

以文字探勘技術編製台灣貨幣政策意料外指數與其應用*

黃裕烈、徐之強、徐士勳**

摘要

各國央行在制定貨幣政策時，常需要了解此貨幣政策的衝擊效果；因此，如何衡量與描述貨幣政策衝擊一直是各界關心的議題。由於貨幣政策衝擊無法被直接觀察到，所以學者需透過方法來認定出貨幣政策衝擊。文獻上常見的認定方式可以概分成以下兩種，分別是透過數據量化資料來進行分析，以及利用質化資料來進行研究。其中，數據量化分析常用的方法如Sims (1980)的VAR (vector autoregression model)模型，佐以Cholesky分解方法，嘗試從模型中認定出貨幣政策衝擊，以了解總體變數對該衝擊的反應情況。

不同於傳統文獻，本文從質化的文字資料著手，嘗試從中央銀行理監事會議記錄以及新聞報導的文字資訊中編製相關指數，即Saskia et al. (2021)所稱的貨幣政策意料外指標 (monetary policy surprised index, MPSI)來認定貨幣政策衝擊。由於中央銀行理監事會議記錄包含的資訊相當多元，於是我們利用文字探勘技術從中萃取出八大議題的資訊，這些議題包含了通貨膨脹、就業市場、外匯市場、油價、不確定性、審慎政策、利率議題與經濟成長等。同樣地，我們也從理監事會議前的新聞報導中萃取出八大議題訊息。

我們發現，新聞報導長期對於油價、外匯市場、利率與經濟成長等議題的關注度特別高。再者，理監事會議在某一些時段對於某些議題有比較高的關注度。例如在 2008 年之前，理監事會議對於通貨膨脹與利率議題的關注度高，而在 2019 之後則對不確定性有較多負面的關注度。這些結果均符合我們的預期；換言之，以此方式所萃取出數據資訊是有其代表性的。此外，我們的實證結果中也發現，MPSI對於消費者信心指數、工業生產指數、消費者物價指數年增率、經濟政策不確定性指標與失業率等都有一季以上的預期能力。此結果正可佐證Lucas and Sargent (1978)所強調的理性預期情況：即「only surprise matters」。

關鍵詞：關鍵詞：文字探勘、貨幣政策衝擊、貨幣政策意料外指標

JEL分類代號：E58, E52, C82, C55

* 本文係摘錄中央銀行委託研究計畫報告。本文所有觀點皆屬作者團隊意見，不代表中央銀行及作者服務機關之立場。承蒙中研院經研所許育進研究員、中央大學財務金融學系葉錦徽教授以及央行經研處與央行其他局處同仁所惠賜的建議，謹此致謝。

** 黃裕烈為國立清華大學計量財務金融系教授、徐之強為國立中央大學經濟系教授、徐士勳為國立政治大學經濟學系教授。

壹、前言

貨幣政策衝擊效果一直是各界關心的議題，不論是投資人或是研究人員，都希望能瞭解貨幣政策的傳遞機制以便評估政策對市場的影響力。因此，如何認定 (identify) 貨幣政策衝擊(或稱為意料外的貨幣政策變化: unanticipated monetary policy) 就是一個相當重要且關鍵的課題，也是文獻上常探討的熱門議題之一。

文獻上常見貨幣政策衝擊設定可以概分成以下兩種方式，分別是透過數據量化資料來進行分析，以及利用質化資料來進行研究。其中數據量化資料分析常用的方法如(1)Cholesky分解方法：Sims (1980) 在自我向量迴歸 (vector autoregressive，以下簡稱 VAR) 模型的架構下，為確保各變數的衝擊為外生且彼此無關，藉由變數間的排列方式，^{註1} 以 Cholesky 分解方法形成下三角形的矩陣 (lower triangular matrix with the shocks)，藉此認定衝擊。(2)外生工具變數/近似結構自我向量迴歸方法 (external instruments/ proxy structured VARs)：此方法的優點在於將額外的訊息導入 VAR 模型中，即引入其他變數作為認定貨幣政策衝擊的工具變數，詳見 Stock and Waston (2008, 2012) 與 Mertens and Ravn (2013)。(3)高頻資料認定法：如 Kutter (2001)、Gurkaynank et al. (2005) 與 Jarocinski and Kardi (2020)

等，他們是觀察利率決策會議公布前、後高頻的期貨資料或是股價指數變化狀況進行貨幣政策意料外指標 (monetary policy surprise index，簡稱 MPSI) 的編製，以作為貨幣政策衝擊的替代變數(proxy)。其中，Jarocinski and Kardi (2020)以聯邦資金期貨 (federal funds futures)與S&P 500指數為研究標的，觀察其在貨幣決策公布前10分鐘與後20分鐘的變化，以建構 MPSI 指標。除了上述介紹的方法，Ho and Yeh (2010) 也曾利用 VAR模型及符號限制法(sign restrictions) 來認定結構衝擊，Ramey (2016) 則說明貨幣政策衝擊的其它認定方式，包括因子附加 VAR(factor-augmented VAR)、符號限制方法、長期限制 (restrictions at longer horizons) 方法與DSGE(Dynamic Stochastic General Equilibrium)估計方法等。

除了上述透過量化資料來進行相關分析以外，近年隨著非結構性(unstructured) 資料處理技巧日漸成熟，^{註2} 已有學者嘗試以文字等質化資料來進行研究。例如 (1)敘述研究法(narrative method)：係透過閱讀官方文獻，判斷貨幣當局調整貨幣政策的幅度與原因，以認定貨幣政策衝擊；其中 Romer and Romer(2004)曾以兩步驟方式來拆解貨幣政策衝擊。首先，根據聯邦公開市場委員會(FOMC)會議資料推測其企圖改變的聯

邦資金利率幅度(intended federal funds rate change)，^{註3} 然後藉由 Greenbook 的預測值來瞭解 Fed 對未來通貨膨脹與經濟成長的預測看法，再將意圖改變聯邦資金利率的幅度對通貨膨脹與經濟成長變數進行迴歸，其中模型的殘差值即視為貨幣政策衝擊。(2)文字探勘方法：如 Saskia et al. (2021) 係以挪威央行為研究對象，透過分析挪威央行的對外文件(如executive board's assessment)與新聞媒體報導之內容變化，建構 MPSI 指標；類似的研究方式亦可參考 Lee et al. (2019)。

上述認定貨幣政策衝擊的方法在國內研究也有一些著墨，如蕭宇翔(2021)透過敘述研究法認定台灣貨幣政策衝擊；黃朝熙等人(2021)以長期限方法分析銀行放款在貨幣傳遞機制中所扮演的角色與重要性；郭迺鋒等人(2010)則利用因子附加 VAR 模型討論情緒因子在貨幣政策傳遞過程中所扮演的角色。與國內文獻相比較，利用高頻資料方法或是文字探勘方法建構 MPSI 指數則鮮少被應用於台灣資料，可能原因包含台灣欠缺利率期貨的高頻資料，故無法採用高頻資料認定法。而文字探勘方法則可能受限於中文關係，發展狀況不如英文語系國家快速所致。

但隨著國內對非結構性資料處理發展愈來愈成熟，文字探勘方法相關應用在國內已有初步成果，如黃裕烈等(2020)與黃

裕烈等(2021)。據此，本文擬參考 Saskia et al.(2021)的作法建構台灣 MPSI 指標，透過文字探勘技術完成該指標的建構，希望可以補充現有國內文獻不足之處。此外，本文的另一個目的則是檢視 MPSI 指標與台灣重要總體變數之關係，瞭解貨幣政策衝擊對台灣實體經濟的影響與傳遞過程，供貨幣政策決策者參考。最後，因為 MPSI 的建構將應用央行的官方文件與媒體新聞資料，我們亦可透過此計畫來瞭解央行對外溝通的成效。其實以文字資訊來了解央行政策溝通的成效相當多見，如 Petropoulos and Siakoulis(2021) 利用各國央行總裁講稿來分析各國央行總裁對未來經濟表現的預期，檢視講稿文字內容是否具有預測金融市場波動的能力；Fraccaroli and Giovannini (2020)以歐洲央行、美國聯準會與英格蘭銀行之國會公聽會資料，探討央行是否妥適執行法定給予的任務。Park et al.(2019) 則以韓國央行的貨幣政策議事錄為研究標的，發現以文字探勘所建構的指標有助解釋當前與未來的貨幣政策決策。但國內對此探討的文獻並不多見，故本文亦可視為對此議題的一種新嘗試。

本文內容安排如下：第2節為資料整理，第3節則說明模型設定方式，第4節為實證分析，最後一節為結論。

貳、資料整理

由於本文所需的文字資訊內容 (包含中央銀行理監事聯席會議決議新聞稿與各大報的資訊) 均未收編於資料庫中，因此得自行下載整理。為讓讀者更清楚相關的文字資訊內容，本節簡介資料的整理方式。

一、理監事聯席會議決議資訊

首先我們撰寫爬蟲程式(web crawler)從中央銀行全球資訊網站 (<https://www.cbc.gov.tw/tw/lp-357-1-1-20.html>)中下載歷年「中央銀行常務理事會議決議新聞稿」以及「中央銀行理監事聯席會議決議新聞稿」文字內容，網站中的其它資訊 (如 2017 年以後才公佈的理監事聯席會議貨幣政策議事錄摘要以及 2011 年以後才公佈的理監事會後記者會參考資料等) 則不納入考量。為了配合各大報的新聞資訊，我們只收集2003-06-26至2022-06-16共83則會議決議新聞稿資訊。然後，我們利用中央研究院詞庫小組所發展的中文斷詞暨實體辨識系統 (CKIP-Tagger) 就新聞稿內容進行斷詞。例如2022-06-16的新聞稿中提及“伴隨主要經濟體貨幣政策趨緊之影響”，經斷詞後呈現

伴隨 / 主要 / 經濟體 / 貨幣 / 政策 / 趨緊 / 之 / 影響

這8個詞句(以斜線符號區分斷字後的字詞)。雖然 CKIP-Tagger的斷詞表現已優於其

它斷詞系統(如Jieba)，但仍無法正確地呈現重要的財經專有名詞(如上例中的“貨幣政策”)。因此，我們再利用 n -gram ($n = 2, 3, 4$)模型將斷詞後的內容進行合併，並以人工方式挑選出常用財經專有字詞(約800個)作為CKIP-Tagger的補充字典；例如“中小企業放款”、“貸款成數上限”、“貨幣政策”與“有效匯率指數”等都是CKIP無法正確呈現的字詞。我們認為，透過這個補充字典以及長詞優先法來進行斷詞並計算後續的DTM(document-term matrix)矩陣，更能正確地呈現出文字的資訊內容。

接著，在不考量字詞在文中出現的順序下(即以bag-of-words的觀點出發)，我們計算央行新聞稿內容的DTM矩陣： C^{CB} 。矩陣中每一行(column)代表一個字詞，而每一列(row)則代表每次央行發佈新聞稿的時間，矩陣中的第 t 列第 j 行元素則代表字詞 j 在第 t 篇新聞稿中出現的字詞次數(word counts)，以 C_{ij}^{CB} 表示之。此外，如同Saskia et al.(2021)與Huang and Kuan(2021)的作法，我們也考量同義字(synonymous)與正負面字詞的影響，將一些相關的關鍵文字整併成同一議題匯總到DTM矩陣的資訊中。例如我們從上述整理出的財經專有字詞中，將

失業率 / 勞動 / 就業 / 就業人數續增 ... 等字詞出現的次數依權重加總成“就業市

場”這一議題，匯整到DTM矩陣，並且刪除上述關鍵字詞的資訊內容。例如，若某一期間央行新聞稿內容中出現“失業率”2次、“就業”3次，其它關鍵字為0次。據此，經過權重調整後(調整方式見後續說明)，DTM矩陣中“就業市場”議題的字詞次數便計為 $C_{ij}^{CB} = 2+3 = 5$ 。又因為失業率/勞動/就業…等關鍵字資訊已計入在“就業市場”議題的資訊內容中，所以這些關鍵字的資料內容會在DTM中刪除，以避免重覆計算。

由於篇幅限制，表1僅列出一些重要的關鍵字詞以及最後匯總的八大議題，^{註4}再依據這些關鍵字詞是否對產出有正(負)面影響，於其後方標計“+”(“-”)符號，以便進行權重的調整。呈上例，因“失業率”以及“就業”這些字詞無法判斷對產出的影響，所以在表中將其視為中性字詞，其權重為1。據此，該期間的 $C_{ij}^{CB} = 5$ 。但若該期間除了上述的關鍵字詞外，“就業人數續增”還出現3次，由於此關鍵字對產出有正面影響(符號為“+”)，所以我們會以權重1.5計之。據此， $C_{ij}^{CB} = 5 + 4.5 = 9.5$ 。同理，若有負面影響的字詞出現，我們會以權重-1.5計之，最後再依此計算各議題的加權結果。

經過上述的斷詞分析與議題整理後，在83則新聞稿資訊中總共有3080個字詞(包含八大議題)，因此 C^{CB} 的維度為 $T \times V$ ，其中 $T = 83$ ， $V = 3080$ ，而矩陣前8行的內容依

序是表1中八大議題所對應的字詞加權總數。最後，我們依據 C^{CB} 矩陣內容估算每一個字詞在83篇新聞稿資訊中的重要程度(權重)，即計算inverse-document-frequency(簡稱idf)：

$$idf_j = \log(T / d_j^{CB}), \quad d_j^{CB} = \sum_i \mathbf{1}_{C_{ij}^{CB} > 0},$$

其中 $\mathbf{1}_{C_{ij}^{CB} > 0}$ 為指標函數(indicator function)，當 $C_{ij}^{CB} > 0$ 時其值為1，其餘情況則為0，用以計算包含字詞 j 的檔案數目。其中，idf比較高的字詞包含：“景氣復甦不如預期”，“陸續降息”，“維持動態穩定”，“穩定增產”，“資本利得差異”，“公共服務擴大就業方案”，“油價高漲”，“美國經濟穩步成長”，“消弭通膨預期”以及“衝擊民間消費”…等。由於篇幅關係，不另外呈現這些結果。

二、新聞資訊

在新聞資訊的部份，我們收集各大報(包含中國時報，聯合報，自由時報，蘋果日報，工商時報，經濟日報)的網路新聞內容，並依第2.1節的作法計算新聞內容的DTM矩陣： C^N 。^{註5}但因為網路新聞資訊的起始日期不同，其出刊的頻率也跟央行新聞稿發佈頻率不同，並且新聞中也包含許多與本文不相關的內容(如各大報的娛樂新聞或是副刊新聞)，為了方便分析比較，我們對新聞資訊進行一些處理。

表1 重要關鍵字匯總

通貨膨脹	就業市場	外匯市場	油價	不確定性	審慎政策
減緩輸入性通膨壓力(+)	公共服務擴大就業方案(+)	維持新臺幣匯率之動態穩定	國際油價居高不下(-)	地緣政治風險等不確定性(-)	調整選擇性信用管制措施
舒緩輸入性通膨壓力(+)	國內失業率持續上升(-)	新臺幣匯率大致呈動態穩定	國際油價高漲(-)	全球景氣仍具不確定性(-)	選擇性信用管制措施
通貨緊縮現象未除(-)	勞動市場持續改善(+)	新台幣匯率過度波動與失序(-)	國際原油價格	前景仍具不確定性(-)	信用資源有效配置(+)
潛在通膨壓力減輕(+)	勞動市場情勢穩定(+)	新臺幣匯率呈動態穩定	國際油價	金融情勢不確定性(-)	針對性審慎措施(+)
通膨潛在壓力仍在(-)	就業情況逐漸改善(+)	新臺幣匯率動態穩定	油價上漲(-)	前景仍存不確定性(-)	總體審慎措施
抑制通膨預期心理(+)	就業情況持續改善(+)	匯率過度波動與失序(-)	油價攀高(-)	面臨諸多不確定性(-)	信用保證基金
全球通膨壓力減輕(+)	就業情況持續有改善(+)	匯率過度波動或失序(-)	油價高漲(-)	銀行授信風險控管(+)	銀行信用擴充
全球通膨預期溫和(+)	就業人數持續增加(+)	新臺幣對美元匯率	高油價(-)	諸多不確定因素(-)	審慎觀察
明年通膨展望溫和	就業人數穩定增加(+)	實質有效匯率指數	油價	前景之不確定性(-)	審慎衡酌
輸入性通膨壓力	勞動生產力上升(+)	導致匯率過度波動	石油	妥善控管風險(+)	審慎考量
鑑於通貨緊縮(-)	結構性失業問題(-)	匯率過度波動		不確定性升高(-)	審慎評估
擺脫通貨緊縮(+)	失業率持續上升(-)	實質有效匯率		不確定性仍高(-)	審慎政策
潛在通膨壓力	失業率持續攀升(-)	新臺幣匯率		存在不確定性(-)	審慎措施
通膨壓力不大(+)	勞動市場緊俏(+)	新台幣匯率		降低授信風險(+)	銀行信用
通膨壓力趨緩(+)	就業情勢改善(+)	實質匯率		不確定性因素	審慎
通膨壓力仍在(-)	就業市場改善(+)	美元匯率		高度不確定性(-)	信用
通膨壓力減輕(+)	就業人數繼續增加(+)	匯率		不確定因素	
通膨壓力升高(-)	就業人數緩增(+)			具不確定性(-)	
舒緩通膨壓力(+)	勞動生產力			不確定	
通膨預期心理	平均失業率				
通膨壓力上升(-)	失業率上升(-)				
消弭通膨預期(+)	失業率攀升(-)				

表1 重要關鍵字匯總 (續)

通貨膨脹	通貨膨脹	就業市場	利率議題	經濟成長
通膨預期降溫 (+)	通貨緊縮 (-)	失業率居高 (-)	未來利率變動之風險 (-)	全球景氣仍具不確定性 (-)
全球通膨溫和 (+)	防範通膨 (+)	失業率仍高 (-)	金融業隔夜拆款利率	景氣復甦不如預期 (-)
通膨展望溫和 (+)	抑制通膨	失業率續降 (+)	維持政策利率不變	景氣下降風險升高 (-)
通膨預期溫和 (+)	通膨預期	失業率下降 (+)	維持現行政策利率	全球景氣持續復甦 (+)
通膨預期下降 (+)	國內通膨	勞動市場	擔保放款融通利率	經濟成長預測值
當前通膨壓力	預期通膨	擴大就業 (+)	房貸利率上升 (-)	全球經濟成長率
通膨展望穩定 (+)	通膨展望	失業問題	政策利率不變	經濟成長力道
通膨展望平穩 (+)	通膨率	失業率	基準貼放利率	全球經濟成長
通貨膨脹率	通膨	勞動	貸款利率上升 (-)	國內經濟成長
全球通膨率	CPI	就業	隔夜拆款利率	促進經濟成長
輸入性通膨		失業	維持利率不變	經濟成長動能
通貨緊縮 (-)			維持政策利率	景氣復甦力道
通貨膨脹			調升官方利率 (-)	全球景氣降溫 (-)
防範通膨 (+)			調升政策利率 (-)	產業景氣復甦 (+)
通膨溫和			調降政策利率 (+)	經濟景氣趨緩 (-)
通膨壓力			利率上升 (-)	中國大陸景氣
通膨無虞 (+)			利率不變	國內景氣回穩 (+)
通膨仍低 (+)			利率走低 (+)	景氣持續復甦 (+)
通膨升溫 (-)			殖利率	經濟成長
核心 CPI			利率	產出缺口

註：符號 (+) 為議題的正面字詞，對產出有正面影響，而符號 (-) 為負面字詞，其它則歸類為中性字詞。通膨議題關鍵字 (+) 則表通膨溫和或下降，(-) 則反之。

首先，因為2003年5月開始才收集到相關的網路新聞資訊，為配合中央銀行的新聞稿內容，我們便收集2003年6月以後的資訊，並依據表2列舉的新聞內容進行資料收集與處理。^{註6} 接著，我們以每次理監事會議的新聞稿日期當成排序的依據，進行新聞內容的DTM矩陣運算。舉例來說，若 $t=1, \dots, T$ 為第 t 次理監事會議的新聞稿日期，我們便收集該日期前 $w^- = 1, \dots, 10$ 天以及後 $w^+ = 1, \dots, 10$ 天的新聞內容，並計算每日的DTM矩陣 $C_{t,w}^N, w = \{w^-, w^+\}$ 。因為新聞資訊的字詞與 C^{CB} 的字詞不盡相同，所以

我們依據Saskia et al.(2021)的作法，以央行的關鍵字詞為主，增減一些不在 C^{CB} 矩陣中的字詞資訊，要求 $C_{t,w}^N$ 的字詞與 C^{CB} 相同且順序一致。^{註7} 換言之， $C_{t,w}^N$ 矩陣的維度也是 $T \times V$ 。最後，再將前(後) $w^- (w^+)$ 天的 $C_{t,w}^N$ 內容進行平均，再依每次理監事會議的新聞稿日期進行排序，即可整理出 $C_{w^-}^N$ 與 $C_{w^+}^N$ 矩陣結果；此時 $C^{CB}, C_{w^-}^N$ 與 $C_{w^+}^N$ 矩陣的維度都是 $T \times V$ 。最後再將 $C^{CB}, C_{w^-}^N$ 與 $C_{w^+}^N$ 的元素分別乘上 idf_j 而得到 $\hat{C}_j^{CB} = C_j^{CB} \times idf_j, \hat{C}_{j,w^-}^N = C_{j,w^-}^N \times idf_j, \hat{C}_{j,w^+}^N = C_{j,w^+}^N \times idf_j$ ，即為最後要分析的對象： $\hat{C}^{CB}, \hat{C}_{w^-}^N, \hat{C}_{w^+}^N$ 。

表2 各大網路報紙相關資訊與內容

報紙名稱	起始日期	新聞分類
中國時報	2009/9/28	焦點要聞, 財經焦點, 時論廣場
工商時報	2009/9/28	財經要聞, 企業經營, 投資理財, 金融·稅務, 產業·科技, 證券·權證
自由時報	2005/1/1	focus, business, 財經, 焦點
蘋果日報	2003/5/1	頭條要聞, 財經新聞, finance, 綜合報導, property
聯合報	2014/12/17	產經, 股市, 要聞, 房市, 證券, 金融
經濟日報	2014/12/23	產經, 股市, 要聞, 房市, 證券, 金融

參、模型設定

根據 $\hat{C}^{CB}, \hat{C}_{w^-}^N, \hat{C}_{w^+}^N$ 的結果，再依循Saskia et al.(2021)的做法，透過singular value decomposition (簡稱SVD)來分解各矩陣的內容：

$$\hat{C} = \mathbf{U}\mathbf{S}\mathbf{V}',$$

其中 $\hat{C} = \{\hat{C}^{CB}, \hat{C}_{w^-}^N, \hat{C}_{w^+}^N\}$ 再令 $\mathbf{U}_{L \times K}, \mathbf{S}_{L \times K}, \mathbf{V}_{L \times K}$ 代表 $\mathbf{U}, \mathbf{S}, \mathbf{V}$ 前 $K = 8$ 行所形成的矩陣，則

$$\hat{C} \approx \mathbf{F}\mathbf{L}', \tag{1}$$

其中 $\mathbf{F} = \mathbf{U}_{L \times K}\mathbf{S}_{L \times K}$ 為 $T \times K$ 的矩陣，而 $\mathbf{L} = \mathbf{V}_{L \times K}$ 為 $V \times K$ 矩陣。換言之，透過SVD我們可以將 \hat{C} 矩陣的資訊拆解成因子矩陣 \mathbf{F} 以及其對應的因子權重(factor loading)矩陣 \mathbf{L} 。然而這樣的因子拆解方式並不唯一，所以我們再將因子權重矩陣分解成：

$$\mathbf{L} = \begin{bmatrix} \mathbf{L}_0 \\ \mathbf{L}_1 \end{bmatrix},$$

其中 $\mathbf{L}_0 = \mathbf{L}_{1:K}$ 為 $K \times K$ 矩陣， $\mathbf{L}_{1:K}$ 為 \mathbf{L} 前面 K 列所形成的矩陣，而 $\mathbf{L}_1 = \mathbf{L}_{K+1:V}$ 為 $(V-K) \times K$ 的矩陣。最後，透過 \mathbf{L}_0 將式(1)進行向量的旋轉 (rotation)：

$$\hat{\mathbf{C}} \approx \mathbf{F}\mathbf{L}'_0(\mathbf{L}'_0)^{-1}\mathbf{L}' = \tilde{\mathbf{F}}\tilde{\mathbf{L}}',$$

其中 $\tilde{\mathbf{F}} = \mathbf{F}\mathbf{L}'_0$ 而

$$\tilde{\mathbf{L}} = \mathbf{L}\mathbf{L}_0^{-1} = \begin{bmatrix} \mathbf{I}_{K \times K} \\ \mathbf{L}_1\mathbf{L}_0^{-1} \end{bmatrix}.$$

因此 $\hat{\mathbf{C}} = \{\hat{\mathbf{C}}^{CB}, \hat{\mathbf{C}}_{w^-}^N, \hat{\mathbf{C}}_{w^+}^N\}$ 前面最重要的 $K = 8$ 個字詞矩陣等同於 $\tilde{\mathbf{F}}$ ，而我們便可將此 $\tilde{\mathbf{F}}$ 矩陣視為各重要議題的因子。透過相同的方式便可計算出 $\tilde{\mathbf{F}}^{CB}$ ， $\tilde{\mathbf{F}}_{w^-}^N$ 與 $\tilde{\mathbf{F}}_{w^+}^N$ 因子矩陣，其中 $\tilde{F}_{k,t}^{CB}, \tilde{F}_{k,t,w^-}^N, \tilde{F}_{k,t,w^+}^N$ 為各因子矩陣中第 $k = 1, \dots, K$ 個議題的數據。

最後我們透過以下兩個步驟來建構 MPSI 指標。首先是利用因子矩陣中的元素來計算意料之外的貨幣政策內涵 (不利用台大情緒字典來進行情緒加權)。令

$$nd_{t,w^-}^{CB,N} = \sum_{k=1}^K |\tilde{F}_{k,t}^{CB} - \tilde{F}_{k,t,w^-}^N|$$

代表央行理監事會議新聞稿所形成的因子與前 w^- 天所有新聞媒體報導資料所形成的因子之絕對值差異，而

$$nd_{t,w^+}^{N,N} = \sum_{k=1}^K |\tilde{F}_{k,t,w^+}^N - \tilde{F}_{k,t,w^-}^N|, w = w^+ = w^-$$

則代表後 w^+ 天與前 w^- 天所有新聞媒體報導央行政策所形成的因子絕對值差異，上述兩者均代表考量這兩種文本(corpus)下某

種意料之外的政策內涵。其次，除了表 1 考量關鍵字正負面權重外，我們還透過 Ku and Chen (2007)與Wang and Ku (2016)所提供的台大中文情緒字典來計算 $\hat{\mathbf{C}}$ 矩陣中各字詞的正負面情緒，以便計算各項權重(如後續的 Tone 權重)。我們令第 t 期的 Tone 權重為： $\bar{t}o_t = (t \text{ 期正面字詞數} - \text{負面字詞數}) / (t \text{ 期正面字詞數} + \text{負面字詞數})$ ，而 $to_t^{CB,N} = (\bar{t}o_t^{CB} - \bar{t}o_t^{N,w^-})$ 與 $to_t^{N,N} = (\bar{t}o_t^{N,w^+} - \bar{t}o_t^{N,w^-})$ 則分別表示這些數列的差異。最後再以此計算

$$n_{t,w^-} = nd_{t,w^-}^{CB,N} \times to_t^{CB,N}, \quad (2)$$

即為建構出的 MPSI 指標，此指標代表經過情緒文字加權後，央行理監事會議新聞稿與前 w^- 天所有新聞對央行政策報導所形成的差異。同理，

$$m_{t,w} = nd_{t,w}^{N,N} \times to_t^{N,N}, \quad (3)$$

則代表央行政策前、後 w 天新聞媒體報導之差異指標，其中理監事會議後的媒體報導可能還會包含央行回覆媒體提問時的資訊。

綜合而言，不同於過去文獻常以數據量化資料來分析央行貨幣政策衝擊，本文嘗試以質化資料來進行研究。首先，在某些假設條件下(如 bag-of-words)，我們透過 DTM 矩陣將央行以及媒體新聞的文字資訊轉換成數據，該矩陣內容可視為是文字資訊的集合。例如，央行的 DTM 矩陣可視為歷年來央行理監事會議的資訊集合，內容涵蓋相關的貨幣政策訊息。接著，我們再透過 SVD 以及向

量的旋轉，萃取出 DTM 矩陣中八大因子，並結合情緒字典，計算出央行以及媒體新聞對這八大重要議題的看法。最後再透過時間差的方式(如 $to_t^{CB,N}$)，計算央行與媒體對某議題在看法上的差異，並適時計算加權後的指標(如 n_{t,w^-})。指標 n_{t,w^-} 可視為媒體一開始無法預期到央行貨幣政策訊息的衝擊或差異(information shock/gap)，此資訊差異僅就央行理監事會議與新聞報紙這兩種文本來進行衡量。此資訊差異是一個重要的資訊，因為

總體理論告訴我們，只有沒有預料到的資訊才是有意義的(only surprise matters; cf. Lucas and Sargent, 1978)。指標 $m_{t,w}$ 可視為央行政策前、後 w 天新聞媒體報導之差異。若是以傳遞訊息(或央行對民眾的溝通)的角度來看， $m_{t,w}$ 可視為民眾對無預期的央行貨幣政策衝擊的反應情況(以文字來表現)，或是理監事會議後，央行的某些議題透過媒體向民眾傳遞後的資訊差異結果。

肆、實證分析

為能更清楚了解本文所建構出的各項指標性質，下節中將以圖形針對

$$\begin{aligned} & \tilde{F}_{k,t}^{CB}, \tilde{F}_{k,t,w}^N, \bar{e}o_t^{CB}, \bar{e}o_{t,w}^N, to_t^{CB,N}, to_t^{N,N}, nd_{t,w^-}^{CB,N}, \\ & nd_{t,w}^{N,N}, n_{t,w^-}, m_{t,w} \end{aligned}$$

$$w = \{w^-, w^+ : w = 1, \dots, 10\}$$

等指標來進行探討；其中 $\tilde{F}_{k,t}^{CB}, \tilde{F}_{k,t,w}^N$ 主要用來描述各關鍵字(如通貨膨脹或是油價)在央行理監事會議決議文以及各大報的新聞的關注度；而 $\bar{e}o_t^{CB}, \bar{e}o_{t,w}^N, to_t^{CB,N}, to_t^{N,N}$ 主要是描述央行與新聞媒體在不同期間內針對文稿內容所表達的文字情緒反應(sentiment)； $nd_{t,w^-}^{CB,N}, nd_{t,w}^{N,N}$ 為MPSI 指標數列，而最後的 $n_{t,w^-}, m_{t,w}$ 則是經情緒文字加權的MPSI指標，用來表示央行與新聞媒體在不同時期對表1八大議題的反應差異(即某種意料之外的反應)。

一、各項指標的特性

我們透過央行理監事會議決議新聞稿資訊以及理監事會議前(後) $w = 1, 2, \dots, 10$ 天各大報的新聞內容，以第3節所簡介的計量模型來編製各項指標。圖1為央行與新聞媒體在不同期間對通貨膨脹議題的關注度(即 $\tilde{F}_{k,t}^{CB}, \tilde{F}_{k,t,w}^N$)，其中上圖(下圖)為新聞媒體在央行理監事會議前(後)對此議題的關注情況，圖中的 w^- (w^+) 符號代表 w^- (w^+)，而圖中的黑色實線則為央行理監事會議決議文對此議題的關注度($\tilde{F}_{k,t}^{CB}$)，陰影部份為國家發展委員會所公佈的景氣蕭條期間(高峰至谷底時期)；此外，圖中副座標軸也加入消費者物價指數(CPI)年增率刻度，方便參照。從圖1我們可以觀察到，央行理監事會議對於通貨膨脹議題的關注度與CPI年增率走勢

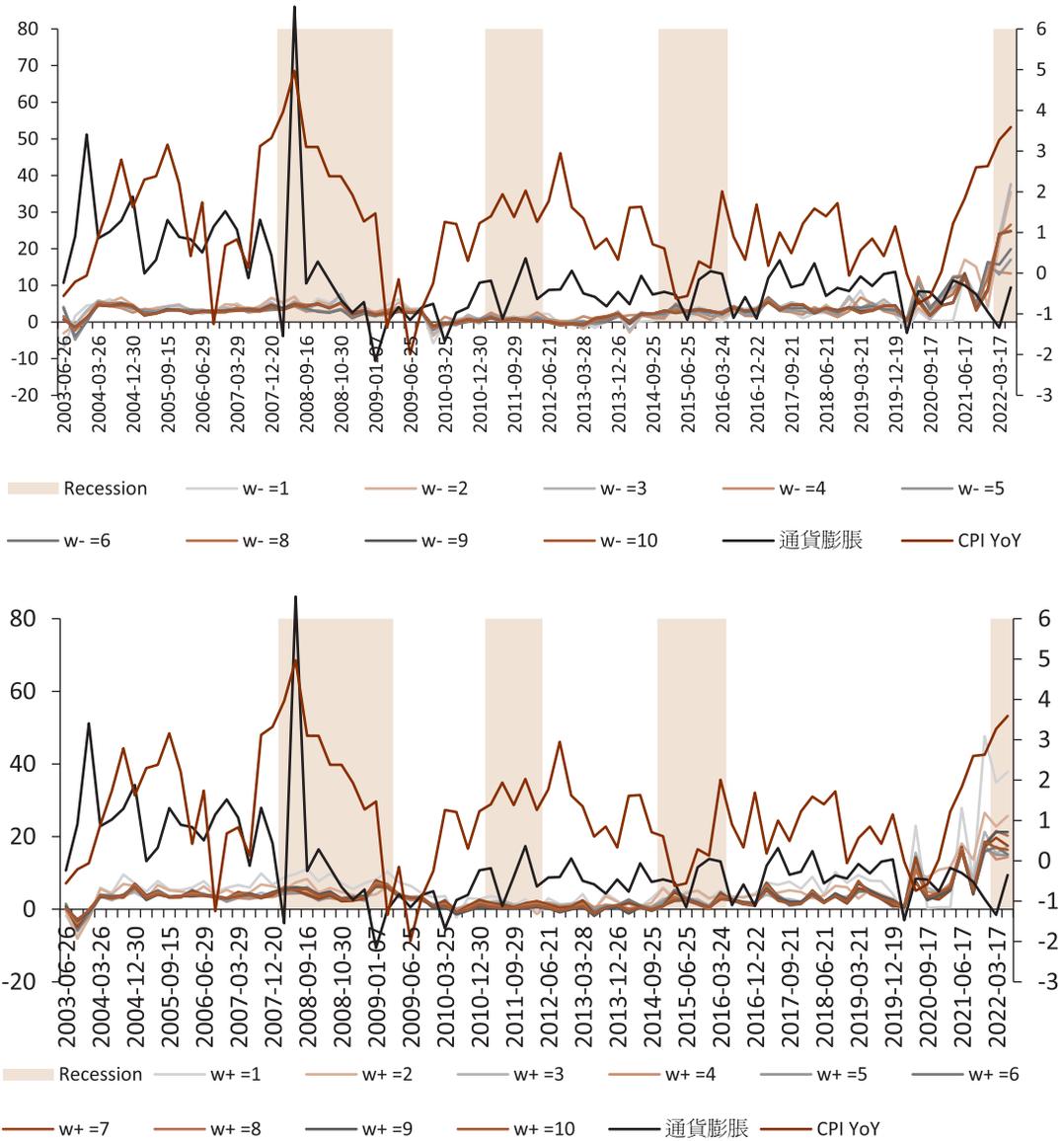
有一定的關聯性；例如CPI年增率與 $\tilde{F}_{k,t}^{CB}$ 均在2008-06達到高峰，而2010年以後兩線走勢也大致相同。這代表央行理監事會議隨時都在關注通貨膨脹議題。通貨膨脹雖是央行一直關注的議題，但從圖中的結果來看，在2008年之前央行對此議題特別重視。^{註8}

相較於央行理監事會議，過往新聞媒體只有在理監事會議次日 ($w^+ = 1$; 下圖淺灰色線) 對通貨膨脹議題才有比較高的關注度，其它期間(如上圖的部份) 對此議題的關注情況則較低。這反應了新聞媒體對此議題的熱度約為1天的時間。此外，大約在2017年以後，新聞媒體對此議題的關注度漸增；特別是近期，因Covid-19以及俄烏戰爭讓新聞媒體對此議題的關注增加。

圖2為央行與新聞媒體在不同期間對

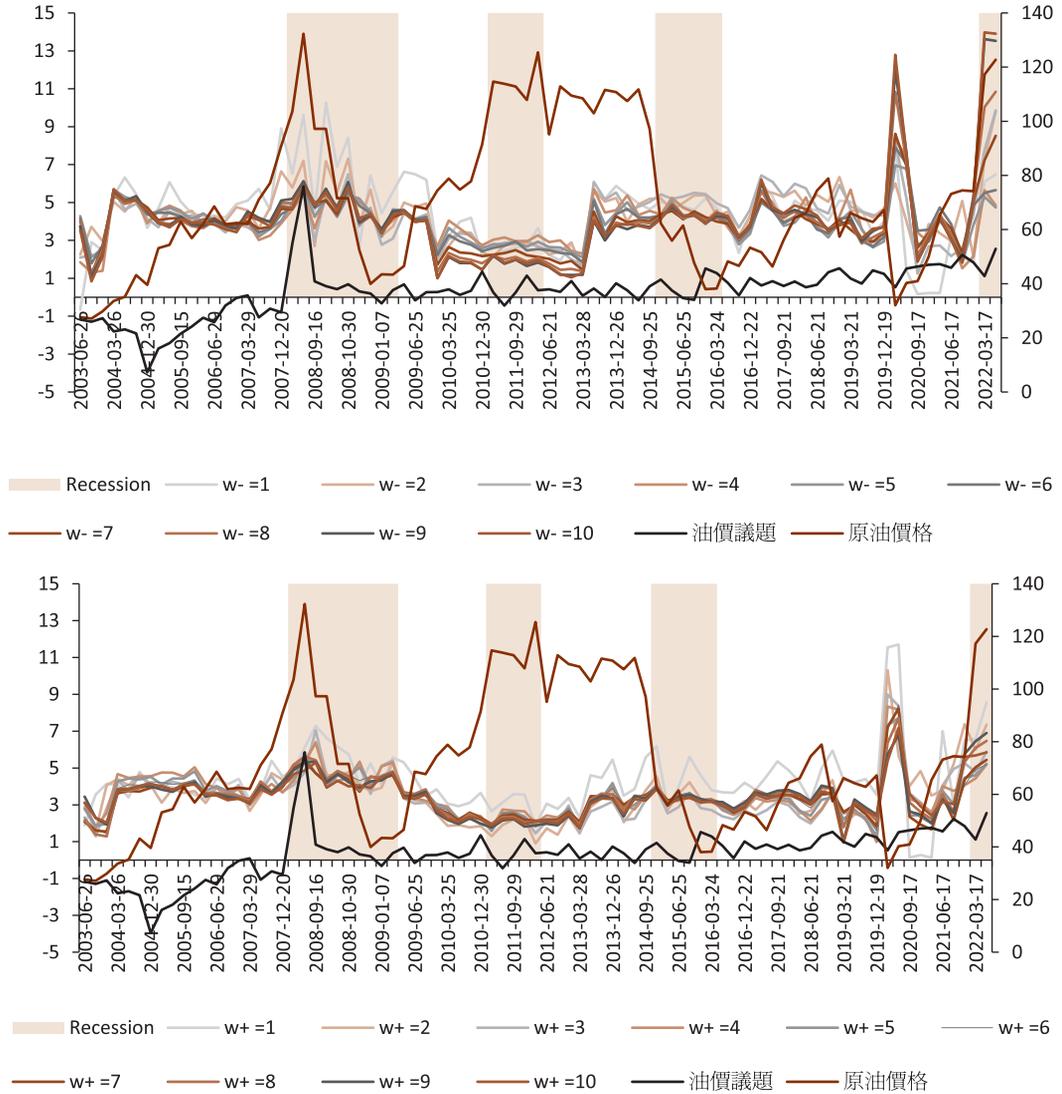
油價議題上的關注程度(以下圖形符號同圖1)，其副座標軸呈現布蘭特原油(Brent Crude Oil) 價格刻度，方便參照。從上圖中不難看出，除了在2008年6月，央行理監事會議對於油價議題的關注度相對高於其它時間以外，其餘時間的反應相對平穩。反而新聞媒體對油價的討論相對多元，特別是近期(2022年)油價與媒體的關注度因俄烏戰爭而呈現上升的走勢。此外，若從下圖來觀察，近期新聞媒體在理監事會議次日內對油價的討論度較高，反應了新聞媒體對此議題的熱度約1~2天。但比較特別的是在2008年左右，新聞媒體對油價的討論度是在理監事會議前二天即有所關注，這樣的情況在其它議題中並不常見。

圖1 央行(黑實線)與新聞媒體之通膨議題關注度 ($\tilde{F}_{k,t}^{CB}, \tilde{F}_{k,t,w}^N$)



資料來源：CPI 取自台灣經濟新報 (TEJ) 資料庫。

圖2 央行(黑實線)與新聞媒體之油價議題關注度 ($\tilde{F}_{k,t}^{CB}, \tilde{F}_{k,t,w}^N$)

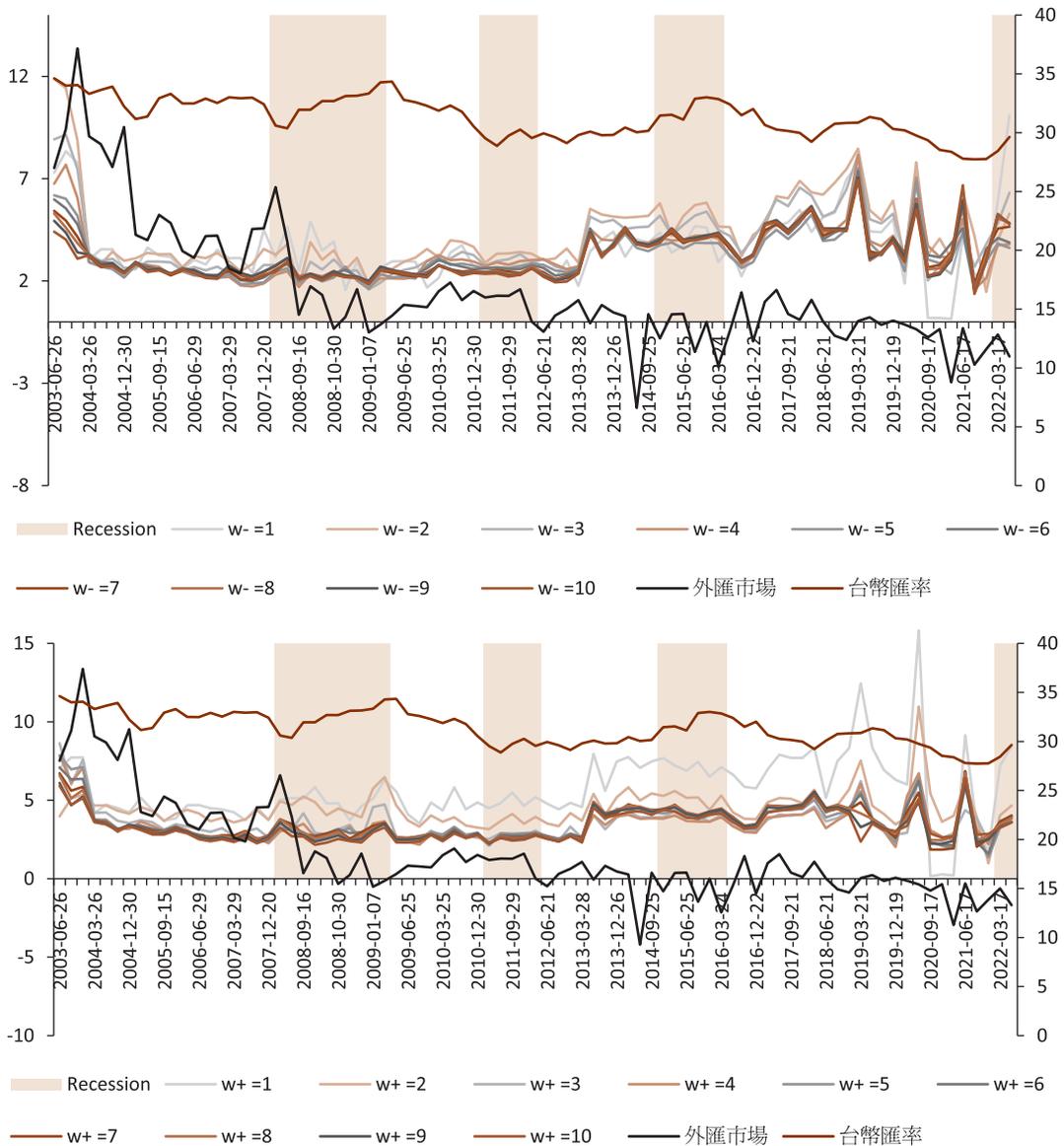


資料來源：布蘭特原油價格取自台灣經濟新報 (TEJ) 資料庫。

圖3則是央行與新聞媒體在不同期間對外匯市場議題上的關注程度，其副座標軸呈現新台幣兌換美金匯率刻度。圖中我們可以觀察到外匯市場一直是媒體關注的焦點， $\tilde{F}_{k,t}^{CB}$ 與新台幣兌換美金匯率走勢的相關係數

達0.52。特別是在金融海嘯以後，在理監事會議前後兩日內媒體對其討論熱度很高；換言之，此一議題的新聞熱度約有2~5天的時間。註9 而另一個熱門的討論議題則是利率。

圖3 央行(黑實線)與新聞媒體之外匯議題關注度 ($F_{k,t}^{CB}, F_{k,t,w}^N$)

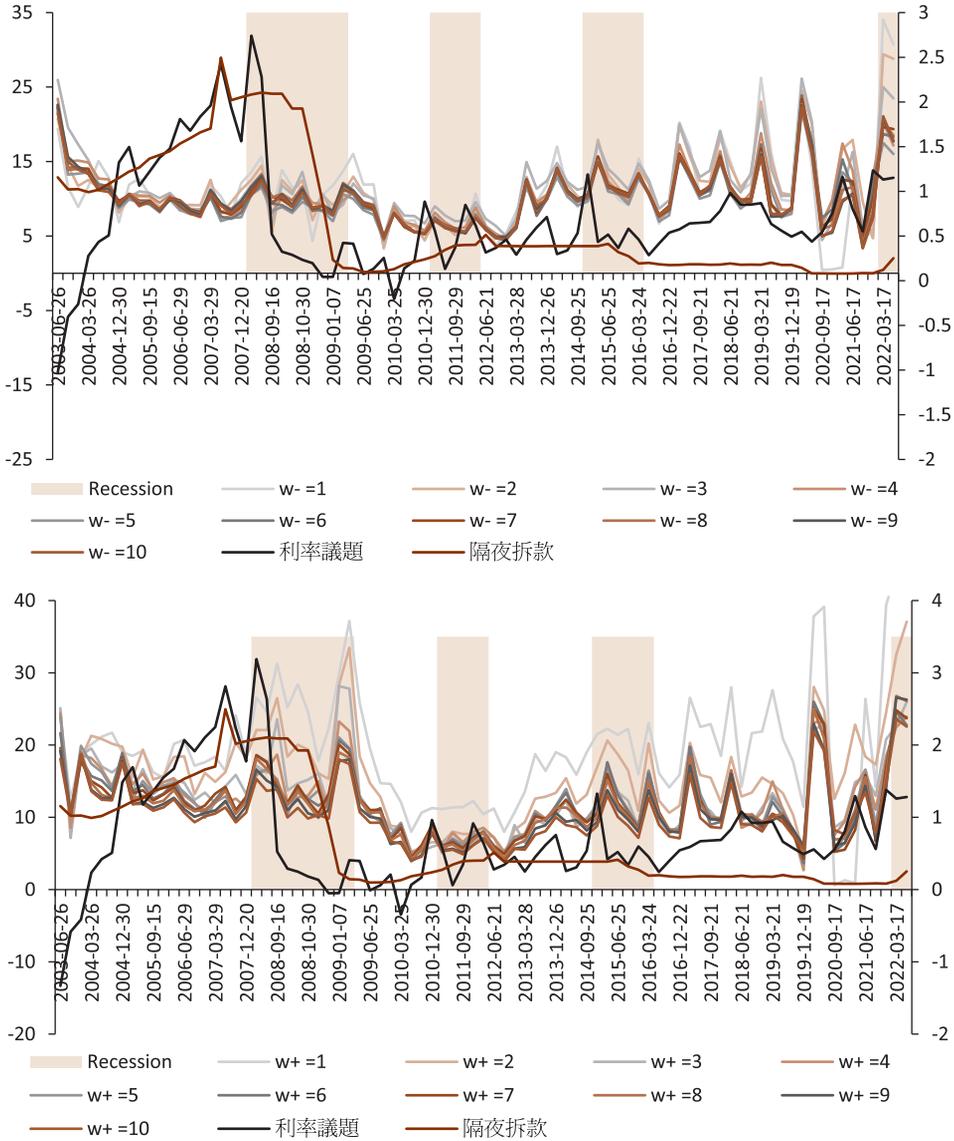


資料來源：匯率取自台灣經濟新報(TEJ)資料庫。

圖4為央行與新聞媒體在不同期間對利率議題上的關注程度，其副座標軸標記隔夜拆款利率刻度。從圖中不難發現，在2008之前央行對利率議題的討論熱度與隔夜拆款利

率走勢一致，但金融危機之後，兩數列的相關程度便不顯著。此外，從圖中也可以觀察到，新聞媒體對於利率的討論在理監事會議後 1~2 天的熱度最高。

圖4 央行 (黑實線) 與新聞媒體之利率議題關注度



資料來源：隔夜拆款利率資料取自台灣經濟新報 (TEJ) 資料庫。

圖5為央行與新聞媒體在不同期間內針對文稿內容所表達的文字情緒反應(即 \overline{to}_t^{CB} , $\overline{to}_{t,w}^N$)，圖中粗實線為央行理監事會議決議文的 Tone 指標。就新聞文稿來看，我們觀察到在2008年左右文稿的文字情緒比較偏向負面(不論是在理監事會議前或後的期間)，而在其它時間的文字情緒反應並沒有多大的改變。但相反地，依據理監事會議文稿所編製的Tone指標變化則較大，最低時點出現在 2009年1月，最高時點則出現在 2018 年初。由於本文是依據台大中文情緒字典來編製指數，而該字典並非像 Loughran and MacDonald (2011)一樣針對財經領域文稿所設計，反而比較偏向大眾的感觀(如哈佛心理字典 Harvard General Inquirer)，因此央行的 Tone 指標可能無法正確的表現出真

實的意涵。眾所皆知，財經領域字典與台大中文情緒字典在判斷財經相關文章時仍有一些差異。以 2018-09-27 新聞稿為例：“明(2019)年主要經濟體景氣多走緩”，其中景氣加上“走緩”是一個負面的例子，但“走緩”這字並未納入台大中文情緒字典中。再以2012-03-22以及 2011-06-30新聞稿敘述為例：“近日希臘債務紓困案有所進展”以及“新台幣升值有助紓緩輸入性通膨壓力”，句中的“有所進展”以及“有助紓緩”都是正面的字詞，但都未列入台大中文情緒字典中。但可惜的是，就後學所知，目前台灣尚未有相關文獻探討台灣的財經領域情緒字典，因此只能在表1中考量各議題的情緒，並暫時採用台大中文情緒字典來計算相關指標。

圖5 央行與新聞媒體文稿所表達的文字情緒 (上/下圖為 $\frac{\overline{to}_t^{CB} - \overline{to}_t^N}{to_t^N}$)

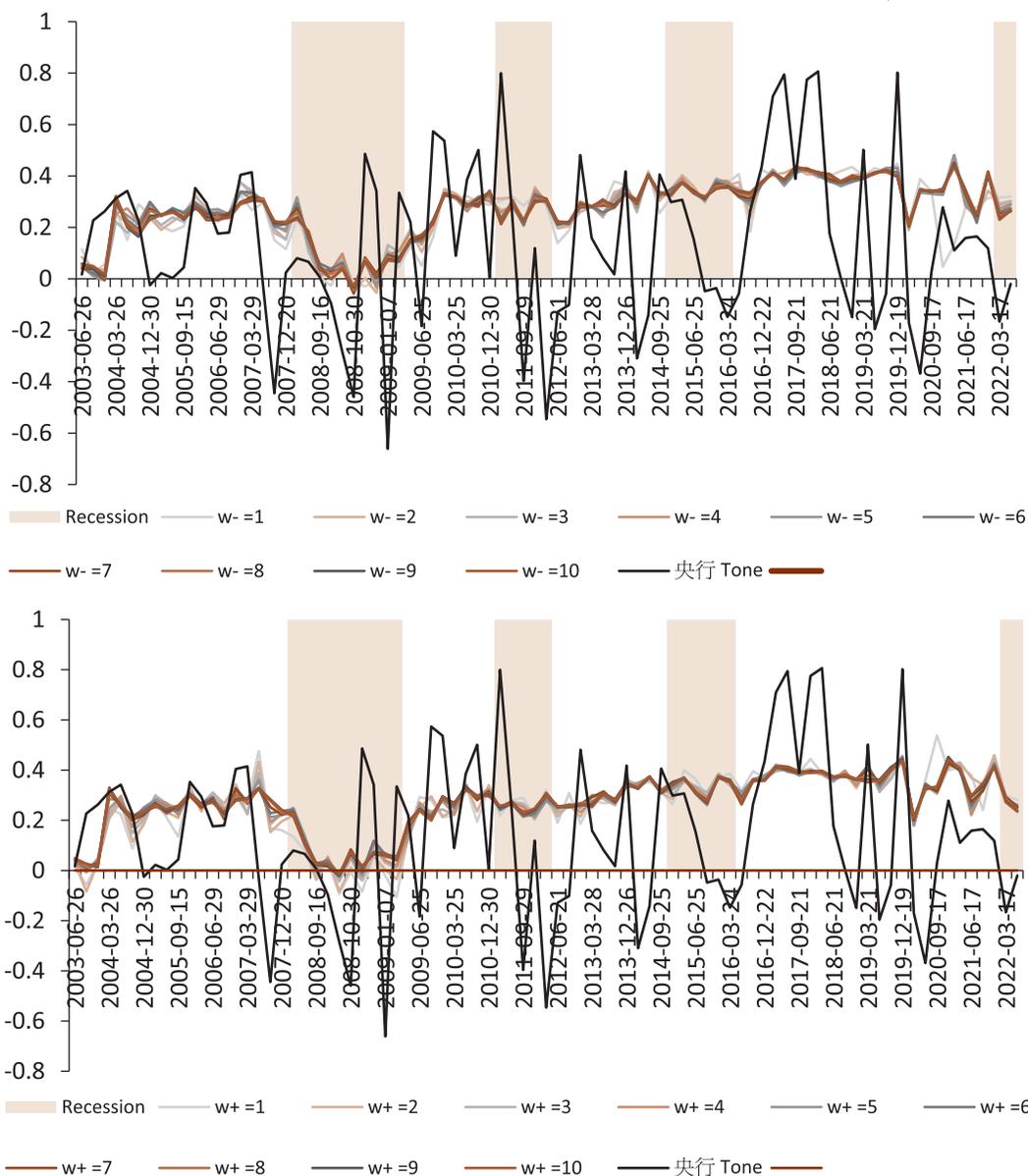


圖6為央行與新聞媒體文稿內容在不同期間之反應差異，其中上圖為 $to_t^{CB,N} = (\overline{to}_t^{CB} - \overline{to}_t^N)$ 指標，主要是反應央行與新聞媒體Tone指標的差異；而下圖為 $to_t^{N,N} = (\overline{to}_t^N - \overline{to}_t^N)$ 指標，主要是反應理監事會議前後媒體新聞的反應差異。從上圖中

可以發現， $to_t^{CB,N}$ 與圖5中央行理監事會議決議文的Tone指標(粗實線)走勢是一致的，並且其走勢不太受間隔時間 $w = 1, 2, \dots, 10$ 的影響。這主要是因為圖5中多數期間新聞媒體文字情緒反應並沒有多大的改變所致。然而下圖的 $to_t^{N,N}$ 指標則可以看出，在理監事會

議前後一天的間隔期間(即 $w = 1$; 下圖淺灰色線), 媒體多半會有比較正面的評價。這可能是因為經過央行理監事會議後, 新聞媒

體對議題有更充分的理解, 所以其對文字情緒的反應都比較正面。

圖6 央行與新聞媒體文稿所表達的反應差異 (上/下圖為 $to_i^{CB,N} / to_i^{N,N}$)

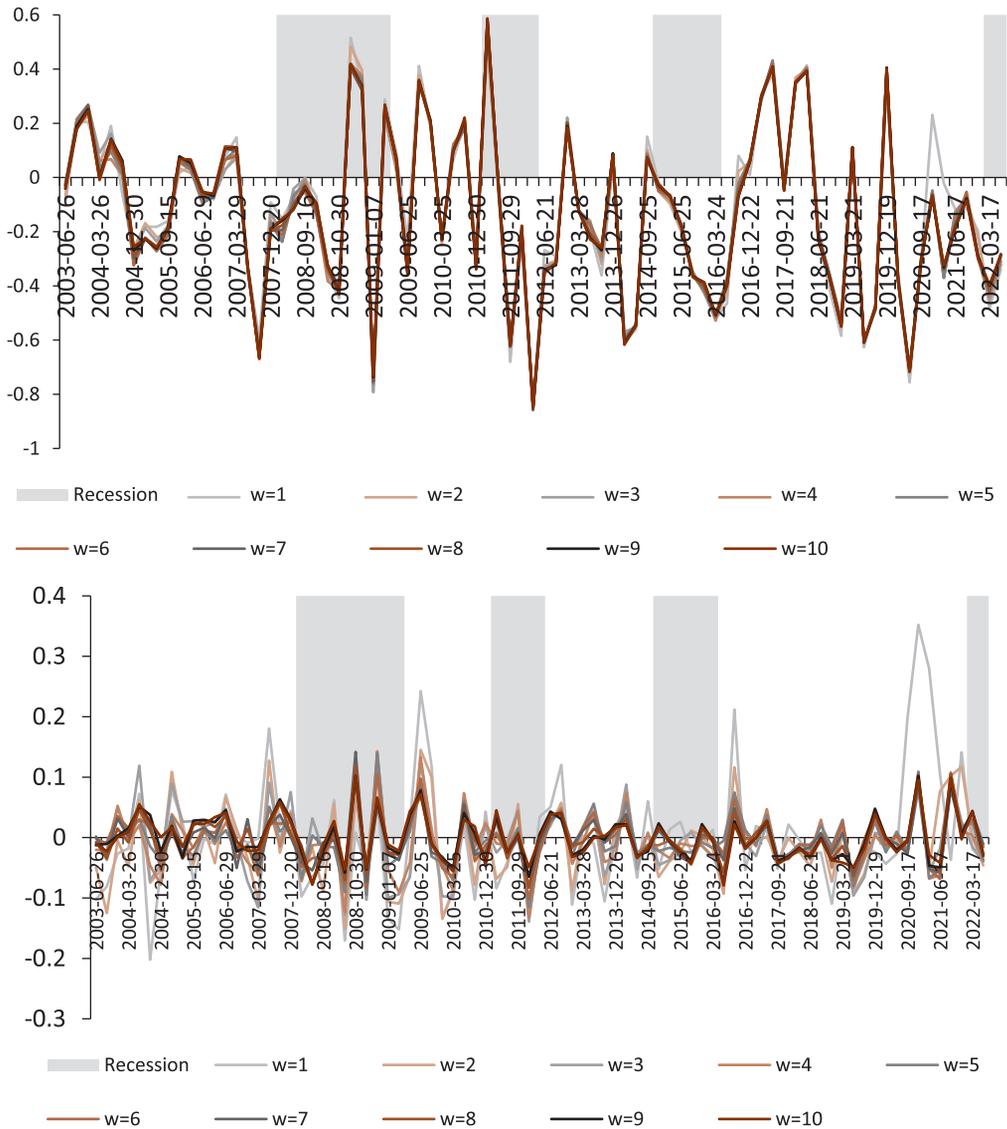


圖7為央行與新聞媒體在不同期間未經文字情緒加權的意料之外數列 (即 $nd_{t,w}^{CB,N}, nd_{t,w}^{N,N}$)。從上圖中可以觀察到,

$nd_{t,w}^{CB,N}$ 數列在不同期間的走勢相當一致, 除了在2008年金融海嘯期間 $n_{t,w}^{-} w^{-} = 1, 2$ 其數值比較大以外, 其它時間都不太受 w^{-} 的不

同所影響。同樣地，在下圖的 $nd_{t,w}^{N,N}$ 指標數列中也可以發現大多數的指標都不太受 w 所影響，只有在 2008 年金融海嘯期間以及最

近 (2021-06 以後)， $nd_{t,w}^{N,N}, w = 1$ 的走勢比較不同。^{註10}

圖7 央行與新聞媒體的 MPSI 指標 (上/下圖為 $nd_{t,w}^{CB,N}/nd_{t,w}^{N,N}$)

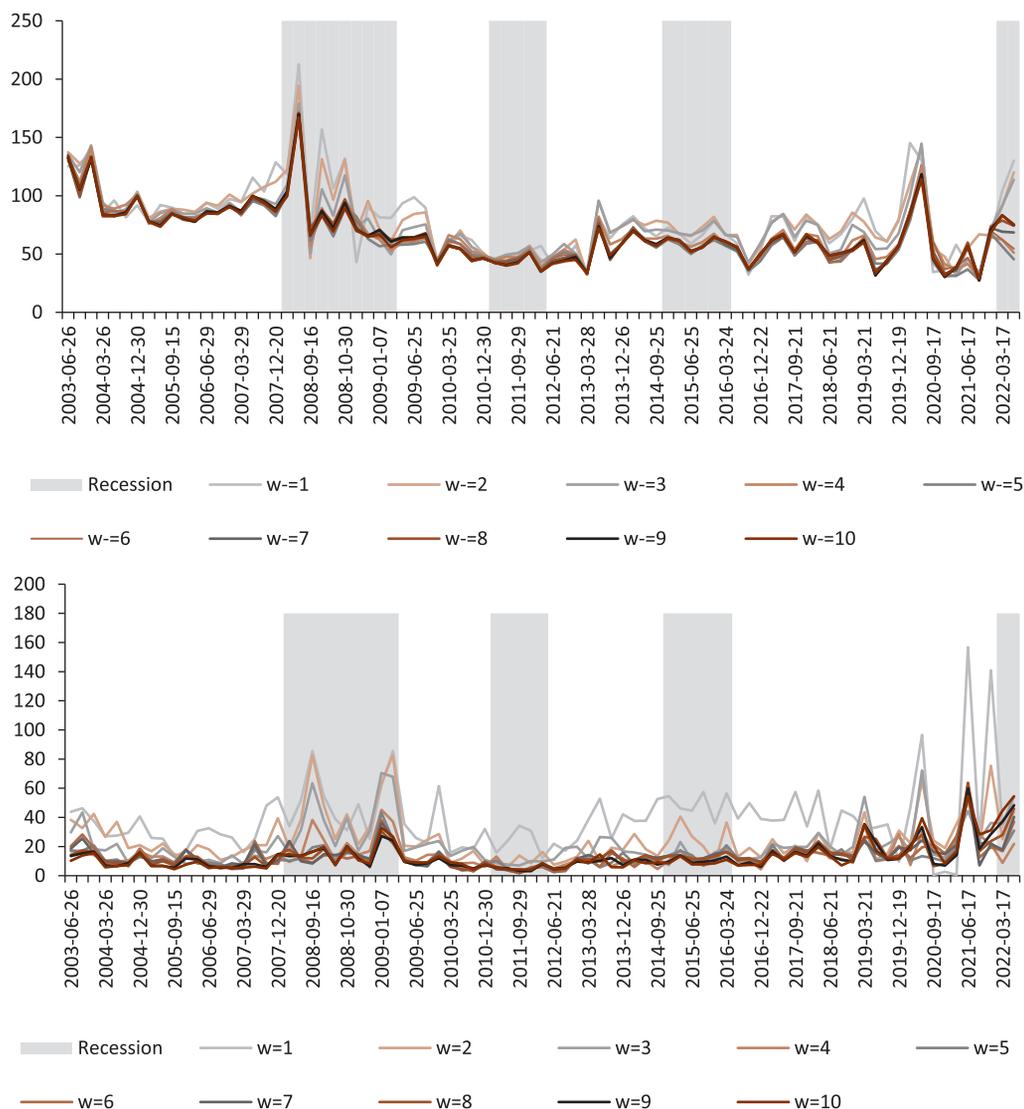


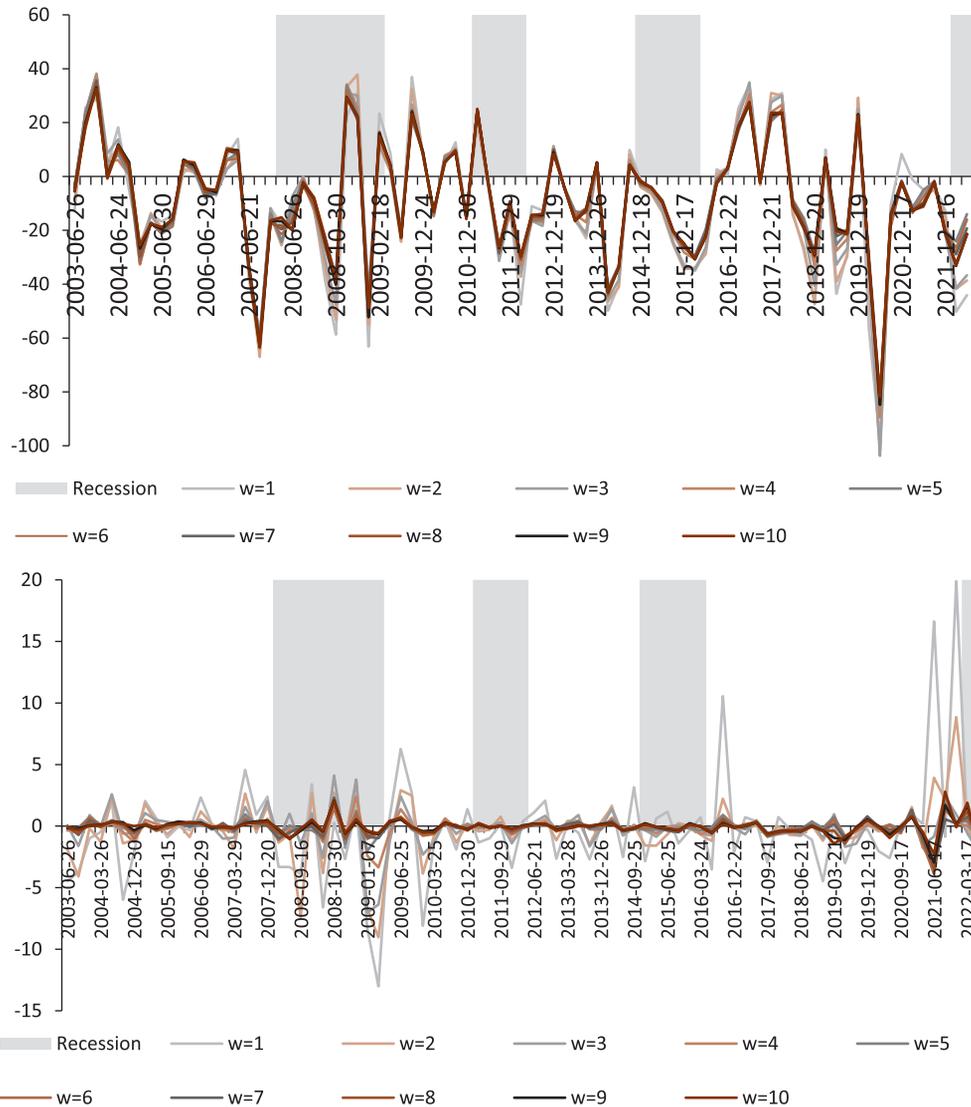
圖 8 為經情緒文字加權的 MPSI 指標 (即 $n_{t,w}^-$, $m_{t,w}$)。從上圖的 $n_{t,w}^-$ 數列可以觀察到，該指標在不同期間的走勢相當一致，不

太受 w 值所影響。相對地，下圖的 $m_{t,w}$ 數列在 $w = 1$ 的走勢與其它期間有些差異；特別是在近期(2021 年 6 月以後)差異更大，這表

示新聞媒體在央行理監事會議前後1天的報導內容可能有比較大的差異。並且，從圖 8 下圖中也可以觀察到，新聞媒體在央行理監事會議前後 3 天以上 (即 $w > 2$) 其 MPSI 指標的走勢都在 0 附近。這表示媒體對理監事會議的討論熱度大約只有 1~2 天，因此對應的 MPSI 指標 (即 $w = 1, w = 2$) 走勢也異於

其他指標的走勢。此外， n_{t,w^-} 與圖 6 央行的 Tone 指標走勢相似，並且比較 $n_{t,w^-}, m_{t,w}$ 也可以觀察到，這兩條數列的走勢也不相同，因此隱含這兩條數列的資訊內含可能不一樣，值得更深入地去探索。後續我們會利用模型來檢測這些指標對總體變數的預測能力，從中即可了解這些指標所包含的資訊差異。

圖8 央行與新聞媒體的 MPSI 指標 (上/下圖為 $n_{t,w^-}/m_{t,w}$)



綜合這些圖形的走勢可以觀察到以下幾點：(1)央行對於八大議題的關注度在不同時期有不同的焦點，而新聞媒體對於油價、外匯與利率議題比較關心(可比較圖1~圖4)。(2)新聞媒體對許多議題的熱度大約1~2天，但對外匯與利率議題的討論熱度則比較長，約2~5天(見圖1~圖4)。(3)由於新聞媒體對議題的熱度大約1~2天，所以在後續的指標數列中，各指標的走勢多半不受 w 值所影響(見圖5~圖8)。換言之，不論 w 值為何，各指標的差異程度不太大(只有少數例外)，因此後續我們只針對 $w = 1$ 的指標數列進行更深入的分析探討。(4)比較 $n_{t,w}$ 、 $m_{t,w}$ 也可以觀察到，這兩條數列的走勢也不相同，隱含這兩條數列的資訊內含可能不一樣。

二、指標對總體變數的預測能力

從上節的說明中可以知道，本文嘗試從中央銀行理監事聯席會議決議新聞稿與各大報內容等文字資料萃取出相關資訊。相對於常用的量化資料，此文字資訊的特點在於即時(real time)，並且其資訊內涵可能無法在一般量化資料中充分體現出來。為說明此特點，本小節從預測能力的角度出發，嘗試了解各項指標與總體變數的關聯性。我們考量的總體變數包括：消費者信心指數(CCI)與其月(年)增率，工業生產指數(IPI)與其月(年)增率，大盤股價指數與其月增率，隔夜拆款利率，消費者物價指數(CPI)年增率，EPU指

標與其月增率，工業與服務業就業人數(單位萬人，簡稱就業人數)與其月增率，失業率與台幣兌換美金之匯率(簡稱匯率)共16個變數。^{註11}

我們依循 Huang and Kuan (2021) 考量以下的預測模型：

$$y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i y_{t-i} + \sum_{j=1}^q \beta_j x_{t-j} + \varepsilon_t, \quad (4)$$

其中 y_t 為上述在 t 期 16 個變數， x_{t-j} 為 $t-j$ 期的單變量指標，其係數為 β_j ，變數的頻率期間 t 以央行理監事會議新聞稿的發佈期間為主， ε_t 為干擾項，而最大被解釋變數落後項 $p = 4$ ，最大解釋變數落後項 $q = 2$ ，故每一個式子有8種不同的落後項組合；我們是透過 BIC (Bayesian information criterion) 從 8 種不同的組合中選出最適的落後項數。若從時間序列的角度來看，式 (4) 中的自變數與其落後項主要是用來捕捉變數的特性；一般而言，只要自變數落後項 p 夠大， ε_t 都會是白色干擾項 (white noise)。式 (4) 中加入 x_{t-j} 主要是用來描述指標變數是否有其預測能力。若模型中 x_{t-j} 的係數 β_j 顯著異於零，表示除了量化資料 y_t 所建構的模型之外，文字資訊指標 x_{t-j} 仍然有預測下期 (通常是一季) y_t 的能力。換言之，透過文字所建構出的指標仍有額外的訊息是一般量化資料無法體現的。^{註12}

表 3 是以八大議題關注度 ($\tilde{F}_{k,t}^{CB}$, $\tilde{F}_{k,t,w=1}^N$) 為模型的解釋變數，透過式 (4) 模型所得到的

估計值與 p -value 結果。舉例來說，表 3 第一列顯示，當被解釋變數 y_t 為 CCI，解釋變數 x_{t-j} 為央行經濟議題關注度， y_t 落後期數 $p = 3$ ， x_{t-j} 落後期數 $q = 2$ 時，其 BIC = 459.546 值最小，且落後 2 期央行經濟議題關注度的係數 $\beta_2 = -0.165$ 在 10% 水準下顯著異於零，表示央行經濟議題關注度對 CCI 有顯著的預測能力。從表中可以觀察到，央行議題關注度對 CCI、IPI、IPI 月增率、隔夜拆款利率、CPI 年增率與 EPU 月增率等都有預測能力；而新聞議題關注度對於 IPI、

CPI 年增率、就業人數與失業率等變數有預測能力。^{註13} 此結果顯示，央行對 CCI、IPI、利率、CPI 年增率等總體資訊有一定的掌握，所以相關議題對總體變數有預測能力。而媒體因為要報導大眾較關心的議題，並且也從央行以及其它資訊了解總體情況，所以就業與經濟等議題會報導比較深入，對相關總體變數也會有一定的預測效果。並且，從表中可以知道，透過文字資料所萃取出來的相關資訊內容，對多數總體變數仍能提供額外的重要訊息。

表3 以八大議題為解釋變數之預測結果

變數名稱	y_t 落後期數	議題變數	β_1	p -value	β_2	p -value	BIC		
CCI	3	央行經濟議題	0.085	0.383	-0.165	0.085	*	459.546	
CCI 年增率	2	央行通膨議題	0.000	0.059	*			-340.162	
IPI	4	央行經濟議題	0.196	0.084	*	-0.214	0.051	*	479.277
IPI 月增率	1	央行經濟議題	0.006	0.004	**				-129.413
隔夜拆款利率	1	央行利率議題	0.009	0.001	***				-66.665
CPI 年增率	1	央行通膨議題	0.016	0.142		0.025	0.027	**	243.011
EPU 月增率	4	央行不確定性	0.011	0.054	*	-0.007	0.232		47.719
IPI	4	新聞經濟議題	-0.059	0.040	***				475.161
IPI 月增率	4	新聞經濟議題	-0.001	0.036	**				-161.126
CPI 年增率	4	新聞通膨議題	0.050	0.097	*				228.366
就業人數	1	新聞就業議題	4.357	0.017	**				1990.335
失業率	1	新聞就業議題	-0.016	0.083	*				-9.183

註：符號 * 表示在 10% 水準下顯著，** 為 5% 水準下顯著，而 *** 為 1% 水準下顯著異於零。

表 4 是以不考量其它文字情緒下的 MPSI 指標 ($nd_{t,w=1}^{CB,N}, nd_{t,w=1}^{N,N}$) 為解釋變數，透過式 (4) 模型所得到的預測結果；所有表中的解釋方式如同表 3。例如從表中我們可以觀察到， $nd_{t,w=1}^{CB,N}$ 指標對於 CCI、

IPI、股價指數月報酬、EPU 指標、失業率與匯率等變數都有預測能力。特別是對於股價指數月報酬以及 EPU 指標來說，這兩個變數多半被認為是領先指標，而 $nd_{t,w=1}^{CB,N}$ 又可以預測這些變數，顯示 $nd_{t,w=1}^{CB,N}$ 的資訊

內容是相當重要且不容被忽視。而我們只能從文字資料中萃取出來該項重要資訊，該項資訊無法單純從量化數據中獲取。此外， $nd_{t,w}^{CB,N}=-1$ 指標可視為媒體或大眾無法預料到的貨幣政策，而表中的實證結果正可佐證 Lucas and Sargent (1978) 所強調的: only surprise matters。

表 5 則是利用考量情緒下的 MPSI 指標 ($n_{t,w}^-$, $m_{t,w=1}$) 為解釋變數，透過式(4)模型所得到的預測結果；所有表中的解釋方式如同表 3。比較表5與表4 的結果不難發現， $n_{t,w}^-$ 可預測的總體變數只有與 CCI 兩變數，遠

少於 $nd_{t,w}^{CB,N}=-1$ 的預測結果。我們認為造成此結果的主要的原因是中文情緒字典的運用。從4.1節的說明中我們知道 $n_{t,w}^-$ 與圖6央行的 Tone 指標走勢相似，而 Tone 指標是依據台大中文情緒字典所編製，而該字典偏向大眾的感觀，並非是財經專用的情緒字典。因此， $n_{t,w}^-$ 能夠預測的變數才會這麼少。但相反地， $m_{t,w}^-$ 指標並無類似的問題，主要是新聞報導所用的情緒字眼多偏向大眾的感觀，所以該 MPSI 指標所能預測的變數也較多元。

表4 不考量其它文字情緒的 MPSI 指標其預測結果

變數名稱	y_t 落後期數	議題變數	β_1	p -value	β_2	p -value	BIC
CCI	4	$nd_{t,w}^{CB,N}=-1$	-0.045	0.003 ***			447.298
IPI	3	$nd_{t,w}^{CB,N}=-1$	-0.028	0.086 *			478.876
股價指數月報酬	1	$nd_{t,w}^{CB,N}=-1$	0.000	0.021 **			-225.917
EPU 指標	4	$nd_{t,w}^{CB,N}=-1$	0.304	0.060 *	-0.108	0.501	827.452
EPU 指標月增率	1	$nd_{t,w}^{CB,N}=-1$	0.003	0.020 **			44.080
失業率	1	$nd_{t,w}^{CB,N}=-1$	0.001	0.061 *			-0.076
匯率	2	$nd_{t,w}^{CB,N}=-1$	0.006	0.033 **			182.815
EPU 指標月增率	4	$nd_{t,w=1}^{N,N}$	0.003	0.009 ***			40.197
就業人數	4	$nd_{t,w=1}^{N,N}$	0.418	0.051 *			1923.235
就業人數月增率	1	$nd_{t,w=1}^{N,N}$	0.000	0.087 *			-712.322
失業率	2	$nd_{t,w=1}^{N,N}$	-0.002	0.044 **			4.726

註：符號 * 表示在 10% 水準下顯著，** 為 5% 水準下顯著，而 *** 為 1% 水準下顯著異於零。

表5 考量所有文字情緒的 MPSI 指標其預測結果

變數名稱	y_t 落後期數	議題變數	β_1	p -value	β_2	p -value	BIC
CCI	2	$n_{t,w-1}$	0.032	0.058 *			460.005
油價月增率	2	$n_{t,w-1}$	-0.001	0.170	0.001	0.036 **	-97.503
IPI 月增率	4	$m_{t,w-1}$	-0.004	0.073 *			-159.843
CPI 年增率	4	$m_{t,w-1}$	0.050	0.037 **			226.628
EPU 月增率	4	$m_{t,w-1}$	0.016	0.040 **			42.989
就業人數	4	$m_{t,w-1}$	2.178	0.049 **			1923.160
就業人數月增率	1	$m_{t,w-1}$	0.000	0.058 *			-713.014
失業率	1	$m_{t,w-1}$	-0.013	0.031 **	-0.006	0.276	-8.774

註：符號 * 表示在 10% 水準下顯著，** 為 5% 水準下顯著，而 *** 為 1% 水準下顯著異於零。

伍、結 論

本文主要是以中央銀行理監事聯席會議決議新聞稿與各大報內容等質化資料，依據 Saskia et al. (2021) 的方式建構 MPSI 指標。我們嘗試透過程式收集相關資訊，整理理監事會議決議新聞稿以及開會前(後) 10 天的新聞內容，並利用 CKIP 系統進行斷字，再利用 n-gram 與人工方法收集八大議題的關鍵字，依據這些斷字字詞與關鍵字的內容建立理監事會議決議新聞稿以及報紙的 DTM 矩陣，再以 SVD 以及向量旋轉方式編製因子矩陣，最後利用兩步驟方法來建構 MPSI 指標：首先是以因子矩陣中的元素來計算意料之外的政策數列： $nd_{t,w}^{CB,N}$, $nd_{t,w}^{N,N}$ ，第二個步驟則是依據台大中文情緒字典來計算 Tone 指標，並以此為權重對 $nd_{t,w}^{CB,N}$, $nd_{t,w}^{N,N}$ 進行加權平均以建構出另一個 MPSI 指標。不難發現，MPSI 指標的建構方式相對複雜。

從這些數列的走勢大致可以看出以下幾點：(1)新聞媒體對油價，外匯與利率議題的關注度較高，而對其它議題的關注度比較低，但近期媒體已漸漸對通膨議題有比較熱烈的討論。(2)央行對於八大議題的關注度在不同時期有不同的焦點，而新聞媒體對於油價與外匯議題比較關心。(3)由於新聞媒體對議題的熱度大約 1~2 天，所以在後續的指標數列中，各指標的走勢多半不受 w 值所影響。(4)比較 $n_{t,w-}$, $m_{t,w}$ 也可以觀察到，這兩條數列的走勢也不相同，因此隱含這兩條數列的資訊內含可能不一樣；相關的差異可從表 4 以及表 5 中指標對總體變數的預測能力即可觀察到。不難發現， $n_{t,w-}$ 因受到情緒字典的侷限，讓它的預測能力表現不如 $m_{t,w}$ 以及 $nd_{t,w}^{CB,N}$ 。

透過預測模型我們可以發現，本文所

編製的文字資訊指標可以預測不同的總體變數。此結果顯示，透過文字資料所萃取出的相關資訊內容對多數總體變數仍能提供額外的重要訊息。並且， $nd_{t,w}^{CB,N}$ 的資訊內容不僅可以預測同時指標，也可以預測股價月增率或 EPU 等領先指標。而該指標可視為媒

體或大眾無法預料到的貨幣政策訊息，這結果正可佐證 Lucas and Sargent (1978) 所強調的影響效果。並且，從本文中也可以看到，情緒字典對於文字資訊指標之建構是相當重要的一環，建構專業的財經情緒字典仍是目前台灣學術界需要努力之處。

附 註

- (註1) 由上而下依序為最不受其他因素影響的變數至最易受所有因素影響的變數排列。
- (註2) 非結構化資料包含影像檔、文字、語音檔等。
- (註3) 其所採用的資料來源有兩種，分別是FOMC討論摘要，如Record of Policy Actions of the Federal Open Market Committee, Minutes of Federal Open Market Committee, Blue book與Transcripts of Federal Open Market Committee；對內部的備忘錄，如Weekly Report of the Manager of Open Market Operations。
- (註4) 我們透過人力方式篩選並標示出約340個關鍵字，部份結果列於表 1。然央行關心的議題相當多元，恐無法一一列出，但只要加入相關議題的關鍵字詞，透過程式即可分析其它議題的結果。然通膨議題的關鍵字則另外考量，其中符號(+)表示通膨溫和或下降，而(-)則反之。
- (註5) 我們主要是收集各大報的新聞網址 (URL)，找出符合條件的網址後，再透過程式前往該網址中對應的新聞內容進行後續的計算；所有程式以 Python 與 R 進行撰寫。
- (註6) 表 2 中蘋果日報網路版已於 2022 年 8 月 31 停止營運，該報後續新聞則從《壹蘋新聞網》的報導內容進行串接。此外，因為各報紙的起始日期不一致，所以在計算指標時會再除上報系數目，以求其平均。例如在 2015 年因為收集到 6 大報系的新聞資料，所以計算指標時會除以 6。
- (註7) 舉例來說，央行新聞稿中出現某字詞但新聞媒體並沒有出現，則在媒體的矩陣中補上一行 0 向量。相反地，若媒體出現某字詞但央行新聞稿中沒有出現，則刪除媒體矩陣中該行數值。
- (註8) 建構央行與新聞媒體的指標時，其採用的文本不同，因此很難在相同的立基點下去比較 $\tilde{F}_{k,t}^{CB}$, $\tilde{F}_{k,t,w}^N$ 指數的高低情況，並且不同的文本 (如多考量 twitter) 所建構的指標也會有所不同。
- (註9) 因為篇幅關係，我們將其它議題的關注度圖形整理於附錄1中供參。
- (註10) 在附錄2之中，我們透過堆疊區域圖繪出八大議題對於 $nd_{t,w}^{CB,N}$ 與 $nd_{t,w}^{N,N}$ 指標的貢獻程度，以說明新聞媒體與央行資訊的差異來源。
- (註11) 我們沒有考量季頻率變數 (如 GDP) 主要是因為在央行理監事會議在2008 年9月~ 2009年 3 月每月都有公佈會議記錄，所以季頻率變數無法與指標的頻率相配合。
- (註12) 此處沒有考量多變量模型 (如VAR)，主要是因為在多變量(如3 個變量以上)模型設定下，很難去釐清該指標變量是否有直接的預測能力，還是因為多考量了額外變數才讓指標變量的預測能力增加。
- (註13) 本文所編製的指標經單根檢定後都為定態數列 (stationary process)，因此並無假性迴歸之慮。後續表中只列出顯著的變數迴歸結果，不顯著的部份因篇幅關係都不列入。並且，我們只考量 $w^- = w = 1$ 的情況，其餘情況因為都很相似，所以都不列入。

參考文獻

中文文獻

- 吳懿娟 (2005), 「我國貨幣政策傳遞機制之實證分析」, 中央銀行季刊, 49, 33-64。
- 張天惠, 朱浩榜 (2016), 「台灣貨幣政策執行及傳遞機制之探討」, 中央銀行季刊, 49, 33-64。
- 郭迺鋒、林祝吉、劉名寰、林昆峰 (2010), 「情緒因子在貨幣政策傳遞過程中所扮演的角色－結構因子擴充向量自迴歸模型之應用」, 台灣金融財務季刊, 11, 67-103。
- 黃朝熙、謝依珊、楊茜文、王敬淳 (2021), 「銀行放款組合與貨幣傳遞機制：台灣的實證研究」, 經濟論文叢刊, 49, 415-448。
- 黃裕烈、葉錦徽、陳重吉 (2021), 「台灣經濟政策不確定性指標之建構與分析」, 經濟論文叢刊, 49, 307-334。
- 黃裕烈、徐之強、徐士勛 (2020), 臺灣專利衝突指標的建構與應用, 臺灣大學計量理論與應用研究中心, Working Paper Series 2020-31。
- 蕭宇翔 (2021), 「不同景氣狀態下的台灣貨幣政策效果」, 經濟論文, 49, 527-568。

英文文獻

- Fraccaroli, N., and A. Giovannini (2020), "Central Banks in Parliaments: A Text Analysis of the Parliamentary Hearings of the Bank of England, the European Central Bank and the Federal Reserve", ECB Working Paper No. 20202442.
- Gurkaynak, R. S., B. Sack, and E. Swanson (2005), "Do Actions Speak Louder than Words? The Responses of Asset Price to Monetary Policy Actions and Statements", *American Economic Review*, 95, 425-436.
- Ho, T. K. and K. C. Yeh (2010), "Measuring Monetary Policy in a Small Open Economy with Managed Exchange Rates: The Case of Taiwan", *Southern Economic Journal*, 76, 811-826.
- Huang Y.L. and C.M. Kuan (2021). "Economic Prediction with the FOMC Minutes: An Application of Text Mining", *International Review of Economics and Finance*, 71 (1), 751-761.
- Jarocinski, M. and P. Karadi (2020), "Deconstructing Monetary Policy Surprises- The Role of Information Shocks", *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2020, 12, 1-43.
- Ku, L.W. and H.H. Chen (2007). "Mining Opinions from the Web: Beyond Relevance Retrieval". *Journal of American Society for Information Science and Technology*, Special Issue on Mining Web Resources for Enhancing Information Retrieval, 58 (12), pages 1838-1850.
- Kuttner, K. N. (2001), "Monetary Policy Surprises and Interest Rates: Evidence from Fed Funds Futures Market", *Journal of Monetary Economics*, 47, 523-544.
- Lee, Y., S. Kim and K. Y. Park (2019), "Measuring Monetary Policy Surprises Using Text Mining: The Case of Korea", BOK Working Paper 2019.3.
- Loughran, T. and B. McDonald (2011). "When Is a Liability not a Liability? Textual Analysis, Dictionaries, and 10-Ks", *Journal of Finance*, 66, 35-65.
- Lucas, R. E., and Sargent, T. J. (1978). "After Keynesian Macroeconomics". *After the Phillips Curve: Persistence of High Inflation and High Unemployment*, 19, 49-72.
- Mertens, K. and M.O. Ravn (2013), "The Dynamic Effects of Personal and Corporate Income Tax Changes in the United States",

American Economic Review, 103, 1212–1247.

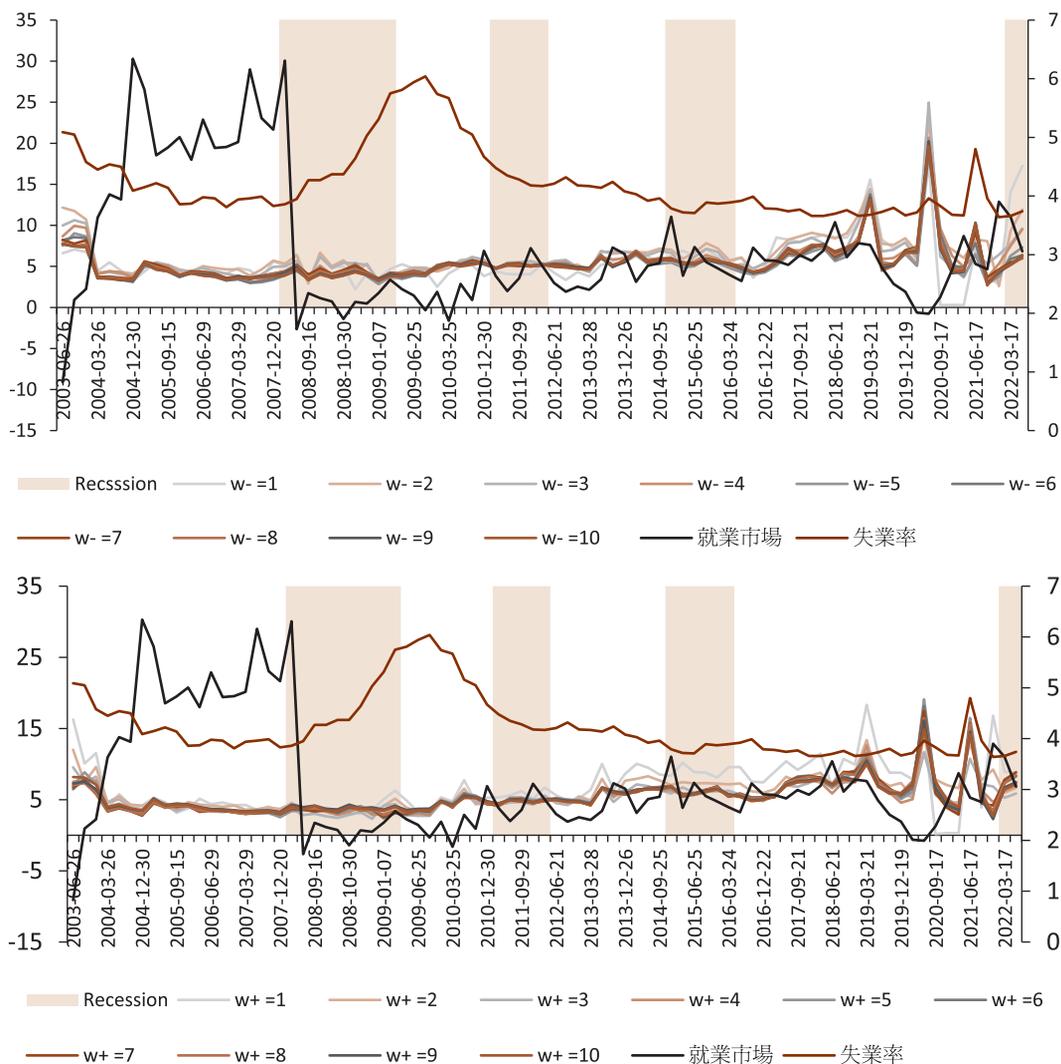
- Michael D. B. and E. T. Sanson (2022), "A Reassessment of Monetary Policy Surprises and High-Frequency Identification", NBER Working Paper 29939.
- Park, K. Y., Y. J. Lee, and S. Kim (2019), "Deciphering Monetary Policy Board Minutes through Text Mining Approach: The Case of Korea", Bank of Korea WP 2019-1.
- Petropoulos, A., and V. Siakoulis (2021), "Can Central Bank Speeches Predict Financial Market Turbulence? Evidence from an Adaptive NLP Sentiment Index Analysis Using XGBoost Machine Learning Technique", *Central Bank Review*, 21, 141-153.
- Ramey, V. A. (2016), "Macroeconomic Shocks and their Propagation", in the Handbook of Macroeconomics, John B. Taylor and Harald Uhlig eds., 2A, 71-162.
- Romer, C. D., and D. H. Romer (2004), "A New Measure of Monetary Policy Shocks: Derivation and Implications," *American Economic Review*, 94, 1055-1084.
- Saskia ter Ellen, S., V. H. Larsen, L. A. Thorsrud (2021), "Narrative Monetary Policy Surprises and the Media", *Journal of Money, Credit and Banking*, Forthcoming.
- Sims, C. A. (1980), "Macroeconomics and Reality", *Econometrica*, 48, 1-48.
- Stock, J. H. and M.W. Watson (2008), NBER Summer Institute Minicourse 2008: What's New in Econometrics—Time Series, Lecture 7: Structural VARs. National Institute for Economic Research, Cambridge, MA.
- Stock, J.H. and M.W. Watson (2012), "Disentangling the Channels of the 2007–09 Recession", *Brookings Papers on Economic Activity*, Spring 2012, 81–135.
- Wang, S.M. and L.W. Ku. ANTUSD: "A Large Chinese Sentiment Dictionary". In Proceedings of the Tenth International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC 2016), Paris, France, may 2016, pages 2697-2702.

附錄 1

以下列出其它議題的關注度圖形供參考。其中就業市場議題、不確定性議題以及經濟成長的副座標軸分別為失業率、台灣

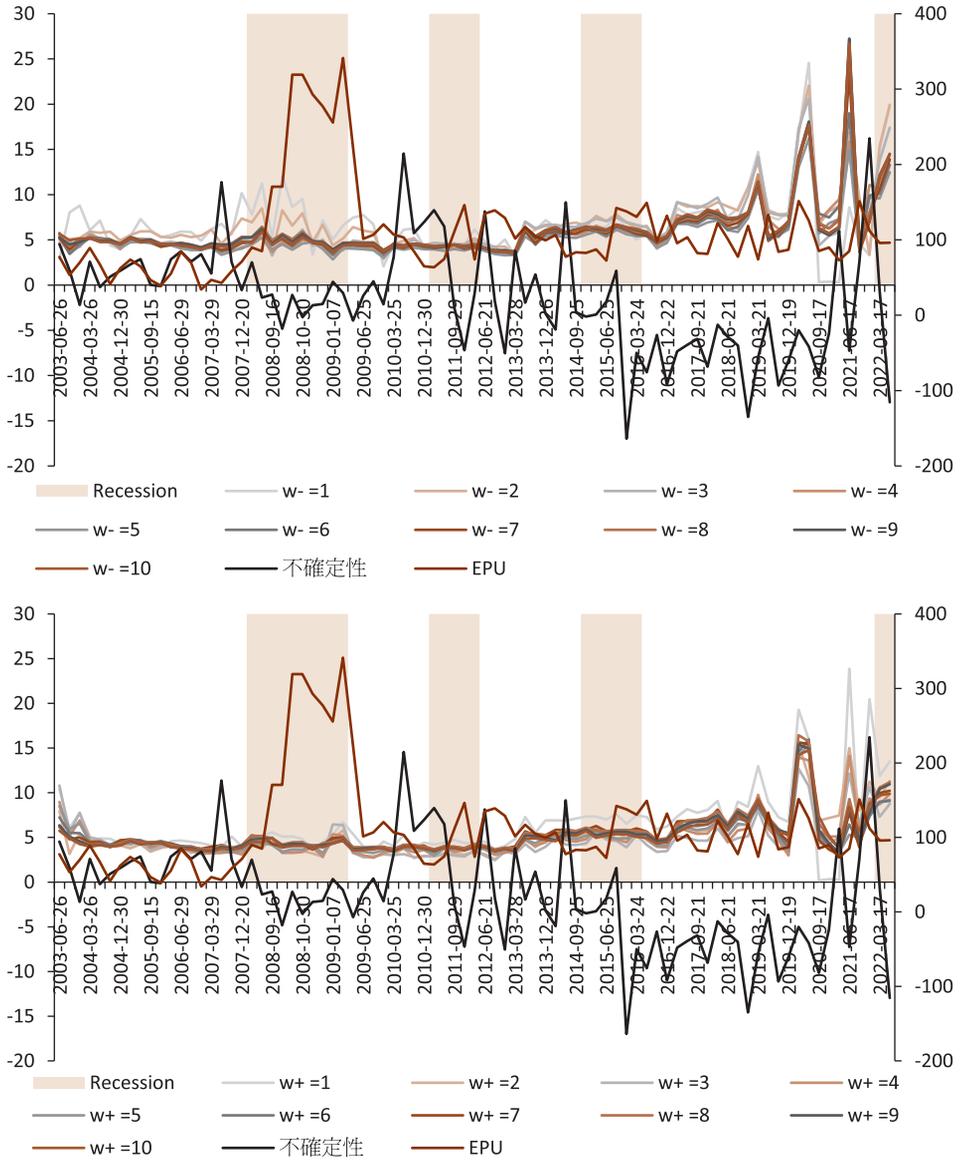
EPU (economic policy uncertainty) 指標以及工業生產指數年增率，以供對照；而審慎議題並沒有參照任何數據，所以無副座標軸。

附圖1 央行(黑實線)與新聞媒體之就業議題關注度



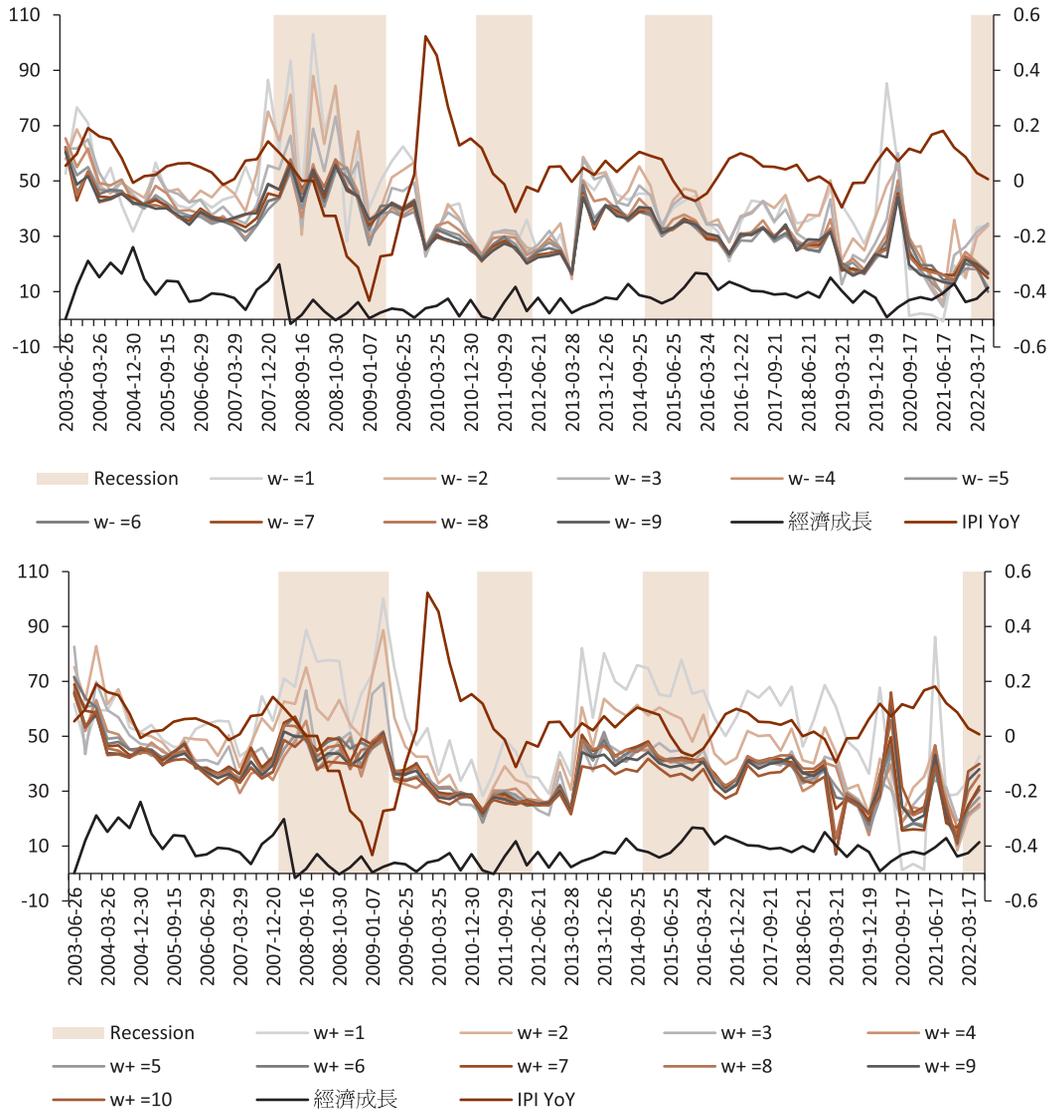
資料來源：失業率取自台灣經濟新報 (TEJ) 資料庫。

附圖2 央行 (黑實線) 與新聞媒體之不確定議題關注度



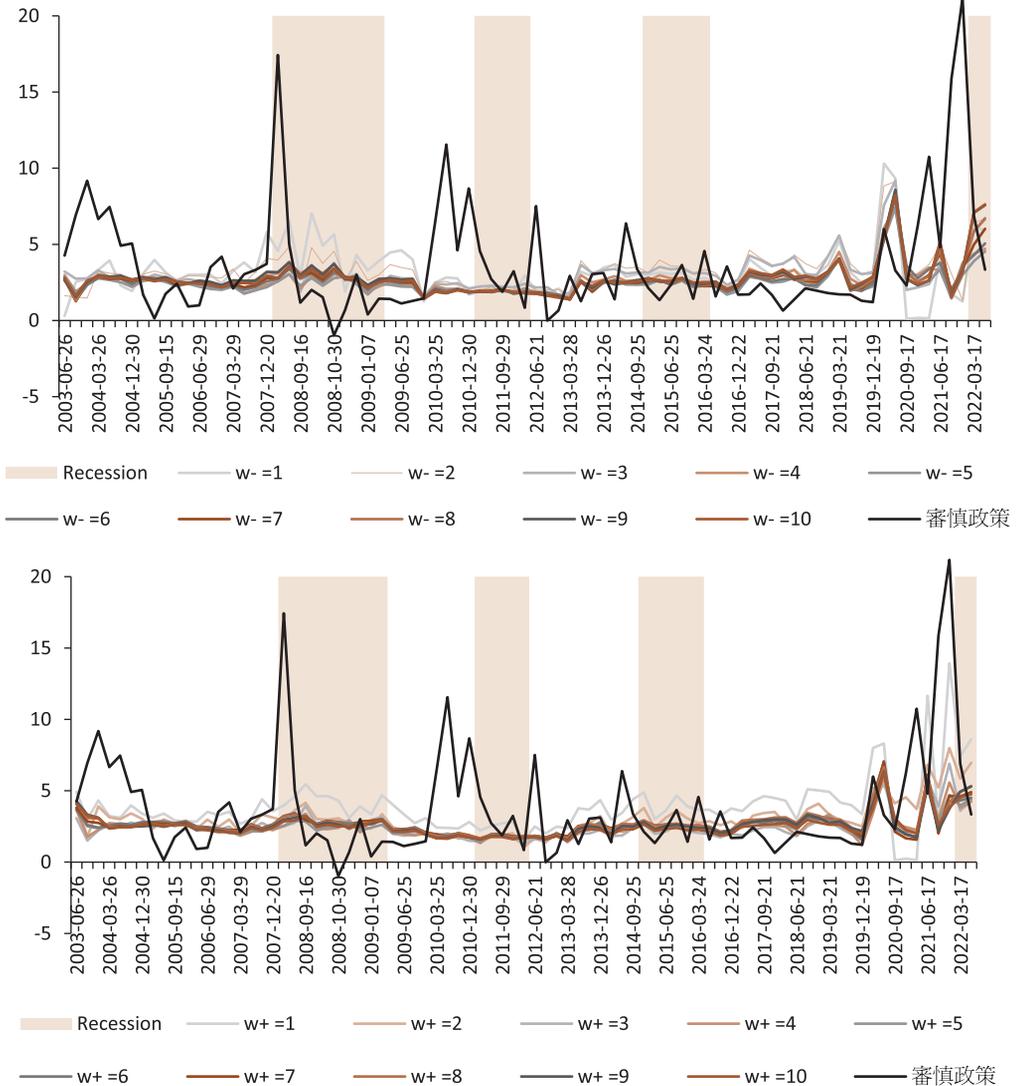
資料來源：EPU 資料取自黃裕烈老師 EPU 指標。

附圖3 央行(黑實線)與新聞媒體之經濟成長議題關注度



資料來源：IPI 資料取自台灣經濟新報(TEJ)資料庫。

附圖4 央行(黑實線)與新聞媒體之審政策慎關注度



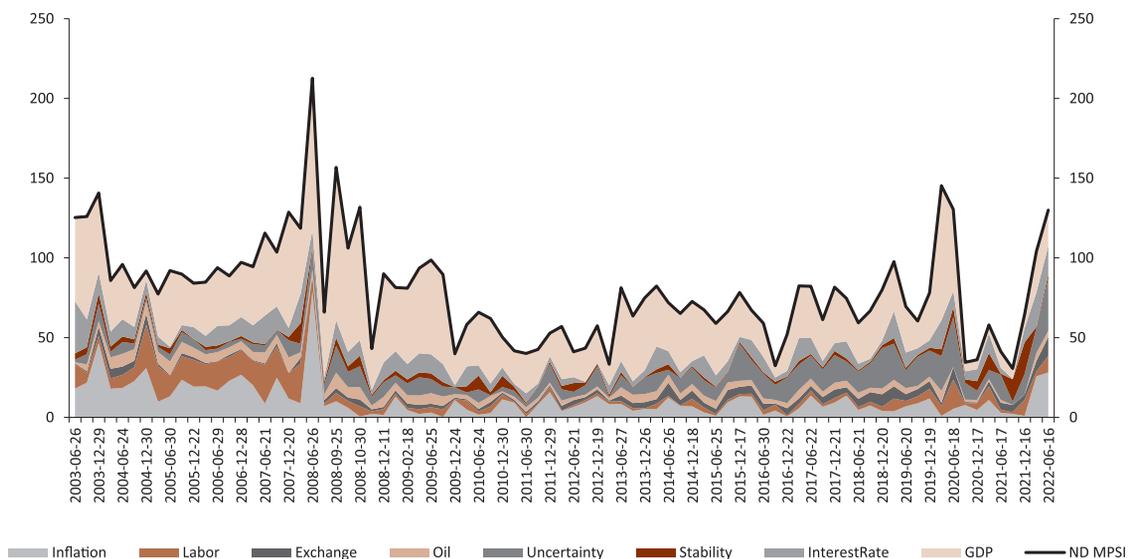
附錄 2

在附圖 5 中，我們透過堆疊區域圖繪出八大議題對於 $nd_{t,w}^{CB,N} = -1$ 指標的貢獻程度，以說明新聞媒體與央行資訊的差異來源。圖中副座標軸為 $nd_{t,w}^{CB,N}$ 刻度，若將八項議題堆疊累積後即為 $nd_{t,w}^{CB,N}$ 指標。從圖中可以觀察到，在大多數時期，央行與新聞媒體在經濟成長議題之差異所佔的貢獻度最大。此外，在 2008 之前，對通貨膨脹以及就業市場議題之差異佔有一定的貢獻度，而 2008 之後，則是在不確定性議題上的差異有其貢

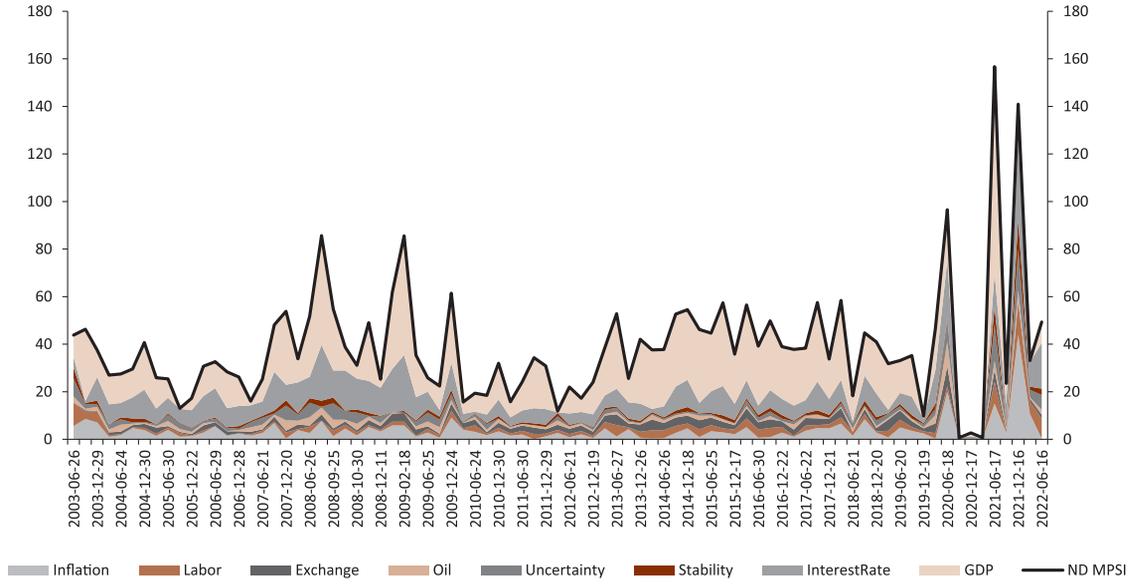
獻度。

同理，附圖 6 為透過堆疊區域圖繪出八大議題對於 $nd_{t,w}^{N,N}$ 指標的貢獻程度，以說明新聞媒體與央行資訊的差異來源。圖中副座標軸為 $nd_{t,w}^{N,N}$ 刻度，若將八項議題堆疊累積後即為 $nd_{t,w}^{N,N}$ 指標。從圖中可以觀察到，在大多數時期，新聞媒體在理監事前後期對經濟成長議題之差異所佔的貢獻度最大，其次則是利率的議題。

附圖5 $nd_{t,w}^{CB,N} = -1$ 與八大議題之堆疊區域圖



附圖6 $nd_{t,w=1}^{N,N}$ 與八大議題之堆疊區域圖



Monetary Policy Surprise Index for Tawian: Application of Text Mining*

Yu-Lieh Huang, Chih-Chiang Hsu, Shih-Hsun, Hsu**

Abstract

In contrast to traditional literature, this paper takes a qualitative approach using textual data, attempting to compile a relevant index from the textual information in central bank board meeting records and news reports. This index is referred to as the Monetary Policy Surprise Index (MPSI), as introduced by Saskia et al. (2021), to identify monetary policy shocks. Given the diverse information in central bank board meeting records, we utilize text mining techniques to extract information on eight major topics, including inflation, labor market, foreign exchange market, oil prices, uncertainty, prudential policies, interest rate issues, and economic growth. Similarly, we extract information on these eight topics from news reports preceding board meetings.

We find that news reports consistently exhibit high interest in topics such as oil prices, foreign exchange markets, interest rates, and economic growth. Moreover, the central bank board meetings show varying levels of interest in certain topics during specific periods. For instance, before 2008, there was a high interest in inflation and interest rate issues, while after 2019, there was a greater negative focus on uncertainty. These results align with our expectations, indicating the representativeness of the extracted data. Additionally, our empirical results reveal that the MPSI has a predictive ability of one quarter or more for consumer confidence index, industrial production index, consumer price index year-on-year growth rate, economic policy uncertainty index, and unemployment rate. This outcome supports the idea emphasized by Lucas and Sargent (1978): "only surprise matters" in the context of rational expectations.

Keywords: text mining, monetary policy shocks, monetary policy surprised index

* The views expressed in this paper are those of the authors and do not necessarily reflect the position of the Central Bank of the Republic of China (Taiwan). Any errors or omissions are the responsibility of the authors.

** The authors are professors from Department of Quantitative Finance, National Tsing-Hua University; Department of Economics, National Central University; and Department of Economics, National Chengchi University, respectively