DOI: 10.6277/TER.202106_49(2).0004

台灣經濟政策不確定性指標之建構與分析

黃裕烈・葉錦徽・陳重吉*

近來的大蕭條使經濟風險與不確定性大幅遽增, 因而引發了不少學者不約而同地著墨於政策不確定性的相關議題。不確定性的衝擊, 就像大蕭條一樣, 不僅影響家戶單位的消費、儲蓄、投資等行爲以及就業, 衝擊了財金市場的運作而影響長遠。本文依據 Baker, Nicholas, and Davis (2016) 的方法建構台灣不確定經濟政策指標 (以下簡稱台灣 EPU 指標), 並利用黃裕烈與管中閔 (2018) 的方法進行新聞分類, 以節省後續的人工審查步驟。對照過去歷史事件, 我們發現台灣 EPU 指標與許多重大經濟事件相契合, 而該指標也對於台灣重要的總體經濟變數有顯著的預測能力以及解釋力。若分析其它國家與台灣的 EPU 指標也會發現, 美國與日本的 EPU 指標對台灣指標有較大的外溢效果, 而台灣與大陸的 EPU 指標跟其它國家的聯結度較弱, 這些結果均符合我們的經濟直觀。我們期待這個新編的台灣 EPU 指數能夠幫助台灣經濟不確定性建立研究基底, 並促進後續在總體經濟、財務經濟、政治學、與社會政策等領域專屬於國內的理論或實證相關研究, 並與全球經濟政策研究接軌。

關鍵詞: EPU 指標, 經濟政策不確定性, 文字探勘
JEL 分類代號: C10, E30, O11

*作者分別爲國立清華大學計量財務金融學系教授、國立中央大學財務金融學系教授與國立台灣大學資訊工程學系博士生。聯繫作者爲黃裕烈。作者感謝吳俊毅副研究員、徐之強、徐士勛與管中閔教授對本文初稿所提供的寶貴意見, 以及 2018 年台灣經濟計量學會年會參與者的建議; 我們也特別感謝兩位匿名評審的意見, 使本文內容更加豐富和正確。此外, 本研究承蒙國家科學委員會計畫經費補助 (計畫編號: MOST103-2410-H-008-014-MY2, MOST-107-3017-F-002-004) 與科技部交大 AI 普適中心經費補助, 以及教育部計畫經費補助 (計畫編號: 107L900202 與 108L900202), 在此一併致謝。文中若有任何錯誤, 當屬作者之責。

臺灣大學圖書館期刊資料庫

經濟論文叢刊 (*Taiwan Economic Review*), 49:2 (2021), 307–334。
國立台灣大學經濟學系出版

1 前言

經濟政策的不確定性 (economic policy uncertainty) 對經濟活動的影響相當深遠, 也是近期各主要文獻 (如 QJE, JPE, AER, JFE, Econometrica) 所探討的議題之一。例如 Bernanke (1983), McDonald and Siegel (1986) 以及 Bloom (2009, 2014) 認爲, 廠商會因爲政策不確定因素而遞延其投資以及僱用員工的意願; Schaal (2017) 也觀察到, 經濟政策不確定因素會讓廠商改聘較多的兼職員工, 減少正職員工之聘僱。此外, Eberly (1994) 的研究中也發現, 家計單位會因爲政策不確定因素而減少對耐久財的購買。Fernández-Villaverde et al. (2015) 則觀察到, 政策不確定性會讓家計單位增加預防性儲蓄, 因而對商品的需求下降, 市場上的最終產出會減少。Pástor and Veronesi (2013) 與 Christiano, Motto, and Rostagno (2014) 則認爲, 不確定性因素的提高會增加企業財務上的成本, 並且讓市場的投資風險增加。而美國聯邦公開市場委員會 (Federal Open Market Committee, 2009) 以及國際貨幣基金會 (International Monetary Fund, 2012, 2013) 的報告中也指出, 引起2008年全球金融海嘯的成因之一, 爲市場對於美國與歐洲的財政、經濟制度以及貨幣政策不確定性所造成; 相似論點亦可參照 Baker, Nicholas, and Davis (2016)。綜合而論, 經濟政策的不確定性不僅會影響個人、廠商, 也會對市場造成衝擊, 因此, 如何透過方法來衡量經濟政策的不確定性是文獻上熱門的主題。

爲了衡量經濟政策不確定性, Baker, Nicholas, and Davis (2016) 利用美國10份新聞文字資料, 以關鍵字搜尋方式建構一個同時涵蓋經濟、政策與不確定性等類別 (即 economic terms, policy terms 與 uncertainty terms) 相關文字的指標, 稱之爲 EPU 指標。由於 EPU 指標是基於新聞內容所建構的指數, 因此具有以下的特性。首先, 該指標的建構基本概念是: 若某篇新聞內容同時符合關鍵字的要求, 便納入指標的計數中。也因爲如此, 只要各國的關鍵字意涵差不多 (雖有語言翻譯的差異), 各國所建構出的 EPU 指標便可以進行跨國。[1] 舉例而言, http://www.policyuncertainty.com/ 網站中公佈了24個國家的 EPU 指標 (包含香港、大陸, 但不含台灣) 以及一個全球的 EPU 指標, 也公佈70餘篇應用該指標的相關學術文章, 2,300多

[1] 如同國民生產毛額 (GDP) 的概念, 因爲各國建構方式相似, 所以可以進行跨國比較。

篇的 google citations 以及定期舉辦的會議資訊等, 以彰顯 EPU 指標的重要性及影響程度。其次, 因文字資料可追朔的歷史較長, 只要能收集到相關的文字資訊, 便可以建構該指標。例如, Baker et al. (2014b) and Baker, Nicholas, and Davis (2016) 文中所建構的英、美兩國指標便能溯及到 1900 年 1 月。再者, EPU 指標的資料來源爲報紙新聞資訊, 所以只要當天新聞公佈後, 便可計算當日的 EPU 指標 (同理, 月底便可公佈當月的指標)。反觀政府機構所公佈的指數, 常會因爲資訊收集的落後而產生遞延情況 (例如, 台灣的同時指標會落後 1 個月, 即本月公佈上個月的情況), 因此, EPU 指標更具及時性。最後, 因爲指標是透過關鍵字搜尋方式所建構, 需要經過隨機人工審查 (random human audit) 方式來判斷該篇新聞與經濟政策是否相關, 因此所花費的人力成本很高。例如 Baker, Nicholas, and Davis (2016) 便雇用許多人力, 隨機審查了 12,000 篇新聞來判斷其內容。

本文最主要目的是參考 Baker et al. (2014b) and Baker, Nicholas, and Davis (2016) 與其它國家的 EPU 指標做法, 建構台灣 EPU 指標, 了解該指標與其它國家 EPU 指標的差異以及相關性, 並探討台灣 EPU 指標對國內經濟變數的解釋力以及預測能力。[2] 本文的資料來源爲 2003 年 5 月 1 日起至 2018 年 6 月 30 日各大報紙的網路新聞, 並透過相關程式的撰寫, 收集符合台灣 EPU 關鍵字新聞的篇數。不同於既有文獻, 我們除了利用隨機人工審查方式進行局部審查外, 也利用黃裕烈與管中閔 (2018) 所建構的 maximum a posteriori method probability latent semantic analysis 模型 (以下簡稱 MAP-PLSA 模型), 來協助篩選, 判斷新聞資訊是否跟台灣經濟政策相關, 以減少人力以及後續維護的成本。此外, 我們也透過 Diebold and Yilmaz (2009) 的模型, 探討台灣以及相關國家 EPU 指標的外溢效果 (spill-over effect), 並且利用 Diebold and Yilmaz (2014) 的有向性關聯網路結構 (directed network topology), 來了解台灣 EPU 指標與各國指標的關聯性分析。

實證結果發現, 透過新聞關鍵字所建構的台灣 EPU 指標, 與歷年影響經濟不確定性的重大事件 (如總統罷免案、金融海嘯、歐債危機、倒閣事件、太陽花學運與總統大選等) 有密切的相關性。並且, 若依據 Baker, Nicholas,

臺灣大學學術期刊資料庫

[2] 目前聯合新聞網 (2019-09-26) 已刊登 EPU 指標相關資訊於其網頁中。

and Davis (2016) 所建構的 VAR 模型 (vector auto-regression model) 設定, 我們也觀察到台灣 EPU 指標上升時 (即經濟不確定性增加), 對台灣的工業生產指數、就業人口與大盤指數等經濟變數均有顯著的負面影響效果。透過模型分析也可以發現, 台灣 EPU 指標對於消費者物價指數成長率、就業人口成長率等變數有一定的解釋力, 並且對未來的大盤波動度與 VIX 指標等變數有預測能力。利用 Diebold and Yilmaz (2009) 的模型也可以發現, 造成台灣經濟不確定性的影響因素大多源自於台灣經濟體本身 (約 50%), 但也會受到美國與日本 EPU 指標的影響 (即外溢效果)。最後, 若佐以 Diebold and Yilmaz (2014) 的有向性關聯網路結構圖可以觀察到, 美、日、韓、香港與歐洲等地的 EPU 指標關聯性較強, 似乎形成一個網絡, 而台灣與大陸的 EPU 指標跟上述國家的關聯性較弱, 似乎有被邊緣化的情況。

本文的內容安排如下: 第 2 節說明 EPU 指標之建構方式, 第 3 節概述文字資料的處理方法, 第 4 節爲實證結果, 最後一節爲總結以及後續指標建構方向。附錄 1 爲 MAP-PLSA 資料審查說明方式, 附錄 2 則爲控制國際金融情勢波動後的實證結果。

2 EPU 指標之建構

EPU 指標主要是透過新聞文字資訊來計算指標內容, 其指標的建構方式相當簡單, 以月指標爲例, 其基本概念爲:

$$\text{EPU月指標} \approx \frac{\text{當月符合 EPU 關鍵字的新聞篇數}}{\text{當月新聞總篇數}},$$

其中, 分母項爲當月新聞的總篇數, 分子項爲當月滿足 EPU 關鍵字詞的新聞篇數, 而 EPU 指標爲兩者相除再經過指標編制處理細節後的結果。若以 Baker, Nicholas, and Davis (2016) 所建構的美國 EPU 指標爲例, 當某一篇新聞內容同時出現經濟、不確定性與政策這三類的相關字詞時, 經過隨機人工審查後, 便計入 EPU 指標的分子項下 (即分子項的計數會增加 1)。其中, Baker, Nicholas, and Davis (2016) 定義的經濟類英文字詞包括 economic 或是 economy, 不確定的字詞包括 uncertain 或是 uncertainty, 而

臺灣大學學術期刊資料庫

政策類的英字字詞則包括 congress 或 legislation 或 White House 或 regulation 或 federal reserve 或 deficit; 更詳進的指標建構細節可以參考 Baker, Nicholas, and Davis (2016) 第1599頁的說明內容。[3] Baker, Nicholas, and Davis (2016) 發現, 依據上述關鍵字所建構出的 EPU 指標能夠用來有效地衡量美國的經濟政策的不確定性, 並且該指標對於許多總體變數都有預測以及解釋能力。

由於美國 EPU 指標具有上述良好特性, 許多學者也紛紛仿造 Baker et al. (2014b) and Baker, Nicholas, and Davis (2016) 的做法, 建立各國的 EPU 指標。表1我們列出美國、大陸、韓國、日本與香港的 EPU 指標關鍵字內容, 其中, 日本的 EPU 指標關鍵字已轉成漢字, 方便後續參考比較。從表中的內容不難看出, 各國的經濟類別與不確定性類別的關鍵字差不多, 只是文字翻譯上的差異而已。而政策類別的關鍵字則考量各國的國情, 因此差異較大, 但大部份都是依據以下的準則進行關鍵字的選取: (I) 影響經濟政策的機關, 如日本的參議院 (II) 影響經濟的相關政策, 如稅制 (III) 影響經濟政策的字眼, 如改革等 (IV) 其它。本文則參考各國 EPU 關鍵字, 盡可能地考量各國已採用的關鍵字, 並依據台灣的國情, 將台灣 EPU 指標關鍵字內容列於表2。後續我們也會根據此表的關鍵字內容以及 Baker, Nicholas, and Davis (2016) 第1599頁的做法來建構台灣 EPU 指標。

3 資料處理

本文所欲分析的網路新聞資訊爲非結構性的 (unstructured) 文字資料, 必須適當處理後才能加以分析; 以下我們將說明資料整理的步驟與方式。首先, 我們撰寫相關程式連結至各大報的網址, 從各網頁中直接搜尋並計算歷年來每日的 EPU 關鍵字數與篇數; 表3列出所包含的網路報紙起始日

[3]舉例而言, 若某一篇新聞的文字內容中出現了 economy, uncertainty 以及 White House 時, 該篇新聞即符合 EPU 關鍵字的要求, 分子以及分母項的計數都會增加1。但若該文只出現 economy 以及 White House 時, 因少了不確定字詞, 所以不計入分子項, 但計入分母項下。待計算完當期所有新聞篇數, 後續的編製過程還會包括將數列標準化, 平移 (以100爲基準) 等動作, 詳細說明請見 Baker, Nicholas, and Davis (2016) 第1599頁。

表 1: 各國 EPU 指標關鍵字內容

國家	美國	大陸	韓國	日本	香港
報紙語言	英文	英文	英文	日文	中文
報紙數目	10	1	6	4	10
經濟類別 (Economic Terms)					
	economic	economic	economic	經濟	經濟
	economy	economy	economy	景氣	金融
			commerce		
不確定性類別 (Uncertainty Terms)					
	unceretainty	unceretainty	unceretainty	不透明	不確定 難以預料
	uncertain	uncertain	uncertain	不確實	不明確 難以預測
				不確定	不明朗 難以預計
				不安	未明 難以估計
					不穩 難料
					波動
政策類別 (Policy Terms)					
	congress	policy	government	稅/稅制/課稅	政策/措施/施政
	legislation	spending	Blue House	歲出/歲入	公共
	white house	budget	congress	財源/予算/財政	支出/開支
	regulation	political	authorities	公的債務	投資
	federal reserve	interest rates	legislation	國債 (相關日文)	預算
	deficit	reform	tax	政府債務	財政
		government	regulation	財政赤字	當局/政府
		China	Bank of Korea	日銀/日本銀行	特別行政區/特區
		Beijing	central bank	中央銀行	政治
		authorities	deficit	連銀/連邦準備	行政長官/特首
		tax, WTO	WTO	規制/自由化	利率/利息/息口
		regulation	law/bill	構造改革	改革
		regulatory	ministry of finance	法案	優化, 儲備
		central bank		參議院/參院	赤字, 稅
		People's Bank of China		衆議院/衆院	聯繫匯率
		PBOC		國會, 官邸	規管/規例/規則
		deficit		首相/總理	金融管理局/金管局

期, 報紙所討論的議題與其它相關資訊。[4] 其中, 表 3 的議題分類爲各大網

臺灣大學學術期刊資料庫

[4]由於著作權法的關係, 我們只收集各大報網路新聞的網址以及相關 EPU 關鍵字。而聯合報系內容 (如聯合報與經濟日報) 從 2015 年 1 月公佈於網站上, 因有部份資訊無法及

表 2: 台灣 EPU 指標關鍵字內容

國家	台灣			政策類別 (Policy Terms)
報紙語言	中文			政策/措施/施政
報紙數目	4			稅/稅制/課稅/稅務/稅改
經濟類別 (Economic Terms)				年金/年改/年金改革
	經濟			預算/財政/財源
	景氣			赤字/政府支出
				國債/政府債務/舉債
				法案/法規/投資/改革
不確定性類別 (Uncertainty Terms)				外匯存底/外匯儲備/準備金
	不確定	難以預料	不安	利率/匯率/貨幣政策
	不明確	難以預測	歧見	公開市場操作
	不明朗	難以預計	未明	政府/官邸/國會/立法院
	不透明	難以估計	動盪	行政院/總統府/內閣
	不穩定	金融危機	疑惑	立法院院長/行政院院長/總統
			惶恐	中央銀行/央行
				經濟結構/產業結構
				ECFA/服貿協議/貿易協議

路報紙針對當日新聞所進行的分類項目, 以方便讀者快速瀏覽。例如, 中國時報網路新聞會概分成焦點要聞、政治要聞、國際大事等多項議題。然而, 在計算台灣 EPU 指標時, 我們會事先排除跟經濟政策不相關的議題分類 (如生活新聞、社會新聞、廣告等, 見表 3 以刪除線標記的議題), 以縮短搜尋時間以及後續審查的人力成本。根據表 3 的議題分類, 我們所搜尋到的報紙總篇數爲 1,574,703 篇。

其次, 若該篇新聞中符合 EPU 指標對關鍵字的要求時, 我們還會透過人工方式以及利用黃裕烈與管中閔 (2018) 所建構的 MAP-PLSA 模型 (見附錄的資料審查說明) 來協助篩選, 以判斷該篇新聞是否跟台灣經濟政策相關, 還是純粹只是外電報導 (即不涉及台灣) 的國際經濟消息。換言之,

時搜尋 (該報系只開放近期的資訊), 並且該報系的新聞資料庫相當昂貴, 所以我們只能暫時放棄納入資訊範圍中。後續若有經費, 會考量逐步購買該報系的資料, 使本文之指標更具全面性。

臺灣人文及社會科學期刊資料庫

臺灣大學經濟學術期刊資料

表 3: 各大網路報紙相關資訊與議題內容

報紙名稱	起始日期	網址	議題分類
中國時報	2009/09/28	www.chinatimes.com/history-by-date	焦點要聞 政治要聞 國際大事 財經焦點 兩岸要聞 時論廣場 ~~生活新聞~~ ~~社會新聞~~ ~~地方新聞~~ ~~運動天地~~ ~~娛樂新聞~~ ~~時尚消費~~ ~~藝文副刊~~ ~~旺到報~~ ~~旺來報~~
工商時報	2009/09/28	www.chinatimes.com/history-by-date	財經要聞 全球財經 金融稅務 產業科技 證券權證 企業經營 投資理財 ~~產業特刊~~
自由時報	2005/01/01	news.ltn.com.tw/list/newspaper	焦點 政治 財經 國際 評論 ~~地方~~ ~~社會~~ ~~體育~~ ~~影視~~ ~~副刊~~
蘋果日報	2003/05/01	tw.appledaily.com/appledaily/archive/	頭條要聞 ~~娛樂新聞~~ 國際新聞 ~~體育新聞~~ 財經新聞 論壇專欄 ~~副刊~~ ~~房市地產~~

註: 若以刪除線標記之議題分類 (如中國時報的生活新聞與社會新聞), 表示事先排除的新聞分類內容, 因此不會記入台灣 EPU 指標的資訊範圍中。其中, 蘋果日報的房市地產與工商時報的產業特刊多半是廣告, 所以也先排除在外。

若該篇新聞與台灣經濟政策相關, 即便是國際新聞, 我們也會將它計入 EPU 指標的分子項下。例如, 2015年4月21日工商時報全球財經議題中, 一篇標題爲「中國新視野 — 打造雙引擎, 穩定外貿成長」的新聞, 雖然此篇內容主要是探討中國對美國、歐盟、東協、日本、香港出口下滑的相關資訊, 但文中也提到促進台灣外貿增長的有利因素與優化產品和市場結構的經濟政策; 因爲此部份涉及台灣經濟政策, 所以會納入指標的分子項下。但若是純粹外電報導的國際新聞, 雖然文中符合 EPU 指標對關鍵字的要求, 也不會計入 EPU 指標的分子項下。例如2018年3月16日工商時報投資理財議題中, 一篇標題爲「溫通膨時刻3資產多元配置」的新聞, 文中提到「聯準會預計將於台灣時間3月22日凌晨公布最新利率決策」, 雖然文中提及台灣 (文字內容卻爲台灣時間3月 · · ·), 但因不涉及台灣經濟政策, 所以並不會計入台灣 EPU 指標的分子項下。

從上述說明中不難看出, 篩選符合台灣 EPU 指標關鍵字的新聞並不困難, 困難的地方是在判斷該篇新聞內容是否跟台灣經濟政策有關, 還是純粹爲外電報導或是一些社會消息。[5] 這也是爲什麼 Baker, Nicholas, and Davis (2014a, 2016) 以及其它文獻 (如 Luk et al. (2017) 與 Elif et al. (2017)) 均會特別說明如何以人工審查方式來判斷新聞內容, 以及陳述其判斷準則。目前, 本文所依據的判斷標準是參考 Baker, Nicholas, and Davis (2014a) and Baker et al. (2013)、Luk et al. (2017) 與 Elif et al. (2017) 等人在編制大陸、香港與日本 EUP 指標的做法, 排除純粹外電報導的國際新聞, 但考量與台灣經濟政策相關的國內、外資訊。只是有礙於人力, 本文除了利用人工方式進行局部審查以外, 還利用黃裕烈與管中閔 (2018) 所建構的 MAP-PLSA 模型來協助篩選以及後續的維護, 更詳細的說明可以參考附錄。

[5]在蘋果日報以及自由時報的網路新聞中常會有符合 EPU 指標關鍵字的新聞, 但確無關於經濟政策。例如2003年5月25日蘋果日報頭條要聞中, 一則標題爲「馬籍婦人跳樓不成婆婆痛斥」的新聞。該篇新聞符合 EPU 指標關鍵字要求, 但卻跟經濟政策無關。

臺灣大學經濟學系期刊資料庫

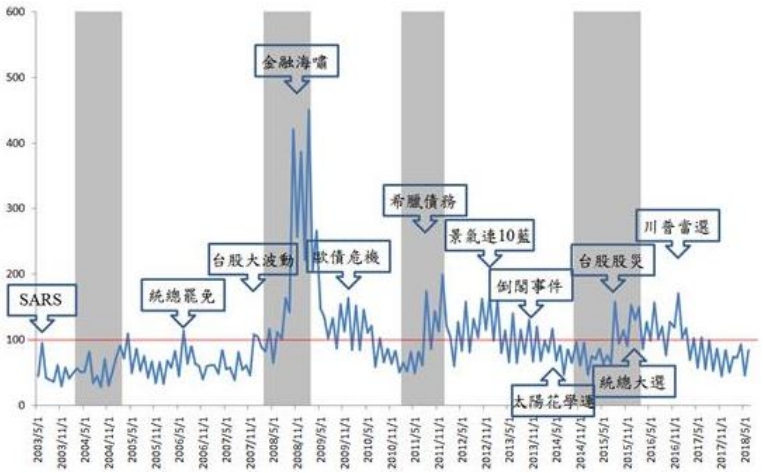


圖 1: 台灣 EPU 指標與重大經濟事件

4 實證分析

4.1 台灣經濟政策不確定性指標

我們依據上述的說明, 經過局部的人工審查以及 MAP-PLSA 模型的篩選後, 以 Baker, Nicholas, and Davis (2016) 的方法編制台灣 EPU 月指標; 圖 1 爲根據表 3 的 4 份網路報紙所編制出的指標。其中, 陰影的部份爲行政院國家發展委員會所 (簡稱國發會) 公佈的景氣衰退期間 (從高峰到谷底), 圖中的 EPU 指數愈高, 表示該月份的經濟政策不確定性愈大。我們也延續 Baker, Nicholas, and Davis (2016) 的標準, 以 100 爲基準線並標示於圖中。此外, 爲了方便與歷年影響經濟不確定性的重大事件相比對, 圖中我們也標示出各事件的資訊。圖 1 的結果顯示, 許多與經濟不確定性相關的重大事件 (如總統罷免案、金融海嘯、歐債危機、倒閣事件、太陽花學運與總統大選等) 都跟台灣 EPU 指標有密切的關聯性 (EPU 指標均超過 100), 特別是在金融海嘯期間, 台灣的經濟不確定性最高, 其次是 2009–2011 年的歐債以及希臘債務危機。從圖中不難發現, 當台灣 EPU 指標大幅上升時, 可能是因爲國際重大金融事件所引起, 而非源自本土經濟的衝擊。因此在解讀台灣 EPU 指標時, 需要先了解不確定因素的衝擊來源, 以免誤用了 EPU

臺灣大學圖書館期刊資料庫

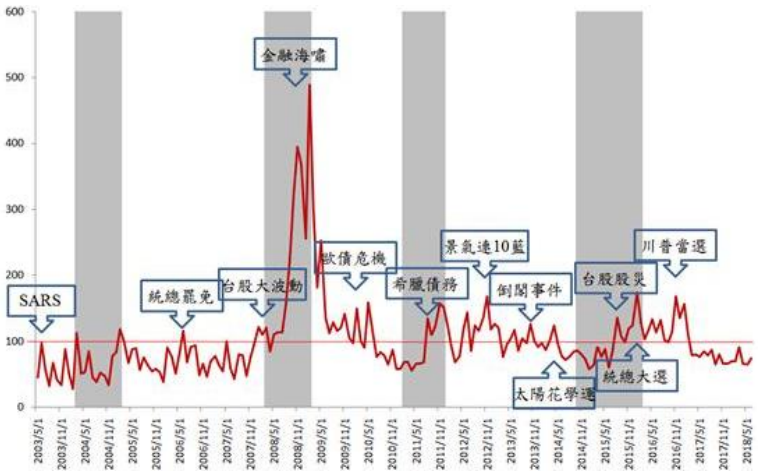


圖 2: 台灣 EPU 指標與重大經濟事件 (排除工商時報)

指標。[6] 此外, 利用這 4 份網路報紙所編製的 EPU 指標其變化幅度很大, 指標呈現許多鋸齒形 (zig-zag) 線條。類似的情況也發生在 Elif et al. (2017) 所編制的日本 EPU 指標, 因此日本 EPU 指標又會多一平滑化過程。

經深入了解資料後我們發現, 工商時報的內容中有許多跟個別公司相關的介紹以及類似廣告內容, 因而影響指標的分母項。由於該報同屬於中國時報系列, 所以恐有重覆計算的疑慮而影響指標權重。因此, 我們也編制排除工商時報後的 EPU 指標於圖 2。圖中不難發現, 該指標與圖 1 的走勢一致, 也與台灣的重大事件密切相關, 而且指標並無太多鋸齒形線條。爲了保留資訊原始內容 (即不採平滑化處理) 以及排除重覆計算的疑慮, 後續的實證分析我們均以圖 2 的台灣 EPU 指標做爲基礎, 來呈現最後的結果。但我們要強調的是, 即便改以圖 1 的指標來進行後續的實證分析, 其結果也跟本文的結果一致, 並無顯著的差異。[7]

[6] 換言之, 當台灣 EPU 指標大幅上升時, 如果解讀成台灣經濟政策不確定性大幅上升, 恐有高估的現象; 因爲衝擊的來源可能是國際金融的重大事件, 而非本土經濟的衝擊。在此我們特別感謝評審提出此一見解。

[7] 我們也嘗試刪除跟國際金融情勢相關的關鍵字 (如「外匯存底、準備金、利率、匯率」與「經濟結構、產業結構」), 重新建構台灣 EPU 指標, 以進行穩健性 (robustness) 分析。經過重新計算後, 刪除關鍵字的 EPU 指標與本文所建構的結果差異不大。另外, 我們也嘗試將

從圖 2 也可觀察到, 台灣 EPU 指標的高點大多出現在國發會公佈的景氣谷底時點。例如 2005 年 2 月以及 2009 年 2 月這二個谷底時點, 正好都是台灣 EPU 指標的相對高點。而 2011 年 12 月以及 2016 年 2 月的谷底時點雖不是指標的相對高點處, 但從圖 2 可發現, EPU 指標都能提前反應 (EPU 指標的相對高點發生在 2011 年 11 月以及 2015 年 12 月, 領先 1–2 個月)。由於 EPU 指標的特性之一是該指標具有及時性, 只要當期的新聞發佈後, 便可公佈當期的 EPU 指標, 不會產生遞延情況。然而, 從過去經驗可知, 國發會在認定景氣轉折點時, 都採事後認定方式 (可能轉折點過後 1–3 年才認定), 其中谷底時點的認定相對困難。或許, 未來國發會在認定景氣轉折點時, 也可以參考台灣 EPU 指標的走勢, 應能縮短事後認定的時間, 並且有助於谷底時點的認定。

4.2 台灣 EPU 指標與國內總體變數之關係

接著, 我們依據 Baker, Nicholas, and Davis (2016) 的 VAR 模型設定, 考量台灣 EPU 指標、log (大盤指數)、隔夜拆款利率、log (就業人口) 以及 log (工業生產指數) 等變數, 以 Cholesky 分解方式以及 SIC 模型選取準則 (Schwarz information criterion) 來呈現模型的衝擊反應函數 (impulse response function) 結果。圖 3 爲台灣 EPU 指標上升 1 單位時, 對其它變數的衝擊反應, 其中實線爲衝擊反應函數值而虛線爲 95%信賴區間。圖中我們可以觀察到, 當台灣的經濟政策不確定性增加時, 市場的投資風險增加 (如 Pástor and Veronesi (2013) 與 Christiano, Motto, and Rostagno (2014) 所述), 大盤指數會隨之下降。此外, 廠商也會因爲政策不確定因素而遞延其投資, 家計單位也會增加預防性儲蓄, 因此會造成商品需求下降, 導致生產以及就業人口減少。這樣的結果符合我們的經濟直覺, 也跟 Baker, Nicholas, and Davis (2016), Eberly (1994) 與 Fernández-Villaverde et al. (2015) 的結果一致。並且, 由於儲蓄增加, 可貸資金的供給增加, 所以利率也會隨之調降。上述這些實證結果顯示, 不確定性因素確實會影響許多經濟活動, 這跟前言的文獻結果相互佐證, 也顯示出台灣 EPU 指標是一個重要的不確

近期的政策關鍵字 (如 ECFA、年改等) 排除在外。同樣地, 所編制的指標跟本文結果並無太大的差異。

臺灣大學學術期刊資料庫

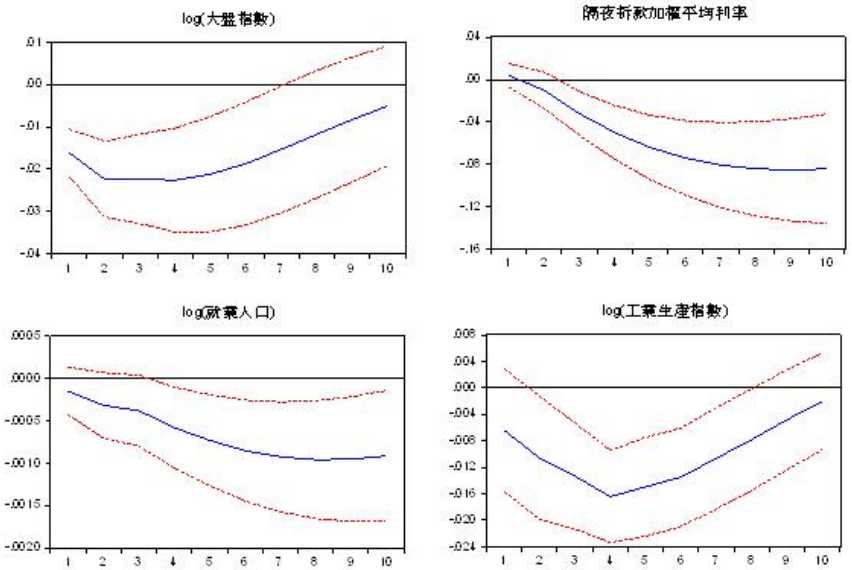


圖 3: 台灣 EPU 指標對其它總體變數的衝擊反應函數

定性衡量指數。

另外, 基於時間數列定態 (stationary) 模型的考量, 我們也利用單根檢定 (unit-root test) 來檢測台灣 EPU 指標。依據 ADF (augmented Dickey-Fuller) 檢定結果發現, 其檢定統計值爲 −3.68, 表示台灣 EPU 指標爲定態數列。另外, 我們也考量台灣 EPU 指標、大盤指數成長率、隔夜拆款利率、就業人口成長率以及工業生產指數成長率等定態數列, 同樣以 VAR 模型來進行分析。圖 4 爲台灣 EPU 指標上升 1 單位時, 對其它變數成長率的衝擊反應結果。圖中也可以觀察到, 當台灣的經濟政策不確定性增加時, 對於模型中的總體變數成長率都有顯著的負面影響效果 (其經濟意涵同圖 3 的解釋)。另外, 我們也考量其它變數的 VAR 模型, 所得到的實證結果跟圖 3 與圖 4 類似; 基於篇幅的考量, 此處就不多說明。[8] 這些結果都再次證明, 本文所編制的台灣 EPU 指標是一個重要的不確定性衡量指數, 並且, 不確定性因素確實會影響許多經濟活動。

臺灣大學學術期刊資料庫

[8]除了圖 3 與圖 4 的變數外, 我們也多加考量了每人每月經常性薪資, 消費者物價指數, 受僱人員每人每月工時等 8 個變數的 VAR 模型。

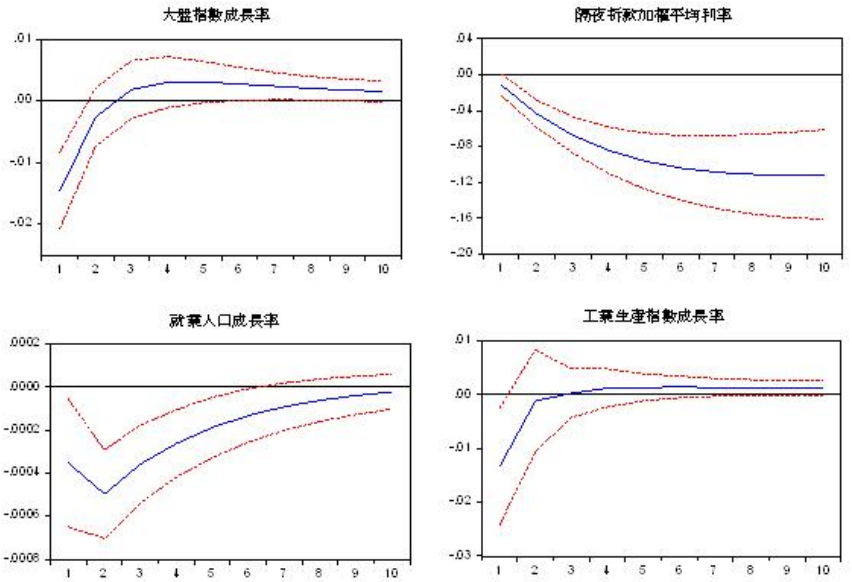


圖 4: 台灣 EPU 指標對其它總體變數成長率的衝擊反應函數

最後, 我們依據黃裕烈與管中閔 (2018) 的設定, 以時間數列模型:

$$y_t = \phi_0 + \sum_{i=1}^{m} \phi_i y_{t-i} + \gamma_0 \times \mathrm{EPU}_t + v_t, \tag{1}$$

以及 SIC 選取準則來探討台灣 EPU 指標是否對總體與財經變數具有解釋能力, 並以

$$y_{t+1} = \alpha + \sum_{i=0}^{m} \alpha_i y_{t-i} + \beta_0 \times \mathrm{EPU}_t + \varepsilon_{t+1}, \tag{2}$$

來分析其預測能力。其中, y_t 爲台灣重要的總體變數, EPU_i 爲台灣 EPU 指標, 式 (1) 與式 (2) 的主要差異在於解釋變數爲 t 期或是 $t+1$ 期, 而 v_t 與 ε_{t+1} 則爲干擾項。表 4 列出式 (1) 的分析結果, 表中第一行 (column) 爲被解釋變數名稱, 第二、三行爲台灣 EPU 指標係數 γ_0 的估計值及其檢定統計量, 其它各行則爲式 (1) 中被解釋變數的落後項 (簡稱 AR 項) 參數估計值以及其對應的檢定統計量。表中的大盤波動度是利用大盤指數報酬

臺灣大學圖書館期刊資料庫

表 4: 台灣 EPU 指標對總體變數的解釋能力

	EPU_t	t-stat	ϕ_1	t-stat	ϕ_2	t-stat	ϕ_3	t-stat
消費者物價指數成長率	−0.002	−2.674***	−0.081	−1.093				
工業生產指數成長率	−0.001	−2.975***	0.095	1.301	0.279	3.841***		
每人每月薪資成長率	−0.001	−3.157***	−0.392	−5.699***				
就業人口成長率	0.033	0.846	0.994	329.14***				
大盤波動度	0.001	3.311***	1.192	16.524***	−0.491	−4.574***	0.207	2.896***
VIX 月平均成長率	0.033	5.105***	0.915	26.054***				
大盤指數月報酬率	−0.001	−2.884**	0.411	5.634***	−0.081	−1.109		

註: *** 爲 1%顯著, ** 爲 5%顯著, $\phi_i, i = 1, 2, 3$ 爲式 (1) 的 AR 係數, t-stat 爲 $t-$ 檢定統計量。大盤波動度是利用大盤指數報酬率以 GARCH (1,1) 模型所計算出的條件變異數, 經 ADF 檢定爲定態數列。

率, 以 GARCH (1,1) 模型所計算出的條件變異數 (conditional variance) 來做爲波動度的替代變數, 而其它變數的來源則是從 TEJ 資料庫獲取。

從表 4 中不難看出, 台灣 EPU 指標對於一些重要的經濟變數都有顯著的解釋能力。舉例來說, 當台灣的經濟政策不確定性增加時, 因爲家計單位會增加預防性儲蓄, 減少消費, 所以當期的需求減少, 物價下降。而廠商也會因爲不確定性增加而減少其投資行爲, 導致生產以及薪資成長顯著地減少。雖然, 就業人口成長率非如預期般地減少 (係數爲正), 但其估計結果並不顯著。此外, 當經濟政策不確定性增加時, 台灣的股票市場波動度以及 VIX 指標也顯著地增加, 表示股市的風險增加; 並且, 股市報酬率也受到影響而顯著地下滑。這樣的結果符合我們的經濟直覺, 也跟文獻的實證結果一致。

表 5 列出式 (2) 的實證結果, 以了解 EPU 指標對經濟變數的預測能力。從表 5 我們可以觀察到, 當期的經濟政策不確定性增加時, 也會顯著地影響到下一期的物價水準, 產出, 薪資以及就業人口, 其影響效果皆爲負成長, 都符合我們的經濟直覺。並且, 從表 4 與表 5 的結果也顯示, 不確定性的影響效果不僅會影響當期的經濟變數, 也會影響到下一期。因此, 透過觀察台灣 EPU 指標當期的變化, 可以幫助我們預測未來的經濟變數走勢。此外, 經濟政策不確定性增加會持續地影響下一期的大盤波動度, 造成波動度增加, 風險提高; 但下一期的 VIX 卻會下降。我們認爲, 造成這結果的可能原因有二個。首先是資料的特性, 大盤波動度的持續性 (persistence) 較強, 其一階自我相關係數 (first-order auto-correlation) 爲 0.916, 但 VIX 成長率的一階自我相關性係數只有 0.036, 持續性較弱。因此, 當期的經濟政策不確定性增加時, 當期的 VIX 指標會增加 (如表 4 所示), 但下一期卻因爲持續性較弱可能呈現反向關係。另一個可能的原因是股票市場對於資訊反應快速, 所以當期經濟政策不確定性增加時, 當期的 VIX 指標就會馬上反應完。所以, 下一期的 VIX 相較於本期就會下降, 而產生反向關係。

4.3 台灣 EPU 指標與國外 EPU 指標之關聯性

如同前言所述, EPU 指標因爲建構方式類似, 所以可以進行跨國比較以及

臺灣大學學術期刊資料庫

表 5: 台灣 EPU 指標對總體變數的預測能力

	EPU_t	t-stat	α_0	t-stat	α_1	t-stat	α_2	t-stat
消費者物價指數成長率	−0.001	−2.037**	−0.098	−1.317				
工業生產指數成長率	−0.001	−6.232***	0.349	4.782				
每人每月薪資成長率	−0.002	−1.981**	−0.376	5.408***				
就業人口成長率	−0.001	−6.448***	0.022	0.311	−0.279	−3.892***		
大盤波動度	0.001	2.307**	1.202	16.011***	−0.523	−4.718***	0.230	3.161***
VIX 月平均成長率	−0.001	−2.182**	0.038	0.442				
大盤指數月報酬率	0.0001	1.202	0.381	5.254***				

註: *** 爲 1%顯著, ** 爲 5%顯著, $\alpha_i, i = 0, 1, 2$ 爲式 (2) 的 AR 係數, t-stat 爲 $t-$ 檢定統計量。大盤波動度是利用大盤指數報酬率以 GARCH (1,1) 模型所計算出的條件變異數, 經 ADF 檢定爲定態數列。

表 6: 各國 EPU 指標之外溢效果

	From						
To	美國	大陸	歐洲	日本	韓國	香港	台灣
美國	67.3554	1.6502	6.5638	20.5364	0.0434	2.4750	1.3758
大陸	24.5941	53.6996	16.1322	2.0231	0.7501	1.9995	0.8013
歐洲	43.3819	8.5584	28.5177	14.2023	0.6252	4.5799	0.1345
日本	38.9188	0.8315	6.9744	45.9745	1.3187	3.9971	1.9850
韓國	44.7699	6.4192	9.3819	15.3024	21.0307	1.3995	1.6963
香港	29.1645	2.1434	11.3902	16.4616	4.5866	36.0006	0.2531
台灣	26.9846	1.1964	0.6553	19.9678	0.7816	1.2537	49.1605

註: 依據 Diebold and Yilmaz (2009) 的設定, 以 SIC 選取 VAR (2) 模型並估算 10-step-ahead error variances in forecasting, 來計算外溢效果。

相關性的分析。據此, 我們從 http://www.policyuncertainty.com/ 網站中下載美國、大陸、歐洲、日本、韓國與香港的 EPU 指標, 並依據 Diebold and Yilmaz (2009) 的模型設定, 以 SIC 爲模型選取準則, 計算各國與台灣 EPU 指標的外溢效果; 表 6 列出我們所估算出的結果, 所有資料期間均爲 2003 年 5 月至 2018 年 6 月。[9] 表中, 主對角線的數字代表變數本身的自我解釋能力。以台灣爲例, 台灣 EPU 指標的影響因素大多源自於變數本身, 約爲 49.16%。除了本身以外, 台灣 EPU 指標也會受其它國家 EPU 指標的影響, 例如美國 EPU 指標會影響台灣指數約 26.98%, 而大陸 EPU 指標則影響台灣指數約 1.19%。換言之, 若將每一列 (row) 加總起來, 其影響效果會是 100%。更具體來說, 造成台灣經濟不確定性的影響因素大多源自於台灣經濟體本身 (約 50%), 而美國以及日本的 EPU 指標對於台灣有比較明顯的外溢效果, 各約佔 26.98%以及 19.97%。然而, 台灣是一個小國, 因此台灣 EPU 指標對於各國指標的外溢效果都很小。例如, 對美國 EPU 指標的外溢效果只佔美國的 1.37%, 對大陸 EPU 指標的影響效果也只佔 0.80%。

我們也依據 Diebold and Yilmaz (2014) 的模型, 計算各國 EPU 指標

[9]我們依據 Diebold and Yilmaz (2009) 的設定方式, 以 SIC 選取VAR (2) 模型, 估算 h-step-ahead ($h = 10$) error variances in forecasting 的結果來計算外溢效果。爲求穩健性, 我們也嘗試估算 $h = 9$ 以及 $h = 11$ 的情況, 所得到的結果跟本文一致, 無太大的差異。

臺灣人文學術期刊資料庫

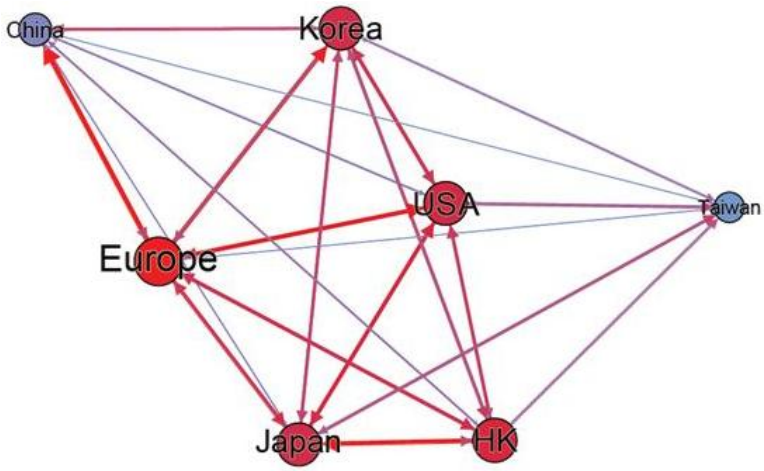


圖 5: 各國 EPU 指標之有向性關聯網路結構

的有向性關聯網路結構, 請參見圖 5。圖中, 線的粗細代表各國 EPU 指標的網路關聯性程度, 愈粗代表愈有關聯性。從圖中可以觀察到, 美、日、韓、歐洲與香港等地的 EPU 指標關聯性較強, 似乎形成一個網絡體; 換言之, 這些國家或地區的經濟政策不確定性關聯程度較高, 彼此的影響也較大。但反觀台灣與大陸的 EPU 指標, 跟上述國家的關聯性較弱, 似乎有被邊緣化的情況。這或許是因爲大陸 EPU 指標只依據南華早報 (South China Morning Post) 的內容所建構, 因此其代表性仍顯不足。而台灣的經濟影響性太小, 因此對其它國家的關聯性程度也較弱; 另一種可能的解釋是台灣的報紙媒體所關心的議題多以台灣爲主, 對於台灣與國濟經濟的報導相對少, 因此與國際的關聯性也較低。這樣的結果符合我們的直覺, 也跟表 6 的實證分析相呼應。

5 結論

本文主要是依據 Baker, Nicholas, and Davis (2014a, 2016) 的方法衡量經濟政策不確定性。我們是利用網路上各大報紙的文字資訊來編制台灣 EPU 指標, 這跟 Jurado, Ludvigson, and Ng (2015) 以及 Hsu et al. (2018) 等人利用數據資訊所建構的方式不同, 但卻可形成互補。在收集資料的過

臺灣大學學術期刊資料庫

程中, 我們遇到許多困難, 例如網頁格式改變, 網頁文字編碼之差異, 以及某報系只公佈近期資訊, 若事前沒收集好關鍵字, 事後只能以資料庫購買的方式進行採買 ··· 等; 再再都顯示出資料搜尋的困難度。之後, 雖可依據 EPU 指標關鍵字來進行搜尋, 但後續的新聞審查工作以及指標維護等, 都需花費許多人力成本。因此, 我們才會利用 MAP-PLSA 模型來協助篩選, 以達到定期維護與更新的目的。

依據目前所編制的台灣 EPU 指標進行實證分析後發現, 我們所建構的台灣 EPU 指標確實是一個重要的不確定性衡量指數。該指標不僅跟許多重大經濟事件相關, 也對台灣的工業生產指數、大盤波動度等重要經濟變數有顯著的影響效果以及預測與解釋能力。並且, 透過外溢效果分析與有向性關聯網路結構圖亦可觀察到, 台灣跟其它國家的 EPU 指標聯結性並不高。此外, 我們也嘗試將一些 EPU 關鍵字排除在外 (如 ECFA、服貿協議、貿易協議、年金、年改、年金改革等字眼) 來編制指標, 其所得到的實證結果跟本文結果並無太大的差異。而附錄 2 也嘗試控制國際金融波動, 以了解在此情況下台灣 EPU 指標的解釋能力。換言之, 目前的結果有一定的穩健性。對於未來的研究目標, 除了希望能將台灣 EPU 指標公佈於 http://www.policyuncertainty.com/ 網站中, 期待透過該網站的高影響力, 讓更多學者可以了解台灣, 以便進行更多跨國不確定性因素的研究。

附錄 1: MAP-PLSA 模型簡介與人工審查機制

利用關鍵字搜尋方式來計算 EPU 指標的分子項時, 可能會發生誤判情形 (即與台灣經濟政策不確定性無關, 但確被計入指標分子項下)。例如, 該則新聞可能純粹爲外電報導或是一些社會消息, 雖符合 EPU 指標關鍵字的要求, 但卻與台灣經濟政策無關。此時, 文獻上多以隨機抽取新聞篇數, 再以人工審查機制來修正 EPU 指標的分子項。例如, Baker, Nicholas, and Davis (2016) 曾聘僱大量人力進行 12,000 篇新聞的審查, 而 Baker et al. (2013) 也利用人工審查方式隨機審閱 500 篇新聞。不難想像, 若在人力不足或需要持續維護該筆 EPU 指標時, 人工審查並非是最好的方式。因此, 我們先從符合 EPU 關鍵字要求的報導中, 隨機抽取 20%的新聞篇數 (約 6,000 篇) 進行人工審查。在審閱的過程中標記出常誤判的情況以及文字,

臺灣人文與社會科學資料庫

供後續模型使用。舉例來說, 許多新聞會出現「經濟部」、「經濟研究所」、「經濟論壇」等字眼。從關鍵字搜尋結果來看, 這些新聞符合 EPU 指標經濟類別的要求, 但卻與經濟政策不確定性無關, 所以應該予以排除。又例如, 要判斷是否爲純粹外電報導還是跟台灣相關的國際經濟新聞時, 常會發生以下的情況。在純粹外電的國際報導新聞中, 經常會出現「台灣時間」或是「新竹報導」等字眼。雖然該篇新聞符合 EPU 關鍵字要求, 但卻跟台灣經濟政策無關, 所以也應該予以排除。

經過人工審查的方式收集到許多誤判的文字後, 我們便利用黃裕烈與管中閔 (2018) 的 MAP-PLSA 模型來協助我們進行後續新聞的判斷。就文字探勘 (text mining) 的技術而言, 判斷是否爲「純粹外電報導或社會新聞」, 就好比判斷此信內容是否爲垃圾郵件一樣, 是某種主題分類 (topics classification) 的問題。而 MAP-PLSA 模型就是透過事前所收集到的文字來設定先驗分配, 在某些假設下 (如每一個字詞發生的機會相互獨立以及 Dirichlet 分佈的假設), 透過 EM algorithm 運算, 便可計算某一篇新聞內容屬於「純粹外電報導或社會新聞」這主題的機率值。若該篇新聞所計算出的機率值很高, 則表示此篇新聞有較高的機會屬於純粹外電報導或社會新聞, 因此不應列入 EPU 指標的分子項。

更精確地說, 假設每一份報紙 d_i, $i = 1, \cdots, N$ 是由 K 個不同主題 z_k, $k = 1, \cdots, K$ 所組成, 而每一個主題包含許多不同的字詞 w_j, $j = 1, \cdots, M$, 各主題之間允許有相同的字詞, 而這些字詞之集合 $\mathrm{W} = \{w_1, \cdots w_M\}$ 稱爲 bag of words。在本研究中, $K = 2$; 即「純粹外電報導或社會新聞」($k = 1$) 以及「台灣相關的經濟政策不確定性」($k = 2$) 這二類別, d_i, w_j 是可觀察的變數, 而 z_k 則是不可觀察的變數。Hofmann (1999) 的 probability latent semantic analysis (簡稱 PLSA) 模型假設任何一份文件或句子都是從 W 這集合中獨立抽樣出來的結果, 只是每一個字詞被抽出的頻率不同。並且假設在給定 z_k 的情況下, w_j 與 d_i 相互獨立: $\mathrm{P}(w_j|d_i, z_k) = \mathrm{P}(w_j|z_k)$, 其中 P(.) 爲機率函數。根據這些假設, PLSA 模型所要極大化的目標函數 (即對數最大概似函數) 爲:

$$\log L_1 = \log \left[\prod_{i=1}^{N} \prod_{j=1}^{M} \mathrm{P}\left(d_i, w_j\right)^{n(d_i, w_j)} \right]$$

臺灣大學圖書館期刊資料庫

$$= \sum_{i=1}^{N} \sum_{j=1}^{M} n\left(d_i, w_j\right) \log \left[\sum_{k=1}^{K} \mathrm{P}\left(z_k\right) \mathrm{P}\left(d_i | z_k\right) \mathrm{P}\left(w_j | z_k\right) \right],$$

其中 $n(d_i, w_j)$ 爲在文件 d_i 下, 字詞 w_j 所發生的次數。利用 EM algorithm, 我們便可計算

$$\theta = \left\{ \mathrm{P}\left(z_k\right), \mathrm{P}\left(d_i | z_k\right), \mathrm{P}\left(w_j | z_k\right) \right\}, \quad \forall i, j, k$$

的最大概似估計值 (maximum likelihood estimates, 簡稱 MLE)。

黃裕烈與管中閔 (2018) 則依循 Blei, Ng, and Jordan (2003) 與 Chien and Wu (2008) 的做法, 假設 $\theta = \{\mathrm{P}(z_k), \mathrm{P}(d_i|z_k), \mathrm{P}(w_j|z_k)\}$ 的先驗機率爲相互獨立的 Dirichlet 分佈。並且也假設:

$$\begin{aligned}
&\left\{ \mathrm{P}\left(z_1\right), \cdots, \mathrm{P}\left(z_k\right) \right\} \sim \text{Dirichlet}\left(\gamma_1, \cdots, \gamma_k\right), \\
&\left\{ \mathrm{P}\left(d_1 | z_k\right), \cdots, \mathrm{P}\left(d_N | z_k\right) \right\} \sim \text{Dirichlet}\left(\beta_{k,1}, \cdots, \beta_{k,N}\right), \\
&\left\{ \mathrm{P}\left(w_1 | z_k\right), \cdots, \mathrm{P}\left(w_M | z_k\right) \right\} \sim \text{Dirichlet}\left(\alpha_{k,1}, \cdots, \alpha_{k,M}\right), \\
&\quad \alpha_{k,j} > 0, \ \forall j,
\end{aligned}$$

其中, $\gamma_1, \cdots, \gamma_k$ 與 $\beta_{k,1}, \cdots, \beta_{k,N}$ 爲 Dirichlet 分佈的係數, 以表示研究者的先驗假設。例如, 當我們設定 $\beta_{k,j} = \gamma_k = 1, \forall i, k$, 表示我們對文件以及主題都沒有任何的先驗假設。同理, 當 $\alpha_{k,j} = 1 \ \forall j$ 時, 表示在此設定下, 我們並沒有對任何字詞有任何先驗假設, 每一個字詞在第 k 主題下發生的機率都相同。但若我們將 $\alpha_{k,j}$ 先驗參數值設定比 1 大時, 表示我們有一些先驗認知, 認爲字詞 w_j 在第 k 主題下發生的機率比較大。例如, 我們認爲「台灣時間」或是「新竹報導」等字眼跟台灣經濟不確定性無關 (即屬於 $k = 1$ 這一類別), 則這一個字詞的 $\alpha_{k=1,j}$ 就會被設定成比較大的數值。目前, 我們是依據黃裕烈與管中閔 (2018) 設定 $\alpha_{k=1,j}$ 值。

依據這些假設以及獨立的條件, 先驗機率函數 $g(\theta)$ 便可表示成:

$$g(\theta) \propto \prod_{k=1}^{K} \left[\mathrm{P}\left(z_k\right)^{\gamma_k - 1} \prod_{j=1}^{M} \mathrm{P}\left(w_j | z_k\right)^{\alpha_{k,j} - 1} \prod_{i=1}^{N} \mathrm{P}\left(d_i | z_k\right)^{\beta_{k,i} - 1} \right],$$

臺灣人壽學術期刊資料庫

而我們極大化的目標函數則成爲

$$\log L_2 = \log L_1 + \log[g(\theta)]。 \tag{附1}$$

相較於 MLE 估計法, 文獻上稱此方法爲 maximum a posteriori method (即 MAP 方法)。依據 Chien and Wu (2008) 的推導, 式 (附 1) 的 EM algorithm 爲:

E-Step:

$$\begin{aligned} \mathrm{P}\left(z_k|d_i, w_j\right) &= \frac{\mathrm{P}\left(z_k, w_j, d_i\right)}{\sum_{k=1}^{K} \mathrm{P}\left(z_k, w_j, d_i\right)} \\ &= \frac{\mathrm{P}\left(z_k\right) \mathrm{P}\left(d_i|z_k\right) \mathrm{P}\left(w_j|z_k\right)}{\sum_{k=1}^{K} \mathrm{P}\left(z_k\right) \mathrm{P}\left(d_i|z_k\right) \mathrm{P}\left(w_j|z_k\right)}; \end{aligned} \tag{附2}$$

M-Step:

$$\begin{aligned} &\mathrm{P}\left(w_j|z_k\right) \propto \left(\alpha_{k,j} - 1\right) + \sum_{i=1}^{N} n\left(d_i, w_j\right) \mathrm{P}\left(z_k|d_i, w_j\right); \\ &\mathrm{P}\left(d_i|z_k\right) \propto \left(\beta_{k,i} - 1\right) + \sum_{j=1}^{M} n\left(d_i, w_j\right) \mathrm{P}\left(z_k|d_i, w_j\right); \\ &\mathrm{P}\left(z_k\right) \propto \left(\gamma_k - 1\right) + \sum_{i=1}^{N} \sum_{j=1}^{M} n\left(d_i, w_j\right) \mathrm{P}\left(z_k|d_i, w_j\right)。 \end{aligned} \tag{附3}$$

換言之, 只要給定起始值 $\{\mathrm{P}(z_k), \mathrm{P}(d_i|z_k), \mathrm{P}(w_j|z_k)\}^{(t=0)}$, 透過式 (附 2), 即可計算出事後機率 $\{\mathrm{P}(z_k|d_i, w_j)^{(t=0)}$; 給定此事後機率以及 $n(d_i, w_j)$ 結果, 透過數學式 (附 3) 的結果, 即可計算出下一次的參數值 $\{\mathrm{P}(z_k), \mathrm{P}(d_i|z_k), \mathrm{P}(w_j|z_k)\}^{(t=1)}$, 如此可反覆計算直到收斂爲止。收斂結果即爲 $\{\mathrm{P}(z_k), \mathrm{P}(d_i|z_k), \mathrm{P}(w_j|z_k)\}$ 的 MLE 值。

透過上述的 EM-algorithm, 我們可估計出不同主題下各個字詞發生的機率 $\{\mathrm{P}(w_1|z_k), \cdots, \mathrm{P}(w_M|z_k)\}$。但由於我們要做的分類是以句子爲單

臺灣大學學術期刊資料庫

位, 因此還要計算每一個句子屬於那一類主題的機率:

$$\begin{aligned} \mathrm{P}\left(z_k|\text{sentence}_{i,\ell}\right) &\propto \mathrm{P}\left(\text{sentence}_{i,\ell}|z_k\right)\mathrm{P}\left(z_k\right) \\ &= \left[\prod_{w_j\in\text{sentence}_{i,\ell}} \mathrm{P}\left(w_j|z_k\right)\right]\mathrm{P}\left(z_k\right), \end{aligned}$$

並取其最大值來判斷該句子是屬於那一類主題:

$$k_\ell^* = \arg\max_k \left\{\mathrm{P}\left(z_1|\text{sentence}_{i,\ell}\right), \cdots, \mathrm{P}\left(z_k|\text{sentence}_{i,\ell}\right)\right\},$$

其中 $\text{sentence}_{i,\ell}$ 代表在第 i 個文件中第 ℓ 個句子。

我們便透過 $\mathrm{P}(z_k|\text{sentence}_{i,\ell})$ 的大小來判斷是否爲台灣相關的經濟政策不確定性新聞內容。我們的篩選準則如下: 當一篇新聞的內容有 80%的句子其 $\mathrm{P}(z_{k=1}|\text{sentence}_{i,\ell})$ 都高於 75%時, 我們便認爲這一篇文章比較可能是「純粹外電報導或社會新聞」。當然, 若改變篩選方法, 結果便可能會有所不同。但目前我們尚沒有人力與時間來測驗最佳的篩選法則, 所以只能採此原則篩選。雖然我們無法百分之百確認這樣的篩選法則是否最佳或有誤判的情況, 但根據我們所執行的結果會發現, 若未經過 MAP-PLSA 模型篩選, 所編制出的指標會像日本 EPU 指標一樣, 呈現鋸齒形線條, 因此還要經過平滑化的過程, 才可以爲後續模型採用 (這部份結果, 有興趣的讀者可以向我們索取)。

由於機器學習 (machine learning) 的發展一日千里, 已經有許多更好的模型來進行分類, 所以我們也會持續關注如何更快、更好地區分出新聞內容。但我們要強調的, 本文的重點並不在於討論如何分類文章, 而是在所建構出的台灣 EPU 指標以及此指標與總體變數的關聯性。

附錄 2: 控制國際金融情勢波動後的實證結果

從圖 1 與圖 2 的說明中我們知道, 當台灣 EPU 指標大幅上升時, 常常是因爲國際重大金融事件所引起, 而非源自本土經濟的衝擊。因此, 在探討台灣 EPU 指標對經濟變數的解釋能力時, 若可以控制國際金融情勢不確定性所造成的影響效果, 更可突顯台灣 EPU 指標的重要性。然而, 從 4.3 節

臺灣大學 國發所 財經資訊

附表 1: 控制國際金融情勢波動之分析結果

	EPU_t	t-stat	Japan EPU_t	t-stat	USA EPU_t	t-stat	q
消費者物價指數成長率	−0.002	−2.869***	0.001	1.828	−0.001	−1.226	3
工業生產指數成長率	−0.001	−2.238**	0.001	−0.267	−0.003	−0.487	2
每人每月薪資成長率	−0.002	−4.071***	0.001	0.349	0.001	0.531	3
就業人口成長率	−0.001	−5.634***	0.011	1.387	−0.031	−1.891	1
大盤波動度	0.003	2.371**	−0.005	−2.696***	−0.002	−2.108**	3
VIX 月平均成長率	0.026	4.031***	0.024	2.223**	0.004	0.655	1
大盤指數月報酬率	−0.001	−1.521	0.001	1.064	−0.003	−0.332	3

註: *** 爲 1%顯著, ** 爲 5%顯著, t-stat 爲 t-檢定統計量。

的分析中我們已知跟台灣 EPU 指標較相關的變數爲日本 EPU 指標 (以下簡稱 Japan EPU_t) 以及美國 EPU 指標 (以下簡稱 USA EPU_t), 因此我們也將這二個指標納入迴歸模型中, 用以排除國際金融情勢波動的影響效果。我們所考量的模型爲

$$y_t = \varphi_0 + \sum_{i=1}^{q} \varphi_i y_{t-i} + \theta_0 \times \text{EPU}_t + \theta_1 \times \text{Japan EPU}_t + \theta_2 \times \text{USA EPU}_t + \nu_t,$$

其中, q 爲模型中的 AR 落後項。不難發現, 上式與式 (1) 的模型相似, 只是多考量了 Japan EPU_t 以及 USA EUP_t 這二個變數。

附表 1 摘錄了上式的實證結果。因爲篇幅的關係, 表中我們省略 AR 係數 φ_i 的估計值, 只呈現模型的最適落後項數 q。比較附表 1 與正文表 4 (即不含國外 EPU 指標) 的結果會發現, 即便排除國際金融情勢的影響效果後, 台灣 EPU 指標對總體經濟變數還是有顯著的解釋能力。在給定 AR 模型以及控制國外 EPU 指標下, 台灣 EPU 指標對於大多數的總體變數 (除大盤指數月報酬率以外) 都有顯著的解釋能力, 並且係數的方向都符合經濟的直覺。例如當台灣 EPU 指數增加時, 因經濟政策的不確定性增加, 所以當期的股市波動度以及 VIX 成長率也會顯著地增加; 此外, 當期的工業生產指數也因不確定性增加而下降, 每人每月薪資成長也會下降, 這符合 Bloom (2009, 2014) 的實證結果。也因爲每人每月薪資成長降低, 對商品的需求減少, 所以物價也跟著下降, 這也符合 Fernández-Villaverde et al. (2015) 的結果。

臺灣大學學術期刊資料庫

參考文獻

黃裕烈與管中閔 (2018), “美國聯準會會議紀要的文字探勘與台灣經濟變數預測,” 《經濟論文叢刊》, 47(3), 363–391。(Huang, Yu-Lieh and Chung-Ming Kuan (2018), “Text Mining of the FOMC Minutes and Forecasts of Taiwan Economic Variables,” *Taiwan Economic Review*, 47(3), 363–391.)

Baker, Scott R., Bloom Nicholas, Brandice Canes-Wrone, Steven J. Davis, and Jonathan Rodden (2014b), “Why has US Policy Uncertainty Risen Since 1960?” *American Economic Review*, 104(5), 56–60.

Baker, Scott R., Bloom Nicholas, and Steven J. Davis (2014a), “Guide for Human Audit of Newspaper-Based Index of Economic Policy Uncertainty,” Working Paper.

——— (2016), “Measuring Economic Policy Uncertainty,” *Quarterly Journal of Economics*, 131(4), 1593–1636.

Baker, Scott, Nicholas Bloom, Steven J. Davis, and Xiaoxi Wang (2013), “A Measure of Economic Policy Uncertainty for China,” Working Paper, University of Chicago.

Bernanke, Ben S. (1983), “Irreversibility, Uncertainty and Cyclical Investment,” *Quarterly Journal of Economics*, 98(1), 85–106.

Blei, David M., Andrew Y. Ng, and Michael I. Jordan (2003), “Latent Dirichlet Allocation,” *Journal of Machine Learning research*, 3(1), 993–1022.

Bloom, Nicholas (2009), “The Impact of Uncertainty Shocks,” *Econometrica*, 77(3), 623–685.

——— (2014), “Fluctuations in Uncertainty,” *Journal of Economic Perspectives*, 28(3), 153–176.

Chien, Jen-Tzung and Meng-Sung Wu (2008), “Adaptive Bayesian Latent Semantic Analysis,” *IEEE Transactions on Audio, Speech, and Language Processing*, 16(1), 198–207.

Christiano, Lawrence J., Roberto Motto, and Massimo Rostagno (2014), “Risk Shocks,” *American Economic Review*, 104(1), 27–65.

Diebold, Francis X. and Kamil Yilmaz (2009), “Measuring Financial Asset Return and Volatility Spillovers, with Application to Global Equity Markets,” *Economic Journal*, 119(1), 158–171.

臺灣大學圖書期刊資料庫

——— (2014), "On the Network Topology of Variance Decompositions: Measuring the Connectedness of Financial Firms," *Journal of Econometrics*, 182(1), 119–134.

Eberly, Janice C. (1994), "Adjustment of Consumers' Durables Stocks: Evidence from Automobile Purchases," *Journal of Political Economy*, 102(3), 403–436.

Elif, C. Arbatli, Steven J. Davis, Arata Ito, and Naoko Miake (2017), "Policy Uncertainty in Japan," NBER Working Paper, No. 23411.

Federal Open Market Committee (2009), "Minutes of the December Meeting," Available at http://www.federalreserve.gov/monetarypolicy.

Fernández-Villaverde, Jesús, Pablo Guerrón-Quintana, Keith Kuester, and Juan Rubio-Ramírez (2015), "Fiscal Volatility Shocks and Economic Activity," *American Economic Review*, 105(11), 3352–3384.

Hofmann, T. (1999), "Probabilistic Latent Semantic Indexing," Paper presented at the proceedings of the 22nd annual international ACM SIGIR conference on Research and Development in Information Retrieval.

Hsu, S. H., C. C. Hsu, Y. L. Huang, and J. I. Wu (2018), "Macroeconomic Uncertainty Index in Taiwan," Working Paper.

International Monetary Fund (2012), "World Economic Outlook: Coping with High Debt and Sluggish Growth," IMF Press, October.

——— (2013), "World Economic Outlook: Hopes, Realities, Risks," IMF Press, April.

Jurado, Kyle, Sydney C. Ludvigson, and Serena Ng (2015), "Measuring Uncertainty," *American Economic Review*, 105(3), 1177–1216.

Luk, P., M. Cheng, P. Ng, and K. Wong (2017), "Economic Policy Uncertainty Spillovers in Small Open Economies: The Case of Hong Kong," Working Paper.

McDonald, Robert and Daniel Siegel (1986), "The Value of Waiting to Invest," *Quarterly Journal of Economics*, 101(4), 707–727.

Pástor, uboš and Pietro Veronesi (2013), "Political Uncertainty and Risk Premia," *Journal of Financial Economics*, 110(3), 520–545.

Schaal, Edouard (2017), "Uncertainty and Unemployment," *Econometrica*, 85(6), 1675–1721.

投稿日期: 2019年1月8日, 接受日期: 2019年11月8日

臺灣大學學術期刊資料庫

An Economic Policy Uncertainty Index for Taiwan

Yu-Lieh Huang

Department of Quantitative Finance, National Tsing-Hua University Center for Research in Econometric Theory and Applications (CRETA), National Taiwan University

Jin-Huei Yeh

Department of Finance, National Central University

Chung-Chi Chen

Ph.D. student, National Taiwan University

The Great Recession appears to have dramatically increased the levels of economic risk and uncertainty and motivated a series of recent efforts to disentangle policy-uncertainty-related issues. Uncertainty shocks like the recent Great Recession may influence long-run consumption, saving, investment behavior and unemployment. In this paper we follow the recent media-based-search approach in Baker, Nicholas, and Davis (2016) to construct a new measure of Taiwanese economic policy uncertainty (EPU) index to characterize the economic policy uncertainty for Taiwan. The index is shown to be informative in explaining/forecasting future major domestic macroeconomic and financial variables. When turning to linkages with EPU indices from other major trading countries around the world via the models by Diebold and Yilmaz (2009, 2014), we found that about one-half domestic economic uncertainty is solely from the Taiwanese EPU index itself; and that spillover from the US and Japan is also important. We hope the newly constructed Taiwanese EPU index can be used as a foundation for theoretical and empirical domestic research in macroeconomics, finance, politics and social policy and be used in conjunction with global policy research.

Keywords: EPU index, economic policy uncertainty, text mining
JEL classification: C10, E30, O11

臺灣大學學術期刊資料庫