

# 美中經貿衝突對臺灣產業之經濟影響評估：以臺灣半導體及資通訊產業為例\*

朱育賢\*\*、徐世勳\*\*\*

## 摘要

儘管美中衝突已被廣泛討論，但各研究機構對於全球經濟受影響的看法仍莫衷一是，且對產業之影響也無量化評估。本文探討 2017 至 2020 年美中衝突對臺灣半導體與資通訊產業的經濟影響。

本文採用可計算一般均衡模型 (computable general equilibrium, CGE) 及其資料庫，透過與多位產業專家深度訪談，模擬美中摩擦對產業之影響。第一階段使用全球貿易分析模型 (global trade analysis project, GTAP) 分析美中互加關稅 10%~25% 下對臺灣總體及各產業部門進出口價格的影響，第二階段則根據第一階段結果及產業專家的看法，使

---

\* 作者感謝編輯委員與兩位匿名評審的指正與建議。本文初稿承蒙 2019 年 6 月 19-21 日於波蘭華沙召開的第 22 屆全球經濟分析 (GTAP) 年會之與會專家學者提供諸多寶貴意見，特此致謝。作者同時亦感謝科技部經費補助 (科技部核定補助文號：MOST-108-2922-I-002-272)。文中若有疏失之處，悉由作者負責。

\*\* 臺灣大學農業經濟學系博士候選人。

\*\*\* 臺灣大學農業經濟學系教授，本文通訊作者，電話：(02)3366-2665，Email：[m577@ntu.edu.tw](mailto:m577@ntu.edu.tw)。

用臺灣可計算一般均衡模型 (general equilibrium model for the Taiwanese economy and environment, GEMTEE) 分析對半導體與資通訊產業之影響。

模擬結果顯示美中衝突將對臺灣總體經濟產生負面影響，但衝擊較其他研究機構預估小得多，顯見臺灣廠商將受惠轉單效應。但當關稅提高到 25% 時，轉單效果將被總體經濟下滑的影響抵消，且對半導體產業的影響將比對資通訊產業之影響更大。為降低美中衝突對臺灣產業之影響，廠商應致力分散經營風險、增加經營彈性與韌性、加強研發以提高競爭力、導入智慧製造，以因應美中摩擦之衝擊。

本文著重由下而上 (bottom-up) 的研究方法，透過與產業專家之討論，共同檢視情境設定與參數校準，使模擬結果更趨合理並符合實務情況，作為業者在美中衝突持續下，營運調整之參考依據。

關鍵詞：美中經貿衝突、半導體及資通訊產業、可計算一般均衡模型

JEL 分類代號：D58、O15、R53

# 美中經貿衝突對臺灣產業之經濟影響評估：以臺灣半導體及資通訊產業為例

朱育賢、徐世勳

## 壹、前言

在貿易自由化及全球化潮流下，已開發國家為優化生產要素的配置，會將相對成熟或落後之產業轉移至勞動力或營運成本相對較低的開發中國家，該產品會因具價格優勢而受已開發國家的消費者歡迎，在已開發國家對該產品的進口需求增加下導致已開發國家對開發中國家的勞動密集型產品產生的巨額貿易逆差，例如東南亞國家就是這類開發中國家的典型。隨著美國當前的美國優先 (America first)、供應鏈回美國生產製造等政策下，貿易保護主義 (protectionism) 氛圍濃厚，為降低貿易逆差，美國自 2017 年起陸續開始對其貿易對手國進行貿易調查，並自 2018 年起對其貿易對手國陸續提高進口關稅稅率，其中影響全球經濟最大的便是對進口自中國的 2,000~5,000 億美元商品提高了進口關稅 10%~25% 以減少對中國超過 4,000 億美元的貿易逆差，為回應美國的加徵關稅，中國政府也對美國的 600 億美元進口商品提高關稅。兩年來，美中雙方已就解決貿易逆差展開多次磋商與協議，中國也同意每年會增加對美國的採購，以逐步減少其對美國貿易順差，然而雙方對進口關稅稅率調升已成定局，也同時帶動全球供應鏈的重新洗牌與調整。

除提高關稅外，雙方衝突還擴及科技產業，如美國對中國的智財權保護展開 301 調查；因中國中興通訊違反美國對伊朗的禁運規定，禁止美企對中興通訊的供貨；指控中國福建晉華集成電路竊取美國記憶體廠商美光 (Micron) 的營業祕密；考量資訊及國家安

全疑慮，要求其政府單位、民間企業或游說其他國家（例如日本、德國等）不要使用中國華為技術有限公司（以下簡稱華為）之電信產品或設備，甚至美國商務部還將華為及子公司列入出口管制名單（entity list），禁止使用美國軟體、專利技術或設備的半導體廠商提供晶圓給華為或其關係企業。

另一方面，根據金融時報的報導，中國也要求政府機構及公家單位三年內須全面更換國外品牌的電腦設備及軟體（丁維瑀，2019），顯見美中間的衝突已從單純的貿易摩擦延伸至科技較量，全球兩大經濟體間的貿易關稅戰為全球經濟帶來了極大的不確定性，牽動全球經濟動向，科技則影響全球科技產業鏈的移動與製造業的生產佈局，尤其臺灣為全球半導體及資通訊產業的重要代工業者，許多生產基地皆位於中國，因此，美中衝突下，臺灣身處第一線，衝擊影響之深遠甚其他國家。表 1 整理自 2017 年起迄今，美中經貿衝突之重要事件列表。從表 1 可以看出中國與美國從開始的關稅爭端，互相加徵關稅較量，延伸到對科技企業的禁令，衝突層面進而擴大。

透過貿易方式進行國際分工為過去一段時間經濟發展的重要管道，關於探討貿易摩擦之國內外相關文獻研究，主係透過各種測度的引力方程式來解釋貿易量的變化（例如 Helpman et al., 2008）。貿易摩擦（包括關稅或各種增加貿易成本要素）是發展中國家進入世界市場常面臨的挑戰。為協調各國雙邊貿易量和價格數據，窮國與富國的貿易摩擦必須有系統地不對稱，窮國面臨的摩擦會大於富國，這些貿易摩擦的數量會對不同國家的生活水準及總要素生產力有巨大的差異，也解釋不同國家間所得差異的原因（Vaugh, 2010）。

表1 美中貿易與科技衝突之事件列表

年度	日期	事件
2017	08月18日	美國啟動301調查
	11月01日	美國對中國鋁合金板產品展開反傾銷調查
2018	03月22日	美國簽署「中國經濟侵略」備忘錄
	04月16日	美國禁止企業出售零組件給中興通訊
	06月15日	美國公布對中國第一階段之關稅加稅清單
	06月16日	中國公布對美國第一階段之關稅加稅清單
	07月06日	第一階段加徵關稅生效
	07月10日	美國公布加徵中國2,000億美元商品的清單
	08月03日	中國公布加徵美國600億美元商品的清單
	08月23日	第二階段關稅加徵生效
	09月17日	美國對中國2,000億美元商品實施加徵關稅
	09月18日	中國對美國600億美元商品實施加徵關稅
2019	12月14日	中國暫停加徵美國汽車之進口關稅
	05月10日	中美雙方第十一回合貿易談判、美國調高對中國的關稅
	05月13日	中國反制美國，調高關稅
	05月16日	美國禁止美國企業使用「外國對手」電信設備
	05月31日	中國建立不可靠實體清單
	06月15日	美國正式調高關稅
	08月02日	川普發言對剩餘3,000億美元中國商品加徵10%關稅
	08月06日	美國將中國列入匯率操縱國
	08月23日	中國對美國750億美元商品加徵關稅
	09月01日	雙方互相加徵新關稅生效
	09月11日	中國豁免美方部分商品關稅
	09月12日	美國延後調高關稅稅率
	11月07日	雙方將分階段取消加徵關稅
	11月19日	美國延長華為禁令90天
12月31日	雙方簽署第一階段協議	

表 1 美中貿易與科技衝突之事件列表 (續)

年度	日期	事 件
	01 月 14 日	美國將中國從匯率操縱國名單上移除
	01 月 16 日	中美正式簽署第一階段貿易協議
	02 月 06 日	中國調降對美國商品進口關稅
2020	02 月 14 日	美國再度延長對華為禁令 45 天
	03 月 11 日	美國再度延長對華為禁令至 5/15
	05 月 15 日	美國商務部公告將華為及其 114 家關係企業列入實體清單，並禁止使用美國軟體、技術或設備之晶圓廠提供晶圓給華為及其關係企業

資料來源：美國商務部工業與安全局，取自<https://www.bis.doc.gov/index.php/about-bis/newsroom/press-releases>，檢索日期：2020/05/20、美國貿易代表署，取自<https://ustr.gov/about-us/policy-offices/press-office/fact-sheets/2017>，檢索日期：2020/05/20、中國國務院關稅稅則委員會，取自[http://gss.mof.gov.cn/gzdt/zhengcefabu/index\\_2.htm](http://gss.mof.gov.cn/gzdt/zhengcefabu/index_2.htm)，檢索日期：2020/05/20、MacroMicro 財經 M 平方，取自[https://www.macromicro.me/time\\_line?id=1&stat=724](https://www.macromicro.me/time_line?id=1&stat=724)，檢索日期：2020/04/15、本研究整理。

在對貿易自由化或自由貿易協定進行經濟影響評估之量化分析時，經常會利用可計算一般均衡模型 (computable general equilibrium, CGE) 中的全球貿易分析模型 (global trade analysis project, GTAP) 進行跨國或跨區域的影響評估分析，因其所建立的資料庫涵蓋了詳盡的地區雙邊貿易、運輸和關稅保護等資料，其詳細程度係其他模型及資料庫所不及，且貿易量的增減變動、貿易成本的變化或貿易條件的改變等效果都可透過 GTAP 模型進行分析，尤其模型中設定了多國模型的相互影響分析模式與所需之各國實際經貿資料，使得貿易自由化或自由貿易協定可能產生的各種效益得以量化分析，因此常被用來探究國際貿易及經濟發展有關的政策性議題。如探討中國與臺灣在兩岸開放三通的架構下，對臺灣與亞太地區的經貿影響 (翁永和等，2001) 或探討在 WTO (World Trade Organization) 架構下政府開放中國大陸投資的經貿影響 (徐世勳與吳秉叡，2002)。

關於美中貿易戰的相關文獻，中國經濟在過去二十年的高度成長下，對美國產生龐大的貿易順差是此次美國發動貿易戰的主要目的，而關稅戰是雙邊對立局勢中的第一槍，美中貿易和科技衝突不斷演變的全球格局也反映出美國的焦慮，研究指出，若貿易戰持續發展，在最壞的情況下，雙方的衝突可能會升級為兩個經濟體的「脫鉤」，並導致全球經濟的衰退，以及新的地緣政治對抗 (Steinbock, 2018)。Guo et al. (2018) 利用多國多部門的 CGE 模型，透過部門間的相互作用來預測美國單方面徵收 45% 的關稅，以及中國採取報復行動，與美國一樣徵收 45% 的關稅下，探討當貿易回復到均衡，以及貿易均衡不變情形下，對進口量、出口量、產出量及實質工資的影響變動，研究結果顯示，由美國提高進口關稅引發的貿易戰將導致美中雙邊貿易崩潰，在各種情境下，美國都將面臨巨大的社會福利損失，中國則可能會因貿易戰僅有輕微的損失或獲益，對其他國家則可能遭受連帶之損害。Dong and Whalley (2012) 則使用兩個相關的一般均衡模型來分析美中雙邊報復對貿易流量和福利的潛在影響，第一種模型是常規交易，為一個具有貿易順差的 Armington 模型，第二種模型則是包含非中性貨幣和內生貿易失衡結構的修正模型。研究結果顯示美國在雙邊協議下，將同時獲得福利、貿易條件改善，中美雙邊的關稅報復將使中美雙邊貿易顯著減少，且隨著雙邊報復的增加，進而影響全球的貿易量會因雙方報復而減少。為分析貿易衝擊對消費之影響，Waugh (2019) 研究 2017 年至 2018 年美國各郡縣級每月的新汽車銷售數據，以簡單的差異方法來衡量美國和中國的貿易政策變化對消費的影響。研究發現消費增長與中國報復性關稅間的彈性值約為  $-1$ ，中國的報復行為將會導致美國的福利損失。

為瞭解關稅貿易戰和非關稅壁壘貿易戰的影響，Li et al. (2018) 建立了一個具有內生貿易不平衡的 29 個區域的全球一般均衡模型，同時也將貿易不平衡等貿易成本納入該模型中，以探討關稅戰及非關稅戰之影響，該研究發現美中貿易戰將嚴重傷害中國國內生產總值、製造業就業和貿易，其中對貿易影響最大，生產和就業影響次之，福利影響相對較小，其負面影響效果將與進口關稅率成正比，另一方面，在非合作與合作的 Nash 均衡下，美國在貿易戰談判中的收益將超過中國，意味著美國的議價能力比中國強。

隨著政府產業發展規劃，臺灣產業發展自 90 年代起便以高科技產業，更策略性選擇專注發展半導體及資通訊科技 (information and communication technology, ICT) 等電子科技等相關產業為主，隨著產業國際分工愈益精細，臺灣在全球半導體及 ICT 產業鏈中，遂扮演一重要角色。在半導體產業部份，臺灣因上下游產業鏈完整，專業分工模式極具全球競爭力，根據工研院報告，臺灣晶圓代工的產值全球市占約七成，其中先進製程更已邁入 5nm 以下，技術領先全球；IC (integrated circuit) 設計業產值全球市占達兩成；IC 封裝與測試的產值市占率五成 (洪友芳，2019)，在全球前十大專業的封裝測試 (outsourced semiconductor assembly and test, OSAT) 業者中，臺灣廠商即占一半<sup>1</sup>，顯見臺灣廠商於該領域之重要性。在資通訊產業部份，臺灣因產業聚落完整、擁有豐富的生產製造經驗，可配合市場發展，執行高效、彈性的生產，且近年來亦透過垂直整合及異業合作方式，在全球產業鏈中已具國際級的競爭力。

半導體與資通訊產業為臺灣之主要產業結構，根據臺灣半導體產業協會 (Taiwan Semiconductor Industry Association, TSIA) 統計，2019 年全球半導體市場的總銷售產值達到 4,120 億美元，其中臺灣的半導體產值約為 863 億美元，位居世界第二 (臺灣半導體產業協會，2019)；根據資策會統計，2019 年臺灣的整體通訊產值達新臺幣 3.4 兆元 (財團法人資訊工業策進會產業情報研究所，2018)。根據財政部統計，2019 年臺灣出口 3,292 億美元中，資通訊產業出口金額為 1,151 億美元，佔總出口 34.96%，其中積體電路自 2013 年起即穩居我國出口產品之冠，約佔總出口三成 (財政部統計處，2020)。因此，美中貿易戰與科技戰，臺灣的半導體產業將扮演著至關重要的角色，儘管美中貿易戰對全球經濟產生負面影響，但由於臺灣半導體與資通訊產業的特殊地位，美中經貿衝突對臺灣科

---

<sup>1</sup> 根據拓璞產業研究院 (2020/05) 統計，全球前十大封測業者 (依 2020 年第一季度營收排名) 分別為 (臺灣) 日月光 1,355 百萬美元、(美國) Amkor 1,153 百萬美元、(中國) 江蘇長電 818 百萬美元、(臺灣) 矽品 806 百萬美元、(臺灣) 力成 624 百萬美元、(中國) 通富微 310 百萬美元、(中國) 天水華天 242 百萬美元、(臺灣) 京元電 232 百萬美元、(臺灣) 南茂 185 百萬美元、(臺灣) 頤邦 177 百萬美元。

技產業的實際影響仍未知。本研究將試圖分析美中貿易戰和科技戰對臺灣總體經濟，以及對半導體、資通訊科技產業之經濟影響效果。

臺灣因為地狹人稠，天然資源有限，貿易發展是臺灣經濟賴以生存的命脈，2003 年起臺灣進出口總值已佔國民生產毛額超過六成，2019 年更佔 GDP 的 78%，因此當貿易自由化受限或市場存在貿易障礙時，勢必造成一定程度的利益損失。關於美中貿易戰對臺灣經濟的影響，各研究機構的預估亦相當分歧，有些研究機構認為臺灣業者將受益於供應鏈轉移和訂單轉移之影響，有些研究機構則認為貿易戰和科技戰將對全球經濟帶來負面影響，臺灣業者當然也無法避免，尤有甚者認為臺灣業者會首當其衝，衝擊最大。

彙整各家研究機構對美中貿易戰影響臺灣經濟之看法，持負面看法的機構預測當美國和中國貿易戰互相加徵關稅下，臺灣的經濟成長率將受影響而減少 0.03% 至 3%，然而一些研究機構也預測臺灣產業將受益於美中貿易戰下供應鏈遷回臺灣、製造業轉單效應，致 GDP 可受惠增長 0.04% 至 2.1%，各家研究機構之預測整理如表 2 所示。

表 2 各研究機構對美中貿易戰影響臺灣經濟之看法

研究機構法人	對臺灣 GDP 影響	主要觀點	假設情境說明
德意志 (Deutsche) 銀行	-3.0%	香港與臺灣受美中貿易戰影響最大。(今周刊，2019)	熱錢抽離，亞洲各國貨幣貶值，新台幣從 31 貶至 33.4。
元大寶華綜合經濟研究院	-1.00%	臺灣經濟依靠出口為主。(資誠聯合會計師事務所，2019)	對台衝擊短期效果有限，長期對未來的不確定性將使企業經營趨保守。
經濟合作暨發展組織 (OECD)	-0.70%	貿易緊張衝擊全球經濟。(朱雲鵬，2019)	1.中國對美國出口中，直間接來自臺灣附加價值的比例平均約 3%。 2.中國對美國出口完全中斷，臺灣 GDP 將下降 2.2 個百分點。 3.如貿易戰持續，臺灣 GDP 損失約達 2.2 個百分點的 3 成(即 0.7 個百分點)。

表 2 各研究機構對美中貿易戰影響臺灣經濟之看法（續）

研究機構法人	對臺灣 GDP 影響	主要觀點	假設情境說明
國際貨幣基金 (IMF)	-0.5%	亞洲四小龍的經濟成長率都被下調。(陳埜詒, 2019)	全球經濟成長疲軟，主因關稅、貿易戰、地緣政治、新興市場的結構性問題，如生產效率不佳、人口高齡化等問題。
巴克萊 (Barclays) 銀行	-0.5%	每年對臺灣 GDP 影響約 -0.5 個百分點。(蘇孟宗, 2018)	初期利大於弊，因回流投資利多大於貿易移轉傷害。
高盛 (Goldman Sachs) 集團	-0.1%	貿易戰將下調臺灣經濟成長率。(楊芙宜, 2019)	美國會增加對臺灣的採購而抵銷衝擊。
亞洲開發銀行 (ADB)	+0.62%	訂單轉移效果。(細川倫太郎與木原雄士, 2018)	貿易戰激化、對全部產品徵收 25% 關稅的假定下，預估全球 GDP 將下滑 0.15 個百分點，美國 GDP 將下滑 0.2 個百分點。生產據點從中國轉移到其他國家。預計臺灣 GDP 將增加 0.62%。
美國國家經濟研究局 (NBER)	+0.47%~ +1.3%	轉單至臺灣製造。(黃焯軒, 2019)	就課稅商品清單分析，以貿易相似性指數進行評估，臺灣與中國出口商品相似程度超過五成，其中資本財部分，臺灣和中國相似度高達七成。
野村國際研究所 (Nomura)	+2.1%	貿易移轉效果。(凌郁涵, 2019)	針對全球 50 大經濟體、中國 2,500 億美元和美國 1,100 億美元關稅商品進行調查。高關稅下，美國原先進口自中國的電子產品將轉移至東南亞，如越南或臺灣、南韓等。

本文除第一節為前言，回顧相關文獻外，第二節介紹本文經濟影響評估的模型及資料庫，第三節為美中經貿衝突模擬情境的設定，第四節為美中經貿衝突對臺灣總體經濟及半導體、資通訊科技產業之影響分析，第五節為本文的結論與建議。

## 貳、可計算一般均衡模型及產業關聯資料庫

經濟分析有許多種方法，各有其優點與適用範圍，須針對研究的問題、研究方法特性之配合，並搭配資料的取得與否而定，其中計量方法、線性規劃與時間序列等為部份均衡模型，對於細部門經濟影響之描述相當深刻，但對於全面性評估則較欠缺。總體模型雖可呈現多市場均衡，但其缺乏產業間投入產出關聯效果。而投入產出分析法 (input-output analysis) 係假設生產與投入間沒有要素的替代性，且價格誘因為外生變數、生產資源無限等假設，往往限制其應用範圍，且政策模擬後的結果與實際經濟情況有所出入 (徐世勳與劉瑞文，2020)。

可計算一般均衡 (CGE) 理論係以 Walrasian 一般均衡理論為基礎，考慮資源有限性，透過價格的內生求解，作為政策模擬的分析工具。可計算一般均衡模型可用來認定部門、國家或全球獲利者 (winners) 與損失者 (losers)，同時也用以分析和排序可供選擇的政策建議。與其他模型相較，可計算一般均衡模型有較詳細的部門分類，還有價格機能、市場經濟和一般均衡的產業關聯效果 (徐世勳等，1997；徐世勳等，2006；徐世勳等，2007)。為評估美中經貿衝突對臺灣產業的經濟影響，本研究採用 CGE 模型評估係考量產業上中下游供應鏈之關聯效果，評估方法宜採用產業供應鏈或系統的 (systemic) 分析方法，俾讓模擬結果更符合實際，讓政策的評估分析更具參考價值。CGE 模型係以新古典經濟學派的一般均衡為基礎，將經濟體中所有部門或利害關係者 (如產業、家戶、政府、進出口等) 彼此間之投入產出關係或上中下游供應鏈關係納入模型中，涵蓋一個經濟體的生產、需求、貿易、就業、所得等各種經濟活動。

本研究流程係採用兩階段的分析來進行經濟影響評估。在第一階段分析中，我們先使用 GTAP 模型及其資料庫評估美中兩國在互增加關稅稅率 10%~25% 下，對臺灣個別行業的進出口價格之變動影響。在第二階段中，除根據第一階段的對各產業部門的進出口價格變動外，我們還透過深度訪談多位產業專家，並參考產業專家之觀點作為 CGE 模型中的外生變數設定值，其中，因本研究內容涉及許多產業實務面的考量，故研究相關

估計參數與結果亦需透過由下而上的檢視，透過與半導體與資通訊產業專家的訪談，瞭解美中貿易戰及科技戰對其行業的可能影響，以進行討論模擬結果與指標之合理性，進行參數修正與調整，最後作為本研究情境設定與模擬推估的設定依據。研究流程結合了跨國和單國 CGE 模型，如圖 1 所示。

本研究的第一階段分析係採用之全球貿易分析 (global trade analysis project, GTAP) 模型進行分析，GTAP 模型係由美國普渡大學 Hertel 教授之團隊所開發的多地區、多部門 CGE 模型，其模型主要架構是透過許多地區的次模型組合而成，其中各個次模型係依會計恆等式以及新古典經濟理論基礎所建構的各部門經濟活動之相關行為方程式，探討

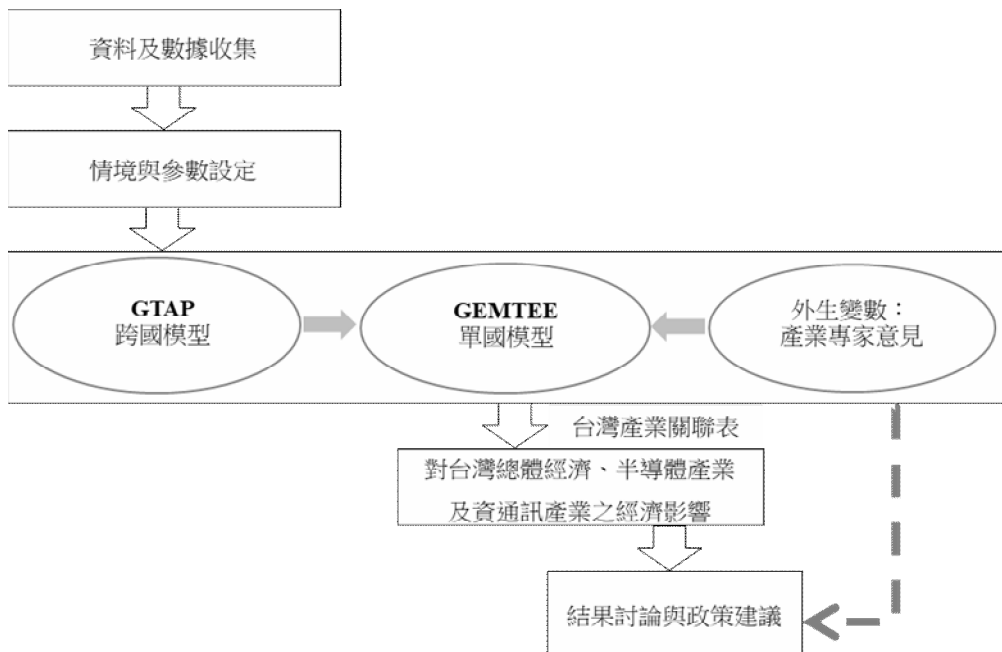
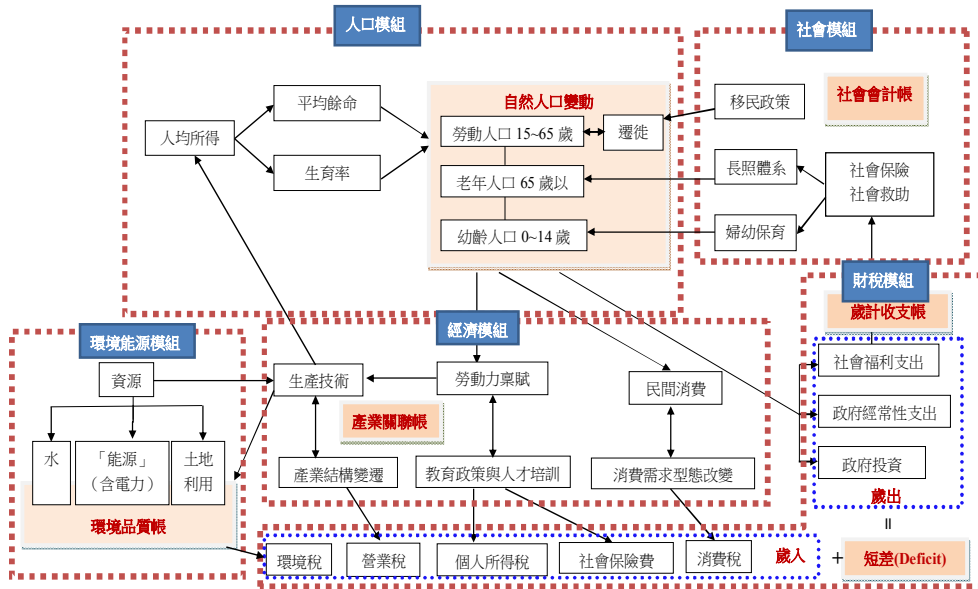


圖 1 本研究之研究流程

當國際市場間的商品相對價格發生變動時，市場重新調整至均衡的變動過程，同時也可考慮在多種政策工具變動下的效果，適合用於分析跨國貿易議題及評估政策下的福利效果及動態效果 (Hertel, 1997)。以本研究主題美中經貿衝突為例，當貿易戰規模擴大，兩國商品價格相對較高之下，市場就會去尋找其他的替代品，因此可能會對臺灣經濟產生影響，但在整體評估上，尚須考量其他系統性風險，如美中國際政治角力或談判等非貿易面的影響。

第二階段所採用之臺灣可計算一般均衡 (general equilibrium model for Taiwanese economy and environment, GEMTEE) 模型係一個涵蓋產業、家庭、政府，以及進出口等基本經濟活動單位的動態 CGE 模型，該模型係由臺灣中央研究院永續科學中心與澳洲農業與資源經濟局 (Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics and Sciences, ABARES) 共同研發的模型，該模型係以國際著名的 Monash 動態可計算一般均衡模型為基礎加以擴大，透過各個次模組以涵括產業間的關聯，同時透過投資與人口動態機制，再搭配產業關聯表及合理的模擬情境設定，以進行長期的基線預測與政策模擬效果 (Chang et al., 2018；林幸君等，2015)。GEMTEE 模型的政策分析模組與基本架構如下圖 2 所示，該模型除經濟模組外，亦涵括財稅、人口、社會、環境能源等模組，可分析之面向涵蓋廣泛。因此，GEMTEE 除可應用於分析當政府在擴大投資於公共建設下，對一國的總體經濟、財政面及所得分配面的影響評估分析 (劉瑞文等，2018)，亦可運用於臺灣各縣市別的長照需要人口之中長期推估與趨勢分析 (陳柏琪等，2020)。

GEMTEE 模型所採用之資料庫主要包括來自行政院主計總處 (2014b, 2014c) 的《2011 年臺灣地區產業關聯表》以及《國民所得統計年報》「國民所得收支帳」之彙整與改編，其中產業關聯表係描述了臺灣各產業間的投入與產出之關係，該表反映了臺灣產業結構及產業部門間彼此的依存關係，以及最終的消費行為；而「國民所得收支帳」為國民所得收入與支用的帳戶，其描述了國內附加價值之分配、受雇人員之報酬、進口稅、最終消費、再分配收付，以及儲蓄的資金流向，其中再分配收付部分則包括非勞動要素所得及經常移轉等項目 (劉瑞文等，2018)。



資料來源：劉瑞文等 (2018)。

圖 2 GEMTEE 一般均衡分析之政策分析模組與資料庫系統架構圖

為便於研究計算之需，本模型係根據行政院主計總處公布 2011 年產業關聯表中的 166 部門標準分類，進一步拆解成 170 個產業部門；商品分類部份也依計算分析需要，將商品分類進一步拆解為 181 個產品。其中在資本存量的更新，係參考行政院主計總處 (2014a)《國富統計報告》所估計臺灣 2011 年的總固定資本存量，再依據 2011 年工商普查各產業部門實際運用資產的資料，以及產業關聯部門進行分類，進而推估計算 170 個產業部門的細項資本存量。

## 參、模擬情境設定

使用CGE模型方法進行分析的過程主要包括以下幾個部分：模擬情境的設計、資料的蒐集與處理，以及外生或政策衝擊的模擬求解。模擬情境的設計上必須能夠描述各行為者本身的決策行為，根據市場機能與會計限制來描述各行為者間的互動關係，資料處理部分則重視基準均衡，透過將外生的衝擊變動導入模型中以進行模擬分析，模擬變動後的均衡結果與基準均衡相比較，以分析此外生變動對經濟體系之影響效果。

根據Dixon and Rimmer (2002)所研發的澳洲Monash大學單國動態可計算一般均衡MONASH模型的理論架構與應用及徐世勳等 (2007)的說明，CGE模擬的設定主要包括「事前」分析的基線預測與政策模擬，及「事後」分析的歷史模擬與模擬分析等。本研究嘗試進行美中雙方在貿易戰，以及貿易戰兼科技戰下之情境分析，探討美中經貿衝突下對臺灣總體經濟及臺灣重要製造產業之經濟影響。模擬結果除可作為因應美中摩擦下之政策建議外，亦可作為產業界在面臨市場風險下之營運策略參考。

由於產業關聯表的編算過程繁複且調查資料的時間落差，因此，本模型為進行技術或偏好等參數之校準 (calibrate)，研究需要先進行歷史模擬 (historical simulation)，透過模型中逐年遞歸的動態設計之機制，將基準年以前所發生的總體經濟成長變動、就業結構的變遷概況，以及相關產業政策的改變等訊息納入模型中，以校準更新投入產出資料 (徐世勳等，2006)。此外，為增加基線預測的準確性，本研究也訪談多位產業專家之看法，產業專家的範圍涵蓋：半導體製造、測試產業、印刷電路板產業、量測儀器設備產業等。圖3所示為本研究進行政策模擬的流程。

本研究透過與半導體及資通訊產業專家之反覆討論，共同檢視基礎數據並進行參數校準，使得本文所推估之影響更趨合理並符合實務情況，可作為未來進一步因應方案之擬定與參考依據。為使歷史模擬與已發生的經濟實況相符合，本研究由主計總處網站中

取得 2012 至 2015 年實質 GDP、消費、投資、政府消費、出口與進口等總體變數之成長率資料 (如表 3 所示)，在歷史模擬校準時，將這些已知成長率之經濟變數均設定為外生變數。在求解方法上，本文則係採用 GEMPACK 軟體程式進行線性近似求解，相關操作步驟請參閱 Harrison and Pearson (1996)。

在情境設定方面，本研究訪談多位產業專家，根據他們自身企業在面臨美中貿易戰及科技戰下之經驗，以及其專業看法與建議，整理以下兩種模擬情境，分別為

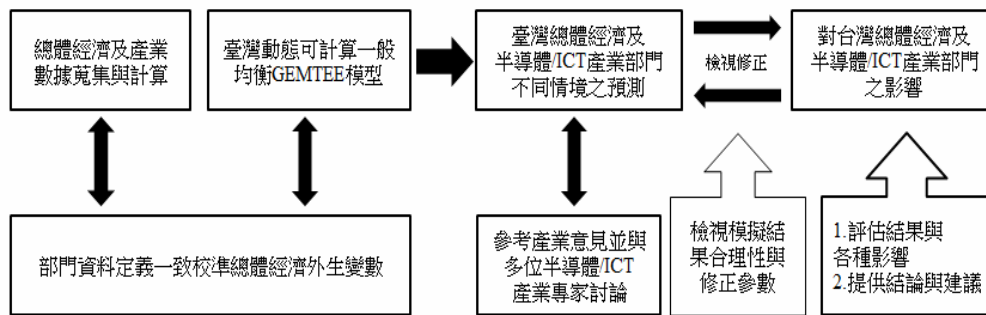


圖 3 本研究進行政策模擬之流程

表 3 歷史模擬校準之臺灣主要總體經濟指標的年增率 單位：%

年度	實質 GDP	商品及勞務輸入	民間最終消費支出	商品及勞務輸出	固定資本形成毛額	政府最終消費支出
2012	2.06	-1.18	0.99	0.30	-0.61	2.16
2013	2.20	2.14	1.28	2.46	1.18	-1.15
2014	4.02	3.42	1.86	4.07	0.46	3.69
2015	0.81	0.65	1.40	-0.26	0.36	-1.42

資料來源：行政院主計總處統計專區/國民所得與經濟成長，網址：<https://www.stat.gov.tw/ct.asp?xItem=37407&CtNode=3564&mp=4>，檢索日期：2018/01/31。

情境一：單純考慮貿易戰之影響，即美國與中國互相加徵 10% 進口關稅，中國為消弭貿易順差，增加對美採購農產品、能源產品等，以中國每年半導體總進口值為 3,000 億美元，其中韓國占 860 億美元，臺灣佔 630 億美元，日本佔 160 億美元，以及 70 億美元。為減緩美國對中國之貿易逆差，預期中國將增加對美國半導體產品之採購，新增對美國半導體之採購約每年 260 億美金。依市場份額推估，韓國可能會減少對中國半導體的出口每年 80 億美元，而臺灣對中國半導體的出口每年減少近 60 億美元。

情境二：考慮在美中衝突加劇，貿易戰延伸至科技戰，除互相加徵關稅至 25% 的情況下，美國商務部同時透過其出口禁令，如微量原則 (de minimis rule) 或外國直接產品原則 (foreign direct product rule) 等條文規範，禁止企業提供晶圓或關鍵半導體元件給華為公司。根據市調機構 Gartner 預估，以華為每年對外採購金額約為 670 億美元，其中半導體的採購金額約為 210 億美元 (鉅亨網新聞中心，2019)，以目前臺灣供應商約佔華為公司 BOM (bill of material, 物料清單表) 比重的一成<sup>2</sup>，且絕大部分是採購半導體產品 (如晶圓、封裝後的 IC)，若臺灣半導體產品在美國商務部的規定下，無法順利出口至華為公司，估計將限制臺灣廠商出口 67 億美金，以下整理模擬情境如下表 4。

表 4 美中經貿衝突對臺灣經濟影響之情境模擬

階段/情境	情境一、貿易戰	情境二、貿易戰及科技戰
第一階段 (GTAP)	美國與中國互相加徵關稅 10%	美國與中國互相加徵關稅 25%
第二階段 (GEMTEE)	(i) 互相加徵 10% 關稅下，對臺灣各產業之進出口價格影響。 (ii) 中國增加採購美國半導體，每年減少對臺灣半導體採購 60 億美元。	(i) 互相加徵 25% 關稅下，對臺灣各產業之進出口價格影響。 (ii) 臺灣半導體產品受限於美國商務部法律限制，影響出口至中國減少 67 億美元。

<sup>2</sup> 資料來源，MoneyDJ 新聞，2018，「華為核心供應商名單首次公布，10 家台廠入列」，取自：<https://www.moneydj.com/KMDJ/News/NewsViewer.aspx?a=bd2ebe28-2302-4c26-b14a-c8e346cb8964>，檢索日期：2020/04/15。

## 肆、美中經貿衝突對臺灣總體經濟及產業之影響分析

本研究首先透過 GTAP 跨國模型來分析美國和中國在互相加徵 10%~25% 關稅下對臺灣總體經濟之影響，下表 5 為第一階段 GTAP 模型的模擬結果。結果顯示美中在互相加徵關稅下對臺灣大部分的總體經濟指標都是產生負面的影響。在情境一及情境二分別加徵關稅 10% 及 25% 下，臺灣的實質 GDP 將分別減少 0.0125% 和 0.0164%。實質家庭消費將分別減少 0.1725% 及 0.2401%，實質總投資支出將分別減少 0.3042% 及 0.3938%，進口總額將分別減少 0.2154% 及 0.3059%，總出口量將分別增長 0.0498% 及 0.0554%。

表 5 美中貿易戰對臺灣總體經濟之影響

總體經濟指標	情境一	情境二
實質 GDP (根據支出面)	-0.0125%	-0.0164%
實質家戶消費	-0.1725%	-0.2401%
實質投資支出加總	-0.3042%	-0.3938%
實質政府需求加總	-0.1725%	-0.2401%
進口	-0.2154%	-0.3059%
出口	0.0498%	0.0554%
貿易條件 (terms of trade, TOT)	-0.5005%	-0.6776%
基尼係數 (GINI coefficient)變動*	-0.0656%	-0.0918%
二氧化碳排放(total CO2 emission)*	0.0975%	0.1395%

註：\*GEMTEE 分析。

根據財政部統計處統計，由於臺灣出口主要國為中國與香港，佔整體出口近四成，而臺灣進口國主要以中國與香港為主，佔比約 20%，其次為日本約 15%、美國約 13% (財政部統計處，2019)。顯示中國與美國皆為臺灣重要貿易夥伴，中國是許多臺灣製造業廠商的重要生產工廠，而美國則是重要的銷售市場，在中美關稅戰下，使得原本憑藉中國低廉的生產成本而出口的價格優勢不再，廠商為避免被課徵高關稅，短期會將訂單轉自臺灣採購出口，臺灣出口量因而增加，長期則會進行供應鏈的重新調整安排，預期中低階產品將會轉移到其他低成本製造的國家，如東南亞、中南美洲等，而中高階產品則將轉移回臺灣或歐美靠近消費市場國。

除了關稅議題外，美中間的科技冷戰，也是廠商在供應鏈重新布局時需納入考量之處，由於半導體和資通訊產業係屬高度專業分工，且產業群聚之特性，相較其他產業別，科技產業之供應鏈調整成本、難度相對較大，尤其半導體產業能源消耗大，水電等能源的供應需足夠，若美國對中國科技業採取較嚴格的限制，限制產業鏈以美國技術或軟體供應產品給中國科技業者，而中國業者為突破美國限制，將勢必發展其自己的標準，並積極地在其目前的供應鏈中去美化，以淡化美國的影響力。因此，供應鏈廠商未來將因應此趨勢準備兩套標準的供應鏈，中國生產基地主要供應中國客戶，中國以外的客戶，則以海外的生產基地供應。

在貿易條件 (terms of trade, TOT) 的影響，根據研究模擬結果，在情境一及情境二下，臺灣貿易條件將分別減少 0.5005% 及 0.6776%。因 TOT 是反映該國的對外貿易狀況，由於臺灣主要出口為資訊科技產品，產品相對成熟，價格競爭激烈，在出口價格上升不易，進口價格又因原物料價格上漲下，導致 TOT 下滑。

另外，由於 GEMTEE 模型亦包含社會及環境等次模組，我們也可以透過此模型觀察在關稅戰下，對臺灣所得分配及對環境的影響，在情境一與情境二下，臺灣吉尼係數 (GINI coefficient) 將分別減少 0.0656% 及 0.0918%。二氧化碳排放將分別增加 0.0975% 及 0.1395%。顯見臺灣的所得分配可以有所改善，但同時也會增加二氧化碳的排放。

總的來說，美中關稅戰除會增加供應鏈廠商的營運成本外，關稅的提高也將反映至產品銷售價格中，進而轉嫁至消費者身上，因此對家戶消費呈現負面的影響，且美中貿易衝突已影響全球消費及投資信心，為全球經濟帶來高度的不確定性，也會影響臺灣總體經濟。

參考投入產出表中的產業部門分類，本研究係透過觀察印刷電路板、其他電子零組件、電腦產品、電腦週邊產品和通訊設備產業部門之變化情形來代表對臺灣 ICT 產業之影響。

在第一階段 GTAP 模型的模擬結果中，除影響總體經濟外，亦顯示美國和中國相互加徵 10%~25% 關稅時對臺灣個別產業的進出口價格之影響變化，其中兩種情境下對臺灣半導體部門產品及和資通訊部門產品的進出口價格變化如下表 6。

表 6 美中貿易戰對臺灣半導體產業及資通訊產業之影響

指標	產業部門	情境一	情境二
進口價格變化 <sup>1</sup>	半導體產業	0.0018%	0.0228%
	印刷電路板產業	0.0018%	0.0228%
	其他電子零組件	0.0018%	0.0228%
	電腦產品	0.0018%	0.0228%
	電腦週邊	0.0018%	0.0228%
	通訊設備產業	0.0018%	0.0228%
出口價格變化 <sup>1</sup>	半導體產業	-0.2748%	-0.5167%
	印刷電路板產業	-0.2748%	-0.5167%
	其他電子零組件	-0.2748%	-0.5167%
	電腦產品	-0.2748%	-0.5167%
	電腦週邊	-0.2748%	-0.5167%
	通訊設備產業	-0.2748%	-0.5167%

表 6 美中貿易戰對臺灣半導體產業及資通訊產業之影響（續）

指標	產業部門	情境一	情境二
產值	半導體產業	-0.4468%	-0.5191%
	印刷電路板產業	0.1691%	0.1795%
	其他電子零組件	0.6567%	0.4276%
	電腦產品	0.1074%	-0.5992%
	電腦週邊	0.1681%	0.1320%
	通訊設備產業	0.0634%	0.0374%
出口量	半導體產業	-1.1461%	-1.3607%
	印刷電路板產業	0.1175%	0.0924%
	其他電子零組件	0.6687%	0.3492%
	電腦產品	0.1038%	-0.6223%
	電腦週邊	0.1801%	0.1221%
	通訊設備產業	0.0606%	0.0217%
進口量	半導體產業	-1.0585%	-1.3556%
	印刷電路板產業	-0.4368%	-0.7654%
	其他電子零組件	-0.0836%	-0.2674%
	電腦產品	-0.2909%	-0.4730%
	電腦週邊	-0.2291%	-0.4470%
	通訊設備產業	-0.1228%	-0.2106%
就業人口	半導體產業	-2.5578%	-2.9582%
	印刷電路板產業	0.3378%	0.3609%
	其他電子零組件	0.9520%	0.6229%
	電腦產品	0.0917%	-0.4853%
	電腦週邊	0.4768%	0.3765%
	通訊設備產業	0.3035%	0.1816%

註：GTAP 分析結果。

在對產品的進口價格的影響部分，情境一和情境二的影響半導體及資通訊產業分別為 0.0018% 和 0.0228%。在影響出口價格部分，情境一和情境二之影響分別為 -0.2748% 和 -0.5167%。結果顯示貿易戰下對臺灣電子產業的進口價格影響不大，對出口價格影響則較大，且為負面之影響。

我們將 GTAP 模型結果中，個別產業的進出口價格變化視為外生變量，同時，本研究訪談了多位半導體及資通訊產業專家之意見，我們透過產業專家的觀點：認為美中貿易戰雙方將互相加徵 10%~25% 關稅，同時中國為減緩對美貿易順差，將增加對美國的半導體採購，減少採購臺灣半導體產品；當衝突升級至科技戰時，臺灣半導體產品將被限制出貨給中國華為等科技公司。並將專家意見透過情境設定方式，在 GEMTEE 模型中作為外生變量引入。

表 6 之產值、出口量、進口量及就業人口為 GEMTEE 的模擬結果。在產值部分，情境一貿易戰下，臺灣的半導體產值將下降 0.4468%，而資通訊產業中的其他電子零組件產業增長 0.6567% 最多；其次為印刷電路板行業，增加 0.1691%；電腦週邊及電腦產品分別增加 0.1681% 及 0.1074%；通訊設備產業增加 0.0634% 相對較少。

模擬結果顯示臺灣資通訊行業之產值在美中互相加徵關稅下，廠商會調整其生產供應鏈或重新安排製造之基地以為因應，在受惠於臺商回流及訂單轉移等效果下產值因而增加，其中又以其他電子零組件部門因相對單價較低，對關稅的敏感度較高，因此在關稅戰下，調整彈性最高，通訊設備產業因相對價格較高，產品體積大，且中國本身於通訊產業發展也較領先（如華為），因此臺灣通訊設備相對受惠程度較少。反觀半導體產品單價較高，其產業特性係高度專業分工，產品替代性相對較少，且產業聚落已形成，因此在面臨關稅戰下，對價格敏感度相對較低，反而更重視產品生產之品質與上下游供應鏈之配合，較不易受惠於轉單效果，因此半導體產業產值會面臨中國為減少對美國的貿易順差，或因美國禁令下，因而減少對臺灣半導體產品的採購需求。

在情境二，雙方貿易戰升級至科技戰時，臺灣的半導體產業產值將下降 0.5191%，而資通訊產業中的其他電子零組件產業增長 0.4276% 最多；其次為印刷電路板行業，增

加 0.1795%；電腦週邊產業增加 0.1320%；通訊設備產業增加 0.0374% 最少；電腦產品之產值減少 0.5992%。顯示當美中摩擦從貿易議題延伸至科技戰下，美國商務部對中國華為的禁令將限制臺灣半導體產品出口，進一步分析美國對華為的禁令影響，其中又以半導體產品對華為的影響最大，在產業上游 IC 設計部分，臺灣業者（例如聯發科等）全球市佔雖排名第二，但華為的子公司海思半導體（Hisilcon）已於 2018 年擠入全球前五大 IC 設計公司，顯示其已有不遜於國際大廠博通（Broadcom）、高通（Qualcomm）的晶片設計能力，在半導體中游的晶圓製造部分，全球大廠中，中國唯一能自主掌握的僅有中芯國際（SMIC），但中芯國際目前製程能力僅達 14 奈米，且良率品質遠落後其他晶圓廠，先進製程（指 10 奈米以下）中又以台積電最為領先，全球幾無可替代之業者，在半導體下游封裝測試部分，臺灣廠商（例如日月光等）雖居全球領導，但中國亦積極扶持長電科技（JCET）、通富微（TF）等中國當地業者，綜上，在華為公司無法順利取得先進製程的晶圓情況下，預期對臺灣半導體產業之產值也會產生負面的影響。

在對資通訊產業各部門影響部分，與情境一之影響相較，除了印刷電路板部門在情境二下之增長程度大於情境一外，其他資通訊產業部門則較情境一下增長程度明顯下降，尤其電腦產品的產值為  $-0.5992\%$ ，顯示貿易戰升級至科技戰時，電子業的轉單效果會被高關稅及科技禁令的負面效果所抵消，電腦產品因相對較成熟，在貿易戰與科技戰下，中國轉向採購當地自製為主，進而對臺灣電腦產業產生負面效果的影響。

從出口量看，情境一和情境二下之臺灣半導體產業出口分別下降了 1.1461% 和 1.3607%，顯示美中貿易戰及科技戰將影響臺灣半導體產品之出口。在資通訊產業部分，印刷電路板產業於情境一和情境二下分別成長 0.1175% 及 0.0924%，顯見該產業有受惠轉單效果，但兩種情境下之成長幅度相當；其他電子零組件產業於情境一和情境二下，加徵關稅從 10% 到 25% 時出口分別成長 0.6687% 及 0.3492%，情境二之成長幅度相較情境一減少一半，顯見臺灣電子零組件產品之出口量主要受關稅稅率之影響；電腦產品產業於情境一和情境二下分別成長 0.1038% 及下滑 0.6223%；電腦週邊產業於情境一和情境二下分別成長 0.1801% 及 0.1221%；通訊設備產業於情境一和情境二下分別成長

0.0606% 及 0.0217%，很明顯地，整個資通訊產業在情境二下之出口量都較情境一下降，顯見臺灣資通訊產業將可從此波產業鏈與訂單轉移效應中受益，但關稅稅率太高，則轉單效果會被總體經濟下降所影響，且若關稅稅率太高，供應鏈會尋找生產成本更低廉的生產基地，尤其是電腦產品這類產品因屬成熟商品，主要生產基地在中國大陸，且行業利潤率較低，對關稅敏感度較高，因此在情境二加徵 25% 關稅下，出口因此衰退。

在進口量方面，情境一和情境二的臺灣半導體產業進口分別下降了 1.0585% 和 1.3556%，臺灣的半導體產品進口主要為上游矽晶原料、化學材料與關鍵元件等，在美中貿易戰及科技戰下，將影響全球半導體產業鏈，也影響臺灣半導體產品進口。在對資通訊科技產業的影響部分，印刷電路板產業於情境一和情境二下分別成長 -0.4368% 及 -0.7654%；其他電子零組件產業於情境一和情境二下分別成長 -0.0836% 及 -0.2674%；電腦產品產業於情境一和情境二下分別成長 -0.2909% 及 -0.4730%；電腦週邊產業於情境一和情境二下分別成長 -0.2291% 及 -0.4470%；通訊設備產業於情境一和情境二下分別成長 -0.1228% 及 -0.2106%，結果顯示，中美貿易戰將導致臺灣半導體和資通訊行業的進口減少。

在對產業的就業影響上，情境一和情境二中臺灣半導體產業的就業人口將分別減少 2.5578% 和 2.9582%，顯示在美中衝突下，中國為突破美國禁令，將強化其產業自主，加速本土半導體產業技術的發展，積極於供應鏈中去美化以降低對美國技術之依賴，或併購方式突破美國的科技封鎖，如長電科技收購星科金朋、華天科技收購 FilpChip International、南通富士通微電子收購 AMD 旗下封測工廠、韋爾股份收購全球第三大圖像感測器廠商豪威科技、聯想集團收購 IBM 個人電腦業務、歐菲光收購 SONY 攝像頭模組的華南工廠等。故預期未來全球電子業將進入科技冷戰時代，全球將有兩套標準並行，臺灣半導體業者也將進行供應鏈與生產基地的調整，預期中國大陸的生產基地將滿足中國市場客戶為主，海外市場客戶則由海外工廠生產供應，如台積電便宣布投資 120 億美元於美國亞利桑那州新建 5 奈米晶圓廠，可見一斑，預期也將帶動產業的就業需求因而增加。

在對資通訊科技產業的就業影響上，印刷電路板產業於情境一和情境二下就業分別成長 0.3378% 及 0.3609%；其他電子零組件產業於情境一和情境二下分別成長 0.9520% 及 0.6229%；電腦產品產業於情境一和情境二下分別成長 0.0917% 及 -0.4853%；電腦週邊產業於情境一和情境二下分別成長 0.4768% 及 0.3765%；通訊設備產業於情境一和情境二下分別成長 0.3035% 及 0.1816%。結果顯示隨著訂單轉移與臺商回台投資，對臺灣就業需求有正面助益，除了電腦產品產業屬高度成熟產品，在情境二高關稅，致就業人數下滑外，對於資通訊產業的其他部門之就業人數則係呈現正面之影響效果。

由於 CGE 模型是一種資源分配模型，因此當半導體行業的就業人數減少時，其釋出的人力資源將流向其他行業，其中資通訊產業和半導體產業關聯度較高。因此，當半導體行業的人力資源在轉移工作時將較易轉移到資通訊產業。

## 伍、結論與建議

美國與中國間的衝突從貿易議題延伸到科技冷戰，已對全球經濟及科技產業產生廣泛且深遠的影響，其中貿易摩擦所形成的關稅壁壘對全球化造成顯著的衝擊，而科技冷戰對於科技產業的專業分工模式形成巨大的衝擊，全球科技產業供應鏈為因應美國與中國兩套體系標準，包括產能的調度、生產基地的轉移、供應鏈的重新安排、銷售模式的調整等，讓廠商整體的營運成本與風險因而增加。

本研究之分析方法採用 CGE 模型主係因產業鏈的系統面考量。臺灣半導體及資通訊產業供應鏈之發展已相當成熟，美中貿易戰及科技戰的影響將透過向前關聯及向後關聯，影響上中下游產業。本研究透過設計兩種美國與中國貿易戰及科技戰可能發展的模擬情境：情境一假設雙方歧見有限，單純解決美國的貿易逆差之情境，情境二則考慮雙方衝突擴大，除貿易戰外，還延伸至科技冷戰。除此之外，為讓模擬情境的設計更符合產業實際狀況，本研究也深度訪談多位產業專家，其中所涵蓋之行業別包括半導體製造、

測試產業、印刷電路板產業、量測儀器設備產業及電子零組件產業等，透過產業專家其自身企業所面臨之實際情況，從產業界之實務角度分析此貿易戰與科技戰所造成之衝擊影響，以下彙整產業專家對美中經貿衝突對臺灣影響之 SWOT 分析如表 7。

模擬結果顯示，美中經貿衝突會對臺灣總體經濟產生負面的衝擊，但對會對臺灣的出口有正面的影響，顯示轉單效果存在，另外，美中貿易戰對臺灣 GDP 的影響為  $-0.0125\% \sim -0.0164\%$ ，相較於表 2 中與其他研究機構的預估相較，本研究的模擬結果遠低於其他研究機構之估計，顯示美中經貿衝突下，對臺灣企業的衝擊不如預期，尤其臺灣位居全球半導體及資通訊產業中心，臺灣企業將成為美中兩國積極拉攏之對象，雖然貿易戰為全球經濟帶來高度不確定性，但臺灣企業仍能透過靈活的經營與彈性將貿易戰衝擊最小化。

表 7 美中經貿衝突對台灣影響之 SWOT 分析

<b>優勢</b>	<b>劣勢</b>
1. 豐富的生產製造能力與經驗	1. 先天環境不利廠商投資
2. 管理及成本控制能力佳	2. 低薪環境不利產業留才
3. 電子產業聚落相對完整	3. 五缺環境不利廠商經營
4. 研究發展的資源相對充沛	4. 對中國經濟依賴性高
5. 具優質的研發人才	5. 市場規模相對較小
<b>機會</b>	<b>威脅</b>
1. 半導體先進製程的市場需求增加	1. 中國積極挖角臺灣人才
2. 未來 5G 及 AI 產業成長性高	2. 中國紅色供應鏈的威脅
3. 中國取得或借鑒半導體技術的來源	3. 中國的政經影響力
4. 地緣政治的機會 (去中化、去美化)	4. 美中角力下的指標性地位
	5. 中國市場的磁吸效應

在臺灣最重要的半導體產業及資通訊產業的衝擊部份，其中半導體產業的高度專業分工且具產業聚落之產業特性，其供應鏈的調整相對不易，未來若美中衝擊加劇，雙方需要各自建立供應鏈與生態系的科技冷戰下，半導體產業將面臨兩套系統標準，勢必面臨營運成本的增加，因此無論是情境一的排擠採購或情境二的限制出售，都對臺灣半導體產業產生負面的衝擊，影響  $-0.4468\% \sim -0.5191\%$ 。在對臺灣資通訊產業影響而言，由於資通訊產業相對產品較成熟，產品利潤率相對較低，對稅率較敏感，且主要生產基地位於中國大陸，因此在面臨關稅戰下便會快速反應，調整其產能，因此產業可望受惠返鄉投資或轉單效果，但若雙方衝突加劇，在情境二下，此正面效應亦會被總體經濟下滑所抵銷。

美中貿易戰與科技戰除增加企業經營成本外，對臺灣產業最大的影響是供應鏈的調整。由於中國是現階段臺灣製造業的重要生產基地，如果美中雙方對峙持續，臺灣製造商勢必將尋求其他生產據點。對於臺灣業者而言，短期內可先透過轉移產能至既有其他的生產據點以因應，而位於中國境內的產能則繼續供應中國市場的客戶，美國客戶的需求則可轉移到其他海外生產基地，例如臺灣、東南亞和中南美洲供應，從長遠來看，廠商需要建立不同地區的全球生產鏈來分散營運風險。

貿易戰發展迄今，兩國的衝突早已不限於貿易本身，還涉及到科技、制度等其他面向，雙方除持續進行的貿易談判外，美國亦透過其他措施逐漸引領全球產業鏈與中國脫鉤，而臺灣為全球代工產業鏈中相當重要的成員，且因地緣關係與中國產業鏈的依賴度很深，因此在面臨此波貿易爭端下更需積極因應調整，故本研究提出以下四個建議：

- 一、美中衝突將持續發展，貿易保護主義將成為常態，短期內廠商進行生產分流或生產基地的調整不易，廠商會透過訂單調整方式因應，臺灣產業可在此波關稅衝擊下受惠於訂單轉移效益，但中長期則須透過佈局其他地區的生產基地作為因應，以減少供應鏈過度集中之風險，並積極開發當地市場，將採購與研發在地化，強化臺商經營的彈性和韌性。
- 二、在美中科技冷戰下，未來世界將面臨兩套系統標準的存在，世界工廠將轉型為區域製造，勢將墊高企業營運成本，值此全球製造業產業鏈調整之際，臺灣的優勢產業

如半導體、資通訊產業位居該產業的領導地位，且高科技產業具跨國專業分工、聚落群聚等特性，尤須通力合作，以減緩關稅戰造成企業經營成本高漲之風險。同時，企業也應在生產鏈中導入智慧製造與提升生產自動化的比例，以提高產品生產效率和質量，除了降低了運營成本、提高品質外，還可減少勞動力之雇用，因應未來人口少子化、勞力短缺的衝擊影響。

三、未來在雙方科技競賽下，美國將更加強智慧財產權及專利技術的保護，嚴控先進技術外流，以往中國透過市場換技術的模式愈將不易執行，為滿足兩邊各自的要求，臺灣製造商須持續進步，因此臺商企業應加強技術研發和產品開發能力，善用臺灣豐沛的產學研合作生態，提高企業競爭力並提高在供應鏈中的行業地位，以因應未來之挑戰。

四、由於全球供應鏈的重新洗牌，政府將面臨大規模的臺商回台、鮭魚返鄉，因此，提供良好的經商環境，解決五缺問題，需靠政府擬定配套，如規劃盤點公用土地的釋出、開源節流智慧調度提供充足的水電、提供優惠措施吸引國際人才進駐，以及發展智慧製造解決缺工及缺才。

當前的美中經貿對抗對臺灣經濟前景有重大的影響，面對全球供應鏈的大調整，企業應重新審視全球化的佈局戰略，政府也應協助企業相關配套政策，打造合適投資與研發環境，以因應相關變動衝擊。美中經貿與科技角力係國際矚目的焦點，隨著兩國關係的發展牽動全球經濟的變化，尤其美國對中國企業的限制、拉攏英國、歐盟、日本對中國的圍堵等，預期也將對臺灣企業造成一定程度的衝擊，惟本研究目前僅就美中兩個主要當事國間之衝突進行分析，尚未考量若其他國家加入對中國圍堵之貿易措施的影響，建議未來可持續關注事件發展及對產業之影響，作為未來的研究方向。另外，半導體產品在未來模型的研發，可考慮市場區隔，例如利用替代彈性設定「中低階產品」出口至中國客戶（例如華為），「高階產品」出口至美國，俾使得研究結果更符合實際。

(收件日期為民國 109 年 5 月 4 日，接受日期為民國 109 年 6 月 19 日)

附表 1 美國對中國進口商品之加稅清單

中國進口商品清單	單位：十億美元		
	第一波 約 500 億美元	第二波 約 2,000 億美元	第三波 約 3,000 億美元
食物和農產品		6	1
工業品			
化學品	0	9.9	5.1
塑膠製品	2.2	9.8	7.9
木製品和紙製品		6.7	3
毛皮		7.4	0
金屬製品	0.9	16	8.6
紡織品			
服裝類			35.2
鞋類			14.3
其它紡織品		5.3	2.2
玩具			25.5
家具		29.2	2.7
機械製品			
電腦	1.5	7.9	41.1
印刷機	0.8	0.1	5.3
空調		1.8	0.8
冰箱	0.5	1.6	
其它機械製品	15.2	27	6.1
電子產品			
手機			44.6
電話設備		22.9	
電視和監控設備		0.1	11.4
照相機	0.8	1.9	3.3
電熱器		1.2	4.1
其它消費類電子產品	1.6	7	8.6
其它電子產品	14.7	15.7	9.2

附表 1 美國對中國進口商品之加稅清單（續）

中國進口商品清單	單位：十億美元		
	第一波 約 500 億美元	第二波 約 2,000 億美元	第三波 約 3,000 億美元
汽車、自行車及配件	2.2	11.6	0.8
可視以及醫學設備	5.1	1.4	5.5
其它	1.1	6.7	15.6
總和	46.6	197.2	261.9

資料來源：美國貿易代表署，取自<https://ustr.gov/search?q=TARIFF&siteSearch=https%3A%2F%2Fustr.gov%2Fabout-us%2Fpolicy-offices%2Fpress-office%2Fpress-releases&siteSearch=https%3A%2F%2Fustr.gov%2Fabout-us%2Fpolicy-offices%2Fpress-office%2Ffact-sheets>，檢索日期：2020/04/15、本研究整理。

附表 2 中國對美國進口商品之加稅清單

商品金額約 600 億美元	加徵關稅稅率
2493 個稅目商品 大豆、農產品、汽車、液化天然氣、牛肉、羊肉、成衣、鋼鐵、部分鋼材、工具機、太陽能電池、雷射印表機、路由器等	25%
1078 個稅目商品 甘藷、未去殼花生、牙膏、液壓馬達、車載空調、鋼琴、溜冰鞋、部分化學品、光學產品、紙張、中型電腦等	20%
974 個稅目商品 馬鈴薯、玉米澱粉、去殼花生、西洋參、番茄罐頭、不銹鋼製品、健身康復器械、保齡球、嬰兒尿布尿褲等紡織品等	10%
662 個稅目商品 3D 列印機、航空發動機、中小型航空器、飛機加油車、車用零件、聽診器、數位式移動通信交換機等	5%

資料來源：中國國務院關稅稅則委員會，取自[http://gss.mof.gov.cn/gzdt/zhengcefabu/index\\_1.htm](http://gss.mof.gov.cn/gzdt/zhengcefabu/index_1.htm)，檢索日期：2020/04/15、本研究整理。

## 參考文獻

### 一、中文部分

- 丁維瑀，2019，「中國下令公家機關 3 年撤換外國電腦 斷送 3000 萬零件」，金融時報，取自 <https://www.ettoday.net/news/20191209/1597435.htm#ixzz6XMxIVh65>，檢索日期：2020/04/15。(Ding, W. Y., 2019, “China Orders Public Agencies to Replace Foreign Computers in Three Years, Ruining 30 Million Parts”, Financial Times, Retrieved April 15, 2020, from <https://www.ettoday.net/news/20191209/1597435.htm#ixzz6XMxIVh65>.)
- 今周刊，2019，「中美貿易戰 臺灣最慘？25%關稅對台影響全解析」，今周刊，1169 期，取自 <https://www.businesstoday.com.tw/article/category/80392/post/201905150037/%E4%B8%AD%E7%BE%8E%E8%B2%BF%E6%98%93%E6%88%B0%20%20%20%E5%8F%B0%E7%81%A3%E6%9C%80%E6%85%98%EF%BC%9F25%EF%BC%85%E9%97%9C%E7%A8%85%E5%B0%8D%E5%8F%B0%E5%BD%B1%E9%9F%BF%E5%85%A8%E8%A7%A3%E6%9E%90>，檢索日期：2020/04/15。(Business Today, 2019, “The U S-China Trade War is the Worst in Taiwan? Full Analysis of the Impact of 25% T ariff on Taiwan”, Business Today, 1169, Retrieved April 15, 2020, from <https://www.businesstoday.com.tw/article/category/80392/post/201905150037/%E4%B8%AD%E7%BE%8E%E8%B2%BF%E6%98%93%E6%88%B0%20%20%20%E5%8F%B0%E7%81%A3%E6%9C%80%E6%85%98%EF%BC%9F25%EF%BC%85%E9%97%9C%E7%A8%85%E5%B0%8D%E5%8F%B0%E5%BD%B1%E9%9F%BF%E5%85%A8%E8%A7%A3%E6%9E%90>.)
- 朱雲鵬，2019，「貿易戰對台灣經濟的影響很嚇人」，中國時報，取自 <https://www.npf.org.tw/1/20057>，檢索日期：2020/04/15。(Chu, Y. P., 2018, “The Impact

of the Trade War on Taiwan's Economy is Scary", *China Times*, Retrieved April 15, 2020, from <https://www.npf.org.tw/1/20057>.)

行政院主計總處，2014a，國富統計報告，臺北：行政院主計總處。(Directorate General of Budget, Accounting and Statistics, Executive Yuan, 2014a, *National Wealth*, Taipei: Directorate General of Budget, Accounting and Statistics, Executive Yuan.)

行政院主計總處，2014b，2011年臺灣地區產業關聯表，臺北：行政院主計總處。(Directorate General of Budget, Accounting and Statistics, Executive Yuan, 2014b, *2011 Input-Output Tables*, Taipei: Directorate General of Budget, Accounting and Statistics, Executive Yuan.)

行政院主計總處，2014c，國民所得統計年報，臺北：行政院主計總處。(Directorate General of Budget, Accounting and Statistics, Executive Yuan, 2014c, *National Accounts Yearbook*, Taipei: Directorate General of Budget, Accounting and Statistics, Executive Yuan.)

林幸君、李慧琳、許聖民、林國榮、李篤華、張靜貞與徐世勳，2015，「少子化與高齡化下的台灣人口預測與經濟分析」，*臺灣經濟預測與政策*，46：113-156。(Lin, H. C., H. L. Lee, S. M. Hsu, K. J. Lin, D. H. Lee, C. C. Chang, and S. H. Hsu, 2015, "Baseline Forecasting for Taiwan's Population in the Face of Low Fertility Rate and Ageing Problems", *Taiwan Economic Forecast and Policy*, 46: 113-156.)

洪友芳，2019，「工研院：台半導體產值 今年有望重返全球第二大」，自由時報，取自 <https://ec.ltn.com.tw/article/paper/1275953>，檢索日期：2020/04/15。(Hong, Y. F., 2019, "Industrial Technology Research Institute: Taiwan's Semiconductor Output Value is Expected to Return to the World's Second Largest", *Liberty Times*, Retrieved April 15, 2020, from <https://ec.ltn.com.tw/article/paper/1275953>.)

凌郁涵，2019，「野村：中美貿易戰持續 越南、台灣成最大受惠國」，鉅亨網，取自 <https://news.cnyes.com/news/id/4330820>，檢索日期：2020/04/15。(Ling, Y. H., 2019, "Nomura: China-US Trade War Continues, Vietnam and Taiwan become the Biggest Beneficiaries", *Anue*, Retrieved April 15, 2020, from <https://news.cnyes.com/news/id/4330820>.)

徐世勳與吳秉叡，2002，「WTO 架構下開放大陸投資之經貿影響評估」，*臺灣經濟預測*

- 與政策，33：75-110。(Hsu, S. H. and B. R. Wu, 2002, “An Economy-wide Analysis of Impacts of Liberalizing Taiwan’s Investment in China under the WTO Framework”, *Taiwan Economic Forecast and Policy*, 33: 75-110)
- 徐世勳、劉瑞文與林幸君，1997，「臺灣可計算一般均衡 (CGE) 動態預測模型之建立」，1997年總體經濟計量模型研討會，臺北：中央研究院經濟研究所。(Hsu, S. H., R. W. Liou, and H. C. Lin, 1997, “Establishment of Taiwan’s Computable General Equilibrium (CGE) Dynamic Forecast Model”, in *Proceedings of 1997 Macroeconomics Econometric Modeling Seminar*, Taipei: Institute of Economics, Academia Sinica.)
- 徐世勳、林國榮、蘇漢邦、林桓聖與李篤華，2006，「臺灣產業結構變動之動態一般均衡預測」，臺灣經濟預測與政策，36：1-46。(Hsu, S. H., K. J. Lin, H. P. Su, H. S. Lin, and D. H. Lee, “Forecasting Changes in Taiwan’s Industrial Structure Using a Dynamic CGE Approach”, *Taiwan Economic Forecast and Policy*, 36: 1-46.)
- 徐世勳、張靜貞、楊子江、李篤華與林幸君，2007，「臺灣 SARS 疫情經濟影響的事後分析」，臺灣經濟預測與政策，38：1-34。(Hsu, S. H., C. C. Chang, T. C. Yang, D. H. Lee, and H. C. Lin, 2007, “Ex Post Analysis of the Economic Impact of SARS on Taiwan”, *Taiwan Economic Forecast and Policy*, 38: 1-34.)
- 徐世勳與劉瑞文，2020，投入產出分析概論，台北：雙葉書廊。(Hsu, S. H. and R. W. Liou, 2020, *An Introduction to Input-Output Analysis*, Taipei: Yeh Yeh Book Gallery.)
- 翁永和、許光中、徐世勳與杜芳秋，2001，「兩岸開放全面三通對亞太地區經貿之影響」，臺灣經濟學會年會論文集，95-120，台北：中華經濟研究院。(Weng, Y. H., K. C. Hsu, S. H. Hsu, and F. C. Tu, 2001, “The Economic Impact of the Opening of the ‘Three Links’ between Taiwan and China”, in *Proceedings of Taiwan Economic Association Annual Conference*, 95-120, Taipei: Chung-Hua Institution for Economic Research.)
- 財政部統計處，2019，「亞洲主要經濟體出口概況及對美、中消長情形」，財政部統計處，取自 <https://www.mof.gov.tw/download/21845>，檢索日期：2020/04/15。(Statistics Department, Ministry of Finance, 2019, “Overview of Exports of Major Asian Economies and Their Growth and Decline in the United States and China”, Statistics Department,

Ministry of Finance, Retrieved April 15, 2020, from <https://www.mof.gov.tw/download/21845>.)

財政部統計處，2020，「108年我國出進口貿易概況」，財政部統計處，取自 <http://service.mof.gov.tw/public/Data/statistic/bulletin/109/108%E5%B9%B4%E6%88%91%E5%9C%8B%E5%87%BA%E9%80%B2%E5%8F%A3%E8%B2%BF%E6%98%93%E6%A6%82%E6%B3%81.pdf>，檢索日期：2020/04/15。(Statistics Department, Ministry of Finance, 2020, “Overview of My Country’s Import and Export Trade in 108 Years”, Statistics Department, Ministry of Finance, Retrieved April 15, 2020, from <http://service.mof.gov.tw/public/Data/statistic/bulletin/109/108%E5%B9%B4%E6%88%91%E5%9C%8B%E5%87%BA%E9%80%B2%E5%8F%A3%E8%B2%BF%E6%98%93%E6%A6%82%E6%B3%81.pdf>.)

財團法人資訊工業策進會產業情報研究所，2018，「2019臺灣通訊產值達3.5兆年成長率2.5%」，財團法人資訊工業策進會產業情報研究所，取自：<https://mic.iii.org.tw/news.aspx?id=498&List=72>，檢索日期：2020/04/15。(Market Intelligence & Consulting Institute, 2018, “2019 Taiwan’s Telecommunications Output Value Reaches 3.5 Trillion, Annual Growth Rate of 2.5%”, Market Intelligence & Consulting Institute, Retrieved April 15, 2020, from <https://mic.iii.org.tw/news.aspx?id=498&List=72>.)

細川倫太郎與木原雄士，2018，「中國GDP或被貿易戰拉低1%」，日經中文網，取自 <https://zh.cn.nikkei.com/politicaeconomy/epolitics/32453-2018-09-29-10-25-47.html>，檢索日期：2020/04/15。(Hosokawa R. and T. Kihara, 2018, “China’s GDP May be Reduced by 1% by the Trade War”, Nikkei, Retrieved April 15, 2020, from <https://zh.cn.nikkei.com/politicaeconomy/epolitics/32453-2018-09-29-10-25-47.html>.)

陳柏琪、張靜貞、陳肇男、許聖民與林幸君，2020，「台灣縣市別長照需要人口之中長期推計及趨勢分析」，人文及社會科學集刊，即將刊登。(Chen, P. C., C. C. Chang, C. N. Chen, S. M. Hsu, and H. C. Lin, 2015, “Regional Projections and Trend Analysis of Long-Term Care Needs for Taiwan’s Elderly”, *Journal of Social Sciences and Philosophy*, Forthcoming.)

- 陳崢詒，2019，「10 年來全球經濟最弱時刻，台灣遭下調 IMF 警告：沒有錯誤空間」，天下雜誌，取自 <https://www.cw.com.tw/article/article.action?id=5097250>，檢索日期：2020/04/15。(Chen, J. Y., 2019, "At the Weakest Moment of the Global Economy in 10 Years, Taiwan has been Downgraded. IMF Warns: There is No Room for Error", CommonWealth Magazine, Retrieved April 15, 2020, from <https://www.cw.com.tw/article/article.action?id=5097250>.)
- 黃煒軒，2019，「美重量級智庫學者：台灣將有轉單紅利」，今周刊 1151 期，取自 <https://www.businesstoday.com.tw/article/category/80393/post/201901090030/%E7%BE%8E%E9%87%8D%E9%87%8F%E7%B4%9A%E6%99%BA%E5%BA%AB%E5%AD%B8%E8%80%85%EF%BC%9A%E5%8F%B0%E7%81%A3%E5%B0%87%E6%9C%89%E8%BD%89%E5%96%AE%E7%B4%85%E5%88%A9>，檢索日期：2020/04/15。(Huang, W. H., 2019, "US Heavyweight Think Tank Scholar: Taiwan will have Transfer Order Bonus", Business Today, 1151, Retrieved April 15, 2020, from <https://www.businesstoday.com.tw/article/category/80393/post/201901090030/%E7%BE%8E%E9%87%8D%E9%87%8F%E7%B4%9A%E6%99%BA%E5%BA%AB%E5%AD%B8%E8%80%85%EF%BC%9A%E5%8F%B0%E7%81%A3%E5%B0%87%E6%9C%89%E8%BD%89%E5%96%AE%E7%B4%85%E5%88%A9>.)
- 楊芙宜，2019，「亞洲 4 小龍 GDP 成長率下修 高盛：台灣 2.3% 仍居首」，自由時報，取自 <https://ec.ltn.com.tw/article/breakingnews/2886578>，檢索日期：2020/04/15。(Yang, F. Y., 2019, "The GDP Growth Rate of the Asian 4 Dragons is Revised Down. Goldman Sachs: Taiwan still Tops 2.3%", Liberty Times, Retrieved April 15, 2020, from <https://ec.ltn.com.tw/article/breakingnews/2886578>.)
- 資誠聯合會計師事務所，2019，「中美貿易摩擦對台灣及大陸企業的影響」，資誠聯合會計師事務所，取自 <https://www.pwc.tw/zh/publications/topic-tax/trade-war.html>，檢索日期：2020/04/15。(PricewaterhouseCoopers Taiwan, 2019, "The Impact of US-China Trade Friction on Taiwan and China Enterprises", PricewaterhouseCoopers Taiwan, Retrieved April 15, 2020, from <https://www.pwc.tw/zh/publications/topic-tax/trade-war.ht>

ml.)

鉅亨網新聞中心，2019，「華為晶片採購金額突破 210 億美元 躍升全球第三」，鉅亨網，取自 <https://news.cnyes.com/news/id/4277874>，檢索日期：2020/04/15。(Anue News Center, 2019, “Huawei’s Chip Procurement Exceeded US\$21 Billion, Jumping to Third Place in the World”, Anue, Retrieved April 15, 2020, from <https://news.cnyes.com/news/id/4277874>.)

臺灣半導體產業協會，2019，「2019 年臺灣 IC 產業產值逆勢成長 1.7%」，電子工程專輯，取自 <https://www.eettaiwan.com/20200224nt21-taiwan-ic-industry-output-value/>，檢索日期：2020/04/15。(Taiwan Semiconductor Industry Association, 2019, “Taiwan’s IC Industry Output Value Grows 1.7% Against the Trend in 2019”, Electronics Engineering Times, Taiwan., Retrieved April 15, 2020, from <https://www.eettaiwan.com/20200224nt21-taiwan-ic-industry-output-value/>.)

劉瑞文、許聖民、林幸君、謝德衍、張靜貞與徐世勳，2018，「政府擴大公共建設投資支出對我國總體經濟、財政及所得分配影響之動態一般均衡分析」，臺灣經濟預測與政策，48：41-77。(Liou, R. W., S. M. Hsu, H. C. Lin, T. Y. Hsieh, C. C. Chang, and H. S. Hsu, 2018, “An Economy-Wide Analysis of the Impact of Increasing Government Infrastructure Investment on Macro-Economy, Fiscal Balance and Income Distribution: A Dynamic Computable General Equilibrium Approach”, *Taiwan Economic Forecast and Policy*, 48: 41-77.)

蘇孟宗，2018，「美中貿易戰對台灣產業的影響與機會 貿易保護主義持續延燒 產業彈性應變保生存」，臺灣銀行家雜誌，106：48-50。(Su, M. T., 2018, “The Impact and Opportunities of the US-China Trade War on Taiwan’s Industry, Trade Protectionism Continues to Burn, Industry Flexibility to Survive”, *The Taiwan Banker*, 106: 48-50.)

## 二、英文部分

Chang, C. C., S. H. Hsu, H. C. Lin, D. H. Lee, C. C. Chen, and C. H. Wu, 2018, “Enhanced

- GEMTEE (General Equilibrium Model for Taiwan Economy and Environment) for IAM Framework-An Integrated Computable General Equilibrium Model and Database for Appraising Policies toward Sustainable Development”, A Progress Report for Sustainability Science Research Program, Academia Sinica, Taiwan.
- Dixon, P. B. and M. T. Rimmer, 2002, *Dynamic General Equilibrium Modelling for Forecasting and Policy: A Practical Guide and Documentation of MONASH, Contributions to Economic Analysis*, Amsterdam: Elsevier Press.
- Dong, Y. and J. Whalley, 2012, “Gains and Losses from Potential Bilateral U.S.-China Trade Retaliation”, *Economic Modelling*, 29: 2226-2236.
- Guo, M., L. Lu, L. G. Sheng, and M. J. Yu, 2018, “The Day after Tomorrow: Evaluating the Burden of Trump’s Trade War”, *Asian Economic Papers*, 17: 101-120.
- Harrison, W. J. and K. R. Pearson, 1996, “Computing Solutions for Large General Equilibrium Models Using GEMPACK”, *Computational Economics*, 9: 83-127.
- Helpman, E., M. Melitz, and Y. Rubinstein, 2008, “Estimating Trade Flows: Trading Partners and Trading Volumes”, *Quarterly Journal of Economics*, 123: 441-487.
- Hertel, T. W., 1997, *Global Trade Analysis: Modeling and Applications*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Li, C. D., C. T. He, and C. W. Lin, 2018, “Economic Impacts of the Possible China-US Trade War”, *Emerging Markets Finance & Trade*, 54: 1557-1577.
- Steinbock, D., 2018, “U.S.-China Trade War and Its Global Impacts”, *China Quarterly of International Strategic Studies*, 4: 515-542.
- Waugh, E. M., 2010, “International Trade and Income Differences”, *American Economic Review*, 100: 2093-2124.
- Waugh, E. M., 2019, “The Consumption Response to Trade Shocks: Evidence from the US-China Trade War”, *NBER Working Paper*, No. 26353.

# **An Economy-wide Impact Assessment of US-China Trade Friction on Taiwan's Semiconductor and ICT Industry\***

Yu-Hsien Chu\*\* and Shih-Hsun Hsu\*\*\*

## **Abstract**

Although the issue about the US-China friction has been widely discussed, views about the impact by research institutions are diversifying, and there is little empirical study on individual industries. This article explores the economic impact of the US-China friction on Taiwan's semiconductor and ICT (Information and Communication Technology) industry from 2017 to 2020.

This paper uses the Computable General Equilibrium (CGE) model and Input-Output table to simulate the impact of the US-China friction on industries through in-depth interviews with industry experts. In the first stage, the Global Trade Analysis Project (GTAP) are used to analyze the impact of 10%~25% tariffs imposed by the United States and China on Taiwan's macro-economy and the import and export prices of individual industries. Based on the results of the first stage and the opinions of industry experts, the second stage uses the General

---

\* The authors would like to thank two anonymous reviewers and editors for their helpful comments and suggestions. The authors also acknowledge the funding support of Ministry of Science and Technology under Grant No. MOST-108-2922-I-002-272.

\*\* Ph. D. Candidate, Department of Agricultural Economics, National Taiwan University.

\*\*\* Professor, Department of Agricultural Economics, National Taiwan University.

Corresponding Author, Tel: +886-2-33662665 , Email: [m577@ntu.edu.tw](mailto:m577@ntu.edu.tw).

Equilibrium Model for Taiwanese Economy and Environment (GEMTEE) model to analyze the impact on Taiwan's semiconductor and ICT industry.

The simulation results show that the US-China friction will have a negative impact on Taiwan's macro-economy, but the impact is much smaller than the estimates of some research institutions, which shows that Taiwanese manufacturers will benefit from the order transfer effect. However, when the tariff is increased to 25%, the order transfer effect will be largely offset by the impact of the global economic downturn, and the impact on the semiconductor industry will be greater than the impact on the ICT industry. To reduce the impact of the US-China friction on Taiwan's industries, manufacturers should strive to diversify business risks, increase business flexibility and resilience, strengthen R&D to improve competitiveness, and introduce smart manufacturing to cope with the impact of US-China friction.

The feature of this study is an emphasis on bottom-up research methods. Through repeated discussions with industry experts, the situation settings and parameter calibration are reviewed to make the simulation more reasonable and in line with practical conditions. Under the continued confrontation between the United States and China in the future, the result can be the reference direction for business operation adjustment.

**Keywords:** Trade Friction, Semiconductor, Information and Communication Technology (ICT), Taiwan Computable General Equilibrium Model (GEMTEE)

**JEL Classification:** D58, O15, R53