

出國報告（出國類別：進修）

赴美國普渡大學全球貿易分析中心  
進修「2019 年動態全球貿易分析短期  
課程」（2019 Short Course in Dynamic  
Global Trade Analysis）」

服務機關：國家發展委員會

姓名職稱：鄧王德專員、林宸均科員

派赴國家：美國

出國期間：108 年 4 月 7 日至 108 年 4 月 16 日

報告日期：108 年 6 月

## 摘 要

運用經濟模型嚴謹評估政策效果及擴大經濟數據的整合交流，為當前政府政策研究重要課題。為強化本會運用 GTAP 模型對經貿協定相關議題影響評估的應用能量，本會選派鄧員及林員參訓美國普渡大學全球貿易分析中心開設之動態 GTAP 模型短期課程。

本次課程為 GTAP 模型最進階的應用課程，內容包括：第 7 版（最新）GTAP 模型理論；最新開發的 GTAP-RD 模型動態機制；應用動態 GTAP 模型進行 CPTPP 案例分析及國際貿易政策分析。另，本次參訓過程中，亦與 CGTA 研究團隊多次就當前 GTAP 模型發展趨勢及本會 GTAP 模型改進方向進行交流。

積極參與多邊、或雙邊經濟合作及自由貿易協定是我國重要經濟發展策略。準此，對事先評估相關影響以因應衝擊的需求隨之提升。本案建議有三：（1）整合國內 GTAP 模型的研究能量，與產學界合作運用動態 GTAP 模型進行經貿議題相關研析；（2）加強與 GTAP 學習網絡的鏈結，善用 GTAP 資源網提升研究能量；（3）主動維護台灣在 GTAP 資料庫中的投入產出資料，發揮資料的外溢效果。

# 目 錄

第一章 緣起與目的 .....	1
壹、本案緣起 .....	1
貳、研習目標 .....	1
參、進修學員組成 .....	2
第二章 動態 GTAP 模型介紹與比較.....	3
壹、動態 GTAP 模型介紹.....	3
貳、動態 GTAP 模型優勢與比較.....	3
參、動態 GTAP 模型應用趨勢.....	5
第三章 進修過程 .....	6
壹、課程內容 .....	6
貳、與課程指導教授意見交流 .....	12
參、結業成果報告 .....	14
第四章 心得與建議 .....	16
附錄 1 課程表.....	18
附錄 2 課程小組成果報告 .....	23

## 第一章 緣起與目的

### 壹、本案緣起

為即時掌握國際經濟局勢變化對國內總體經濟及產業的衝擊影響，本會自 105 年 11 月起開辦「貿易協定計量評估能量建置之規劃」，以國際間評估 FTA 相關議題廣泛應用的全球貿易分析模型 (Global Trade Analysis Project, GTAP) 為主，持續進行人員培訓，以建立利用計量模型對國際經貿協定衝擊影響評估的研究能量。105 至 107 年陸續完成 GTAP 101 線上基礎課程、GTAP 短期進階課程及優惠性貿易協定應用課程等。

GTAP 模型係以可計算一般均衡 (Computable General Equilibrium, CGE) 理論為基礎發展出的多國多部門計量模型，在應用上可分為比較靜態 (Comparative Static) 及動態 (Dynamic)。前者係比較外生因素變化前後兩個時點的經濟變數差異，即比較原均衡點與新均衡點的異同；後者係將時間因子納入比較靜態模型中，可對體系內的經濟變數進行長短期分析，屬最進階的 CGE 理論。於本案之前，本會研習的 GTAP 模型均屬比較靜態的 CGE 模型。

近年來國際經貿情勢瞬息萬變，各國使用動態模型進行中長期影響評估益趨普遍，為增進我國行政部門對國際經貿議題的長短期評估能量，並有利國際接軌及比較，本會派員赴美國普渡大學全球貿易分析中心參加動態模型訓練課程。

### 貳、研習目標

本次課程為美國普渡大學全球貿易分析中心 (Central Global Trade Analysis, CGTA) 第 8 次開設之動態 GTAP 課程 (每次課程間隔約 3 年)，內容為講授動態 GTAP 模型之最新發展及應用，以及如何使用動態 GTAP 模型進行中長期經濟分析，並透過實際操作及演練，讓參訓學員建置個人的動態 GTAP 模型進行研究。

此外，本課程亦安排許多具備豐富 GTAP 模型操作經驗的學者專家參與旁聽或擔任講師，讓參訓學員可與專業領域學者進行交流互動，增強 GTAP 的國際學術網絡能量。除上述主要研習目標外，本次課程主要特色有二：

1. 介紹 2017 年 CGTA 最新開發的第七版標準化 GTAP 模型 (The Standard GTAP Model, Version 7) 相關理論及特點，並說明如何將遞迴動態

(Recursive Dynamic) 的機制導入模型中。

2. 介紹新開發的標準化 GTAP 模型的政策應用。例如：
  - (1) 最新版 GTAP 模型可根據研究者喜好設定「活動 (activities)」，並藉由「生產矩陣 (make matrix)」的轉換，使一個「活動」可以產出多項「商品 (commodities)」。
  - (2) 模型新增「偏好扭轉 (twist)」參數，可藉由此參數來捕捉經濟體中「國產品-進口品」及「資本-勞動」的偏好比例變化。

### 參、進修學員組成

本次課程參訓學員共 26 名，分別來自美國、中國、日本、印尼、寮國、澳洲、紐西蘭、西班牙、南韓、巴西以及台灣等 11 個國家；工作領域則包括美國商務部 (U.S. Department of Commerce)、韓國國際經濟政策研究院 (Korea Institute for International Economic Policy)、上海 WTO 事務諮詢中心 (Shanghai WTO Affairs Consultation Center)、巴西中央銀行 (Central Bank of Brazil)、美國國際貿易委員會 (United States International Trade Commission, USITC)、國家發展委員會 (National Development Council, NDC) 及 CGTA、東京大學等學術機構，另包括 11 名 CGTA 的指導教授。



圖 1 2019 Short Course in Dynamic Global Trade Analysis  
全體師生合影

## 第二章 動態 GTAP 模型介紹與比較

### 壹、動態 GTAP 模型介紹

本次課程研習的動態 GTAP 模型為 CGTA 最新開發之 GTAP-RD 模型 (The GTAP Recursive Dynamic Model)<sup>1</sup>，係第 7 版標準化 GTAP 模型<sup>2</sup>的延伸應用。相除承襲前一版動態 GTAP 模型 (GDyn) 的優點 (如：導入人口、要素、技術的動態成長機制；資本可自由在國際間流動等)，GTAP-RD 更重視基準情境 (baseline) 的設定、允許要素市場存在超額供給 (即正斜率的要素供給線)，以及導入第 7 版標準化 GTAP 模型的「扭轉偏好 (twist)」設定，使模型應用更為彈性。

另一方面，GTAP-RD 亦具備傳統 CGE 模型的基本架構，亦承襲其各項優點。例如：使用操作簡易的標準化 GTAP 模型作為開發基礎，降低使用者進入門檻，讓研究者能更專注於經濟課題的研析，不用費心於模型複雜計算過程；定期更新 GTAP 資料庫，可使國際間使用最新且一致的資料對重要課題研析等。

動態 GTAP 模型係以遞歸動態方式逐年求解，以基期年的 GTAP 資料庫作為第 1 年期始值，設定第 1 年的外生衝擊，求解第 1 年內生變數結果。因此，會更新基期年的 GTAP 資料庫，而第 1 年模擬更新後的 GTAP 資料庫再作為第 2 年模擬計算的期始值，再依序求解第 2 年的外生衝擊，依此類推進行後續幾年的模擬。

### 貳、動態 GTAP 模型優勢與比較

在運用計量模型分析國際經貿議題上，目前常見做法有二：一是利用產業關聯表建置的投入產出模型，運用產業部門間交易的資訊來捕捉彼此的關聯效果，據此反應總體經濟環境變化過程中，各產業與總體經濟的互動關係。然而該模型假設生產與投入之間無任何替代關係，且模型中價格一律設定為外生變數等，大幅限制其應用範圍，且與經濟事實相去甚遠。

另一做法是應用同樣可以探究產業部門的 CGE 模型進行分析，相較於投入

---

<sup>1</sup> GTAP-RD 模型為 WTO 運用動態可計算一般均衡分析長期貿易政策影響之主要模型。

<sup>2</sup> 美國普渡大學全球貿易研究中心 (Center for Global Trade Analysis, CGTA) 2017 年 6 月發表第 7 版 GTAP 模型，被定位為目前的標準化 GTAP 模型的主架構。

產出模型，CGE 模型的市場價格是由模型內生（endogenous）決定，讓市場價格機能得以充分地發揮作用，再透過價格機制去影響其他總體經濟變數。此外，CGE 模型透過行為（behavioral）函數的建構，將生產與投入之間的替代性納入模型中，在要素市場方面亦考量資源稟賦的限制。爰此，相對於投入產出模型，CGE 模型更適合運用在重視市場機能運作的小型開放經濟體（如台灣）從事貿易協定的情境分析。

在 GTAP 模型的比較方面，傳統 GTAP 模型的研究大多利用單一年份的投入產出表或國民所得帳資料，未將資本累積等跨期機制納入模型之中，導致 GTAP 模型被定位成僅能從事比較靜態分析的政策模擬工具，應用範圍不若兼具預測與政策衝擊分析雙重功能的總體計量模型，亦為許多反對 GTAP 模型的學派所抨擊。準此，CGTA 持續致力開發 GTAP 模型的動態應用，先後發展出 GDyn 及 GTAP-RD 模型，希望兼具靜態 GTAP 模型的優點及動態預測功能。

值得注意的是，動態 GTAP 模型開發的目的並非取代總體計量模型，而是希望補充計量模型之不足（如總體計量模型對產業面的探討程度不足），以發揮 CGE 模型在應用投入產出資料，探討各產業消長與產業與總體經濟互動關係上的優勢。綜觀來說，動態 GTAP 模型相較傳統靜態 GTAP 模型不同之處主要有四：

- 一、建立資本存量成長率與投資的關聯機制：透過投資報酬率（資本價格）的高低影響投資者的投資意願，進而影響產業的資本存量的累積。
- 二、引入時間變數：將時間（time）視為一新的外生變數代入模型求解，解決靜態 GTAP 模型無法代入時間序列資料的模型限制。
- 三、可觀察尚未達到均衡狀態下的經濟衝擊：靜態 GTAP 模型求解的結果為經濟體系達到最適配置效率的樣態，動態 GTAP 模型可藉由調整各期的封閉法則（closure）、政策衝擊（policy）及外生變數（如人口成長、技術進步等），來觀察經濟體系均衡調整過程中的變化。
- 四、模型求解相對耗時：由於動態 GTAP 模型引入時間變數，故整體資料相當於新增一個「維度（dimension）」，龐大的資料量使得模型求解收斂不易，因此在資料的加總選取方面，動態 GTAP 模型相對不宜對過多國家及產業部門進行分析。

## 參、動態 GTAP 模型應用趨勢

CGTA 強調，動態 GTAP 模型對國際間重要議題的重要性與日俱增，其具備的優勢有三：

- 一、透過模擬各年的模擬結果，可以分析外生衝擊對總體變數影響的在時間軸上的動態走勢。
- 二、政策模擬情境因時間軸變動，更具彈性。例如：可配合降稅時程進行分析、針對突發性或逐年的碳排放減量政策進行模擬。
- 三、對中長期課題的研析益趨普遍。例如：人口老化與年金課題、未來糧食安全、永續發展目標(SDGs)、氣候變遷、貿易比較利益改變、結構性轉變（人口由鄉村移動至都市）等。

以國際經貿議題為例，近年來許多國際智庫及政府部門漸以動態 GTAP 模型取代傳統靜態 GTAP 模型進行分析。例如：

- 一、國際貿易中心（International Trade Centre，ITC）（2016）運用動態 GTAP 模型，針對已開發、開發中及低度開發國家分析 TPP 生效後的短期（2017 年）及中長期（2046 年）經濟衝擊。
- 二、彼得森國際經濟研究所（Peterson Institute for International Economics，PIIE）（2017）運用動態 GTAP 模型，分析 CPTPP 及 RCEP 生效後，對全球經濟的長短期衝擊。
- 三、紐西蘭外交暨貿易部（New Zealand Ministry of Foreign Affairs and Trade）（2018）運用動態 GTAP 模型，模擬加入 CPTPP 後，對紐西蘭國內產業的長短期影響。
- 四、紐約市立大學經濟系、全球台灣研究中心顧問周鉅原教授（2019）運用動態 GTAP 模型，分析美中貿易戰對台灣經濟及企業的長短期機遇與挑戰，並據以提出台灣必須降低依賴中國單一市場的系統性風險等觀點。

## 第三章 進修過程

### 壹、課程內容

本次進修動態 GTAP 模型屬於 GTAP 之進階課程，訓練課程包括：介紹 GTAP-RD 模型與 GTAP 資料庫；實作練習（包括：基準情境衝擊設定、模型求解及模擬結果解釋）及小組討論，學習運用動態 GTAP 模型，進行模擬與分析全球經貿課題。課程重點如次：

#### 一、模型價格傳導機制（Price linkages in the model）

在一般均衡模型中，供給與需求決定的均衡價格貫穿整個模型各部門，GTAP 模型之價格傳導機制如圖 1 所示。上半部為供給面價格傳導機制。本國生產活動生產出來的商品最原始的價格為生產者的供給價格（PS），加上生產稅/補貼（TO）後，則成為該商品在國內的生產者市場價格（PCA）。為了允許多商品的生產活動，模型引入非對角生產矩陣（"Make" matrix），生產活動所生產各項商品價格加總，為其生產成本價格（PO）。國內經濟單位面對商品的市場價格為國產品價格（PDS），再加消費稅或補貼，才是消費者面對的國產品價格。例如：對私人計單位課徵消費稅或補貼（TPD），即為私人計單位的國產品購買價格（PPD）。對出口商品課徵關稅或補貼（TXS）後，成為離岸價格（PFOB）；離岸價格再加上運輸成本（PTRANS）就是進口國的到岸價格（PCIF）。

下半部為需求面價格傳導機制，進口商品到岸價格加上關稅或補貼（TMS）後，為進口品的市場價格（PMDS）。進口國對來自各地區的進口品價格加總後，成為國內面對的進口品國內市場價格（PMS），再加上消費稅或補貼，成為消費者面對的進口品價格。例如，進口品的市場價格加上消費稅/補貼（TPB），就是私人計單位面對的市場價格（PPM）。

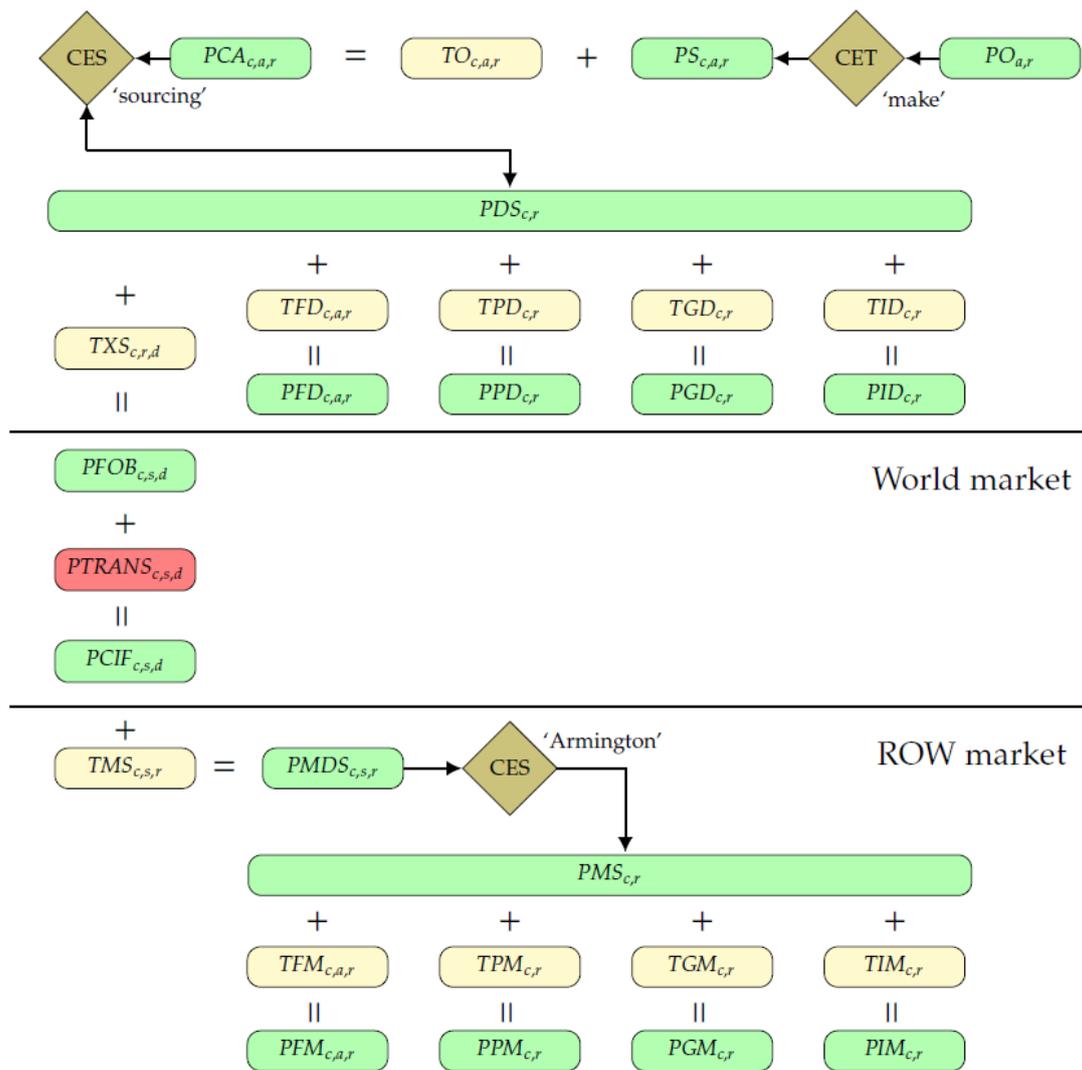


圖 1 價格傳導機制

資料來源：課程講義

## 二、廠商行為 (Firm Behavior)

第 7 版 GTAP 模型的巢狀生產結構如圖 2 所示，每個生產活動，需結合中間投入與生產要素得以產出，以複合產出指標 (QO) 表示。產出最上層以 CES 函數決定所需投入要素，包括複合中間投入 (QINT) 及複合原始投入 (QVA)。其中，替代彈性 ESUBT 設定為 0，表示最上層為完全互補的生產函數。第二層中，複合中間投入係透過一個 CES 函數將不同複合商品 (QFA) 加總而得。複合原始投入也是透過一個 CES 函數，由勞動、資本、土地及自然資源加總而得。另外，模型採用 Armington (1969)<sup>3</sup> 國產品與及

<sup>3</sup> Armington, P. S. (1969), "The Geographic Pattern of Trade and the Effects of Price Changes," IMF Staff Papers, 16(1), 176–199.

進口品為不完全替代品的假設，每個複合商品（中間財貨）透過 CES 函數將國產（ $QFD$ ）及進口（ $QFM$ ）產品加總而得。

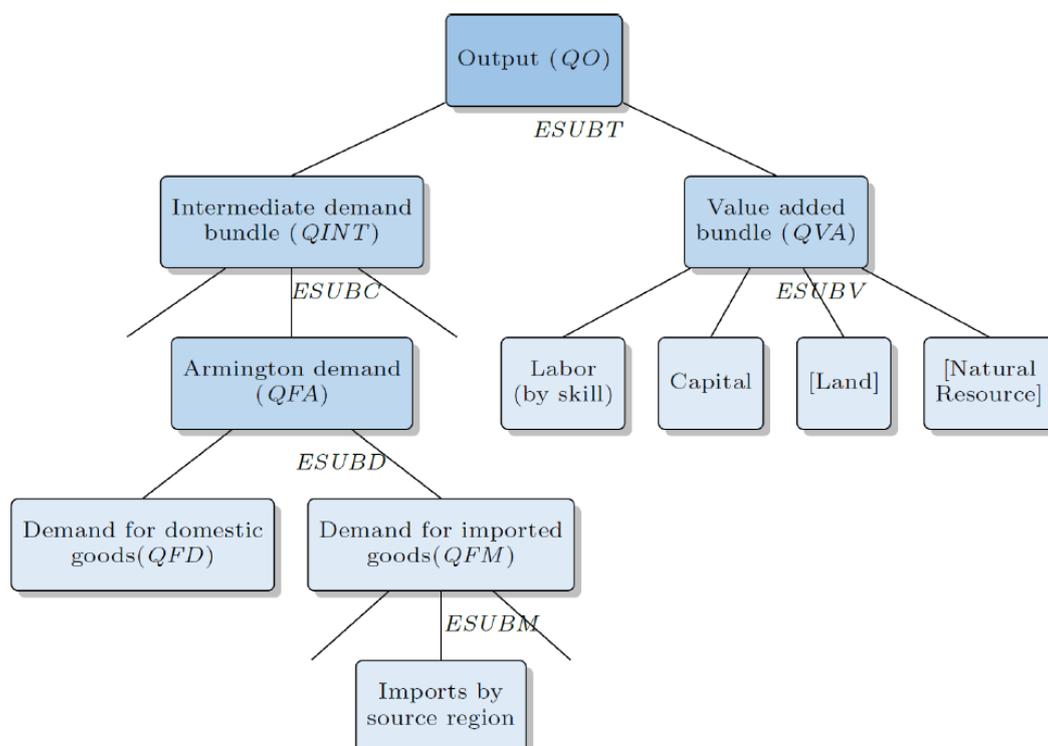


圖 2 巢狀生產結構

資料來源：課程講義

### 三、商品供給（Commodity Supply）

為貼近真實的生產行為，第 7 版 GTAP 模型以非對角的生產矩陣（Make matrix）處理生產活動（production activities）與商品的關係，讓生產活動與商品不再是一對一的對應關係。意即單一生產活動可以生產多種商品，例如：生質燃料部門可生產「乙醇」、「含可溶物蒸餾乾酒粕」兩種商品；此外，單一商品可由多生產活動製造而成，例如：電力可由核能發電部門及燃煤發電部門所生產。在供給端，生產活動追求收入極大化原則，以 CET（Constant Elasticity of Transformation）函數決定生產的商品組合；在需求端，購買者以成本極小化原則，以 CES 函數決定所需的商品組合。

#### 四、國內最終需求 (Domestic Final Demand)

國內最終需求結構如圖 3 所示，最上層的區域所得 (Y) 以 C-D 函數來分配於私人計單位 (YC)、政府部門 (YG) 與投資部門 (Save)，三者的支出份額固定，不受相對價格變動影響。第二層架構說明如次：

1. 私人計單位採非齊序性固定差異彈性 (constant difference of elasticity, CDE) 之消費支出函數設定，分配商品消費選擇。並以平均每人 (per capita) 為基礎，計算私人計單位消費效用變動情形。
2. 政府部門及投資部門均以 CES 函數來分配其商品消費之選擇，惟政府部門與投資部門的替代彈性值設定不同。其中，政府部門設定為 1，投資部門設定為 0。前者表示政府部門以 C-D 函數來分配其支出；後者表示投資部門以 Leontief 函數來分配其支出。

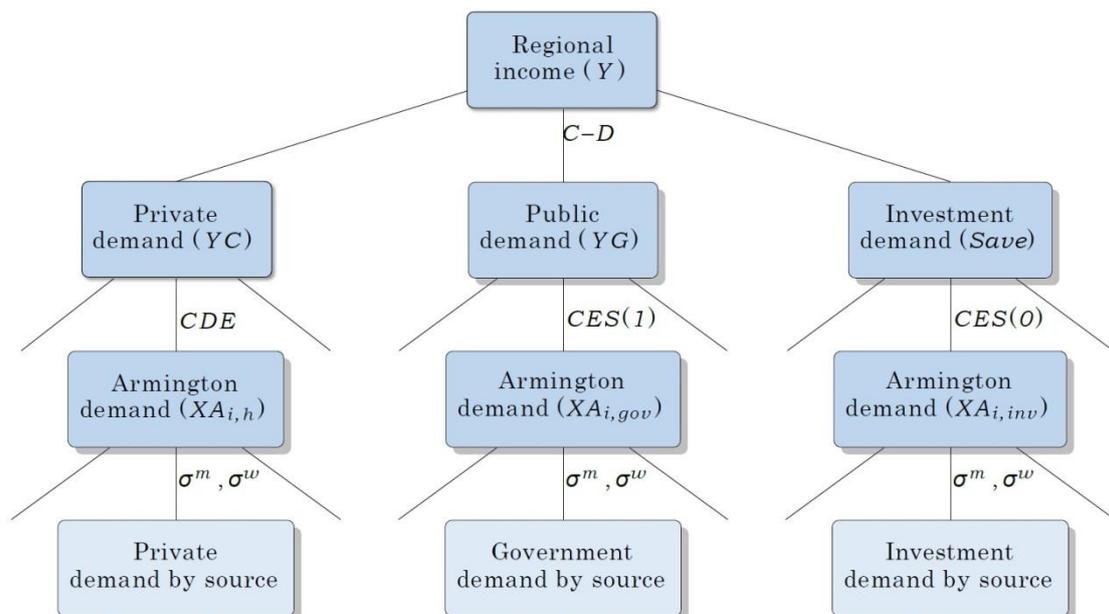


圖 3 區域家計單位最終需求

資料來源：課程講義

#### 五、模型動態機制 (Model Dynamics)

GTAP 模型動態機制涵蓋四大領域：(1) 生產要素稟賦 (資本、人口) 改變、(2) 技術改變、(3) 偏好改變及 (4) 政策改變。動態 GTAP 模型中，

以資本累積方程式，內生求解資本存量，導入資本存量變動對經濟的影響機制；在模擬期間中，以更新人口、技術、偏好及政策等外生變數的模式，導入模型求解過程。重點說明如次：

1. 人口與勞動力變動：在大部分的基準預測中，納入國際機構對人口及勞動力成長預測資料，作為模型中人口與勞動力之外生變數設定值。主要國際機構如：聯合國人口部門（United Nations Population Division）每 2 年進行全球 230 個國家 1950 至 2100 年的人口推估；另國際應用系統分析研究所（International Institute for Applied Systems Analysis, IIASA）亦對全球 190 個國家進行 2010 至 2100 年的人口推估。
2. 資本變動：模型中以動態遞迴的方式，求解每期資本存量變動。有關資本累積方程式如圖 4 所示，運作邏輯說明如次：
  - 動態 GTAP 模型運用封閉法則設定轉換內外生變數設定：以  $q_e$ （capital,  $r$ ）取代  $capadd_r$  成為模型的內生變數。方程式  $E_{capadd}$  中，在  $del\_unity$  等於 1，及前述內外生變數轉換後，每個地區之資本成長率（ $q_{ecap}$ ）決定於折舊總價值（ $VKADD_r$ ）與期出資本總價值（ $VKBINI_r$ ）的相對比率。
  - 方程式  $E_{qecap}$  中，由前述得到的資本成長率（ $q_{ecap}$ ），導出該地區的資本供給量變動率  $q_{e,cr}$ 。
  - 方程式  $E_{kb}$  中，再由前述得到的資本供給量變動，再推算出下一期的期初資本存量（ $kb$ ）。
3. 偏好變動：動態模型可解決長期消費者偏好改變對總體經濟影響的課題。以圖 5 為例，期初等量曲線以 AA 線表示，當消費者偏好傾向改變，由 AA 線改變為 BB 線，表示消費者轉向消費更多進口品。在模型中有許多偏好變數的設定，例如：所有經濟部門（agent）包括私人計單位、政府部門及生產活動等，對商品需求可選擇國產品與進口品，模型引入扭曲（“twist”）偏好參數作為外生變數，透過改變參數值影響特定經濟部門對國產品與進口品的偏好習慣。

```

1 Equation E_capadd
2 # associates net investment changes to aggregate capital endowment in r #
3 (all, r, REG)
4 VKADD(r) * del_unity + capadd(r) = 0.01 * VKBINI(r) * qecap(r);

6 Equation E_qecap
7 # computes % change in aggregate capital endowment in region r #
8 (all, r, REG)
9 qecap(r) = sum{e, ENDWC, [VES(e, r) / GROSSCAP(r)] * qe(e, r)};

11 Equation E_kb
12 # associates change in cap. services w/ change in cap. stock #
13 (all, r, REG)
14 kb(r) = sum{e, ENDWC, [VES(e, r) / GROSSCAP(r)] * qe(e, r)};

```

圖 4 動態 GTAP 之資本累積方程式

資料來源：課程講義

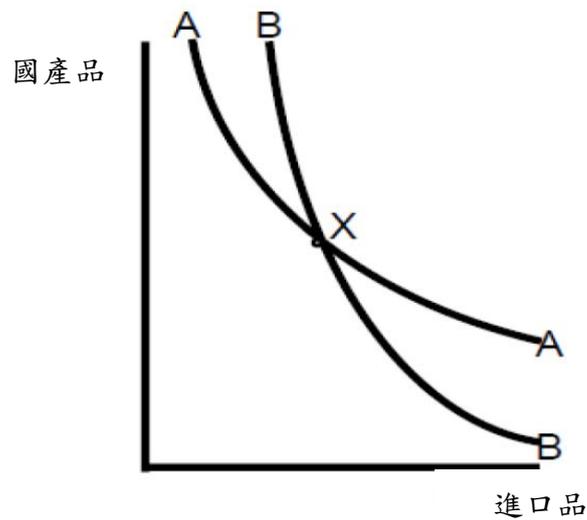


圖 5 國產品與進口品等量曲線

資料來源：課程講義

## 貳、與課程指導教授意見交流

為強化本會 GTAP 模型與國際接軌能量，本案培訓人員於出國期間專訪 CGTA 之 GTAP 專家，包括模型開發團隊 Erwin Corong、Anton Yang 等人，以及課程指導教授 Eddy Bekkers 及 Angel Aguiar，就 GTAP 模型的應用進行意見交流，摘陳如下：

問：近年來 CGE 理論逐漸為各界所重視，惟相較於總體計量模型，CGE 最為人詬病的即是資料落後期間過長的問題。請問 CGTA 以 CGE 理論開發 GTAP 模型的主要理由為何？又將如何解決資料期間落後的問題？

答：傳統經濟模型大多使用部分均衡分析，不足以反映經濟社會整體的真實均衡理念（因其僅確保單一或局部市場達到均衡，不代表整體市場達到均衡）。而部分均衡分析也忽略市場之間的互動關聯，包括要素市場與商品市場之間的連動性，導致模擬結果失真，亦不適合做為福利（welfare）效果的衡量基礎。相對地，CGE 模型的整體均衡概念可確保市場機能具有效率性（efficiency）與穩定性（stability）。

在資料落後的問題方面，GTAP 資料庫也會在今年底進行更新至第 10 版，資料期間會從原本的 2011 年調整至 2015 年，大幅縮短時間落差的問題，而 GTAP 資料庫團隊也會持續進行資料蒐集及處理的工作，在確保資料的一致及正確性的情況下，能盡量縮短資料期間落後的問題。

問：目前 CGE 模型的應用日漸廣泛，包括澳洲 CoPS 開發的 ORANI、日本開發的亞太整合模型（AIM）以及 CGTA 開發的 GTAP 模型等。請問 GTAP 模型相對於國際間其他流行的 CGE 模型有何特色？

答：GTAP 模型使用一般均衡理論，可同時評估總體及產業部門的影響，並可進行部門別比較，彈性調整產業部門及商品。另，亦可同時考慮多種政策工具變動的效果，可用於評估非邊際性（non-marginal）變動的衝擊（如：多邊貿易協定與跨國經濟議題），並可進行國際比較，相當適合用以評估政策的福利及動態效果。

此外，GTAP 模型有專屬的 GTAP 資料庫，其係一串連全球的資料網絡，超

過 150 個國家提供產業關聯資料給 CGTA，30 年來已建立起強大的研究能量；另一方面，標準化 GTAP 模型也被設計成入門門檻極低的經濟模型，任何有興趣的使用者均可利用標準化 GTAP 模型進行簡單的模擬分析，這些都是其他 CGE 模型仍無法比擬的優勢。

問：綜觀目前國際間使用 GTAP 的研究報告，即使是針對同一經貿情勢進行分析（如 CPTPP、美中貿易戰），各機構的估算結果往往差異甚大，面對此情況，請問在模型的解讀上是否有需特別注意的地方？

答：GTAP 模型裡面包括參數多達數萬筆，多來自不同的計量方法（如引力模型）估算而得。即使是 GTAP 模型的開發者 CGTA，也沒有針對所有參數進行精準實證的能力，因此根據模型使用者所研究範疇的不同，或多或少會因為參數估算的問題造成結果上的差異。

因此，我們在研究 GTAP 的過程中，對於模擬結果的數值大小並不是特別在意，我們注重 GTAP 模擬出來的結果是否符合經濟理論，如果存在與經濟理論不符的事實，我們應該去思考背後發生的原因，這也是 CGTA 開設的 GTAP 課程的主要培訓目標。

問：有關美中貿易戰，國際間曾使用動態 GTAP 模型進行衝擊評估，得到的結論是貿易戰規模擴大的情況下，對台灣經濟相對有利，我們將其歸咎於出口的轉單效應。惟我國產業與中美 2 國存在高度合作關係，從社會大眾的角度來看，美中貿易戰將對台灣產業造成劇烈衝擊。面對 GTAP 模型模擬結果與事實想像相反的情況，請問是否有更周全的解釋方式？

答：GTAP 模型所傳遞的訊息主要是，當國際間相對價格發生變動時，市場的資源重新分配的過程。以本例來說，當美中貿易戰規模擴大，兩國商品的相對價格提升，市場會尋找其他的替代管道，因此對台灣經濟相對有利，這是合理的結果。但在整體的解釋上，必須納入其他市場存在的系統性風險，例如金融市場對財富的影響、廠商移轉產地中間造成的技術損失、以及像美國封鎖華為等非商品貿易的制裁等影響。

問：目前國際間對數位經濟的討論十分熱絡，惟似尚未見以 GTAP 模型模擬分析數位經濟的相關議題。請問 CGTA 內部是否有相關研究或規劃？

答：CGTA 目前並沒有從事數位經濟議題的相關研究，但我們相信國際間有能力進行數位經濟量化分析的研究者應該不多。主要是因為目前數位經濟的相關資料尚未建置，甚至如何界定該經濟活動是屬於數位經濟的範疇都還在討論當中。而 GTAP 資料庫也會持續關注國際的最新趨勢，一旦數位經濟的資料系統發展至一定階段，我們一定會將其納入 GTAP 資料網絡當中，屆時研究者即可使用 GTAP 模型進行相關研究。

## 參、結業成果報告

本次課程最後一日為小組成果報告，以 5-6 人為一組，就課程中提供的 CPTPP 案例進行經貿議題模擬分析，該報告目前已永久存置於 GTAP 課程網供參。本案培訓人員與 Roman Keeney、Yingying Xu、Alma Cortes Selva 及 Kyophilavong Phouphet 共同進行之成果報告重點摘陳如下（完整報告請參閱附錄 2）：

### 題目：TPP 非關稅貿易障礙減讓之影響評估（NTMs reductions in TPP countries）

本案旨在探討 CPTPP（前身為 TPP）協定，因其納入的議題遠超過 WTO 規範，涵蓋商品貿易、跨境服務業、商業環境、公平競爭、法律原則與橫向整合等經貿自由化領域。因此有許多非關稅貿易障礙無法反映在商品價格上，需要透過別的估算方式（如引力模型）算出 NTMs 後，再進行關稅減讓的模擬。

本報告以課程指導教授 Eddy Bekkers 所進行之 CPTPP 個人研究為基礎（尚未發表，僅於課堂中呈現模擬結果），利用第 9 版 GTAP 資料庫（更新至 2011 年資料），探討 15 個區域、18 個加總產業及 5 個活動，CPTPP 生效後 2019 至 2026 年各國的總體經濟情勢變化。此外，為探討 NTMs 對各國的實際影響，本研究將 NTMs 分為一次性減讓及逐年（10 年）減讓，觀察排除非關稅貿易障礙措施時程對 CPTPP（非）會員國的影響差異。

本研究主要發現有四：

一、對 CPTPP 會員國來說，NTMs 一次性減讓對 GDP 的增益大於逐年減讓

的效益。此結果符合經濟直覺，因 NTMs 於第一年完全排除後，會在前期就大幅影響廠商的生產行為，在期初就進行擴產。爾後會透過資本及技術累積效應，提升未來國內的總體產值與福利。

二、無論是 NTMs 的一次性減讓或是逐年減讓，時間拉長的情況下，兩者的增益效果會趨於一致。此係因為 CGE 模型係建立在新古典理論之下，經濟體系內的稟賦存在上限，無論是短期一次性或是持續性的政策衝擊，最後體系內的增益皆受要素稟賦的限制。

三、全球出口及資本價格均會顯著提升，其中，NTMs 一次性減讓提升的幅度大於逐年減讓的幅度。排除非關稅貿易障礙將使 CPTPP 會員國的貿易產品相對價格下降，使會員國的出口提升，且提升幅度將大於非會員國出口減少的幅度。在資本價格 (ROR) 方面，當全球經濟受惠於 CPTPP 生效而成長的情況下，對拉升對資本的需求，進而帶動資本價格上漲。

四、美中兩大經濟體的 GDP 會因 CPTPP 簽署而受損，惟長期來看 GDP 減少的幅度並未擴大。美國及中國為當前全球經濟兩大經濟體，且均尚未成為 CPTPP 會員國，惟 CPTPP 會員國的 GDP 全球占比達 13.22%、人口全球占比 7%、貿易全球占比 15%，CPTPP 生效將對美中兩大經濟體造成衝擊，且在 CPTPP 生效第一年最為嚴重。然而，隨時間推移，美中經濟體皆會調整其產業結構，讓資源做更有效率的配置，故長期來看，美中因 CPTPP 簽署及生效所造成的不利影響會穩定收斂，甚至有趨緩之跡象。

## 第四章 心得與建議

由於當前國際情勢瞬息萬變，且我國係一小型開放經濟體，國內產業與國際企業表現關聯緊密，政府實有必要掌握最新國際經濟情勢，且提供總體影響評估供國內廠商決策參考。為此，本案持續加強本會 GTAP 模型之研究能量，赴美研習 GTAP 動態課程。

動態 GTAP 模型是 CGTA 所開發出的最高階應用課程，研究者必須具備相當 CGE 學識理論，且熟稔靜態 GTAP 模型操作。本案培訓人員在已具備上開條件的情況下，藉由此次動態 GTAP 培訓課程，培養運用 GTAP 模型進行動態分析的能力，對於本會針對經貿協定的量化評估能力有相當助益。茲歸納本次參與課程及訪談的心得與建議如下：

- 一、本次參加「2019 年動態全球貿易分析短期課程」，有助熟悉動態 GTAP 模型架構、分析應用與相關實際操作演練。愈來愈多的國際議題運用動態 GTAP 模型進行相關政策評估，例如：全球人口老化、年金議題、糧食安全、永續發展目標（SDGs）、全球氣候變遷與調適、人口朝都市集中等，值得政府重視 GTAP 模型在此領域之相關發展，擴大國際視野。
- 二、CGE 模型包括數千條行為方程式，變數甚至多達數萬筆，資料處理費時繁瑣，致國內相關研究與應用能量相對缺乏。本案除學習動態 GTAP 模型的相關應用外，亦可熟稔 GTAP 資料庫的相關應用，可使本會在進行相關評估時，免去大部分的資料處理過程。
- 三、授課教授強調，任何模型都有其侷限性，例如：GTAP 模型假設資本在產業之間可以自由移動，然現實上，資本設備在產業間自由移動並不合理。但對於政策使用者，更應關注在運用動態 GTAP 模型過程中，藏在模擬結果中背後的經濟意涵。
- 四、根據國際經驗，GTAP 已成為全球經貿問題與分析的共通政策評估工具。近年來，美國普渡大學全球貿易研究中心應 WTO 之要求，開發動態 GTAP 模型（即本次研習之 GTAP-RD 模型）作為 WTO 對中長期全球經貿政策的評估基礎。顯示動態 GTAP 模型在全球貿易分析領域的重要性，

益趨增加。

五、有鑑於台灣易受全球經貿動態發展影響，無論是 CPTPP 的動態發展或美中貿易爭端對台灣的影響，政府或可逐步建立動態 GTAP 模型，提升政府政策評估與分析的能力。

六、目前我國刻正積極參與多邊、或雙邊經濟合作及自由貿易協定，爭取加入區域經濟整合聯盟，對中長期的影響評估需求隨之提升。準此，建議政府可整合國內 GTAP 的研究能量，與產學界合作運用動態 GTAP 進行經貿相關議題研析，並加強與 GTAP 學習網絡的鏈結（目前 GTAP 合作會員包括 EU、IFPRI、OECD、UNCTAD、UNECA、World Bank 及 WTO 等國際組織），除可善用 GTAP 資源網提升研究能量，加強與政策結合之效外，亦可主動維護台灣在 GTAP 資料庫中的投入產出資料，發揮資料的外溢效果（如：其他國際組織的研究者可利用 GTAP 資料庫，對包括台灣在內的亞太經濟體進行研究）。

## 附錄 1 課程表

### Course Schedule April 10, 2019

Time	Event	Location
8:30-9:00am	Onsite Check-in	KRAN 758
9:00-10:00am	Chair: Angel Aguiar Welcome and Course Overview Dominique van der Mensbrugge	KRAN 758
10:00-11:00am	Chair: Erwin Corong Overview of GTAP 7 Model Dominique van der Mensbrugge	KRAN 758
11:00-11:30am	Coffee Break	KRAN 754
11:30am-12:30pm	Chair: Robert McDougall Overview of GTAP Recursive Dynamics Erwin Corong	KRAN 758
12:45-1:00pm	Group Photo	PMU South Steps
1:00-2:00pm	Lunch	PMU Anniversary Drawing Room
2:00-3:00pm	Chair: Robert McDougall GTAP Data Base Maksym Chepeliev	KRAN 758
3:00-3:30pm	Coffee Break	KRAN 754
3:30-5:30pm	Chair: Maksym Chepeliev Overview of Course Software Alla Golub	KRAN 758
6:00-8:00pm	Opening Reception	PMU Anniversary Drawing Room

**Course Schedule**  
**April 11, 2019**

<b>Time</b>	<b>Event</b>	<b>Location</b>
9:00-10:00am	Chair: Anna Strutt Elements of a Baseline Dominique van der Mensbrugge	KRAN 758
10:00-11:00am	Chair: Dominique van der Mensbrugge Closure Rules Alla Golub	KRAN 758
11:00-11:30am	Coffee Break	KRAN 754
11:30am-12:30pm	Chair: Erwin Corong Setting up the Application Eddie Bekkers and Erwin Corong	KRAN 758
12:30-2:00pm	Lunch	PMU Anniversary Drawing Room
2:00-3:30pm	Chair: Angel Aguiar Building a Baseline Scenario I Anna Strutt	KRAN 758
3:30-4:00pm	Coffee Break	KRAN 754
4:00-5:30pm	Chair: Maksym Chepeliev Building a Baseline Scenario II Erwin Corong	KRAN 758

**Course Schedule**  
April 12, 2019

Time	Event	Location															
9:30-10:30am	Chair: Dominique van der Mensbrugge Information Sources for Scenario Development Anna Strutt	KRAN 661 <i>*Location change</i>															
10:30-11:00am	Coffee Break	KRAN 661 Hall															
11:00am-12:00pm	Chair: Dominique van der Mensbrugge Discussion of Limitations Robert McDougall  <i>*All items must be removed from KRAN 661 and taken to lunch. After lunch, the course will resume in KRAN 758.</i>	KRAN 661															
12:00-1:30pm	Lunch	PMU East Faculty Lounge <i>*Location change</i>															
1:30-2:30pm	Chair: Eddie Bekkers Setting up the Policy Shocks Angel Aguiar	KRAN 758 <i>*Location change</i>															
2:30-3:00pm	Coffee Break	KRAN 754															
3:00-4:30pm	Chair: Erwin Corong Examining the Results of the Policy Shock Eddie Bekkers and Erwin Corong	KRAN 758															
6:00-9:00pm	Dinner  Transportation Details <table border="0" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>Time</th> <th>Event</th> <th>Location</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5:45pm</td> <td>Pick-up</td> <td>PMU (North Street between Parking Garage and Church)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Drop-off</td> <td>East End Grill</td> </tr> <tr> <td>9:00pm</td> <td>Pick-up</td> <td>East End Grill</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Drop-off</td> <td>PMU</td> </tr> </tbody> </table>	Time	Event	Location	5:45pm	Pick-up	PMU (North Street between Parking Garage and Church)		Drop-off	East End Grill	9:00pm	Pick-up	East End Grill		Drop-off	PMU	East End Grill 1016 Main Street Lafayette, IN 47901
Time	Event	Location															
5:45pm	Pick-up	PMU (North Street between Parking Garage and Church)															
	Drop-off	East End Grill															
9:00pm	Pick-up	East End Grill															
	Drop-off	PMU															

**Course Schedule**  
**April 13, 2019**

<b>Time</b>	<b>Event</b>	<b>Location</b>
9:00-9:45am	Chair: Angel Aguiar Small Group Project Presentation: Trade Eddie Belkfers, Anna Strutt, Erwin Corong, and Angel Aguiar	KRAN 758
9:45-10:30am	Chair: Angel Aguiar Small Group Project Presentation: Energy Erwin Corong, Robert McDougall, Alla Golub, and Maksym Chepeliev	KRAN 758
10:30-11:00am	Coffee Break	KRAN 754
11:00am-12:30pm	Small Group Project: Set up Aggregation and Baseline	KRAN 758
12:30-2:00pm	Lunch	PMU Anniversary Drawing Room
2:00-3:30pm	Small Group Project: Set up Policy Shocks	KRAN 758
3:30-4:00pm	Coffee Break	KRAN 754
4:00-5:30pm	Small Group Project: Analysis	KRAN 758

**Course Schedule**  
**April 14, 2019**

<b>Time</b>	<b>Event</b>	<b>Location</b>
9:00-10:30am	Small Group Project: Prepare Presentations	KRAN 758
10:30-11:00am	Coffee Break	KRAN 754
11:00am-12:30pm	Small Group Project: Finalize Presentations	KRAN 758
12:30-2:00pm	Lunch	PMU Anniversary Drawing Room
2:00-3:30pm	Small Group Presentations Presentation Format <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 groups (2 per topic)               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 4 minutes – Introduction</li> <li>○ 5 minutes – Per person</li> <li>○ 6-11 minutes – Discussion</li> <li>○ 45 minutes – Total for each group</li> </ul> </li> </ul>	KRAN 758
3:30-4:00pm	Coffee Break	KRAN 754
4:00-5:30pm	Small Group Presentations	KRAN 758
5:30-5:45pm	Wrap-up Discussions and Final Course Evaluations Angel Aguiar	KRAN 758
6:15-8:15pm	Closing Reception <i>*Certificates to be awarded during reception.</i>	PMU Anniversary Drawing Room



## NTMs reductions in TPP countries

Disclaimer: The views represented in these presentation notes do not represent official positions or policy of Purdue University or the Center for Global Trade Analysis.

Center for Global Trade Analysis  
Department of Agricultural Economics, Purdue University  
402 West State Street, West Lafayette, IN 47907-2026 USA

Stay Connected with GTAP  
[www.gtap.ucdavis.edu](#)



## Overview of CP-TPP

### • What is CP-TPP?

- The CP-TPP (Comprehensive and Progressive Agreement for Trans-Pacific Partnership) is a proposed trade agreement between eleven Pacific Rim countries concerning a variety of matters of economic policy
- Member countries: Brunei, Chile, New Zealand, Singapore, Australia, Canada, Japan, Malaysia, Mexico, Peru, and Vietnam
- This agreement was reached on 30 December 2018 after 8 years of negotiations
- Among other things, the CP-TPP seeks to lower trade barriers such as tariffs and non-tariff measures (NTMs)



3

## Literature Review (1)

- **Petri and Plummer(2016) “The Economic Effects of the Trans-Pacific Partnership: New Estimates”**
  - Estimate TPP(Previous version of CP-TPP, includes the United State) will increase annual incomes in the United State by 0.5 percent of GDP
  - For non-TPP members, most of their real incomes will decrease because the higher trade barriers around the world

4

## Literature Review (2)

- **Petri and Plummer(2017) “Going It Alone in the Asia-Pacific: Regional Trade Agreements Without the United States”**
  - Without the United State in TPP, remaining members in TPP could generate benefits to members, albeit with gains only about one-third as large as those expected from the 12-member TPP
  - For the United States the implications are more negative. The United States would forego the benefits of participating deeply in the integration of a very dynamic region
  - High-quality agreements lead to substantially larger gains than less rigorous ones. For example, the CP-TPP agreement could produce more gains than RCEP, even though the CP-TPP economies have only one-third the GDP of the RCEP region
    - **CP-TPP has more tariff and NTMs reduction than RCEP**

5

# ABSTRACT

- **Reductions of NTMs, what are the differences between front-loading versus gradual changes?**
  - Front-loading leads to higher results overall (higher exports, higher GDP, among others) versus a gradual implementation of NTMs. Changes in NTMs take time, so front-loading will lead to over estimating the impact of a reduction in NTMs.

Disclaimer: (Optional -Use this text box to absolve your home institution of any attachment to the views and findings of your presentation)

## Motivation

- **TPP countries: 11 countries that border the Pacific Ocean signed up to the TPP in Feb 2016 – roughly 40% of the world economic output and about 800 million in population (almost double the population of the EU's single market).**
  - Does not include the USA nor China
- **TPP agreed to reduction in both the tariffs and the non-tariff barriers to trade**
  - Slashing tariffs and fostering trade to boost growth
- **NTMs reduction**
  - The attention has shifted partially to non-tariff measures due to the emergence of the deep free trade agreements

## Trade in 2018 between TPP countries

	aus	brn	can	chl	jpn	mex	mys	nzl	per	sgp	vnm	Perc. exports TPP
aus	0	58	2279	591	45806	933	4641	7708	208	4371	2463	20%
brn	1564	0	18	3	2904	4	49	332	1	138	34	46%
can	3024	34	0	1473	14573	9277	1736	478	992	3892	604	7%
chl	1017	3	1596	0	18481	2034	256	61	2072	285	389	19%
jpn	20531	217	11326	3543	0	13371	20689	2206	1836	22451	11349	12%
mex	1828	11	16863	3080	3441	0	418	158	2012	643	150	7%
mys	9810	781	2774	300	20581	2926	0	1122	331	25336	4761	24%
nzl	9927	15	650	90	3136	339	1001	0	112	817	525	34%
per	179	2	4414	2421	4255	497	29	32	0	65	105	17%
sgp	14688	590	3587	386	15339	1141	39269	2256	91	0	6645	26%
vnm	3276	24	1597	238	11896	990	3210	245	159	2931	0	19%
Perc. imports TPP	22%	31%	9%	12%	15%	9%	28%	33%	13%	20%	17%	

New Zealand and Brunei export the largest share to other TPP countries, followed by Australia, Malaysia, Singapore, Vietnam, Chile, and Peru (about 20%). Canada, Mexico, and Japan export the smallest share to TPP

## Reductions in NTMs applied

- **Following Petri, Plummer and Zhai (2011)**
  - Non-tariff barriers are represented by tariff equivalents
  - Represent barriers that were applied to all trade partners prior to agreement
  - We assume elimination of 56.3% of NTBs in case of goods and 37.5% in the case of services

9

## Model and Data

- **Aggregation**
  - 15 regions (11 TPP countries, USA, CHINA, EU 27 and ROW)
  - 18 commodities
  - 5 activities
- **Period:**
  - 15 years (with schedule of tariff reductions overtime and/or NTMs starting in 2019)
- **The baseline database used includes the NTMs (AlterTax) and tariffs**

10

## Shocks

- **Include both tariff reductions and NTM reduction.**
- **Scenario 1: Tariff reductions + one-time NTM reduction shocks (front loading)**
- **Scenario 2: Tariff reductions + gradual NTM reduction shocks (over 10 years)**

11

# Results Overview

- Global results
- An example of TPP countries: Malaysia
- An example of non-TPP countries: China

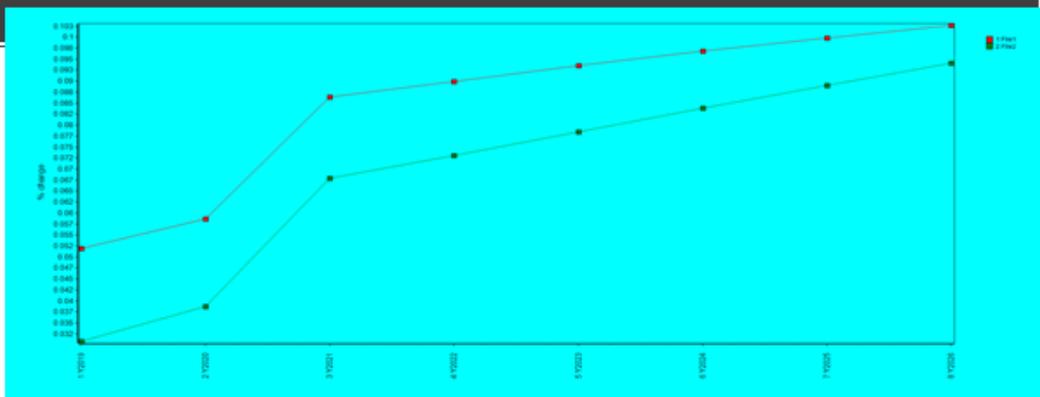
12

## Global Results: NTM Reduction (2019)

NTMS	1 AUS	3 JPN	4 BRN	5 MYS	6 SGP	7 VNM	9 CAN	10 MEX	12 NZL	13 CHL	14 PER
1 AUS	-2.71842	-4.73333	-3.32984	-6.63796	-6.91836	-7.61258	-3.3223	-3.79524	-2.23909	-1.4904	-4.5973
3 JPN	-2.11544	-1.58716	-2.94667	-6.43607	-8.12942	-5.29378	-5.17991	-7.26303	-1.59439	-1.14688	-4.81127
4 BRN	-1.86246	-3.43338	-2.48175	-6.63892	-8.65476	-7.50869	-4.47987	-4.24835	-2.2041	-1.11716	-6.62598
5 MYS	-1.28146	-3.43581	-4.02312	-5.32132	-7.61545	-7.3803	-3.82459	-4.17594	-1.69554	-1.64181	-5.84621
6 SGP	-5.15152	-3.29302	-5.7603	-10.3564	-5.31252	-8.09649	-6.74957	-8.14079	-2.94257	-1.58927	-5.91694
7 VNM	-1.94164	-2.82197	-3.54748	-5.57278	-9.08406	-4.90358	-3.5802	-4.69824	-2.25986	-2.08001	-4.71609
9 CAN	-3.01203	-4.09064	-4.77039	-6.61585	-11.7653	-7.55709	-1.84543	-6.00008	-2.8184	-2.03894	-5.55442
10 MEX	-0.87011	-3.01258	-2.74683	-7.45458	-8.95478	-7.97133	-1.45695	-2.59567	-0.58742	-1.74544	-2.90002
12 NZL	-1.70716	-3.04798	-3.56954	-5.76437	-8.13693	-7.32511	-3.27114	-3.80721	-1.07705	-1.24403	-4.73478
13 CHL	-1.47186	-3.82	-4.82173	-10.3409	-10.8017	-9.8764	-4.0351	-5.93689	-2.22831	-1.89526	-6.35608
14 PER	-0.77833	-3.65941	-3.33723	-11.0789	-10.2798	-10.122	-2.84385	-6.78161	-0.91384	-1.09534	-2.42117

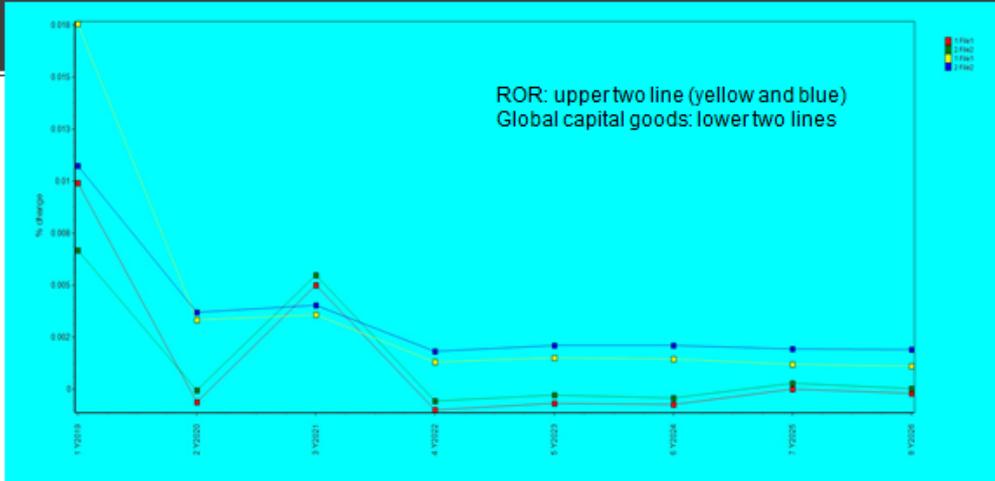
13

## Global Results: Exports (cumulative)

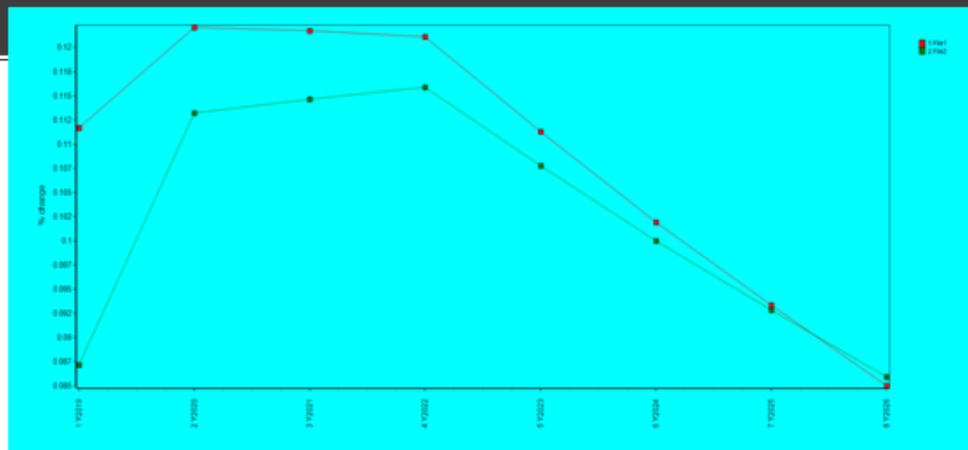


14

### Global Results: ROR and Global Capital Goods, Y-O-Y

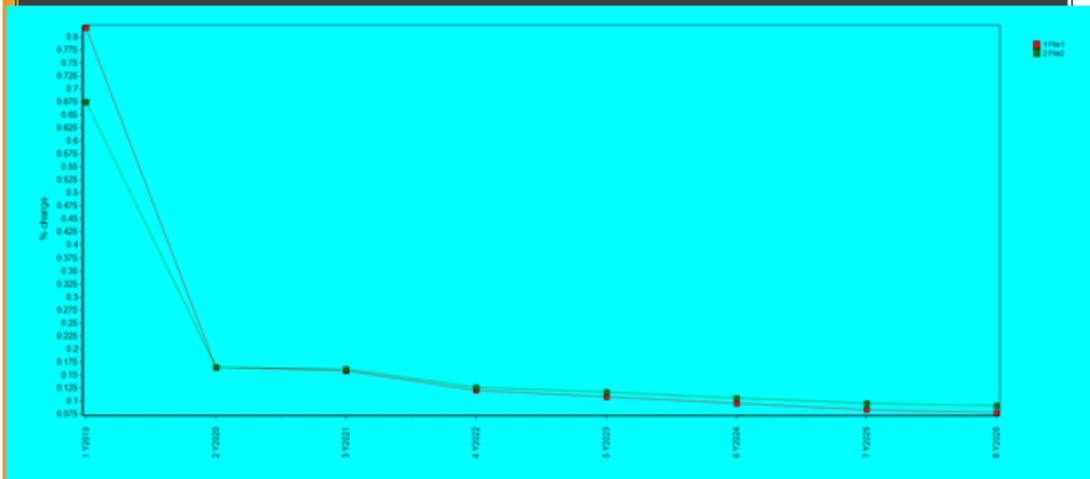


### TPP Country: Malaysia, GDP, Y-O-Y



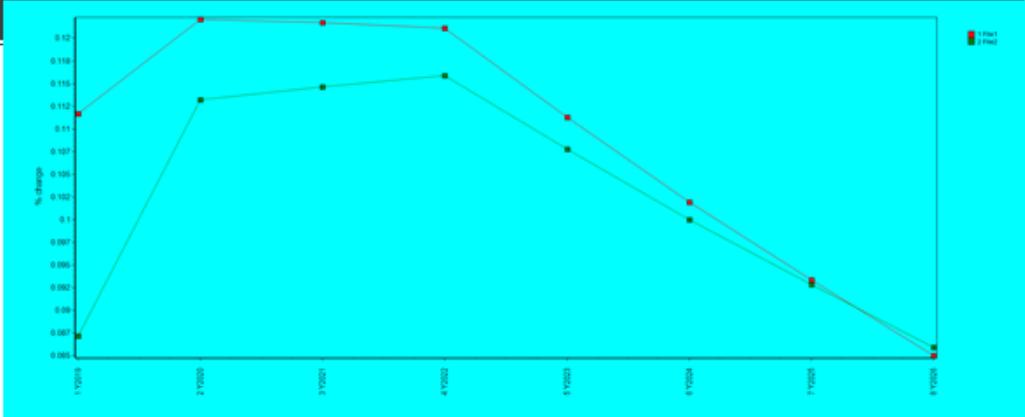
16

### TPP Country: Malaysia Exports, Y-O-Y



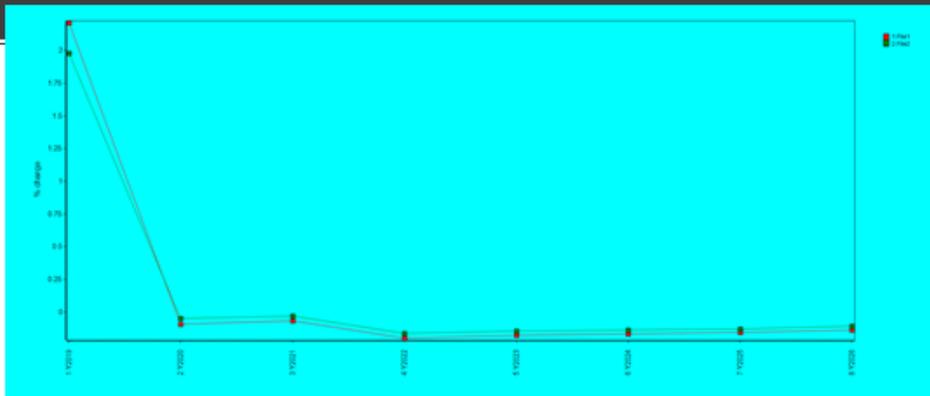
17

### TPP Country: Capital Investment, Malaysia, Y-O-Y



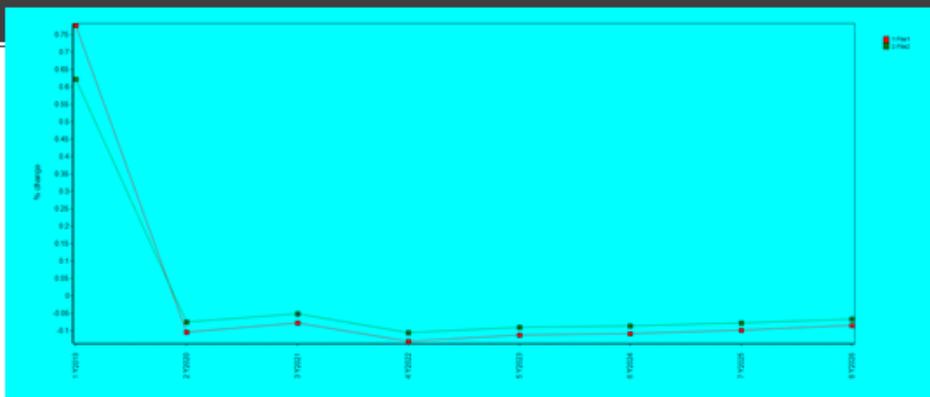
18

### TPP Country: Malaysia ROR, Y-O-Y



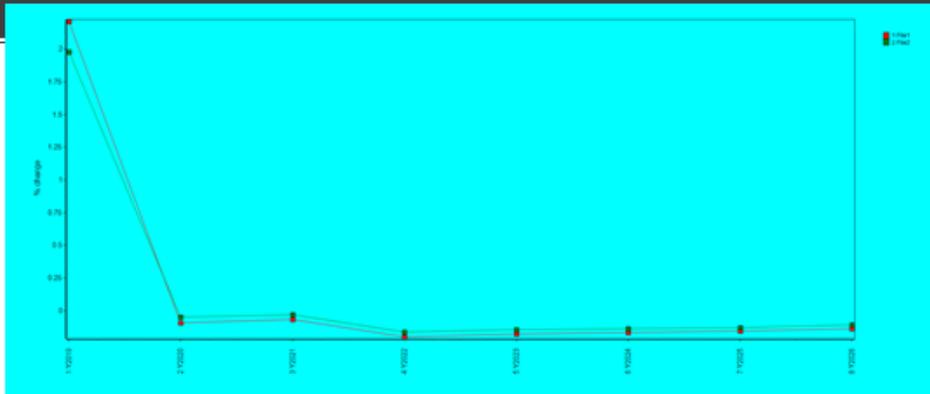
19

### TPP Country: Malaysia Capital Price, Y-O-Y



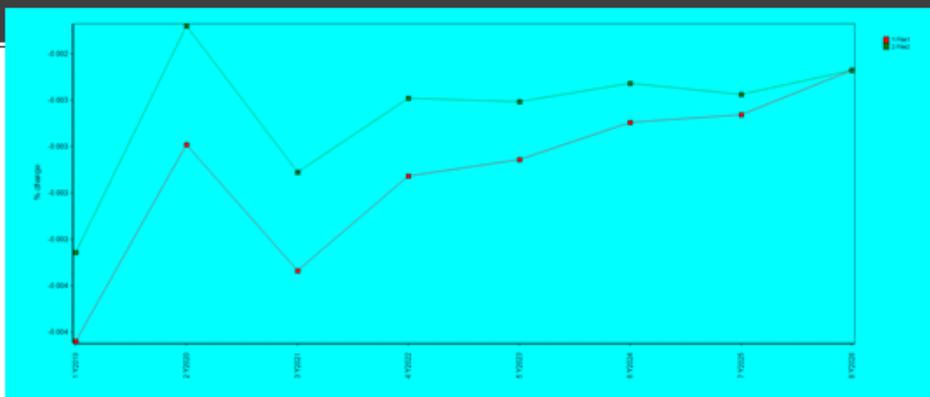
20

### TPP Country: Malaysia Unskilled labor Price, Y-O-Y



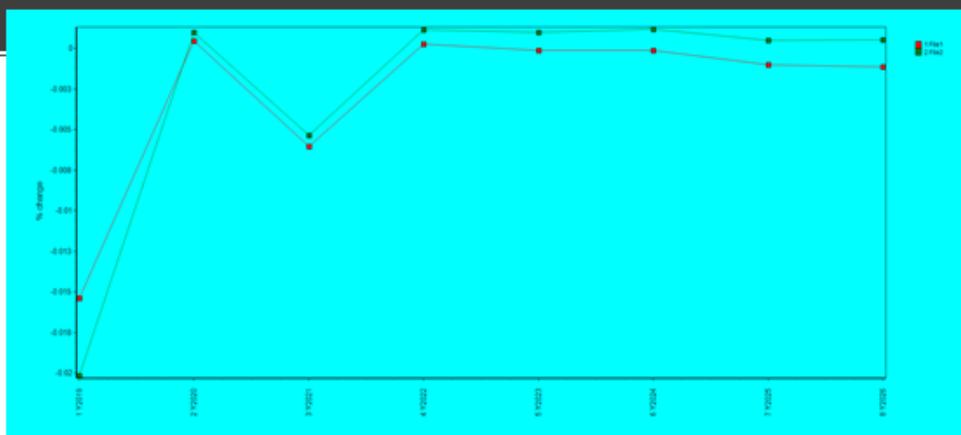
21

### Non-TPP: China GDP, Y-O-Y



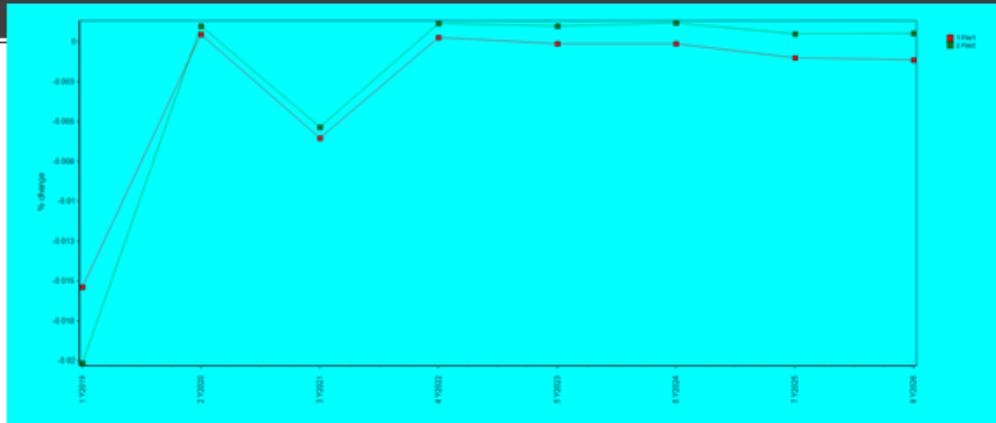
22

### Non-TPP: China Exports



23

## Non-TPP: China Imports, Y-O-Y



24

## Conclusion

- The GDP growth in TPP countries is larger in one-time NTM reduction than the scenario with gradual NTM reduction in the first year(2019), especially in Malaysia.
- The cumulative effect converges eventually.
- Global exports increase and global ROR jumps initially.
- What drives labor price increase?
- China's GDP and export growth initially decrease, but not go down deeper in the long run.

25