書

台灣有線寬頻產業協會

- 1、長期以來，對於網際網路服務採取「低度管制、高度商業協商」之原則，然我國網際網路 服務市場發展結果，已證明「低度管制、高度商業協商」之市場機制嚴重失靈，網際網路互連相關費用應納入規範。
- 2、國內網際網路互連機制之不公平現象，存在多年，一直無法藉由市場機制自我調整，因此，只有透過公權力介入在法規中訂定公平合理的網際網路對等互連機制及對市場主導者實施不對稱管制才有可能改變，否則網際網路互連將永遠維持現況無法突破。
- 3、僅調降網際網路互連頻寬價格，無法改變市場結構：CHT IP Peering 頻寬價格雖自 7,500 元/Mbps 一路調降至 170 元/Mbps，但未改變的是其他業者仍單向支付中華電信費用，雙方競爭立足點並不平等。因此，自 94 年至今，中華電信在寬頻零售市場占有率皆穩定維持在約 70%，市場結構未因 IP Peering 頻寬費用調降而有明顯改變，顯見僅是調降 IP Peering 價格，並無法改變市場結構。
- 4、建立合理之免費對等互連機制，方能營造寬頻用戶、網際網路服務產業、數位內容產業、文創產業等多贏局面：

(1) 數位內容、文創產業的未來必須立基於網際網路，就好比貨欲暢其流，必須要先有完整的交通基礎建設。數位內容產業、文創產業為政府規劃策略性產業，若是缺乏健全合理的網際網路互連機制，那麼數位內容產業、文創產業等根本只是口號。

(2) 參考鄰近電信開放國家經驗，皆存在不只一家主要網際網路骨幹業者(Internet Backbone Provider;IBP)，而這些主要的 IBP 業者間相互為對等互連(Free Peering)。透過多家業者免費對等互連所建立起的市場，需要購買轉接服務的其他業者能夠有多個選擇，網際網路互連服務的市場才可能成長、茁壯，產業才能真正發展，殺手級應用才有誕生的機會，寬頻用戶、際網路服務產業、數位內容產業、文創產業等彼此間產生正向循環，創造多贏局面。

5、綜上所述，我國網際網路互連應由主管機關立法明確規範，以建立網際網路免費對等互連機制。

「數位經濟發展面臨之網際網路訊務交換費用問題及因應對策」

公眾意見諮詢草案專家研討會書面意見

電信技術中心

● 議題一

您認為基於網際網路市場特性、數位經濟發展以及5G時代到來之考量，我國網際網路互連費用是否應予納管？理由為何？

答：對於網際網路互連費用之管制，現行通傳會依據「第一類電信事業資費管理辦法」所規範的是市場主導者private peering的批發價格。

對於市場價格是否進行事前管制，誠如研究團隊在簡報P.4所示，此乃源自歐盟競爭法的理論，在我國應有參考價值可作為分析的工具。建議通傳會及研究團隊均可參酌作為分析我國網際網路互連市場的競爭狀態。

若以過去通傳會對於private peering的市場界定及分析而言，中華電信HiNet由於其終端用戶、應用服務用戶規模、流量等客觀環境而言，經認定具有市場主導力量而受價格事前管制。此一現象是否隨未來5G等數位經濟發展而可能轉變，猶未可知，就此而言通傳會應定期檢視市場發展現況，以為決定。

● 議題二

若您主張我國網際網路互連費用不應予以納管，您認為對於我國數位

經濟發展有何正面影響？有無負面影響之虞？

答：若經市場分析確認確有市場主導者存在，且參考歐盟三階段測試原則確有事前管制之需要，則電信主管機關即有進行管制之必要，以維護市場的有效競爭；至於該如何進行市場的管制，則為下一步所應探討的重要課題。

● 議題三

若您主張網際網路訊務交換費用應予納管，以下何種方式為宜？理由為何？

- (1)維持現行價格上限監理原則，實際上則以參考亞太地區費率之國際基準比較模式，以確保與中華電信網際網路互連費用之合理性；
- (2)由國家通訊傳播委員會訂定網際網路互連費用指導原則(Guideline)作為互連政策(Peering Policy)以及紛爭處理之原則性準則依據；
- (3)修正「電信事業網路互連管理辦法」，引進網際網路互連管理機制；
- (4)其他監理方式

答：對於private peering的價格管制，理論上確實可參考國際上相鄰或與我國類似國家的價格做為參考，進行國際比較(international benchmarking)。然而一般而言由於private peering多屬商業協商，其他國家的IASP的市場結構未如我國有市場主導者的情形存在，所以多未受事前管制而難以獲知確切資訊。雖然transit與peering兩者在網

際網路互連性質上應分屬不同市場，但可能具有某種程度的替代性（例如透過境外繞道回境內，性質上也可以說是一種transit的態樣），所以如果希望國內IASP均在國內進行訊務交換，則理論上private peering的價格不應與transit價格或國際頻寬流量價格差異太大。此一觀點是單純就價格水準而言。

此外，現行中華HiNet訂有六個免費private peering的條件，其實亦應納入主管機關的價格管制範疇中，以確認其條件的合理性。是以現行資費管理辦法單純以「價格調整上限制」作為管制工具，尚有不足而應加以補充。研究團隊提出主管機關可以「指導原則」方式作為處理業者之間的互連政策，若係進一步將網路互連法規予以具體化，以供各IASP遵循，對於市場競爭環境的健全發展自應有所助益。所以本題(1)~(3)所述之方法彼此間並不衝突，或許可認為具有相輔相成之效果。

● 議題四

承議題三，若您主張國際網路訊務交換費用應予納管，您主張之管制方式對我國數位經濟發展有何正面影響？有無負面影響之虞？

● 議題五

我國即將邁入5G時代，您認為若我國基於數位經濟發展而介入國際網路資費管制：

- (1) 是否將有效降低國內國際網路接取業者、內容業者或其他創新應

用服務業者之成本？

(2) 是否可有效激發業者投資基礎網路之意願？

(3) 從全球網際網路市場觀點而言，國外內容業者及我國內容業者之受益程度是否將有所不同？

答：若經前述之程序，認定我國網際網路接取市場有針對市場主導者 private peering 價格進行事前管制，鑑於該價格為國內其他 IASP、內容業者或應用服務業者所需負擔之成本項目，因此合理成本理論上應有助於上述業者服務價格之訂定。

涉及基礎網路投資的因素相當複雜，尚須考量網路佈建所可能面臨的障礙，例如路權的取得、能否具有相當規模形成網路效應（network effect）等，非常複雜而難以單就特定項目加以論斷。

至於國內、外內容業者受益程度，可能與內容業者的談判力量有相當大的關係，特別是針對使用者流量需求高的內容或應用服務（如 Google 、FB）等業者，他們可能不會受到網際網路互連是否價格管制的影響，但小型業者可能會。

● 議題六

您認為我國內容服務提供者(CSP)為因應網際網路互連之費用成本，採行CDN方式遞送內容，是否有助於減少頻寬費用支出？對我國數位

經濟發展有何影響？

答：內容或應用服務業者透過 CDN 遞送服務為確保服務品質的重要方式，對於 IASP 而言 CDN 是提供這些業者的服務，亦即他們是各 IASP 的潛在客戶。此與網際網路互連應屬不同的市場，換言之內容或應用服務業者所需負擔之費用，與 IASP 彼此之間的網際網路互連費用應有所不同，但兩者服務成本上可能差異不大，此一部份的價格亦有參考價值。

附件二、公眾意見諮詢文件

數位經濟發展面臨之網際網路訊務交換 費用問題及因應對策研究

公眾意見諮詢文件

目錄

壹、背景說明	330
一、數位經濟成長趨勢	330
二、因應數位經濟之國家政策	331
三、網際網路互連機制監理問題	332
貳、國內網際網路互連監理機制現況	334
一、管制依據	334
二、網際網路互連費用調整	335
參、國際網際網路互連監理立場比較	342
一、歐盟	342
二、英國	344
三、波蘭	345
四、美國	348
五、日本	349
六、我國與各國網際網路訊務交換市場監理機制之綜合比較	335
肆、本研究徵詢議題	353
一、徵詢目的	353
二、議題說明	353
伍、提出意見書時程	356

壹、背景說明

一、數位經濟成長趨勢

依 OECD 與英國數位經濟之定義，數位經濟(Digital Economy)泛指透過數位產業帶動的經濟活動，加上非數位產業透過數位科技之創
新活動。

整體而言，依據 Cisco 估計，全球網際網路訊務量以年複合成長率(Compound Annual Growth Rate，簡稱 CAGR)24%的速度，自 2016 年每月 96 EB，成長至 2021 年每月 278 EB 之規模。又檢視全球網際網路所連結的終端數目，2016 年全球網際網路連結終端裝置已超過 150 億個，預計至 2021 年時將超過 250 億個，年複合成長率達 10%，超過全球人口成長率(CAGR 1.1%)及網路用戶成長率(CAGR 7%)；預估全球平均每人擁有終端上網裝置數量，將由 2016 年的 2.3 個，成長至 2021 年的 3.4 個。按照不同的終端類型分析全球網際網路訊務量成長趨勢，Cisco 預測至 2021 年時，全球網路訊務量將有 75%來自於非 PC 終端裝置。

此外，視訊串流訊務量的增長，也反映出了數位經濟發展趨勢。網際網路流量的持續增加，主要是來自視訊串流服務(Video Streaming Services)。依 Cisco 預估，2021 年全球視訊串流訊務將有以下現象：網際網路上每秒鐘將有一百萬分鐘之視訊內容訊務量、IP 視訊訊務量

占所有消費者網路訊務量的 82%、視訊訊務量從 2016 到 2021 年之間增長三倍、內容業者(Content Delivery Network, 下稱 CDN)將承載總網際網路訊務量的 71% 等。

二、因應數位經濟之國家政策

世界經濟論壇(The World Economic Forum)於 2016 年 6 月發布網路整備度評比(Networked Readiness Index, NRI)，在此評比中排名全球前十名數位經濟發達的國家，除了亞洲的日本及新加坡、美洲的美國，其他皆是歐洲國家，包括：芬蘭、瑞典、挪威、荷蘭、瑞士、英國、盧森堡¹⁴⁵，數位經濟發達的國家在相關政策發展方向大致上包括了利用資訊通訊技術、物聯網、先進製造技術配合未來發展的基礎設施，發展智慧物流、智慧醫療、智慧交通、數位教育、推動資料開放及運用機制等等，以帶動經濟成長。

鑑於當前全球先進國皆將數位經濟視為社會進步暨經濟轉型主調，且視數位經濟為驅動經濟成長、產業創新之重要因素，2016 年行政院提出「數位國家·創新經濟發展方案(2017-2025 年)」(簡稱 DIGI+)，期透過建構有利數位創新之環境，鞏固數位國家基磐措施，打造數位國家，以擴大我國數位經濟規模，推進高值創新經濟並建構富裕數位國家之願景。我國通訊傳播委員會(National Communications

¹⁴⁵ <https://www.weforum.org/agenda/2016/07/countries-best-prepared-for-the-new-digital-economy/>

Commission, 下稱 NCC)配合推動 DIGI+方案，提出 4 年期(2017-2020 年)之「推動數位經濟發展之通訊傳播匯流政策及法制革新計畫」，推動營造友善法制環境為主軸之政策研究暨法規研議工作，適時鬆綁法規範、活化產業，裨益數位經濟發展及創新應用。

三、網際網路互連機制監理問題

在數位經濟發展趨勢下，現今網際網路已成為如同水電瓦斯般成為現代民眾生活不可或缺的重要基礎設施之一，雲端服務、物聯網、大數據、行動支付等透過網際網路傳遞之新服務相繼問世，致使全球網際網路訊務量成長迅速。

網網相連係網路產業得以發展的重要前提，因此發展出了兩種互連方式，分別為 Peering 與 Transit。網際網路係在層級式的產業結構下，規模相當的 ISP 業者可協議透過 Peering 方式進行訊務交換，而規模較小的 ISP 業者則須向規模較大的 ISP 業者購買 Transit 服務，使其能透過大型 ISP 業者佈建的網路，將資訊傳遞至全球網際網路上任何一個指定位址。就 Peering 而言，基於商業策略考量，可能有 Free Peering 與 Paid Peering 的交易模式；在 Transit 部分，小規模 ISP 業者通常須向大規模 ISP 業者付費，以購買 Transit 轉接，使其用戶得以連結到其他網路。植基於此兩種互連方式所發展出的網際網路訊務交換市場，是否有必要使用管制工具？若有必要，又應在何種程度內維

護其競爭秩序，成了各國監理機關關注的重要課題。

在我國的網際網路接取服務市場與訊務交換市場環境下，如何運用寬頻網路提升生產力以利競爭優勢之強化、並讓有創意者可運用寬頻網路提供創新服務以利國家經濟之發展，誠乃當前政府致力發展數位經濟之重要課題。

我國主管機關歷年來針對我國網際網路訊務交換市場，採取了一定程度之市場競爭秩序調節方式，希望藉此協助中小型 ISP 業者及其他網際網路服務提供業者發展，健全網際網路之產業生態鏈。

綜合上述數位經濟發展趨勢以及國家提出因應政策之考量，財團法人台灣經濟研究院受 NCC 所委託辦理「數位經濟發展面臨之網際網路訊務交換費用問題及因應對策」委託研究一案，擬就我國現行網際網路訊務交換費用機制進行相關之分析，並參考國外管制立場或監理機制，依據實務上有關網際網路服務接取市場、訊務交換市場以及數位經濟發展之特色，研析、提出適合我國網際網路互連批發服務價格管制作法的初步建議。為廣徵各界意見，研究團隊特針對上述議題進行諮詢及意見蒐集，俾集思廣益，凝聚各界共識，以作為下一階段計畫執行的主要參考依據。

貳、國內網際網路互連監理機制現況

一、管制依據

NCC 就中華電信提供其他電信業者 Private Peering 服務的管制措施，包括須經 NCC 核定中華電信提報之批發價價格、大量租用優惠等具體措施。依法源位階體系而言，係來自於電信法的授權規定。

首先，電信法第 26 條第 3 項規定「第一類電信事業資費之審核管理、各項資費之首次訂定、價格調整上限制之適用對象、適用業務、資費項目與調整係數之訂定及其他應遵行事項之管理辦法，由交通部訂定之。」據此授權規定，交通部訂定第一類電信事業資費管理辦法以作為具體管制前述項目之依據。該辦法第 3 條明定第一類電信事業市場主導者主要資費之管制採價格調整上限制，其公式為：

$$[(P_t - P_{t-1}) \div P_{t-1}] \times 100\% \leq (\Delta CPI - X)。$$

復依該辦法第 11 條第 1 項規定，第一類電信事業市場主導者就其提供予其他電信事業之電信服務，應訂定批發價格。同條第 3 項規定第一項電信服務，其服務項目及適用對象由 NCC 每年定期檢討公告之。依公告之附表，網際網路互連頻寬批發價被納為適用此批發價之業務項目。同條第 7 項復規定，第一類電信事業市場主導者批發價格之提報期限及實施日期，由 NCC 公告之。

前述條文相當明確地訂出市場主導者應提供批發價、資費管制採

取價格調整上限制及其公式，並藉由附表公告之業務項目將網際網路互連頻寬市場納入價格管制範圍。並且課與 NCC 公告提報、實施相關批發價政策日期之法定義務。因此，關於歷年來以公告 X 值計算中華電信網際網路互連批發價的方式，係因主管機關基於授權，要求中華電信提報相關計畫並經 NCC 核定公告之。

為保持主管機關行政權之彈性，電信法無法對網際網路互連機制為鉅細靡遺之具體規範，但前述相關辦法所形成之規管內容，是否合適、有無改變管制手段或修法之必要，值得探討，近年來中華電信或其他電信業者對相關措施表達的意見即經常反映出此問題。

二、網際網路互連費用調整

(一) 網際網路互連批發價格趨勢

中華電信網際網路互連頻寬費率從 2006 年 500 Mbps 以上每多購買 1 Mbps 需付 7,500 元，到 2009 年 7 月一次大幅調降為 1,480 元 Mbps，並提供大量租用折扣與其他業者。之後網際網路互連批發價仍每年持續調降（參見圖 1），最近一次調降是在 2018 年 4 月，價格已降到 119 元。此外，歷年費率之調降有時會考量到業者之間的協商，2017 年之後的調降亦開始參考亞太主要國家／地區的費率，相關之調整背景說明可參照表 1。

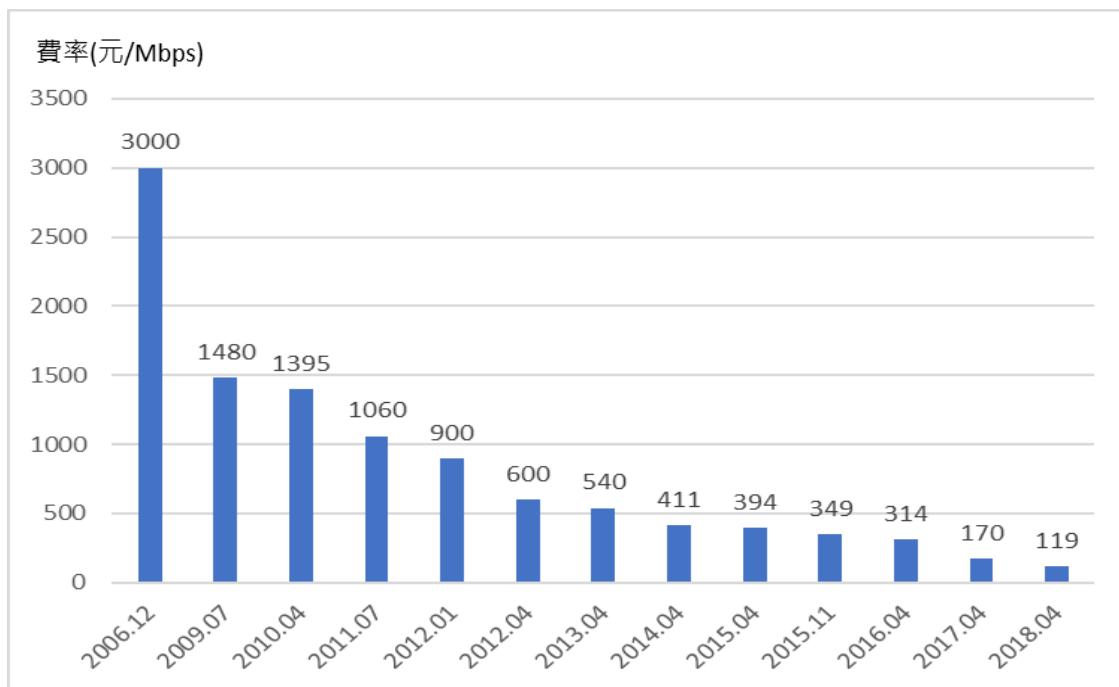


圖 1 歷年中華電信 Private Peering 降價情形

資料來源：本研究整理

表 1 歷年中華電信 Private Peering 費率調整說明

新費率實施日期	調整前(Mbps/月)	調整後(Mbps/月)	調降幅度	備註
2006/12	7500 元	3000 元	40.00%	<ul style="list-style-type: none"> 經同年 11 月 23 日第 124 次委員會議討論審議項目：ATM 介接電路（含市、長專線電路）、網際網路連線業者之介接電路（含市、長專線電路）、一類業者間互連電路（含市、長專線電路）、其他市內、長途數據電路、網際網路互連頻寬等五項批發項目資費 此時尚無大量租用優惠折扣，僅有分級優惠折扣
2009/07	3000 元	1480 元	46.81%	<ul style="list-style-type: none"> 2009 年 4 月台灣固網與中華電信無

				<p>法就互連頻寬費率達成共識，導致中華電信限縮台灣固網公司租用HiNet 之網際網路互連頻寬之爭議事件</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 經 2009 年 8 月 5 日第 311 次委員會議審議項目：經由 TWIX 與其他 ISP 之費率、Hinet 與 ISP 間連接之費率、大量租用折扣表、取消原有之分級折扣優惠（但符合六個條件仍適用免費互連，由業者自行協商）
2010/04	1480 元	1395 元	5.7%	<ul style="list-style-type: none"> ● NCC 於 2010 年 1 月 29 日公告第一類電信事業資費管制採「價格調整上限制的 X 值」適用期間自 2010 年 4 月 1 日至 2013 年 3 月 31 日 ● 中華電信依上述公告，向 NCC 函報資費調降方案 ● 經 2010 年 3 月 24 日第 351 次委員會議通過
2011/07	1325 元	1060 元	20%	<ul style="list-style-type: none"> ● 經 2011 年 6 月 22 日第 422 次委員會議通過項目：Hinet 增加 TWIX 之 Public Peering 頻寬，自 3 Gbps 增至 10 Gbps、與 Hinet 連接之雙方 Private Peering 費率調降
2012/01	1060 元	900 元	15%	<ul style="list-style-type: none"> ● 國內 ISP 與 HiNet 間雙邊互連 (Private Peering) 計畫調降至 900 元，降幅達 15% ● 國內 ISP 與 HiNet 間多方互連 (Public Peering) 頻寬將大幅調升 50%，由 10G 提升為 15G
2012/04	900 元	600 元	33.3%	<ul style="list-style-type: none"> ● 此次除了調降互連費用，亦取消 Public Peering 僅適用總頻寬少於 100 Mbps 之 ISP 的限制

2013/04	600 元	540 元	10%	<ul style="list-style-type: none"> ● 經 2013 年 3 月 27 日第 531 次委員會議審議通過中華電信公司「數位用戶迴路家族(xDSL)電路月租費及批發價業務項目等各項資費調降」乙案 ● 批發價之業務項目方面，部分項目調降幅度達 10%以上，包括網際網路互連頻寬費率
2014/04	540 元	411 元	20.37%	<ul style="list-style-type: none"> ● 經 2014 年 3 月 26 日第 584 次委員會議核定項目：調降 Private Peering 批發價、公告 X 值調降至少 4.3849 %（意即本次核定之每月 430 元 /Mbps 應再依公告 X 值及消費者物價指數調降，須低於或等於每月 411 元 /Mbps ）
2015/04	411 元	394 元	4.14%	<ul style="list-style-type: none"> ● 經 2015 年 4 月 1 日第 637 次委員會議核定項目：調降固定通信業務批發價、Private Peering 批發價
2015/11	394 元	349 元	11%	<ul style="list-style-type: none"> ● 經 2015 年 5 月 1 日第 672 次委員會議核定 ● 考量自 2014 年行動寬頻業務(4G)開放，影音訊務大幅成長，此次調降係為助於降低中小型 ISP 及 ICP 業者成本 ● 回顧 2015 年完成固網批發價、市內用戶迴路及網際網路互連頻寬批發價業務項目價格調降項數達 7 項，超越年度目標值
2016/04	349 元	314 元	10.03%	<ul style="list-style-type: none"> ● 經 2016 年 4 月 8 日第 691 次委員會議核定項目：調降寬頻電路月租費、Private Peering 批發價

2017/04	314 元	170 元	45.8%	<ul style="list-style-type: none"> ● 經 2016 年 4 月 8 日第 691 次委員會議核定項目：調降固定通信業務零售價、調降固定通信業務批發價、數據電路批發價、網際網路雙方互連(Private Peering)批發價 ● 本次 Private Peering 批發價調降幅度係參考 TeleGeography 亞太地區每 M 費率，此次降幅為 10 年來最大 ● 中華電信亦承諾，將提供進駐 TWIX 之每家業者 100 Mbps 的免費公眾互連(Public Peering)批發頻寬
2018/04	170 元	119 元	30%	<ul style="list-style-type: none"> ● 經 2018 年 4 月 3 日第 795 次委員會議核定項目：調降固定通信業務零售價、固定通信業務批發價、數據電路批發價、Private Peering 批發價 ● 批發價比照 TeleGeography 亞太地區的費用持續大幅調降

資料來源：本研究彙整

(二)網際網路互連費用調整分析

我國網際網路互連批發價大幅調降始於 2009 年 7 月實施的第二次調降。起因為同年 4 月發生台灣固網積欠並拒付中華電信網路互連費用，中華電信隨即對台灣固網逐步斷訊之爭議。此次爭議中，中華電信對台灣固網減少五分之一的網路頻寬流量，從 9.3 Gbps 縮減至 7.3 Gbps。影響所及，約有 550 多萬寬頻及 3.5G 用戶上網速度變慢，相關業者台灣大哥大、凱擘、中嘉、網路內容業者（例如入口網站、網路遊戲業者）亦受影響。由於本案影響消費者權益甚鉅，NCC 即介

入、行政指導兩家業者，中華電信始恢復原提供頻寬。此次爭議，引起國內眾多 ISP 業者關注，並引發網際網路訊務交換費用合理性之討論。

NCC 於 2010 年 1 月 29 日公告第一類電信事業資費管制採「價格調整上限制的 X 值」，適用期間自 2010 年 4 月 1 日至 2013 年 3 月 31 日。但為反映業者持續表達收費機制不公之訴求，NCC 除了依公告 X 值調降費率，也成立工作小組，針對免費對等互連條件、公共互連頻寬比例及互連管理辦法修正議題進行研議，並曾提出修正草案。

第二次大幅調降費率是 2017 年 4 月該次調降，幅度高達 45.8%，從該次調降開始參考國際知名網際網路調查機構 TeleGeography 公布的亞太地區主要國家費率，進行連動調整，以更貼近國際費率水準。最近一次調降於 2018 年 4 月，從 170 元降至 119 元（表 2）。中華電信說明未來每年均會參考亞太地區國家費率作為調降決策之依據¹⁴⁶。

¹⁴⁶ <http://www.chinatimes.com/newspapers/20170413000045-260202>

表 2 2018 年 4 月實施之網際網路互連頻寬批發費率

(單位：新台幣)

項 目	調整前		調整後		調 幅
	牌 價	優 惠	牌 價	優 惠	
		大量租用優惠 折扣		大量租用優惠 折扣	
雙方互連(Private Peering)	170/Mbps	有	119/Mbps	有	30%

資料來源：NCC 國家通訊傳播委員會

目前中華電信公布免費互連的條件可見表 3。若要求與中華電信免費互連之業者符合 6 個條件，則由業者自行協商進行免費互連。

表 3 中華電信免費互連條件表

項次	一	二	三
項目	國內 POP 數	主節點骨幹網 Trunk 容量	國際互連總頻寬
符合條件 ISP : HiNet	不低於 1:3	不低於 1:4	不低於 1:3
項次	四	五	六
項目	與 HiNet 間訊務量	與 HiNet 訊務交換比	IP Address 擁有數量
符合條件 ISP : HiNet	不低於 622 Mbps	不低於 1:2	不低於 1:3

資料來源：中華電信官網

參、國際網際網路互連監理立場比較

一、歐盟

(一) 對網際網路訊務交換監理之討論

BEREC 雖然並沒有針對網際網路互連費用進行管制，但實際上在 2007 年時 BEREC 就開始注意到語音交換市場的管制問題是否可以導入到 IP-network 市場的問題，並不定期提出報告檢視網際網路訊務交換市場。2007 年 3 月份公布的第一份 IP 互連報告 Report on IP interconnection (ERG (07) 09) 認為，電路交換網路的語音訊務交換與 IP 市場的訊務交換有重大本質上的不同，關於傳統的電路交換網之所以可以受到事前管制，而 IP 市場的訊務交換幾乎未受管制的原因在於背後的付費機制運作(charging mechanisms)，公用交換電話網路 (Public Switched Telephone Network 或簡稱 PSTN) 的付費機制是以發話方，此稱為 Calling Party's Network Pays (CPNP) 原則；但是在 IP Peering 情形，互連的雙方通常會協議不互相收費，適用 Bill and Keep 原則，亦即雙方皆同意彼此不收取任何費用。由於採取不同的收費機制，導致公用交換電話網路市場比較容易發生市話業者壟斷市場、批發價高漲的情形，但在 IP Peering 市場則較無此情形。

BEREC 而後又於 2012 年公布“*A assessment of IP interconnection in the context of Net Neutrality*”報告，結論在當時的網際網路生態體系

下之互連安排，反映了技術的改變、具市場力的業者(market power of players)、需求型態與商業模式，所有的發展皆無須規管層面的介入(regulatory invention)。2017年公布“BEREC Report on IP-Interconnection practices in the Context of Net Neutrality”報告，認為實務上的證據顯示，許多2012年觀察到的發展仍在持續進行，包括網際網路流量持續增加、Transit及CDN價格持續下降，顯示Transit服務市場高度競爭，同時受到來自於Peering服務及CDN服務之競爭壓力、資料封包傳遞成本(此指單位成本)持續下滑。實務上雖有紛爭發生，但此涉及複雜的關係，以及業者的經濟或是策略考量。通常可藉由市場的力量解決，無須監理涉入。

綜合前述內容可知，歐盟對於IP互連的因應作為，並未另外建立新的規範機制。根據歐盟觀察IP互連市場發展的報告可知，歐盟認為當前的網際網路互連市場機制運作，並未出現需要監理機構介入之事證，但建議各國NRA持續觀察網際網路互連市場發展，審慎思考有無必要介入IP互連規管。然基於單一市場之整體性，歐盟對於IP互連之基本立場，仍是以不介入IP互連，尊重市場機制為原則。

(二)市場界定之發展趨勢

歐盟2002年的電信規範架構在管制方面，採取累計適用「高而持續的市場進入障礙」、「欠缺有效競爭的市場」及「競爭法無法有效

矯正市場」三項標準來選擇可以事前管制的電信市場。

在認定 SMP 之前，需依據市場界定原則，進行市場分析等程序。歐盟依據前述三項評估原則發布相關市場界定建議，自 2003 年的 18 個市場，到 2007 年的 7 個市場，再到 2014 年縮減為 4 個市場當中，皆未曾納入網際網路互連市場。

二、英國

(一) 歐盟監理機制對國內法影響

由於歐盟於 2002 年通過許多通訊傳播指令，英國為符合歐盟指令的要求，在 2003 年通過「通訊傳播法」，將歐盟指令中水平層級管制的架構引入，依英國通訊傳播法第 87 條第 9 項規定，通訊管理局 (Office of Communications, 下稱 Ofcom) 得以對市場主導者課與以下義務：(i) 對於提供相關網路接取，或者利用相關設施事項的價格管制；(ii) 有關成本回收及成本導向之規則；(iii) 有關成本會計系統使用之規則；(iv) 於 Ofcom 認為必要時，調整價格的義務。另於同法第 88 條第 1 項規定，若經市場分析認為將因為價格扭曲而有不利影響，且課與該義務將足以提昇效率、促進維持競爭且賦予公眾電子通訊服務的終端使用者可能的最大利益時，Ofcom 即可課予該市場主導者前述義務，然而就網際網路訊務交換市場並未有管制。

(二) 未採取管制措施之主因

Ofcom 觀察整體網際網路互連趨勢發展，發現 CDN 使用情況增加的現象，一些大型的內容提供者經營自己的內容傳遞網路，透過直接互連(direct interconnection)的方式降低成本。

目前 Ofcom 對網際網路互連市場並未有相關規管措施，也未針對網際網路訊務交換之費率進行規管，而是交由業者之間協商。其對於 ISP 之監理，主要是透過業者自律之 Open Internet Code of Practice，強化網路流量管理透明度，及透過檢視自願性寬頻速率準則(Voluntary Codes of Practice on Broadband Speeds)，確保網際網路接取服務(Internet Access Services, IAS)品質。

三、波蘭

(一)UKE 管制 TP 案之背景說明

2009 年波蘭電子通訊監理機關 Urząd Komunikacji Elektronicznej (下稱 UKE) 曾擬將網際網路互連納入管制，要求國內最大電信業者 Telekomunikacja Polska (下稱 TP，惟該家業者現已改名為 Orange) 進行下述矯正：(i)允諾 ISP 業者對其合理的接取、使用網路等相關措施的要求；(ii)對電信通訊業者提供合理的接取服務品質，且不得有差別待遇；(iii)TP 之公開資訊應透明化，相關資訊包括科技網路規範、收費情形、參考報價；(iv)須有獨立會計；(v)採取長期增之成本法並設定價格上限；(vi)負有提供參考報價之義務。

因歐盟 2002 年通過電子通訊管制的架構指令(the Framework Directive)，基於該指令第七條(4)之程序要求，成員國之國家監管機構(National Regulatory Authority, NRA)欲管制特定電信市場，必須將該管制措施提報至歐盟審查。因此本案之管制措施計畫經 UKE 提報於歐盟，歐盟於 2009 年 11 月 27 日受理，2010 年 1 月 4 日，執委會依據前述架構指令第四條規定，通知 UKE 所提報的管制措施具有重大質疑(Serious Doubt)，並於同年 1 月 8 日依照程序規定邀請第三方機關檢視、評估執委會的意見。經深入調查後，執委會於 2010 年做出裁決，認為 UKE 所提出之證據不足以證明該管制措施為規管電信市場的適合方案，因此以不符合歐盟電信監理原則加以否決，並要求 UKE 將提報之管制措施撤回。

(二) UKE 管制 TP 案之當事人主張

關於對市場進行事前管制必要性的檢驗標準請見表 4：

表 4 UKE 與歐盟對 TP 是否符合事前管制看法比較表

各國主管機關可介入管制之前提條件	UKE主張其符合管制條件	歐盟執委會意見
具有高度進入障礙	<ul style="list-style-type: none"> ● TP擁有市場規模 ● 高度法令障礙導致投資過程冗長 	<ul style="list-style-type: none"> ● UKE缺乏足夠證據說明 <ul style="list-style-type: none"> ➢ IP Peering與Transit 屬不同市場 ➢ TP是市場主導者
缺乏有效競爭	<ul style="list-style-type: none"> ● 市場缺乏有效競爭 <ul style="list-style-type: none"> ➢ IP Peering與Transit 為不同市 ➢ TP在Peering市場中具有100%市占率 	<ul style="list-style-type: none"> ● Transit市場尚有其他業者競爭，因此進入障礙低 ● 波蘭之Peering與Transit市場在功能上可彼此代替
競爭法無法適當矯正市場失靈	國內競爭法不足以解決前述市場問題	波蘭的消費者保護暨競爭署(UOKiK) 與UKE之前對TP的措施可有效矯正市場不正行為

資料來源:本研究彙整

綜合上述歐盟執委會的理由，本案經歐盟執委會裁決認為 UKE 未能通過執委會對其管制措施的質疑，要求 UKE 撤回該措施。自 2010 年波蘭的管制措施被駁回後，現今波蘭並未著手管制網際網路互連費用或相關條件。此也顯示出 UKE 管制國內電信市場，須遵守歐盟電信監理原則，因此受到一定程度之限縮。

四、美國

(一) 美國網際網路市場競爭程度高

美國前五大 Tier 1 network 包括了 AT&T、CenturyLink、GTT、Verizon 以及 Zayo，彼此進行 Peering¹⁴⁷。經過多年的整併及互連情形，原則上沒有市場主導者，因此 Tier 1 ISP 業者基於商業考量，並無能力拒絕 Peering 或要求其他業者必須購買自己的 Transit 服務。市場競爭程度高的情形反映在網際網路交換費用上，即是費用下降之趨勢。有調查顯示從 1998 年以來，網路轉訊費用每年大幅度下降之趨勢；至 2015 年底為止，網路轉訊費用降至每 1 Mbps 為 0.63 美元¹⁴⁸。

(二) Comcast vs. Level 3

以下就美國發生的重要案例說明美國主管機關及司法實務對於網際網路業者互連義務的採取的立場：

早在 2010 年即有光纖網絡設備供應商 Level 3 主張，美國最大有線電視營運商 Comcast 針對傳輸線上電影和其他內容到消費端的活動收取費用，破壞網路公平使用規則。由於 Comcast 當時已在網路上成立「繳費亭」(toll booth)，Level 3 要求監管單位聯邦通訊傳播委員會(Federal Communications Commission, 下稱 FCC)針對 Comcast 這種收費項目採取制裁。寬頻業者認為其從 Level 3 之類的業者接受到更

¹⁴⁷ https://en.wikipedia.org/wiki/Tier_1_network

¹⁴⁸ 參照 DrPeering.net 網站

多的訊務量，超過其所傳送過去的，此為應受補償的主要理由。若是不予以付費，寬頻業者可拒絕升級網路連接設備以容納更多的流量。這類的紛爭不斷。但本案當事人在後續處理過程中，除了達成和解以外，也用商業談判的方式再度簽訂多年期 Peering 政策，並彼此承諾持續改進設備以承載更多的訊務量。顯示出即使美國偶有網際網路訊務交換費用之爭議，但可以藉由商業活動解決之。

(三) 未採取管制措施之主因

綜合分析美國在網際網路的監理立場，FCC 認為網際網路等新技術新服務若受到限制，將會扭曲市場的正常發展，因此基本上抱持不介入的態度。換言之，美國 ISP 業者間之網路互連，純然屬於商業活動，且市場競爭機制運作健全，主管機關並無介入大型骨幹網路業者的價格管制，或是任何訊務交換（例如互連條件）的限制。由於美國的轉訊、訊務業務是商業行為不受控管，並且從轉訊或訊務的費用逐年減少的趨勢，可證明市場並未有任一骨幹業者(Backbone Provider)可透過提高價格影響市場的競爭，因此沒有管制的必要性。

五、日本

(一) 產業自律及防災考量

日本的網路政策，係鑑於網路流量的急速成長背景展開討論，總務省的規管立場係以產業自律、市場機制為前提，依《帶域制御の運

用基準に関するガイドライン》，讓 ISP 業者自主規管，由網路業界團體（日本 ISP 協會、電信事業者協會、電信服務協會協會以及日本有線電視連盟等四大團體）主導，由業者自律管理。

此外日本在管制網際網路訊務交換機制部分，較具特色的考量在於防災需求，為避免 IX 過度集中在東京，因此近年致力於 IX 分散化。

(二) 網際網路流量調查

為掌握日本網際網路資訊流量之發展現況及趨勢，總務省在主要 ISP 及 IX 業者的配合協助下，實施網際網路流量調查，其中調查項目亦包括國內 ISP 業者交換的訊務量。

此流量調查之目的僅在於網際網路資訊流量之掌握，對於 ISP 業者間如何使用 IX 提供之服務，包括互連條件及費用計算問題，純屬業者間的市場判斷，並無強制性規範，總務省亦不主動介入。

六、我國與主要國家/區域之訊務交換市場及網際網路訊務監理機制比較

表 5 我國與主要國家/區域之訊務交換市場及網際網路訊務監理機制比較

	歐盟	英國	波蘭	美國	日本	我國
網際網路 訊務交換 市場	<ul style="list-style-type: none"> ● 歐洲 Peering 比例高 ● 德、荷等國建置國際級 IX (如 DE-CIX, AMS-IX,) ● 與 ISP 業者協會關聯緊密 	<ul style="list-style-type: none"> ● 透過 CDN 方式交換訊務比例超過 Peering 及 Transit ● 最大 IX 為 LINX，以非營利組織型態運作 	<ul style="list-style-type: none"> ● 歐盟單一市場成員 ● 最大 IX 為 PLIX，占總體交換訊務量 40% 	<ul style="list-style-type: none"> ● Transit 價格呈下降趨勢 ● IX 總數量 186 家，僅半數左右實際營運 ● 以 SIX 為例，特色在於非營利，資金、設備多來自業界捐助 	<ul style="list-style-type: none"> ● 三家業者各有其 IX ● IX 有集中於東京之現象 	<ul style="list-style-type: none"> ● 亞洲區 Transit 價格呈下降趨勢 ● 與中華電信 Private Peering 價格近年參考亞太地區費率大幅調降 ● 實際營運 IX 數為 3 家 ● IX 規模與其他研析國家之 IX 有差距
監理機制 及檢討機制	<ul style="list-style-type: none"> ● 為維護單一數位市場，BEREC 監督會員國之實施狀況，要求提出報告 ● 依須事前管制之市 	<ul style="list-style-type: none"> ● 循歐盟架構，未管制網際網路互連市場 ● 2015、2016 年於 Connected Nations 公布網際網路互連狀況 	<ul style="list-style-type: none"> ● 2010 年 UKE 提報管制國內業者 TP 之管制措施被歐盟執委會駁回 	<ul style="list-style-type: none"> ● 認為 Transit 費用逐年降低，表示市場競爭機制健全，故未對 Peering 或 Transit 之價格管制 	<ul style="list-style-type: none"> ● IX 服務或互連費用問題由業者協商，總務省不介入 ● 每年公布國內 ISP 業者網際網路訊務 	<ul style="list-style-type: none"> ● 以電信法第 26 條之 1 為基本規範，透過第一類電信事業資費管理辦法將網際網路互連納入

<p>場界定建議，相關市場建議未將網際網路互連市場納入管制</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 規定 NRAs 提報管制措施程序 ● 公布 Report on IP-Interconnection(2007,2012 及 2017)報告檢討 	<ul style="list-style-type: none"> ● 目前無管制互通費用 	<p>量、IX 或 ISP 交換訊務量調查資訊</p>	<p>批發價管制</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 中華電信提供 Private Peering 批發服務，並進行價格管制 ● Private peering 價格受公告 X 值管制，近年實際調整幅度亦參考亞太地區費率 ● 定期由中華電信提報 Private Peering 價格，經 NCC 核定並公告實施
---	---	-----------------------------	--

資料來源：本研究彙整

肆、本研究徵詢議題

一、徵詢目的

隨著 1980 年代後的電信自由化潮流，各國電信服務市場參進者日眾，面對產業匯流與服務匯流帶動的創新商業模式，各國監理機關大多交由市場競爭運作，或逐步朝向解除管制方向前進。但在市場結構呈現自然獨占（具有規模經濟或範圍經濟）、人為獨占或寡占之現象，因此導致產業競爭力不足時，是否應建立規管架構、或應採取何種管制措施，確保市場秩序之健全，進而扶植中小型/新進網際網路服務提供業者，以推動、促進我國數位經濟發展即是本研究徵詢議題主要目的。

為了有助於本研究符合國內網際網路市場健全發展之需要，達成 NCC 推動數位經濟發展之目標，研究團隊謹依據上述說明彙整如下之諮詢議題，就教各界意見：

二、議題說明

議題一：您認為基於網際網路市場特性、數位經濟發展以及 5G 時代到來之考量，是否應維持管制我國網際網路互連費用？理由為何？

議題二：若您主張我國網際網路互連費用不應予以納管，您認為對於我國數位經濟發展有何正面影響？有無負面影響之虞？

議題三：若您主張應維持管制我國網際網路互連費用，以下何種方式為宜？理由為何？

- (1) 維持現行價格上限監理原則，實際上則以參考亞太地區費率之國際基準比較模式，以確保與中華電信網際網路互連費用之合理性；
- (2) 由國家通訊傳播委員會訂定網際網路互連費用指導原則（Guideline）作為互連政策（Peering Policy）以及紛爭處理之原則性準則依據；
- (3) 修正「電信事業網路互連管理辦法」，引進網際網路互連管理機制；
- (4) 其他監理方式

議題四：承議題三，您主張之管制方式對我國數位經濟發展有何正面影響？有無負面影響之虞？

議題五：我國即將邁入 5G 時代，您認為若我國基於數位經濟發展而維持管制網際網路資費：

- (1) 是否將有效降低國內網際網路接取業者、內容業者或其他創新應用服務業者之成本？
- (2) 是否可有效激發業者投資基礎網路之意願？
- (3) 從全球網際網路市場觀點而言，國外內容業者及我國內容業者之受益程度是否將有所不同？

議題六：您認為我國內容服務提供者（CSP）為因應網際網路互連之費用成本，採行 CDN 方式遞送內容，是否有助於減少頻寬費用支出？對我國數位經濟發展有何影響？

伍、提出意見書時程

本研究在這次公開意見徵詢中提出的初步意見僅供徵詢意見之參考，並不代表本研究團隊及通訊傳播委員會對該議題的最終立場或決定。

對上述諮詢議題有意見或具體建議者，請於 2018 年 8 月 12 日（星期日）前，以電子郵件（email）或其他方式提出中文意見書（Word 電子檔），格式如後附，如非以電子郵件方式提出者，請一併檢附電子檔。意見書除敘明意見或具體建議外，應詳細載明所提意見或具體建議之理由。引述參考文獻者，請註明出處並附相關原文。各界提供之資料將以公開為原則，若提供之資料需要保密，亦請一併註明，供本研究團隊決定公開相關資料之參考。

為便於彙辦，意見書請註明單位、姓名、職稱及連絡電話，並以附件 1 格式（A4、字型大小 14、標楷體格式），以 Word 編輯後，寄至電子郵件信箱處：d33541@tier.org.tw，本案連絡人：林婉玄助理研究員，電話：02-2586-5000 ext 134。

附件、附表及附錄：

附件 1：意見書

「數位經濟發展面臨之網際網路訊務交換費用問題及因應對策」

意見書

公司或機關：

姓名：

職稱：

連絡電話：

問題編號：

意見或具體建議：

具體事證及理由說明：

附件三、內容業者專家座談會會議紀錄

「數位經濟發展面臨之網際網路訊務交換費用 問題及因應對策委託研究採購案」 專家座談會會議記錄

一、會議時間: 2018 年 9 月 13 日 14:00-16:30

二、會議地點:台灣經濟研究院 208 會議室

三、與會人員(依單位筆畫排序):

中華電信、巴哈姆特、台北大學經濟系教授、台灣大哥大、台灣
線上影視產業協會、東豐科技、國家通訊傳播委員會、新媒體影
視音發展協會、電獺、遠傳電信、數位經濟暨產業發展協會

四、會議主持人:劉柏立所長

五、會議議程：

議程	
13:40~14:00 14:00~14:10 14:10~16:00	<ul style="list-style-type: none">● 報到● 引言及議題說明● 討論議題<ul style="list-style-type: none">➤ 議題一<p>頻寬成本佔我國內容服務提供者(CSP)之經營成本比重為何？您認為採取 CDN 方式遞送內容，是否較比電信業者直接 Peering 更能減少頻寬費用支出？</p>➤ 議題二<p>目前國內現行網際網路訊務交換模式中，網際網路互連費用對業者使用 CDN 之影響情形為何？自建 CDN 或使用國外 CDN 有無不同成本差異？</p>➤ 議題三<p>您認為中華電信降低網際網路互連費用，是否有效降低我國內容業者或其他創新應用服務業者之 CDN 成本或頻寬成本？海外內容業者及國內內容</p>

業者之受益程度有無不同？

➤ 議題四

您認為中華電信降低網際網路互連費用，是否有助於降低我國 IDC 費用，促進我國 IDC 發展？若有其他業者能與中華電信協商免費互連，是否能促進我國 IDC 發展？對我國數位經濟發展有何影響？

➤ 議題五

整體而言，為協助我國內容服務提供者及新創業者降低成本，促進我國數位經濟發展，您對於我國網際網路訊務交換費用協商機制或監理機制有何建議？

會議內容：

一、 引言及專家焦點座談會報告(略)

二、 議題討論

● 數位經濟暨產業發展協會

- 感謝台經院在這樣重要議題上邀請協會提供意見，個人必須承認數位經濟暨產業發展協會以前是科技化服務協會，去年為了支持行政院數位國家經濟發展，我們覺得需要把一般科技化服務站在經濟發展角度變成數位經濟及產業發展。

- 協會會員有兩類，一群是資訊服務的提供者，像精誠、叡揚、凌群這樣一些人，以及資訊數位服務提供者，像是銀行、電信業者、物流業者或是像遠通電收這樣的服務業者，協會裡有兩類性質組成的，裡面有一些現在很多的 cloud service provider，不是完全從資訊角度，而是一般食衣住行育樂在 cloud 上提供服務，一方面是資訊使用者也是提供者，這些業者在過去理監事會或會員大會有提到，很多中小型尤其新創業者，不一定是影視音這些人。

- 利用數位科技做一些 IoT 、AR 、VR 這些人必須要在一個平台上完成服務遞送，大部分都在 AWS 或 Google 上，偶爾會在台灣平台上像是是方，但他會遇到一些問題，像是不穩定與價格比較高。最重要他們考慮的重點是經常斷線，頻寬成本在 cloud 平台上，一開始 initial investment 好像不多，可是 pay by demand 加總以後不見得便宜，只是化整為零而已。

- 第一個信賴問題，第二斷線問題，第三成本問題，因為本身是 business 的 end user ，他們從這個角度來反映一些狀況，今天主辦提的有一些議題以協會性質、專業度來說，我們沒有太大專業度，也許在跟各位專家腦力激盪過程當中，可以在過去科技服務化協會，或是現在數位經濟暨產業發展協會的角度提供一些淺見。

- 主持人有說可以綜合性來看這些事情，假定為了促進數位經濟發展，在市場監理機制，個人淺見我們電信法以主事者-中華電信為主體，提供一個所謂批發價，其他有服務或價目上的改變，事前提公告再給 NCC 做備核，看起來很簡單的規定，但近年一直想批發價這件事情，始終都依循慣例，有沒有更好與時俱進的方法，以 peering 為主體的 Player，能有一點點另外的改變，我只是提出一點疑問，也沒有更好的建議。

- 未來監理是不是也可以強調所謂中立性，以美國 Internet neutrality rule 或 common carrier 需要符合所謂中性概念，監理是不是維持這樣的精神。

- 不管是 peering、transit、還是 CDN 也好，都需要有一些 agreement，我們能不能提供一個 agreement 範本，小跟大之間來做，都是定型化契約，沒有 transparency 可言，也沒有談判籌碼，今天太小不夠資格跟供應商做任何談判也就罷了，transparency 在監理制度上能夠要求 ISP 、CDN 這些將來的 Service provider，能夠給 business 的 end user 有什麼樣的 transparency，我們能夠讓他盡量透明化，建議在將來的監理制度應該要在這方面提出想法。

- 第三個的話，線上互連 Interconnection 的 dispute 要如何解決紛爭，是甲乙雙方談判就結束？還是是否需要第三者來仲裁？還是需要 NCC

來做仲裁？這種 dispute 的仲裁或協議有沒有機會更明確一點，拋出一點淺見給各位參考。

- (主持人提問:Peering 經常斷線問題可以在描述更清楚一些?)我們會員都是中小型資訊/數位服務業者，使用的平台都不是所謂第一類電信，多使用第二層的 ISP 業者，這些 ISP 主要是拿四大上面的服務，這些其實是 Tier2 或 Tier3 服務，對於 end user 簽的約其實是跟下層的可能 tier4 都有可能，這個 tier4 需要去仰賴 tier3、tier2、tier1 的 guarantee，他連帶的保證跟連帶的 trustability 或是 responsibility 也好，彼此有沒有一以貫之常常被忽略，我們都是從訊務的 payment 角度來看，很少從 service agreement /service level 的角度來看，呼籲在看監理的時候也考量到 reliability、availability 這種所謂服務水準，很多時候是一個供應鏈概念，我們最後的 end user 投訴無門，最後那個人沒有辦法 guarantee，他付的錢就是這樣，他也沒有付太多錢，可是答應要給我服務，就要符合你契約上的 service level，沒有辦法完全 ensure 狀況就賠你一點，但不是賠你一點的事情，讓我 business 中斷不是說一小時狀況來負擔，所謂 reliability、trust worthy 問題 應該要 highlight 一下受到更多重視。

- 東豐科技

- 站在新媒體影視音發展協會來說，我們希望可以建立一個媒體園區，凡是國內所有 content 業者 online game 業者都可放在這 AS number 下面，所有的民營固網業者、所有的電信業者都來我們媒體園區進行交換，我們在這個媒體園區所有的訊務交換都是 Free peering，任何業者只要有需求就可以來媒體園區進行免費的訊務交換，現在這個時間點中華電信已經大幅降低 private peering 月租費，現行 private peering per/M 才 119 元含稅，對應到 1G 電路月租費，放在 TWIX 機房進行交換 private peering 是六萬元，百分比是非常不對等的，中華電信 private peering 電路月租費反而是隱藏成本，我們沒有被討論出來，因為大家沒有經營這一塊，這塊電路月租費高達占比 33%，任何電路進到 TWIX 信義路一段 21 號 HINET private peering 進行介接，除了負擔 private peering 外，還要負擔非常高額電路介接月租費，這部分是不合理的。
- 要徹底解決中華電信(電路)月租費問題，不要求再降價，降價還是會有其他的成本來說，應該是說把所有視訊內容獨立出來放到獨立的園區，所有的民營業者、電信業者來到這個園區來介接，變成自由競爭才是正途。

- 希望所有 content 業者、online game 業者都來這個園區，所有電信業者不管中華、遠傳、台哥大或有線電視或電信商來園區介接，把所有內容都變成免費，大家變成自由競爭開放，不要再討論 private peering 要多少錢，不重要！他們也有營運成本，已經降到 119 元不需要再要求降低了，我們應該要把內容獨立出來，在園區內自由發展內容，讓他巨量化，所有內容巨量化我們可以服務全世界的華文市場，才是我們新媒體想要做的下一步。

- Internet access service 現在 Google、Facebook、Youtube、Amazon 相加流量大概佔 40%~45%，global transit 佔 20%，國內上網封包訊務交換比例，中華電信已經降到 20% 以下，真正封包內容不在他們那邊，是在國外媒體，台灣 CDN 服務基本上是用香港，很多封包都是匯集到香港進行交換，因為中國太貴，因為成本關係都在香港交換，像是愛奇藝、千尋追劇平台的封包交換平台都是在香港，愛奇藝有一套 CDN 放在中華。

- 如果今天所有新媒體、online game 業者或是平台業者放在園區內，所有的人來交換都不用付什麼成本，他們只要付給園區管理成本讓園區去做管理，只要付機櫃的錢跟管理成本就可以了。

- 流量接取時，不管今天流量是 10G、20G、100G 都是不用錢，那是所有的電信商、電信業者要去負擔，他們可以盡情發揮他們的需求。

比如說，今天中華說 100G 不夠，你自己想辦法建 200G，否則你封包會塞車，你中華電信 1000G 不夠，你會建 2000G。我只要把每個電信的通道打開來，不管中華、遠傳、台哥大、凱擘、中嘉，所有電信商、所有 cable 業者跟所有固網業者來 access 的時候，我就是平台，來接取時候我都是 free，所有新媒發展的時候就可以自己在接，所有的新媒體會吸引所有 AWS，所有其他內容業者收來這邊。

- 是方有個 TPIX 也是 free charge，讓所以服務流量全部在 TPIX 進行交換，大家 ISP 進去 TPIX 時候是付給是方一個 port-charge，今天價錢友好就是 Free charge，是方也在做這一塊的努力，但他這一塊努力沒有辦法做到百分百公正，他還是有他營運成本，像是介接成本、設備攤提成本、維護 IDC 的成本，他還是有他的管理成本。
- 園區為什麼要政府主導？政府主導第一最公正，第二才有實力發展媒體力量，新媒體需要有政府為後盾才能去發展，讓新媒體業者不用想頻寬的成本跟維護，這不是他們要的。新媒體要去開發新媒體的內容製作，是影片、影視，各種不同的新媒體一些內容，這是新媒體需要去強調的。所有頻寬連外、防火牆、DDOS 攻擊不是他要做的，是 telecom 要做的，他只要把自己新媒體的內容做好，讓他們有力量面對全球華文市場才是最重要的，我們要看整個華文市場，整個 20 億人口的市場。

- 頻寬成本講實話已經很低，中華電信已經很努力降價，重點都不是中華，重點要放在全世界的競爭，對愛奇藝、對千尋這些媒體平台的競爭，這是新媒要做的，他們都 Free charge，我們 LiTV 還是要收月費，不然活不下去，我們版權要花錢，他們版權不用錢，這要怎麼競爭？這是一個不公平的競爭，世界本來就不公平，公平就不用打了。
- 競爭時要把自己的內容做出來，讓他們來跟我們做交換，這是媒體上的交換，這已經不是訊務了，這是內容對內容的訊務交換，這一塊要能夠打贏我們必須要團結，光台灣現在這樣打會被各個擊破。

- 新媒體影視音發展協會(NMEA)

- 簡單介紹一下我們，我們去年成立的，協會理事長是酷瞧執行長，協會成員是內容產業上下游的集合體，協會內有像傳統福斯電視台，或像酷瞧這樣的 OTT 平台、藝人經紀、內容製作、出版社、電影。我們有很多可以跟數位經濟暨產業發展協會結合跟交流，協會成立核心價值在台灣文化政策上缺乏政府領導方式，但台灣人引以為傲的是我們自己文化的力量，協會是很多在做內容的從業人員知道我們內容優勢快要消耗殆盡，因為危急所以大家聚在一起。

- 我自己公司是麟數據，我們是做大數據的，對於資料交換是想探討，技術面上代表協會來看這個議題對我們內容業者會有什麼影響，就議題來說對內容業者來講，閔總有表達一件事，困境是我們都太小。

- 其實做 CDN 業者很多，對台灣內容業者來說，對 CDN 產品我們希望服務穩定度能達到國際水準，有可以競爭的空間。大部分業者沒有強的 IT 背景，所以無法直接做 ISP 業者供應，他去做所謂多路由，去 manage 他的 networking。
- 如果以競爭來說，希望國內有更好的供應商，也不希望像現在多仰賴國外業者，但他們 deliver 全新的 concept，讓網路對我們來說創造一個理想城，我們不用理解裡面的運作，內容業者只要做好內容，交給可靠的服務商，就可以傳達到客戶手中，他們的服務是可靠的，不會有當機、斷訊的問題，CDN 可能就是解決這樣的問題，像沒有備援的問題。
- 我們每家都是小的，集中流量可能需要政策協助或是業者集大家力量坐下來思考這個問題，協會還是回到內容，最後在服務上還是會遇到跟國際大平台競爭，Google 因為財力各方面，在各地建雲端機房，協商力量很強，台灣很難做得到這件事，就算中華電信也不見得做得到。
- 代表台灣中小型做內容的壓力跟看法，我們希望台灣內容能夠對海外華人市場產生影響力，過去我們曾經有，現在多被侵略，韓國、中國影視音平台等，中國入侵更是強悍。

- 大家在危急時才有集合的力量，透過不同政府部門，也拜會過 NCC、文化部、科技部，對內容業者來說在成本上能夠降低我們包袱。再來就是台灣業者間有合作力量，進而對海外進行更多輸出，相信話題上看起來很科技，但本質上對我們內容業者有很重要的意義。

- 台灣線上影視產業協會(OTT 協會)

- 第一個說明有關頻寬成本，我們頻寬成本是美國十倍左右，如果頻寬成本有下降的空間，終端使用單位成本可以調降。因為成本較高，所以目前大部分 OTT 業者所使用影音傳送必須倚靠 CDN，少量才使用電信業者 IDC，OTT 業者不太可能使用自建 CDN 機房。
- 當我們使用 CDN，以前曾發生 CloudFlare 問題，因為中華 Peering 費用過高，他就把 CDN 轉到美國去，導致轉圈圈連線不順的問題，這就影響到平台播放影音品質，CDN 費用調降也許可以解決轉圈圈這個問題。
- 本身電信業者在頻寬上可以給比較大水管流量，兩個不同 ISP 業者互相提升它的頻寬，比如說都設了 5G 訊號，中間 Peering 小水管並沒有隨之開放，還有費用問題。
- 中華電信去年在跟 NCC 會議中說會每年逐年調整這個費用，NCC 也表示說 Peering 免費時代也許即將來臨，當 peering 費用是 0，中間

兩個不同 ISP 業者水管開放到最大，對國內廠商頻寬成本付出跟 peering 費用降低是有幫助。

- 可是對 OTT 業者來說，Peering 費用下降獲利是電信業者，可能是三大電信商，但你要怎麼回饋給 OTT 業者，減少費用可能本身就取走了，OTT 業者給付跟原本一樣的頻寬成本費用，OTT 業者本身是沒有辦法獲利的，如何回饋給 OTT 業者是需要進一步討論的。
- 現在是各家 ISP 對中華電信相較於國際不是一個對等的狀態，希望就今天議題討論能在 peering 部分獲得適當的解決，可以大家坐下來協調，如何有一個市場機制，是對雙方都有利的方式。

● 巴哈姆特

- 我在台灣經營內容網站已經快 20 年，從內容業者角度來說，一開始對議題不是很了解，巴哈姆特經營內容很久了。最近直播很紅，有人說巴哈姆特可以做，怎麼做？直播不可能。
- 現在電玩直播有兩個平台，Youtube 跟 twitch。電玩直播要 1080P，因為遊戲畫質就是 1080P。提供這樣直播需要多少成本呢？簡單算一下，用 5Mbps 頻寬打出去，一小時傳輸量大概是 2.25G byte，2.25G 用 AWS 公開售價，大概 1GB 是 0.02-0.03 美金左右，算一塊台幣，今天我做一個電玩直播，觀眾來看我要付 2 塊多。一個人看一個小時要付 2 塊，1000 人看就要兩千，一萬我要付多少，我今天做一個直播

平台當然希望越多人來看越好，想到這就停住了，怎麼可能做直播，所以現在主要是文字、平面服務。

- 我們很不要命的做了一個 OTT 平台，提供動畫服務，我們跟中華電信是合作關係，剛好有這個機緣，很高興中華電信願意支持，如果沒有中華電信支持不可能做這個動畫平台。因為平台 8 月總傳輸量是 4000TB，如果跟 AWS 買要繳多少錢。

- 身為內容業者，其實我們有能力做很多事情，像是直播或是影音平台，但卡在頻寬成本，我們沒有辦法把這個東西做大，所以我們看 youtube、Facebook、Twitch 進來，然後就沒有辦法。

- 好險在動畫這一塊跟中華合作我們是台灣第一名，我們每天有 100 萬部重複訪客，我們聚集很多青少年。我們其實有能量做事情，但就卡住了。要怎麼讓台灣業者有機會可以做一個 youtube，這是內容業者想要得到的解決方法。

- 以動畫平台來說，我剛說 5Mbps 頻寬 1080P 打出去，用 AWS 算法大概是兩塊，現在 OTT 平台月租費我們是收 99 元，KKTV 是 149 元/月，大概在這個範圍，光頻寬費一小時 2 塊，我一個月只能使用者服務 50 小時，還不算內容授權費用，很謝謝中華電信跟我們合作，但台灣內容業者要怎麼繼續下去，外面業者一直進來，大概是這樣。

-

- 遠傳電信

- 我們除了是 ISP 也有做內容平台是 Friday 影音，我們評估頻寬成本部分，議題有 IDC 跟國外 Cloud 業者或自建 CDN 的成本比較，自己身為 ISP 業者跟內容平台業者，我們在考量成本方面，使用自家 IDC，評估自己家 IDC 跟國外就差三倍以上，不用說其他 OTT 平台業者。
- 產業競爭力在頻寬成本上已經受到很大影響，越來越多 OTT 業者不會跟國內 ISP 業者合作，國外大型 Cloud 業者提供更多元及低廉的方案，把產業現況做很大的洗牌。
- 每個網友在上網看的都是內容，內容擺在哪一個 IDC 上是跟成本是很有關係的，遠傳跟各大 ISP 業者有不同協議，大部分我們都是 free peering 狀況，唯獨中華電信有些原則，所以我們最大成本來自中華電信。
- 像最近運動賽事，我們付了很多錢出去，在頻寬成本上我們下降的空間真的有限，最大競爭是國外業者，我們也希望可以降價做直接競爭，因為中華不降價我們也不能賠錢做生意，導致我們跟國外業者是無法競爭的。
- 我們希望跟 OTT 業者在遠傳上合作，希望開放最優惠價格給這些 OTT 業者，我們內部有討論一個狀況希望跟中華電信做一些討論，

現在跟中華 Peering 計價上有些不對等的狀況，比如說有一些內容在中華上，有些內容在我們這邊，雙方交換不是用互抵，而是取誰大做計算模式，不管我有多少內容在手上，只要中華電信比我大我就要付一大筆錢給他，用互抵方式的話上假設我是 10 他是 20，我付他 10，我覺得這樣比較平等一點，希望這邊跟中華有討論的空間。

● 電獺

- 我們應該是最嫩的，剛脫離新創階段，有做內容、媒體、數據分析，剛幫酷瞧做完新的 OTT 架構。今天這個討論目標是為了台灣整體產業架構考慮？還是內容業者的存活？台灣真的需要 OTT 或是有本錢做一個 OTT 嗎？
- 台灣做了 OTT 之後跟 Youtube、Google 這些巨擘，甚至像 Netflix 從租片起家的公司快要變壟斷內容的大財閥去作挑戰嗎？如果要做挑戰，今天討論重點中華電信 Peering 成本，有些宅宅或工程師覺得中華常常拒絕跟國外像是 Google 或有前輩提到的 Cloudflare 有些連線合作上的意外，是否有違網路中立性？目前台灣最不會死亡的電信業者就是中華電信，對於所有業者來說在中華電信背後拳腳難以施展，這是一個事實。
- 如果就劉所長提到站在內容業者角度來看，又是另一個不同戰略，台灣可以去思考，反正我們不具備存在自己做 OTT 平台或跟國際市

場廠商挑戰的條件之下，我們專心把內容做好，是否有可能從內容獲取極大的利益，再反過來要求基礎建設或平台商聽內容的話，這樣子我是覺得有點不切實際，從台灣出發做國際內容本身就是很困難的事，無論從哪個角度來看，我們每次參加會議希望討論有實質意義，而不是只是討論。

- 台灣在網路產業輸了 15 年，從 2000 年後就沒有進展，我們就是一群被數位殖民的國家，這是顯而易見的。如果真的要做出什麼，閔總剛剛提的獨立園區其實是一個很無奈的配套，如果開一個出口裡面有保護業者的玩法，可能是目前比較務實的做法。
- 我們自己做一個媒體叫做電獺少女，昨天蘋果發表會有在網路上直播，昨天直播我們是台灣第三多人看的平台，我們內容也深受中國網民喜愛，有很多粉絲叫做獺友。中國很多媒體都希望我們把帶內容從台灣帶過去，中國獺友會為了看我們內容而學繁體字，像劉所長講內容產業就是文化產業的問題，我們是從科技媒體去做植入。
- 基礎面來說，我已經完全不敢想內容業者，像遠傳這麼大的公司都沒有辦法想像建 Friday 影音或建立一個台灣 NETFLIX 跟海外競爭，光買片、自製內容、頻寬等等，就不太可能從台灣生出這樣的公司。剛聽巴哈姆特陳總說光動畫瘋可能就做到今年或明年，我自己也是有買，就覺得這是很無奈的狀態。

- 大家都講得蠻婉轉，其實就是中華電信擋在前面，這種情況到底有什麼出口？剛剛有跟工程師討論 CDN 問題，中華電信也有自己的無奈的地方，他要跟海外財團做決鬥，問題是 15 年來是一消一長，國外是急速成長吸引大量用戶，國內因為這樣政策越來越封閉，只能靠內需供應公司，這是一個很無奈的狀況，如果要找到務實的做法，我是同意閔總的獨立園區。

- 我們算新創公司，三個創辦人一人拿十萬出來做到現在。現在的狀況有沒有辦法有新的服務吸引更多人，中華電信王組長回應各家服務量都不夠，這是蛋生雞、雞生蛋的問題，小規模商家跟內容製作業者希望現在還有資源但跟國外打的辛苦的財閥提供比較 fair 的 incubator(孵化器)給我們內容業者，就連園區概念也很像 incubator，把大家放在那邊妥善保護。

- 剛剛劉所長有提到內容層、平台層、網路層，這三層每一層都可以賺錢，每一層相加比如說內容加平台或是平台加網路，都可以強而有力提供服務的話，算起來規模都很大，問題是台灣已經沒有這個機會了，就連台灣跟 AWS 合作都會嫌我們技術能力不夠，大家不要去想這個，繼續努力這塊，下一次可能會五年後還坐在這裡討論一樣的問題，我覺得是沒有希望的。

- 真正有希望只有內容這塊有機會，內容跟國內 ISP 合作成本太高，即使中華電信已經一直降，像去年下降 47%，但來不及，黃金時代已經過了。真正要解決問題的方法，就是讓內容業者在國內有資源的集團支持下，跟國外業者合作讓國內內容出海賺外國的錢，這個人還不能變質，在國外變有錢還要記得回饋給台灣，只有這樣才有辦法在五年內養出跟國外打架的戰士，還不一定能打贏，現在的問題是到這個地步，完全靠國內大家都有利益跟內容考量，我覺得是很困難的，目前是最小、最沒資源，所以把話講得比較明。

● 台灣大哥大

- 台灣大哥大跟遠傳是類似狀況，一方面是 ISP 業者也有 OTT 平台 my video，在成本結構上也面臨一樣的困境，也是千算萬算每個月都算，希望不管跟內容業者或是我們上游中華電信可以有更多更不一樣合作方式，而不單單只是針對 Peering 價格。

- 當然我必須要承認降價大家都很高興，降價只是請中華犧牲利潤空間或讓利對大家來說也不是健康模式。有沒有可能仿照巴哈姆特模式，頻寬加上內容這種 bundle 的合作，大家比較願意來多嘗試這種方式，對各方業者是更好的解決方案。

- 如果中華降價，我們也降價，在這樣空間中，看來最終端業者 OTT 業者獲利狀況下，有沒有可能 OTT 業者也能回饋給中間 ISP 業者一些建議或合作方式。

- 中華電信

- 首先回應在座各位的想法，像巴哈姆特或是新媒體暨影視協會很多都是中華 CDN 的客戶，實際情況用例子來說，第一點是 TWIX 電路成本可能不在本次討論範圍，以 TWIX 或是剛提到的交換園區，中華非常贊成這樣的想法，包括中華電信板橋 IDC 或是子公司是方做的願景更大，不只是有影音交換，而是整個 internet business exchange。

- 免費很吸引人，最重要要做到開放跟中立，剛剛提到中華進線電路太貴，沒關係你可以用台固或遠傳一萬兩萬，這是開放的好處，影音交換或 IDC 交換對台灣產業是好處，中華也站在支持立場。

- 成本部分，台灣 OTT 業者七成到八成都用 CDN，當然很多用中華 CDN，剛剛有人直率的說，台灣 OTT 發展是因為中華電信頻寬太貴，以前可能成立，但這一兩年 NCC 法規或看到國外經驗，回頭 drive 中華做改變，我們在亞洲的頻寬降幅是非常的大。

- Cloudflare 最近也有在跟我們談，準備回到中華這邊。

- 成本部分是這樣子，如果看 Peering 成本，對 OTT 業者比較無感，台灣中小 OTT 比較多，傾向用 CDN 或是 Cloud。以 CDN 例子來說，

巴哈姆特有提到這樣的作案，今年推很多這樣的案子，有機會可以來找我(中華電信)，吃到飽不管用量多少都收一樣的錢。

- 網路經濟或數位經濟是經濟體，我們體悟到要創造更多價值，要帶動流量才會有流量紅利，才能讓 OTT、CDN、ISP 能夠雨露均霑。

我們要帶動經濟體的活絡，今年對很多國內 Content 業者，包括剛剛很多協會的會員，我們提的是盡量把量創造出來，4000T 就算是多加一個零，不會增加你的成本，我跟很多 OTT 業者說就算台灣 CDN 很便宜，以中華來說 4TB 可以賣 40-50 萬，如果半年內流量成長一倍以上單價不變情況下要不要簽約？量不到還是要收高一點，業者說中華可以這麼慷慨嗎？如果頻寬這麼便宜，台灣 OTT 業者流量真的可以創造出來嗎？還是剛剛提到國內外 OTT 業者不對等競爭關係，甚至我們也可以 OTT 流量不收錢，但你量能不能一個月創造 10TB？

- 現在是手機時代，手機 APP 要克服首屏競爭，能不能排到使用者第一個桌面，大約 9-16 個，桌面那麼小越後面打開機率越小，已經很高難度，統計大概六七成都放在 Google、Facebook，手機桌面那麼小做的事情就一項兩項。

- 現在國內 APP 面臨問題比較大，像巴哈姆特這樣客戶蠻多的，我們今年提供盡量去衝量，但很多國內 OTT 業者流量還是下降，我們已經提供便宜的價格，為什麼量衝不起來？本身中華也有經營內容

OTT，這是國內業者大部分遇到的問題，如果頻寬成本真的這麼重要，理論上在場的應該是台哥大、遠傳、中華 OTT 應該要發展的最好，因為頻寬成本某種程度是可以控制的，中華立場這邊會跟 NCC 腳步看怎麼調整，中華 CDN 價格會讓你嚇到，不應該覺得台灣很貴。

- 理想狀況 Peering 價格降價，理論上遠傳跟台固應該回饋給消費者，這裡要為遠傳跟台固講話，這件事沒有那麼簡單容易，經營國內 ISP 應該都有發現，如果流量百分之百，Peering 只佔百分之五，討論這麼久只佔 5% 流量，大部分都是國外業者跟我們 ISP 之間至少占 50%-60%，那一塊結構沒有變，目前國內 ISP 比較弱勢沒有辦法對國外業者收費，像 Google 、Facebook 挾帶強大資源，一來對國內 ISP 不好，對國內內容業者也不好，看到國內 OTT 業者在取得版權上資金已經不對等。
- 頻寬部份，國外業者跟國內都是直接談 Peering，目前 NCC 訂定的 Peering 是 ISP 跟 ISP 之間，其實國外業者非常注意，他會直接要求降價，他會覺得 NCC 降價他也要享受，中小客戶沒有辦法跟大電信業者講，或其實用 CDN 像你用 akamai 或 AWS，你們不知道 AWS 跟中華之間每年 deal 降了 50%，你知道嗎？不知道。你能跟 AWS 說你跟中華之間成本下降，能不能一樣省，好像也沒辦法。

- 感謝主辦單位針對議題讓 ICP 跟 ISP 之間看現在情勢，最好有一個合作，包括園區流量交換。政府單位也領導我們方向，讓國內流量經濟、網路經濟有個活絡。

● 台北大學經濟系教授

- 中華沒講之前我覺得罪魁禍首是他們，講完後好像問題不見了。大概幾件事，Peering 概念不是做工程，Peering 是對等互連，為什麼全世界一路往下收費，回到全球網路架構，一開始是美國出錢，所有骨幹業者是美國出錢，讓大家在全世界形成網路，所以要把錢從 Tier 1 、Tier2 往下壓，他們壓中華，中華壓其他，這個架構是這樣存在的。

- 遠傳希望主管機關把免費互連條件做個調整，當時在 NCC 討論過，當時中華用一招讓我們踩空，他就一路降價，NCC 覺得這件事一直存在問題所以納入批發價把它壓下來，可以理解。回想兩個之間為什麼要做免費互連，免費不一定是流量相當，一定是你用了我的好處跟 Peering 產生成本大致抵銷才免費，大家都知道。

- 中華從 Peering 得到經費不多，大概一點多億，背後還有更大策略性考量，你們也知道，就將來持續這種狀態，數位經濟發展不好都是貴公司的責任，是不是有什麼辦法，大方一點錢照賺地位照賺，但讓大家雨露均霑做得很好，有沒有這個空間？有的話做漂亮一點，

沒有的話不要掐人家脖子，要不要聽我話？大家公開場合不好說，頂多點兩句。

- 希望你當老大哥角色，但餅把它做大讓大家都做好，讓大家有個空間，接下來中華潛在壓力是在，所長有提到 cable 滲透率八成，頻寬也不見得比你低，可以的話讓第三層內容應用拉過去你那，兩個一樣大不見得你們有好處。台灣人發想力很厲害，很快可以跟上世界美好数字的腳步，但是規模比較小。陳偉殷、王建民很厲害，去大聯盟領 100000 美金，在台灣五百美金，差異就是打不出市場來，中華可以跟各位合作讓台灣的 OTT 在國際上發達起來是很好的事情。

● 國家通訊傳播委員會

- 謝謝大家的意見，針對各個細節可以再了解一下，例如剛剛與會者提到，斷線我也是畫一個問號，斷線是斷在哪裡？誰造成的？是必須去探討的，如果是電信公司提供的服務，我想電信公司服務契約是有服務條款的，基本消費者的保障是有的，可以回到契約上履行，業者將本求利，比較好的是要設立 level agreement，各公司要求比較多會要求這些，但就會涉及費用問題，各位針對議題可以去探討。

- 與會者剛剛有提到，前陣子講到 CDN 的演講，小 CDN 跟 ISP 談也是談不下去，大 ISP 也是拒絕你，基本上也是大小市場力量在裡面，有聽到一些社群概念，業者自己聯合、整併成比較大的力量可以去談，

現實面回歸市場，全球市場一定是比利益、比大小，全世界裡頭政府很難有太大著墨的地方，大家都是商業利益，我們手也很難伸到別人家，像是民眾喜歡看對岸平臺的內容，國內內容業者除面臨版權費，我們電信業者跟他們互連的價格也非常貴，可能是國內幾十倍以上，大家痛都很清楚，市場就是這麼不對稱。

- 希望中華電信能夠帶回去思考一下，國內雖然有四家 IX，目前只有 TWIX 與 TPIX 營運規模較大，剛剛提到媒體園區概念，有幾種可能作法，可能是大家都在一個 IDC 裡彼此交換內容，不在(IDC)的話可能進到 IX。

- 這幾個 IX，台灣的 IX 從 IX 自己角度來看是中立，不會介入會員間訊務交換的協商。TWIX 會員少，我們都知道規模經濟，要維護這麼多東西各別費用就比較高，有沒有可能換個角度想，請中華回去考慮 TWIX 相關價格調降的可能，把餅做大讓更多人進來，中華可能在商言商，他們維持營運也要成本，希望能帶回去思考，這樣情況下能把餅做大一點。

- 剛剛提到 AWS 價格，裡面有三家都有做 IDC 業者，中華、台哥大跟遠傳，剛提到 IDC 價格跟 Peering 也是碰不太上的議題，IDC 的費用包括頻寬、機房租金、設備等的維運成本，AWS 的確價格有比台灣的便宜，涉及到規模經濟問題，市場大所以成本比較低。

- 曾有業者反映，也是遊戲業者，每個人立場不一樣，價格可能不是他最大考量，最大考量是服務能力，AWS 可以 one stop shopping，各種技術都夠，覺得台灣 IDC 技術支援能力不夠，那時候是講中華能力都還不夠，三家可以帶回去思考，IDC 跟國際業者比較不只是價格還有資訊支援服務能力。
- 今天大家提到各種合作模式，之前座談會提到目前國內 Peering 市場不是非常大，原因是內容多來自境外，可是台灣影視以前也很強，要怎麼樣把餅做大？希望三大電信公司能與創新業者有更多合作的模式，現在談到以後 5G 服務可能不是現在這種服務，要想更多創新服務，以後 network slicing 可能切越多，經濟效益更高、獲利能力更好，大家可能要思考有沒有更多新應用、新服務。
- 剛剛聽到很多內容業者希望 ISP 提供更多的協助，剛剛中華自己也有提到，合作之後量大起來可能或許我們可以反轉頹勢。現在訊務是一直進來，我們看到大家訊務量都是從國外進來，台灣出去的量比較不多，看有沒有機會去反轉。Peering 價格按現行電信法法規，電信法只授權我們 NCC 管電信事業，我們看數位經濟看得更遠，其實才會找 ICP 業者進來，能夠把市場長遠做得更好。