

「下世代專線電路批發服務成本建模初步成果」
諮詢文件

委託機關：國家通訊傳播委員會
受託研究單位：財團法人電信技術中心

中華民國 107 年 9 月

目 錄

壹、 緒論.....	1
一、 本案執行歷程說明.....	1
二、 本次諮詢主題.....	4
貳、 成本模型綜覽.....	6
一、 模型原則與假設.....	6
二、 建模的專線電路產品.....	8
參、 輸入參數與假設.....	12
一、 成本驅動要素.....	12
二、 成本假設.....	13
三、 網路假設.....	15
(一)、 核心與彙集網路.....	15
(二)、 接取網路.....	15
(三)、 網路參數.....	16
四、 需求假設.....	17
肆、 管制實施方式.....	18
一、 成本導向.....	18
二、 零售價格管制.....	19
三、 定義適用之管制期間.....	20
伍、 未來工作規畫.....	21
附錄、諮詢問題彙整.....	22
附件、意見書.....	23

表 目 錄

表 1-1：2017 年度與 2018 年度諮詢議題之比較.....	5
表 2-1：網路元件（資產基礎）.....	7
表 2-2：成本模型內的批發專線電路.....	10
表 2-3：距離區間類別比較.....	10
表 2-4：建議批發產品類別與現有產品之比對.....	11
表 3-1：管道工程及光纖相關假設.....	13
表 3-2：管道工程及光纖相關假設.....	14
表 3-3：網路規模及關鍵網路參數.....	16
表 3-4：專線電路需求預測.....	17

圖 目 錄

圖 1-1：本研究工作階段執行規劃及進度.....	2
圖 2-1：假想業者網路架構之綜覽.....	6

壹、緒論

一、本案執行歷程說明

各種創新應用與科技如雲端服務、人工智慧與萬物聯網近年來如火如荼之發展，推動對超高速寬頻服務之需求，更提高完備資通訊基礎設施的重要性。因應未來 5G 超高速傳輸速率、高設備連線密度與區域內提供高服務品質的能力，未來行動通訊網路架構將存在大量小型毫米波基地臺布建，預估將對於連接專線電路的傳輸容量呈現高度需求。近年來，主管機關國家通訊傳播委員會（以下簡稱通傳會）十分重視對於電信服務提供所需關鍵中間投入要素之規管，電路出租批發服務為其中一項重點；主管機關藉由對市場主導者設定批發服務價格的方式，以確保價格合理與維持下游電信服務的市場競爭。

服務成本之設算，向來為批發服務價格管制核心政策之一。有鑑於此，通傳會補助財團法人電信技術中心（以下簡稱研究團隊）執行「推動匯流創新數位經濟及管制革新計畫」，協助主管機關訂定批發服務管制價格與管制建議，促使管制價格讓受管制者有足夠誘因升級與布建下世代超高速寬頻網路，以較具經濟效益的方式提供服務。本研究即針對我國電路出租批發服務進行成本模型之建構，並基於模型結果提出合於我國電路出租批發服務市場之批發價格管制建議，確保監理制度符合市場需求，以順應市場動態發展變革帶來對管制規範之影響。

為了引進國際建構電信成本模型之知識及經驗，研究團隊與英國電信顧問公司 Plum Consulting 共同合作，依據國際上普遍作法，將成本模型建構分為五個階段（如下圖 1- 1 所示）。研究團隊已於 2017 年度第一階段完成主要國家對於電路出租批發服務管制的管制方法，並研析各方法論的優缺點與對於我國市場的適切性分析。為掌握產業利害關係人對相關議題的

看法，研究團隊於 2017 年度第二階段整理公眾意見諮詢文件，並舉行 1 場公開說明會，蒐集各界意見。依據各界意見以及研究團隊的分析結果，經通傳會同意後，研究團隊於 2017 年度第三階段提出適合我國電路出租服務的成本模型建模方式、框架及成本標準等相關建議草案，以及針對建置成本模型所需的資料需求表單，透過 2 場工作會議向產業利害關係人說明所需資料內容。

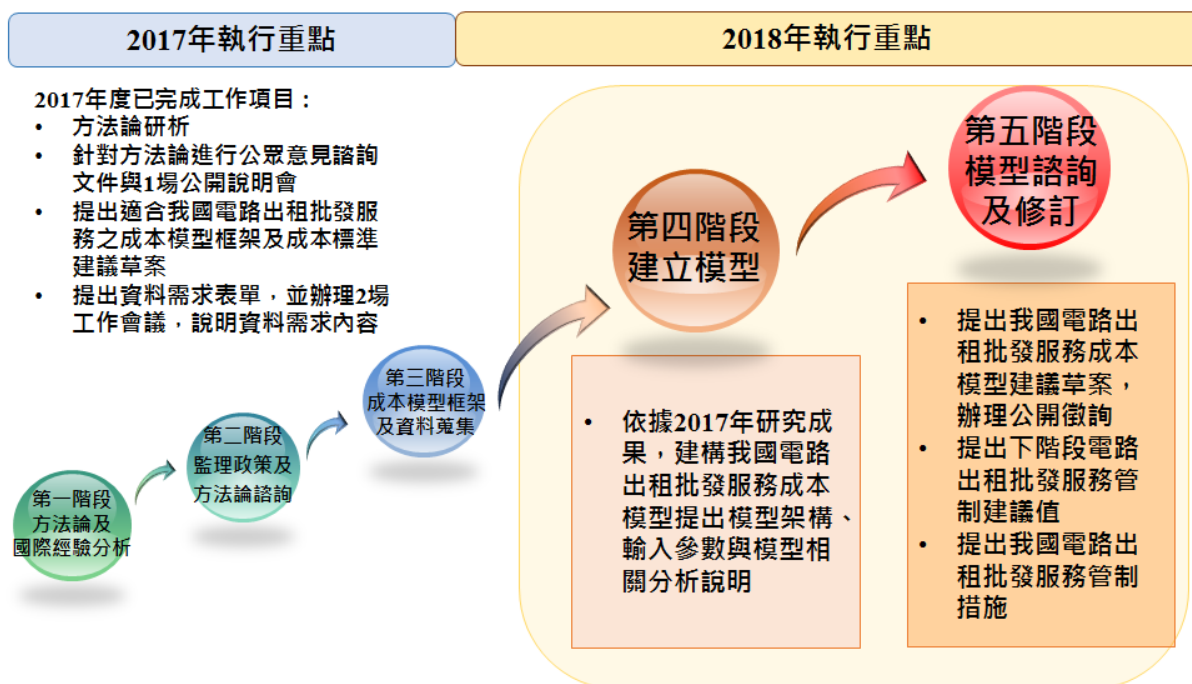


圖 1- 1：本研究工作階段執行規劃及進度

資料來源：本研究製作。

立基於 2017 年的研究結果，研究團隊於 2018 年度第四階段建構我國電路出租批發服務成本模型，並就建立模型所需相關架構、輸入參數及數值議題，與主管機關與產業利害相關人討論。2018 年度第五階段則將提出我國電路出租批發服務成本模型建議草案，並辦理公開徵詢作業，最後提出下階段電路出租批發服務管制建議值與電路出租批發服務管制措施。

本諮詢文件以主管機關過往於 2017 年 9 月辦理之前一次公眾諮詢為基礎，更進一步針對專線電路批發服務的價格管制方法向公眾諮詢。主管機關

收到來自六家產業先進的回覆意見，並由研究團隊分析後提供相關建議給主管機關，主要建議內容包括：

- 對於既有固網電路服務市場主導者的專線電路批發服務，實施成本導向之價格管制；
- 修正既有批發產品分類以簡化產品型態，著重於未來需求成長之高速專線電路；
- 發展由下而上之長期增支成本模型（Bottom Up- Long Run Incremental Cost, BU-LRIC）以估算適當之批發價格。此模型將使用焦土節點（scored node）方法，且依據使用長期增支成本加成法（Long Run Incremental Cost Plus, LRIC+）成本標準的現代等價資產（Modern Equivalent assets, MEA）；
- 規劃採用平滑路徑法以避免在轉換至新批發價格的過程中，出現價格大幅波動的狀況；
- 採用四年期的批發價格管制期，在管制期間屆滿前一年審視、評估市場狀態，以決定是否需進行任何變更。

研究團隊已於 2017 年 11 月舉辦成本建模方法的工作會議，並於工作會議後即致力於開發成本模型，且持續與國內電信業者與其他利害關係人進行數據蒐集和確認作業。研究團隊發展的模型內容與細節已與主管機關確認。

為了完善本研究之工作，研究團隊擬就我國現行初步之執行成果，提出我國電路出租批發服務的模型假設及輸入參數的初步建議，廣徵各界意見，俾集思廣益，凝聚共識，以作為後續計畫執行的主要參考依據。

二、本次諮詢主題

本次諮詢文件將涵蓋以下主題：

- 對於整體 BU-LRIC 模型的綜覽，包括建模原則、主要假設、輸入數據以及被考慮納入模型內的專線電路產品。
- 實行措施以及關鍵考慮要素。

公眾諮詢回應意見將協助主管機關考慮下一個價格管制階段適合採用的價格管制與實行措施。需特別提醒的是，本諮詢文件尋求各界確認模型中使用的輸入參數與假設情境，以及依此產出的結果。文件中任何對於假設條件的修正都會顯著改變模型計算出的成本結果。

若比較兩次諮詢議題，前次諮詢重點為檢視我國專線電路批發市場現況，並研析先進國家專線電路批發服務規管政策後，與公眾討論、確認專線電路批發服務之價格管制應採用之價格計算方式與相關措施為何。本次諮詢則奠基於前次諮詢後所收到之公眾回覆意見，經與主管機關確認後，以 BU-LRIC 法建置模型，與建模相關之假設情境、參數設計、輸入數值與推動措施等相關議題。兩次諮詢會議討論議題之比較如下表 1-1。

表 1-1：2017 年度與 2018 年度諮詢議題之比較

前次諮詢（2017 年 9 月）討論議題	本次諮詢（2018 年 9 月）討論議題
<ul style="list-style-type: none"> ● 國內市場現況與未來需求 <ul style="list-style-type: none"> ■ 對於國內電路需求主要驅動要素之看法，以及對未來 5-10 年變化之預測。 ■ 對於國內專線電路市場現況與未來之看法，包括採用技術、需求變化趨勢以及產品速率等。 ● 管制目標與管制手段 <ul style="list-style-type: none"> ■ 對專線電路批發服務管制採服務中立之看法。 ■ 對於維持零售服務價格管制之意見。 ■ 對於價格管制採取以成本為導向之看法，以及其他非成本導向之價格管制方式。 ■ 對於價格管制期間之看法。 ● 成本基準與模型建構方法 <ul style="list-style-type: none"> ■ 對於適合我國採用之專線電路批發服務成本基準與建構模型方法之建議。 ● 其他具體建議 	<ul style="list-style-type: none"> ● BU-LRIC 模型綜覽 <ul style="list-style-type: none"> ■ 模型主要假設與原則，包括採用焦土節點法、現代等價設備資產估算與所列網路設備清單之看法。 ■ 對於研究團隊所提建議批發產品分類方式之看法。 ● 模型內之輸入參數與假設 <ul style="list-style-type: none"> ■ 對於現用管道工程與光纖成本假設與數值之看法。 ■ 對於從共同成本排除營運資金的設計之看法。 ■ 對於核心與彙集網路假設之看法。 ■ 對於接取網路假設之看法。 ■ 對於網路參數與數值之看法。 ■ 對於電路出租需求預測之看法。

資料來源：本研究製作。

貳、成本模型綜覽

本章討論 BU-LRIC+成本模型的主要原則、模型假設，以及模型所涵蓋的專線電路產品。輸入數值與假設條件之資訊會在第參章中說明。

一、模型原則與假設

本成本模型是基於我國市場內有一家高效率的假想業者而發展，僅考慮市內與長途專線電路出租服務¹。BU-LRIC 模型使用焦土節點法建置，此舉意味其網路架構將會與市場主導者的網路相似，如圖 2-1 所示。

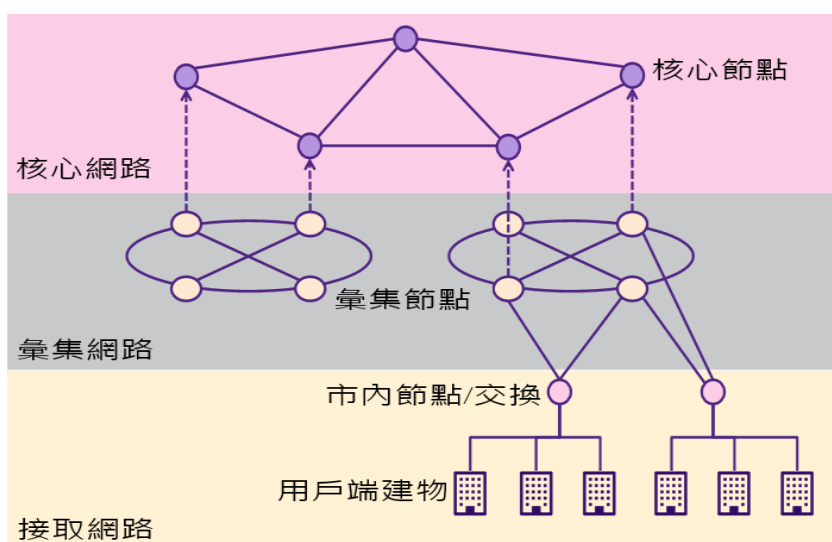


圖 2-1：假想業者網路架構之綜覽

資料來源：本研究製作。

接著，本模型使用市場主導者的需求以及節點，作為假想業者的基礎，並將假想業者之電路數量與傳輸量，設計為與現階段至下階段管制期間使用量的總需求預測一致。此舉假設投資可以及時符合訊務量依需求而增加之趨勢，意謂每年的網路都可以有效率的反應當年的訊務量。

儘管銅絞線仍是市場主導者網路中重要的構成部分，但並未直接納入

¹ 國際專線電路服務並未納入模型之中。

模型中。銅絞線資產被視為沉沒成本，且其中絕大部分都已償清且完全折舊。除了銅絞線外，其他所有電信設備在模型中將假設為現代等價資產(MEA)，因此將以光纖來提供專線電路服務。預期一家假設有效率之經營者應不會再布建銅絞線。

此舉並不代表以銅絞線提供的服務就不納入監管，而是假設用更現代、有效率的技術提供這類服務，而非以傳統技術提供。因此，有需要更進一步計算管制價格，相關內容將概要說明於第二節第一項。

模型中包含的網路元件呈現如下表 2-1。

表 2-1：網路元件（資產基礎）

網路元件	說明	網路中的位置
節點	具有傳輸、路由、多工與服務相關設備的網路站臺，會區分為核心、彙接與市內節點。	存在於所有層級—核心網路、彙接網路與接取網路
管道	鋪設管道使電纜能夠在節點之間相連，以及從節點連至用戶建物。	存在於所有層級—核心網路、彙接網路與接取網路
光纖電纜	光纖電纜安裝在管道之中，作為網路節點間的傳輸用途。	存在於所有層級—核心網路、彙接網路與接取網路
同步數位階層多工器 (Synchronous Digital Hierarchy (SDH) multiplexers)	分時多工 (Time Division Multiplexing, TDM) 電路網路設備	存在於所有層級—核心網路、彙接網路與接取網路
網際網路接埠/多接埠標記交換 (Internet Protocol / Multi-Protocol Label Switching, IP/MPLS) 設備	IP 電路的網路設備	存在於所有層級—核心網路、彙接網路與接取網路
網路維運中心	管理網路設備，包含人員與系統成本。	核心網路與彙接網路

接取光纖	從接取節點到用戶端間安裝的光纖	接取網路
用戶建物端設備	用戶建物內的終端設備	接取網路

資料來源：本研究製作。

本模型使用 LRIC+成本標準，意指所有固定與共同成本（及間接成本）都會按網路所提供之服務型態分攤。任何與提供專線電路服務無涉的成本元件不會納入計算共同成本。跨服務的共同成本比例將使用設備分攤的比例計算加成。

資產基礎將按照現時成本會計法（Current Cost Accounting, CCA）評估，計算該資產於今日的價值。本模型考慮兩種網路技術：TDM/SDH 以及 IP/MPLS。TDM/SDH 是一種較傳統的技術，故傾向於應用在低速服務，而 IP/MPLS 則能夠支應更高的速率服務需求。

所有資金成本會使用傾斜年金法進行年化²，其產出結果會隨著時間的變化而有相對應之資產價格，營運成本則會隨著網路與服務的成本而增加。

問題一：請問您對於 BU-LRIC+成本模型使用的主要假設與原則，有何看法？特別是包括焦土節點法、現代等價設備資產價值估算以及所列出的網路設備清單？

二、建模的專線電路產品

目前，市場主導者的專線電路批發服務分為以下四種產品類別：

1. 介於網際網路服務提供者（Internet Service Providers, ISPs）與其用

² 傾斜年金法是最適合的，因為推導出的費用變化趨勢，會與資產價值以同樣的時間改變。如果預期資產價格將會持續下降，則年度費用也會持續下降，此一趨勢預期將適用於電信設備。傾斜年金法更進一步的優點，在於其本身包含財務成本（資金成本），因此不需要額外計算。此種方式也會與資產生命週期無關。傾斜年金法是歐洲監管機關最常使用的方法。

- 戶間的網際網路接取專線；
2. ISP 之間的專線電路；
 3. 第一類電信事業之間，或第一類及第二類電信事業之間，經營語音單純轉售服務及 E.164 用戶號碼網路電話服務的專線電路；以及，
 4. 其他類專線電路。

產品目前分為市內與長途專線，並依照電路長度與速率而有所不同。在電路長度方面，市內專線分為三種子類別：0-3 公里、3-20 公里以及超過 20 公里，長途專線則區分為七種子類別³。速率方面，則依照速率高低從 64 Kbps 到 10 Gbps 區分為多個子類別。

修正專線電路規管制度的主要目標之一，在於簡化批發產品清單，聚焦於預期將來 5-10 年成為主要服務需求的高速專線服務。此外，採取以成本為導向的批發價格管制，意謂著前述用戶的價格差異將不再存在，因為相同服務的網路成本應一致。因此，為取代現有四種服務分類，本研究提出專線電路批發服務之產品建議清單，依據長途（中繼）專線與市內（接取）專線定義之。

表 2-2 呈現成本模型中採用之建議長度與速率分類。如前述討論，將假設為現代等價資產，因此低速電路將不屬於直接建模的產品。不過，本研究意識到目前仍有為數眾多的低速電路（2 Mbps 及以下），且近年來數量持續下降，預期該類電路將會持續於未來五年間使用。因此，對於下一價格管制階段的批發產品清單將會額外納入 2 Mbps 及以下之低速電路。市內與長途專線的速率種類將相同。

³ 產品依照地理區域分為三類（第一類、第二類與第三類），另尚有四種依行政區的分類方式，包括：臺北-桃園；臺北-臺中；臺北-高雄/新竹-臺南；新竹-桃園/臺中-彰化/高雄-臺南。

表 2-2：成本模型內的批發專線電路

電路型態	距離區間	速率區間*
市內	<ul style="list-style-type: none"> ● 0 至 3 公里 ● 超過 3 公里 	<ul style="list-style-type: none"> ● 2-30 Mbps ● 30-100 Mbps ● 100-200 Mbps ● 200 Mbps-1 Gbps ● 超過 1 Gbps
長途	<ul style="list-style-type: none"> ● 0 至 100 公里 ● 100 至 200 公里 ● 超過 200 公里 	

註：*成本模型中不直接包含 2 Mbps 及 2 Mbps 以下的電路。

資料來源：本研究製作。

對於電路長度，則建議對市內專線分為兩種子類別（0-3 公里以及超過 3 公里⁴）、長途專線分為三種子類別（100 公里以內、100-200 公里，以及超過 200 公里）。長途專線建議之距離子類別將會考慮現行的分類方式，如下表 2-3。

表 2-3：距離區間類別比較

建議方案	現行區間
0 至 100 公里	<ul style="list-style-type: none"> ● 臺北-桃園、新竹-桃園、臺中-彰化、高雄-臺南 ● 第 1 級區間
100 至 200 公里	<ul style="list-style-type: none"> ● 臺北-臺中 ● 第 2 級區間
超過 200 公里	<ul style="list-style-type: none"> ● 臺北-高雄、新竹-臺南 ● 第 3 級區間

資料來源：本研究製作。

表 2-4 顯示研究團隊建議之批發產品如何對應目前市場主導者所提供的專線電路產品。

⁴ 市內專線目前分為三個主要城市（臺北、臺中與高雄）以及其他地區的專線電路，前者價格整體上略低於後者。目前並不清楚價格差異的原因為何，因此建議刪除此種區分方式。

表 2-4：建議批發產品類別與現有產品之比對

電路型態	現行產品			建議產品
	第一類 (ISP 至其用戶)	第二類 (ISP 到 ISP)	第三類 (語音) 第四類 (數據傳輸)	
市內 (接取) ⁽¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> ● 2 種技術：ATM/GE ● 2 種速率級距 (ATM) ● 12 種速率級距 (GE) ● 2 種長度級距 	<ul style="list-style-type: none"> ● 21 種速率級距 ● 3 種長度級距 	<ul style="list-style-type: none"> ● 24 種速率級距 ● 3 種長度級距 	<ul style="list-style-type: none"> ● 6 種速率級距⁽²⁾ ● 2 種長度級距 ● 2 種技術： TDM/SDH 與 IP/MPLS
長途 (中繼)	/	<ul style="list-style-type: none"> ● 21 種速率級距 ● 3 種長度級距依地理區域劃分；4 種長度級距依行政區分類 	<ul style="list-style-type: none"> ● 23 種速率級距 ● 3 種長度級距依地理區域劃分；4 種長度級距依行政區分類 	<ul style="list-style-type: none"> ● 6 種速率級距 ● 3 種長度級距 ● 2 種技術： TDM/SDH 與 IP/MPLS

註：(1) 現有批發市內專線更進一步區分主要都會 (臺北、臺中與高雄) 和其他；(2) 分為 2 Mbps (含) 以下、2-30 Mbps、30-100 Mbps、100-200 Mbps、200 Mbps-1 Gbps，及超過 1 Gbps。

資料來源：本研究製作。

問題二：請問您對於表 2-4 呈現研究團隊建議之批發產品分類方式，看法為何？該種產品分類方式是否能更有效反應您的需求？

目前我國多數專線電路服務為頻寬低於 2 Mbps 的電路，該類電路往往透過銅絞線傳輸。如過往文件與前一次諮詢中所討論，將這類傳統技術納入 BU-LRIC 的成本模型是無意義的，因為所有電路都假定使用現代等價資產，因此對於接取電路上，將使用光纖電纜而非銅絞線。

不過，要調節使用新技術的成本於提供低速頻寬電路的難度很高，因此，該類電路的成本將會在模型以外估算（這類電路不會納入模型之中）。此一成本將藉由使用來自其他低速頻寬電路（即 2-30 Mbps 及 30-100 Mbps）進行推估。

參、輸入參數與假設

本模型的輸入數值主要來自我國市場中的電信業者與其他利害關係人。這是為了確保模型能夠反應我國市場的供需情況。有關服務需求、網路結構、布建技術、設備成本以及維運支出等資訊將會從我國業者蒐集而來。小部分無法從我國利害關係人取得的資訊將會參考相關國際標準數值的推算，同時也會謹慎處理以確保符合我國的現實假設。由於難以取得未來需求預測，意謂著必須以過往年度的趨勢進行推估。

BU-LRIC 模型的主要輸入參數與假設討論如下。

一、成本驅動要素

本模型針對專線電路產品主要分為兩種成本：長途專線與市內專線。兩種產品共同的主要成本驅動要素為管道與管溝、光纖電纜、核心網路與彙接網路內的傳輸設備，以及接取節點內的傳輸設備。此外，市內專線電路產品會使用市內用戶迴路內一部分的管道、管溝以及光纖電纜。因此，這些元件也是市內專線電路的成本驅動要素之一。

長途與市內專線均為點對點專線電路。這意謂著每一條電路有兩個終端節點。每一條長途專線從一條起源自市內接取節點的中繼電路，在彙接網路與核心網路中傳輸數據，直到國內不同區域的另一個接取節點。同樣的，每條市內接取專線起源自用戶端建物，並透過市內用戶迴路到市內接取節點間傳輸數據。從市內接取節點，數據則在不同的市內用戶迴路至另一個用戶建物端之間傳輸。

網路共享

專線電路會和其他產品在核心網路與彙接網路中共享傳輸量與傳輸設

備，其他產品指寬頻與公眾交換電話網路（Public Switched Telephone Network, PSTN）電路（包括企業與家庭用戶）。此意謂著相關產品數量以及其產生的流量將會帶動整體網路成本。網路必須夠大，才能夠承載所有產品的訊務量。藉由計算專線電路產品的總頻寬，占網路總訊務量的比例，將可分配歸屬於專線電路的網路成本比例。藉由每一條長途專線的長度，可以計算出光纖電纜的總成本如何分配到每一條專線電路產品。

市內專線只與其他產品共用市內用戶迴路內的管道與管溝，以及接取節點內的傳輸設備。低速電路被假設與其他產品共用市內用戶迴路的光纖電纜，但高速專線電路則會假定以市內用戶迴路內的指定光纖電纜提供服務。從人手孔到其他用戶建築物的終端投落點，則被假設和所有服務的企業用戶共用。

二、成本假設

以下表 3- 1 關於管道工程（含土建成本）與光纖電纜的假設，將藉由國內公用事業業者的產品價格列表加以推導。資產生命週期則基於研究團隊從國際標竿法的估算而取得。

表 3- 1：管道工程及光纖相關假設

成本動因	先期費用（新臺幣：千元）	資產年限（年）
管溝及管道布建工程 （包含土木工程）	8,400	40
光纖、電纜 （各種型態的平均值）	300	15

資料來源：本研究製作。

問題三：您是否同意表 3-1 中有關管道工程及光纖成本的假設？
若否，請提供替代成本價值的相關證據。

表 3-2 總結了其他關鍵網路元件輸入數據的來源，包括其成本及資產年限。相關資訊係由電信業者以機敏性資訊提供，因此並未呈現於報告中。

表 3-2：管道工程及光纖相關假設

網路元件	資訊來源
SDH 多工設備成本	自電信業者所提供的資料需求表單數據中取得
IP 傳輸設備成本	自電信業者所提供的資料需求表單數據中取得
機房/站臺建置及準備成本	自過往評估臺灣頻譜價值模型中預估
機房/站臺操作成本	自電信業者所提供的資料需求表單數據中取得

資料來源：本研究製作。

根據電信業者所提交之數據，營業支出包含執照費、客戶服務支出及行銷、財務及會計等項目在內，作為專線電路的共同成本。此外，專線電路的管理平臺和計費平臺也屬於專線電路的共用成本。

值得注意的是，目前尚未將營運相關資本納入模型中共同成本的一部分，因為在 2013 年至 2017 年期間的價值存在很大差異。根據市場主導者的年度報告⁵，其營運資金在 2013 年為負值，但於 2016 年達到 175 億新臺幣，趨勢不一致的結果，導致很難在模型建置期間，使用營運資金作為投資的比例進行估算。

問題四：鑑於專線營運資金無單獨會計項目，您是否同意研究團隊從共同成本中排除營運資金的方法？
若否，請建議另一種方法估算下一個價格控制期間的適當營運資本價值。

⁵ <https://www.cht.com.tw/en/home/cht/investors/annual-report>

三、網路假設

如前所述，網路將分為核心及接取元件分別進行假設探討。

(一)、核心與彙集網路

核心節點及彙集節點之間的連接電路數量是基於市場主導者的現有核心節點及彙集節點數量進行估計，另外輔以核心網路設備的大致位置(縣與城市)的資訊，這與用於模型的焦土節點方法一致。

假設核心節點在臺灣周圍以環狀連接，並假設每個區域都有彙集節點之環狀網路。每個環狀彙集節點平均會有 5-10 個彙集節點。在所有環狀網路中的節點，基於保持彈性的理由，連接電路的數量多於節點數量。一般而言，連接電路數量會比節點數量多 25% 至 50%。

問題五：您是否同意第參章第三節第一項中所採用的核心及彙集網路之假設？若否，請提供網路如何建構的相關資訊或證據。

(二)、接取網路

為估計客戶連接至市內接取節點所需的長度，假設市內用戶迴路上的被動式基礎設施佈局，其路網將為一個網格系統。藉由使用我國地圖進行驗證，平均一個街區的長度為 100 公尺，且每個市內接取節點都有一個覆蓋區域，差不多為 5 平方公里的範圍；又假設節點位於正方形的中心，沿著主要道路從節點延伸管道，並分支到其他街道。

一些市內接取專線電路用戶可能位於既有電信業者的現有管道及管溝涵蓋區域之外，這意味著必須為該類建築物建造額外的管道及管溝，且這段管道及溝槽無法與其他用戶共享。平均而言，假設到達專線電路用戶端的電路總長度有 5% 為必須新設置，其餘 95% 的電路長度則使用既有管道和管

溝，並與其他用戶及服務共享。

問題六：您是否同意第參章第三節第二項中所採用的接取網路假設？
若否，請提供相關證據支持其他假設。

(三)、網路參數

表 3-3 顯示網路規模以及與專線電路成本分攤相關之網路參數。

表 3-3：網路規模及關鍵網路參數

網路參數	值
專線電路產品*	
尖峰時段的流量佔總使用頻寬的百分比	20%
光中繼器間之距離	30 公里
每用戶建築的專線電路數	10
傳輸設備容量的工程限制	75%
電纜浪費率	6%
其他固網產品	
光纖到戶 (Fiber To The x, FTTx) / 數位用戶迴路 (Digital Subscriber Line, DSL) 的尖峰時段流量	7%
每條光纜可連接住宅寬頻電路數之最大值	100
每條光纜可連接企業寬頻電路數之最大值	20
每 1000 對銅纜可連接 PSTN 電路數之最大值	1000

註：*對於每一條 TDM 專線電路，假設已彈性分配額外頻寬。

資料來源：本研究製作。

問題七：您是否同意表 3-3 中所採用的網路參數及其數值？

四、需求假設

近年來，低頻寬 TDM 電路需求持續下降，隨著高頻寬業務的需求增長，預計這一趨勢將持續發生於未來幾年。專線電路之數量係根據歷史需求進行預測，2018 年至 2025 年的預測將基於年複合增長率（Compound annual growth rate, CAGR）。估算時則會針對兩種技術：SDH 及 IP 進行估計。

表 3-4：專線電路需求預測

需求	值
2017 年 TDM 專線電路數量	46,500
TDM 專線電路之 CAGR，2018 年至 2025 年	-5% /每年
2017 年 IP 專線電路數量	45,400
IP 專線電路之 CAGR，2018 年至 2025 年	7% /每年

資料來源：本研究製作。

問題八：您是否同意表 3- 4 所採用的 SDH 及 IP 租用電路的 CAGR 相關數值？若否，請提供其他預測數值及其推理方式。

肆、管制實施方式

在採用成本導向方法後，部分服務的價格勢必會改變，但並非所有的價格都會以相同比例的方式改變。研究團隊提出的價格管制措施，將對現行規管制度採所有價格皆以消費者物價指數減 X 值（Consumer Price Index CPI-X）相同數值調整的方式帶來改變。現行價格管制期間將於 2020 年 3 月 31 日屆滿，並於此時間點導入新的規管制度。

在訂定管制價格時，通傳會依循之優先原則如下：

- 管制價格應以成本為導向。受管制服務的價格，應與為提供該服務所需成本加上已管制的報酬率之加總相近。
- 應確保批發網路業者及零售業者明確了解管制內容，價格之制訂應符合其適用期間。
- 設定管制價格時，不應造成價格的突發震撼，避免對市場造成不利的影響。

前述三點皆會對實施管制的方法造成影響。

一、成本導向

如前所述，研究團隊將根據 BU-LRIC 模型計算的成本來訂定管制價格。管制價格的施行可以透過以下三種方法。

- 價格下限法：若主管機關政策目的為避免業者進行掠奪性訂價（predatory pricing）或類似的反競爭行為，或主管機關希望促進投資目標，則適合採用價格下限的方法。價格下限即為將管制價格訂定為受管制的業者可收取的最低價格，業者可自行將其價格調整至高於管制價格的水準。此方法通常適用於存在顯著競爭的市場，因此專線電路批發市場並不適用此方法。

- 管制價格等同成本法：當管制價格被設定與成本完全相等時，可為市場上所有的業者提供管制明確性，且若現代有效率網路的產出價格低於管制價格時，將能夠鼓勵基礎設施的競爭。
- 價格上限法：當市場主導者有能力在對其業務影響不大的情況下提高價格，即表示該市場競爭程度很小且替代品很少，此時適合採用價格上限法。若價格上限的管制價格水準以成本為導向，則形同市場中存在具備相同網路的競爭業者，迫使市場主導者無法提高其價格，但此法無法避免市場主導者透過降價來帶動需求的提升，進而導致市場主導者採取利潤及福利極大的最適化行為，惟與此同時，可能導致妨礙基礎設施競爭的結果。

研究團隊認為我國現行市場中，新進批發網路業者缺乏實質進入市場的機會，且市場中缺乏有效競爭。因此，研究團隊建議我國專線電路批發服務市場較適合採取價格上限法作為合適的管制措施。舉例來說，在此管制措施下，儘管 10 Mbps 及 20 Mbps 的電路屬於同一類別的批發服務，但在價格水準低於管制價格的前提下，市場主導者得對兩種服務收取不同的價格。

問題九：您是否同意我國電路出租批發服務之規管應採取價格上限法？

二、零售價格管制

前述成本導向管制建議僅適用專線電路批發服務，但如前一次諮詢期間所討論之議題，主管機關希望能放寬專線電路零售服務的管制。

研究團隊的看法是，並非對零售價格採取完全解除管制的作法，尤其是價格擠壓（margin squeeze）及掠奪性訂價等事後管制措施仍適用於零售價格規管，因此，市場主導者與其他業者的價格水準不得低於成本，且不得以迫使其他業者離開市場為目的來訂價。

放寬零售價格管制的目的為鼓勵市場競爭，但零售價格突發性的變動可能會對消費者造成不利的影響。因此，與使用平滑路徑法來調整的批發價格管制相似，零售業者也可以透過相似的漸進過程來調整其價格。

需要注意的是，在零售市場存在充分競爭的前提下，零售價格僅需根據批發價格進行調整。若預期市場競爭程度不高，則研究團隊建議下一階段價格管制期間仍持續規管零售價格，藉由批發服務管制價格的加成方式來規範零售服務的管制價格。

問題十：您是否同意我國電路出租零售服務的價格應解除事前管制？

三、定義適用之管制期間

我國現階段專線電路價格管制期間自 2017 年 4 月 1 日起，至 2020 年 3 月 31 日止，為期三年。在下階段價格管制期間來臨前，有必要設定新一期的管制價格，可以為市場中所有的利害關係人提供確定性，同時也能促使批發網路業者盡可能的降低其成本以賺取超額利潤。

較長的價格管制期間的訂定，有可能導致管制價格無法及時反映顯著的技術進步，但同時能為既有業者提供技術投資的誘因，因其可在管制期間內透過技術進步來降低成本以賺取超額利潤。

多數國家均採用四年作為管制期間，在短期動態管制與長期確定性間維持適當的平衡，因此研究團隊建議專線電路批發服務的管制應持續每四年進行檢視。

問題十一：您是否同意我國電路出租服務的管制應每四年進行檢視？

此外對於與電路出租服務管制相關的議題，若各界有其他意見也歡迎提供，作為本研究團隊未來研究規劃之參考。

問題十二：對於我國電路出租服務管制，是否還有其他意見？

伍、未來工作規畫

後續本研究團隊將根據各界提供之意見，與通傳會充分討論後修正模型假設及模型參數，使相關情境更符合我國市場需求，並據以提出模型產出之管制建議值。本研究將同時檢視現行批發服務價格管制政策，以提出本研究團隊建議之修正後專線電路批發服務的管制措施，作為通傳會進行下階段專線電路批發服務價格管制之參考依據。

附錄、諮詢問題彙整

本附錄將諮詢文件的所有問題彙整如下。

- 問題一：請問您對於 BU-LRIC+成本模型使用的主要假設與原則，有何看法？特別是包括焦土節點法、現代等價設備資產價值估算以及所列出的網路設備清單？
- 問題二：請問您對於表 2-4 呈現研究團隊建議之批發產品分類方式，看法為何？該種產品分類方式是否能更有效反應您的需求？
- 問題三：您是否同意表 3-1 中有關管道工程及光纖成本的假設？若否，請提供替代成本價值的相關證據。
- 問題四：鑑於專線營運資金無單獨會計項目，您是否同意研究團隊從共同成本中排除營運資金的方法？若否，請建議另一種方法估算下一個價格控制期間的適當營運資本價值。
- 問題五：您是否同意第參章第三節第一項中所採用的核心及彙集網路之假設？若否，請提供網路如何建構的相關資訊或證據。
- 問題六：您是否同意第參章第三節第二項中所採用的接取網路假設？若否，請提供相關證據支持其他假設。
- 問題七：您是否同意表 3-3 中所採用的網路參數及其數值？
- 問題八：您是否同意表 3-4 所採用的 SDH 及 IP 租用電路的 CAGR 相關數值？若否，請提供其他預測數值及其推理方式。
- 問題九：您是否同意我國電路出租批發服務之規管應採取價格上限法？
- 問題十：您是否同意我國電路出租零售服務的價格應解除事前管制？
- 問題十一：您是否同意我國電路出租服務的管制應每四年進行檢視？
- 問題十二：對於我國電路出租服務管制，是否還有其他意見？

附件、意見書

「下世代專線電路批發服務成本建模初步成果」意見書

公司或機關：

姓名：

職稱：

連絡電話：

議題：

意見或具體建議：

具體事證及理由說明：