

國立政治大學經濟學系碩士班

碩士論文

法則與權衡的爭論：

排除條款與自我兌現分析

The debate over rules and discretion:

Analysis of escape clauses and self-fulfillment

指導教授：賴景昌 博士

研究生：許逸威 撰

中華民國 111 年 6 月

謝辭

首先，論文的完成要歸功於我的指導老師—賴景昌教授，賴老師在經濟學領域的成就及造詣極高，並且樂於傳遞相關知識，總是能夠激發我們對經濟學的興趣。論文撰寫的部分，賴老師常常不厭其煩解答我在研究過程中遇到的疑惑，並且給予我諸多靈感。賴老師在論文上的建議與指導如同岸邊的燈塔，指引在黑暗中迷航的我，讓我的論文能夠順利完成，因此非常感謝您對我的論文的幫助。

另外也要感謝洪福聲教授與蕭明福教授撥冗參加我的口試，提供了許多寶貴的建議，使論文的內容更加豐富與完美。

在研究所兩年的時間裡，不僅學到豐富的知識，還認識了許多師長與朋友，讓我在研究所的階段收穫頗豐。感謝靖純、尚毅及琦婷，在中研院經濟所的日子裡，因為有你們的陪伴，讓我的研究所生涯更加多采多姿。

最後要感謝的是我的家人們，因為你們無條件默默地支持，才能讓我順利的完成研究所的學業，沒有你們一路上的陪伴，不可能成就今天的我。

許逸威 謹誌於

國立政治大學經濟研究所

中華民國一十一年七月

摘要

本篇論文將 Obstfeld(1996)所開創的匯率制度變革的研究方法，應用於 Lohmann(1992)時序不一致分析架構，研究央行穩定物價的政策會依循排除條款策略，並且分析民眾對通貨膨脹的預期。經由本文分析發現，排除條款的設計可以限制央行採取權衡措施，藉此降低通貨膨脹傾向。

然而，本文與 Obstfeld(1996)發展的二代通貨危機有類似的發現。我們發現在本文分析架構下會產生複均衡，說明央行會破壞原先承諾是因為民眾具有自我兌現特質。一旦民眾對通貨膨脹有更加悲觀的預期，會促使央行認為維持穩定物價政策成本過高，不得不放棄事先零通貨膨脹率的承諾，進而改採取權衡措施。

我們發現有三種方法可以降低自我兌現危機發生的可能性：委任較為保守的央行官員、提高違約成本以及降低充分就業下之產出水準的扭曲程度。在維持零通貨膨脹率的法則政策下，這三種方法不僅可以降低民眾對通貨膨脹的預期，還可以提高央行對衝擊的容忍度，同時也能降低制度變革的機率。

關鍵字：時序不一致、排除條款、通貨膨脹傾向、複均衡、自我兌現特質、

保守的央行官員

Abstract

Based on Obstfeld (1996), this thesis applies the research method of exchange rate regime switch to the time-inconsistency analytical framework of Lohmann (1992). We study that the central bank will implement an inflation-stabilization policy with escape clauses. Furthermore, we analyze the public's inflation expectations under the rule. Through the analysis of this paper, it is found that the design of escape clauses can limit the central bank to adopt the discretionary policy, thereby reducing inflation bias.

However, this paper has similar findings to the second generation of currency crises developed by Obstfeld (1996). We found multiple equilibria under our analytical framework. The central bank will break its commitment due to public self-fulfilling features. Once the public pessimistically expects inflation to worsen, the central bank considers that the cost of the rule of zero inflation is too high to keep the precommitment to zero inflation. Thus, it will adopt the measure of discretion.

We find three ways to reduce the probability of a self-fulfilling crisis: appointing more conservative central bankers, raising reputation costs, and reducing distortions in the level of output at full employment. Under the rule of zero inflation, these three methods can reduce inflation expectations and improve the central bank's tolerance for shocks. They also reduce the probability of regime realign.

Keywords: Time-inconsistency 、 Escape clauses 、 Inflation bias 、 Multiple equilibria 、
Self-fulfilling features 、 Conservative central bankers

目次

第一章、緒論	3
第一節、研究動機與目的	3
第二節、文獻回顧	7
第三節、本文架構	9
第二章、理論架構	10
第一節、法則	12
第二節、權衡	16
第三章、制度變革分析	22
第一節、排除條款	22
第二節、民眾預期	29
第三節、制度變革	34
第四節、解決制度變革	40
第四章、結論	55
附錄	57
參考文獻	60

圖次

圖一、齊一分配的機率密度圖.....	11
圖二、法則的賽局架構.....	12
圖三、圖解央行在法則政策下的最適選擇.....	15
圖四、權衡的賽局架構.....	16
圖五、圖解央行採取權衡措施的最適選擇.....	19
圖六、排除條款的賽局架構.....	23
圖七、零通貨膨脹率的法則政策與權衡政策之損失比較.....	28
圖八、採取零通貨膨脹率的法則政策的隨機干擾區間.....	29
圖九、 $\bar{\varepsilon}$ 和 $\underline{\varepsilon}$ 與預期通貨膨脹關係圖.....	31
圖十、ES 線與均衡.....	34
圖十一、央行採取權衡的機率與預期通貨膨脹關係.....	35
圖十二、ES 線與均衡.....	36
圖十三、ES 線與均衡.....	37
圖十四、複均衡情況下的 ES 線與制度變革的機率.....	38
圖十五、不同央行官員的保守程度之 $\bar{\varepsilon}$ 和 $\underline{\varepsilon}$ 與預期通貨膨脹關係圖.....	42
圖十六、不同保守程度的央行官員的 ES 線差異.....	43
圖十七、不同保守程度的央行官員採取權衡措施的機率差異.....	44
圖十八、不同信譽成本之 $\bar{\varepsilon}$ 和 $\underline{\varepsilon}$ 與預期通貨膨脹關係圖.....	46
圖十九、不同信譽成本的 ES 線與均衡差異.....	48
圖二十、央行面對不同信譽成本採取權衡機率差異.....	49
圖二十一、不同扭曲程度的充分就業的產出水準之 $\bar{\varepsilon}$ 和 $\underline{\varepsilon}$ 與預期通貨膨脹關係圖	51
圖二十二、不同扭曲程度的充分就業的產出水準之 ES 線與均衡差異.....	53
圖二十三、央行面對不同扭曲程度的充分就業的產出水準之採取權衡機率差異	53

第一章、緒論

第一節、研究動機與目的

通貨膨脹的問題一直是各國政府想盡辦法解決的問題，同時也是總體經濟學領域熱門的研究對象，通貨膨脹帶來諸多影響，包括購買力下降及所得重分配，更嚴重者會導致經濟發展衰退。在過去經驗中，1970 年代遭遇到的石油危機為世界帶來深遠的影響，1973 年因波斯灣戰爭問題石油輸出國組織(OPEC)宣布石油禁運造成石油價格大漲，從每桶不到 3 美元上漲至將近 12 美元，各國的供給面受到嚴重衝擊，廠商生產成本因為石油價格飆漲而提高，紛紛選擇裁員來降低生產成本，造成產出水準下降，供給面的負向衝擊引發物價水準高漲；另一方面，高水準的物價降低消費者對商品與勞務的需求，造成需求面衰退，最終導致各國經濟成長放緩。為了降低衰退帶來的負面影響，各國政府或貨幣當局遵循傳統凱因斯學派提出的看法，透過通貨膨脹率與失業率之間的抵換關係(trade-off)，也就是著名的 Phillips 曲線(Phillips curve)，藉由貨幣政策提高通貨膨脹率來達到降低失業率的目標。然而，石油價格大漲帶來的危機與以往遇到的衰退有明顯的不同，在 1970 年代的衰退期間，各國的政府的刺激產出政策不但無效，反而讓經濟體系進入「停滯性通貨膨脹」(stagflation)，造成通貨膨脹與失業率同時惡化，並且出現負的經濟成長率。以美國為例，在 1970 年代末到 1980 年代初，美國的通貨膨脹率高達 10%，當時聯準會主席 Volcker 為了要結束物價飛漲的噩夢，一口氣將聯邦基準利率調升至 20%，成功降低美國的通貨膨脹率，但也造成美國經濟衰

退。對此，後續經濟學者們開始致力於研究生產成本衝擊對經濟體系的影響，以及透過時序不一致議題(time inconsistency)的發展，探討政府的政策無效的原因。

自 2019 年底爆發新冠肺炎(Covid19)以來，全球各地出現大規模染疫現象，新冠病毒已經在全球肆虐超過兩年，截至目前為止，全世界死亡個案已超過六百萬，確診個案則是超過五億。¹由此可知，各國的勞動力受到病毒侵蝕而短缺，導致廠商生產力大幅度下降，產出水準受到嚴重衝擊。面對病毒帶來的衝擊，各國政府或央行紛紛推出寬鬆政策因應，2021 年，世界各地逐漸從疫情的陰霾中走出來，各國景氣漸漸回溫；然而，被疫情破壞的生產力無法迅速恢復，產出仍無法恢復到疫情前的水準。屋漏偏逢連夜雨，在今年 2 月份爆發俄烏戰爭，造成原物料短缺；3 月份中國疫情再度爆發，使得尚未恢復的生產力再次受到衝擊，導致各國產出水準無法提升，進一步推升各國的物價，最終物價水準不斷上漲形成通貨膨脹。

綜觀美國新冠疫情爆發後的通貨膨脹率變化，在疫情爆發初期，防止疫情擴散的禁令導致美國景氣陷入衰退²，即使降息或量化寬鬆(Quantitative easing)會破壞物價穩定，聯準會仍透過降息以及量化寬鬆來減緩景氣衰退帶來的影響。2021 年，民眾開始適應疫情下的生活，景氣逐漸復甦，但產出水準無法立即恢復。2021 年 3 月的通貨膨脹率突破了 2%，美國聯準會主席 Powell 仍聲稱這是短暫的物價上漲，似乎對物價的攀升沒有放在心上。然而，此後的通貨膨脹率如脫韁野馬般

¹ 新冠病毒的確診與死亡個案數量參考自衛生福利部疾病管制署的統計資料。

² 相關的禁令像是宵禁、封城和出入境管制，其目的是防止民眾群聚導致疫情擴散。

失控，直到今年3月才採取升息的手段對抗通貨膨脹，由此可知，今年以來美國的物價攀升似乎與聯準會對物價的不重視有關。

新冠病毒對生產面帶來的影響如同上世紀發生的石油危機，同樣是供給面受到衝擊或干擾導致物價攀升。經過時序不一致的相關議題不斷發展，經濟學者們分析或統整那些政府或貨幣當局面對石油危機採取錯誤的決策所帶來的教訓，歸納出一些解決方法，如委任保守的央行官員、排除條款、簽訂績效契約與通貨膨脹目標機制等，透過研究他們的提出的看法與想法，從中尋找出降低新冠病毒帶來的影響之解決方法。

現存文獻中，最早討論時序不一致的研究可以追溯到 Barro and Gordon(1983a)，經由模型推導後得知，當政府或貨幣當局原先宣告採取零通貨膨脹政策，民眾相信政府或貨幣當局的宣告，故預期通貨膨脹為零。由於政府或貨幣當局施政目標是讓社會福利極大，此時他們有誘因違反事先零通貨膨脹率的宣告並採取權衡政策(discretion)，透過提高通貨膨脹來讓失業率降低進而提升社會福利，顯然政府或貨幣當局的政策具有不一致性。然而，理性的民眾會事先知道政府或貨幣當局有誘因違背事先零通貨膨脹率的承諾並且採用權衡措施，因此修正原先預期並且提高對物價的預期，造成政府或貨幣當局透過欺騙的手段所創造「驚喜」的效果不但消失，並且損失政策宣告的可信度(credibility)，反而促使通貨膨脹上升並且失業率毫無變化，除了無法達成刺激產出的目標，還造成通貨膨脹率上升，社會福利因此下降。政府有誘因採取權衡政策造成時序不一致的問

題出現，導致通貨膨脹提高稱為「通貨膨脹傾向」(inflation bias)。

為了解決政府或貨幣當局的政策不一致帶來的通貨膨脹傾向，法則(rule)政策是一種解決辦法。法則政策是政府或貨幣當局事先公告一套擬定好施政準則，政府或貨幣當局遵循這套準則執行政策。若政府或貨幣當局事先宣告零通貨膨脹率政策，則政府或貨幣當局必須要貫徹零通貨膨脹率政策，他們如果「說到做到」，確實執行零通貨膨脹率政策，民眾就會相信政府的政策宣告。然而，上述有提到，政府或貨幣當局有誘因去違背原先的宣告，改採取權衡措施，故必須限制政府或貨幣當局採取權衡措施的行為。關於限制政府或貨幣當局採取權衡措施的討論，Barro and Gordon(1983b)在沒有隨機干擾的模型下利用無限次重複賽局描述政府與民眾的互動，闡述信譽成本(reputation cost)可以限制政府或貨幣當局採取權衡措施的行為。政府在期初宣告一套法則政策，並且民眾相信此宣告，但政府或貨幣當局因為採取權衡措施的損失會小於遵守法則政策的損失，故有誘因在第一期欺騙民眾而採取權衡措施，政府或貨幣當局從欺騙中獲得的利益稱為權衡政策的誘惑(temptation)；但民眾會在下一期會發現政府或貨幣當局的政策違背期初宣告的政策，往後的每一期皆不再相信政府或貨幣當局當初的承諾，導致政府或貨幣當局在往後的每一期需要負擔比法則政策還要高的損失，將往後的每一期採取權衡政策需要額外負擔的損失折現並加總成為信譽成本，而信譽成本是政府或貨幣當局採取權衡措施所付出的代價。如果信譽成本大於權衡政策的誘惑，政府或貨幣當局將不會有動機採取權衡措施，而是遵守事先宣告的法則政策。由此可

知，信譽成本的存在可以讓政府或貨幣當局減少採取權衡措施的動機，同時可以降低通貨膨脹傾向，故本文會從信譽成本方向探討解決時序不一致的問題。

本文利用時序不一致的分析架構下引進信譽成本，發現央行的政策會遵循排除條款(escape clause)策略，而民眾對物價的預期則是會影響央行是否繼續維持零通貨膨脹的法則政策，當民眾對物價的預期變得更加悲觀時，央行會認為維持零通貨膨脹率的承諾成本太高，進而放棄並且改採取權衡措施，導致經濟體系出現自我兌現危機，本文對此會做更深入探討及分析。本文進一步發現，委任較為保守的央行官員不僅可以降低民眾對物價的預期，還可以防止自我兌現危機的發生。另外，透過本文的分析可以用來檢視美國聯準會或是其他地區的央行之決策對通貨膨脹的影響。

第二節、文獻回顧

時序不一致相關文獻中關於信譽成本及懲罰機制的研究，如 Flood and Isard(1989)提出的排除條款，他們在時序不一致的分析架構中引進信譽成本，與 Barro and Gordon(1983b)不同的是，他們是採用靜態賽局分析。由於央行有誘因採取權衡政策，故信譽成本的存在是為了懲罰央行採取權衡措施，用來限制央行採取權衡措施的行為。此時背負信譽成本的央行不會隨意採取權衡措施，在一般情況下仍然維持零通貨膨脹率的法則政策，遭遇到極端情況才會選擇採取權衡措施。由於生產面的衝擊大多服從鐘形分配(bell-shaped distribution)，因此極端情況發生機

率較低，故央行維持零通貨膨脹率的宣告的機率較高，藉此降低時序不一致的問題。Lohmann(1992)則是在排除條款下，進一步討論央行官員的最適保守程度及最適的信譽成本大小，經過推導後得知，與 Rogoff(1985)有相同的結論，央行官員的最適保守程度會大於社會普遍的保守程度，但不會是無限大，而最適信譽成本的大小同樣不會是無限大。

一旦央行的政策依循排除條款策略，民眾對通貨膨脹的預期勢必與法則或權衡策略情況下不同。本文在民眾預期的部分與 Obstfeld(1996)的第二代通貨危機有類似發現。在國際金融領域方面，Obstfeld(1996)也利用時序不一致架構建立第二代通貨危機模型，同樣引進信譽成本，並且假設購買力平價(purchasing power parity)成立，發現央行在固定匯率與浮動匯率制度之間的抉擇也採用排除條款。央行若想放棄固定匯率制度，改採取浮動匯率時須負擔信譽成本，讓央行在生產面的隨機干擾較小時，仍維持固定匯率制度，當隨機干擾項較大時，央行才會放棄固定匯率制度，改採取浮動匯率制度。Obstfeld 還進一步發現在具有信譽成本的分析架構下存在複均衡(multiple equilibria)，如果民眾對匯率的預期變得更加悲觀，會導致央行認為維持固定匯率制度代價太高，不得不放棄固定匯率制度，改採浮動匯率制度，這種因為民眾預期改變讓央行放棄原先的固定匯率制度，造成匯率制度崩潰稱為「自我兌現危機」(self-fulfilling crisis)。

上述談到的排除條款是透過懲罰機制降低時序不一致造成的通貨膨脹傾向，而委任保守的央行官員也是另外一個降低通貨膨脹傾向的選項。Rogoff(1985)

提出委任保守的央行官員可以降低通貨膨脹傾向，認為政府應該要退出對貨幣政策的控制，委任保守的央行官員並且全權交給央行制定貨幣政策，透過其厭惡通貨膨脹特性來穩定物價，並且降低通貨膨脹傾向。Rogoff 也提到，整個經濟體系不希望政府委任極端保守的央行官員，雖然極端保守的央行官員可以完全消除通貨膨脹傾向，卻會讓產出水準出現劇烈波動。委任極端保守的央行官員就好比央行完全遵守法則政策，遇到較大的衝擊時，沒有應變的手段，準此，央行官員的保守程度應該會比社會的保守程度高，但不是無限大。Eijffinger, Hoeberichts and Schaling(1995)利用 Rogoff(1985)的模型，透過圖形解析與數學推導出央行官員最適的保守程度，發現在第一階段委任官員的最適保守程度並非是無限大，而是在社會普遍的保守程度與無限大之間，符合 Rogoff 的推論。

第三節、 本文架構

本文共有四個章節，第一章緒論包含研究動機與目的、時序不一致相關文獻回顧和本文架構；第二章為理論模型，分別介紹央行執行法則政策與採取權衡措施之間的差異；第三章為排除條款分析，分析央行對法則政策與權衡措施的選擇以及民眾對物價的預期，並且透過 Obstfeld(1997)的觀點，分析民眾預期改變對制度變革的影響，進而引發自我兌現危機，並且進一步探討如何防止自我兌現危機發生；第四章為本篇論文結論。

第二章、理論架構

本篇論文將 Obstfeld(1996)所開創的自我兌現的匯率制度變革的研究方法，應用於 Lohmann(1992)分析架構，並且結合排除條款與時序不一致的議題。Obstfeld(1996)主要是討論固定匯率制度變革為浮動匯率制度，與之不同的是，本文專注於討論央行的法則策略變革為權衡策略。由於本篇論文涉及法則策略與權衡策略，故本章先討論央行採行這兩種不同的策略會造成經濟體系呈現甚麼差異。

我們首先設定時序不一致的總體模型，以自然對數表示的 Lucas 總和供給函數 (Lucas aggregate supply function) 如下列所示：³

$$y = y_n + (\pi - \pi^e) + \varepsilon \quad (3.1)$$

其中， y 為產出， y_n 為充分就業下的產出， π 與 π^e 分別為通貨膨脹率與預期通貨膨脹率， ε 為隨機干擾項。令干擾項 ε 如圖一所呈現的機率密度圖 (probability density) 所示， ε 於 $[-\mu, \mu]$ 呈現齊一分配 (uniform distribution)。由附錄所推導的 Lucas 總和供給函數，我們可以知道：當通貨膨脹率提高，則勞動邊際產值增加，廠商會提高勞動需求進而增加勞動雇用量，造成產出水準上升；當預期通貨膨脹提高，廠商與民眾會協議更高的契約工資，由於勞動雇用量是由廠商的勞動需求決定，故較高的契約工資會讓廠商減少勞動雇用量，造成產出水準下降。

沿襲時序不一致文獻，諸如 Rogoff(1985)、Lohmann(1992)等的設定，損失

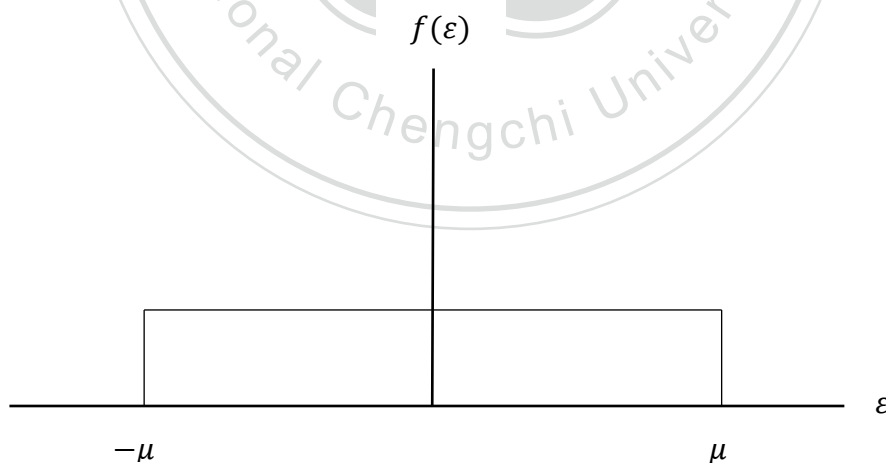
³ 由契約工資理論推導出的 Lucas 總和供給函數詳見附錄。

函數與偏離最適產出水準的大小和通貨膨脹率有關，故將央行損失函數設定如下：

$$L = (y - \hat{y})^2 + \chi\pi^2 \quad (3.2)$$

式(3.2)中的 \hat{y} 為社會最適產出水準。Walsh(2010)提到，由於租稅扭曲、工會力量或是獨占性競爭，導致充分就業下的產出水準小於社會最適產出水準($y_n < \hat{y}$)。

另外， χ 為央行對物價重視程度， χ 越高表示央行越重視物價穩定，若央行越重視物價穩定，則代表央行官員的保守程度越高。央行可以透過選擇通貨膨脹率來追求損失極小⁴，而央行有兩種策略用來追求損失極小，其一是破壞事先承諾的權衡政策，自由地選擇通貨膨脹率；其二是維持事先承諾的零通貨膨脹率法則政策，追求物價穩定。由於在排除條款會討論央行在這兩種策略之間作抉擇，故有必要將零通貨膨脹率的法則政策與權衡政策做詳細的介紹，以下我們將討論這兩種策略的求解過程及均衡。

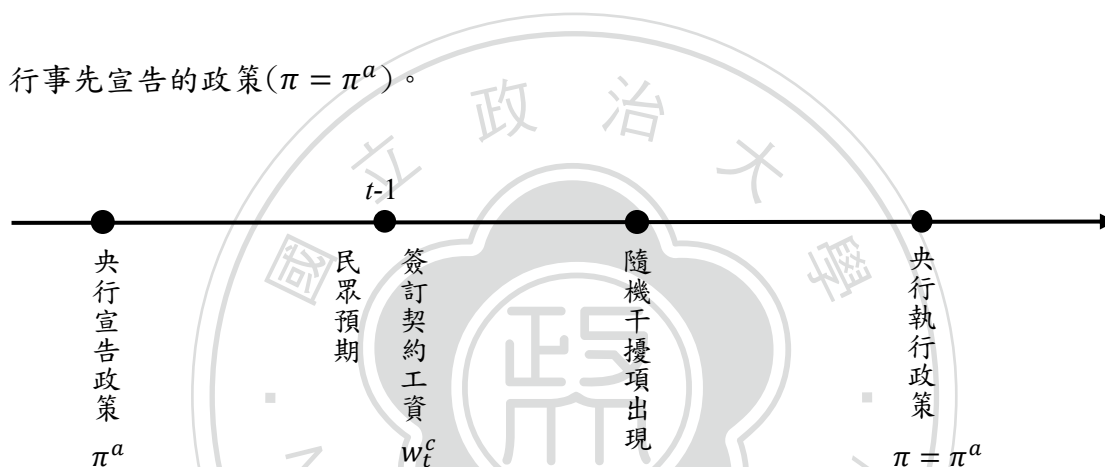


圖一、齊一分配的機率密度圖

⁴ 物價是內生變數，理論上央行不能直接控制，但在時序不一致分析架構中，假設貨幣供給量與物價有對等關係，因而央行可以直接控制物價。

第一節、法則

法則是指央行依循一套事先公告的準則來實施教策，無論發生甚麼情況，央行皆不會改變這套準則。據此，設計出如圖二的賽局架構，會有以下四個階段：第一階段，央行事先宣告政策，圖二中的 π^a 表示為央行宣告的政策；第二階段，廠商與民眾對物價具有理性的預期形成，他們根據對物價預期簽訂契約工資；第三階段，隨機干擾出現；第四階段，央行觀察到隨機干擾後，仍然遵守原先承諾，執行事先宣告的政策($\pi = \pi^a$)。



圖二、法則的賽局架構

求解法則的均衡時，我們會採取由後往前解方法(backward deduction)，先求取第四階段央行的法則政策，第三階段出現隨機干擾項，不需要討論，故再往前求解第二階段的民眾預期。於理性預期下，央行宣布要維持特定的通貨膨脹率，只要它的信譽良好，民眾接收這個訊息後，會相信央行的宣示，將預期通貨膨脹設定成央行所宣示的通貨膨脹率($\pi^e = \pi$)。因此，央行在第四階段會將 $\pi^e = \pi$ 的限制納入決策，故央行的最適決策表示如下：

$$\min_{\pi} L^R = (y - \hat{y})^2 + \chi\pi^2$$

$$s. t. \begin{cases} y = y_n + (\pi - \pi^e) + \varepsilon \\ \pi^e = \pi \end{cases} \quad (3.3)$$

式(3.3)中，法則政策的損失標示為 L^R ，上標 R 表示央行採取法則政策，央行選擇最適通貨膨脹率的一階條件為：

$$\frac{\partial L^R}{\partial \pi} = 2\chi\pi = 0 \quad (3.4)$$

由式(3.4)可以求得法則政策為零通貨膨脹率政策：

$$\pi^R = 0 \quad (3.5)$$

由式(3.5)得知，央行在第四階段執行的零通貨膨脹率政策不會因為第三階段的隨機干擾而改變。再者，由 Lucas 總合供給函數可推得零通貨膨脹率的法則政策所對應的產出水準為：

$$y^R = y_n + \varepsilon \quad (3.6)$$

具有理性預期的民眾知道央行在第四階段執行的政策與第一階段的宣告一致，當央行宣告將採行零通貨膨脹政策，民眾會相信央行的宣示，因此，第二階段民眾對通貨膨脹的理性預期為：

$$\pi^e = \pi^R = 0 \quad (3.7)$$

根據式(3.5)與式(3.6)得知，央行遵守法則政策下，央行選擇將通貨膨脹率設定為零，零通貨膨脹率的政策可以讓物價穩定的目標達成，但為了追求物價穩定，產出必須吸收所有的衝擊。

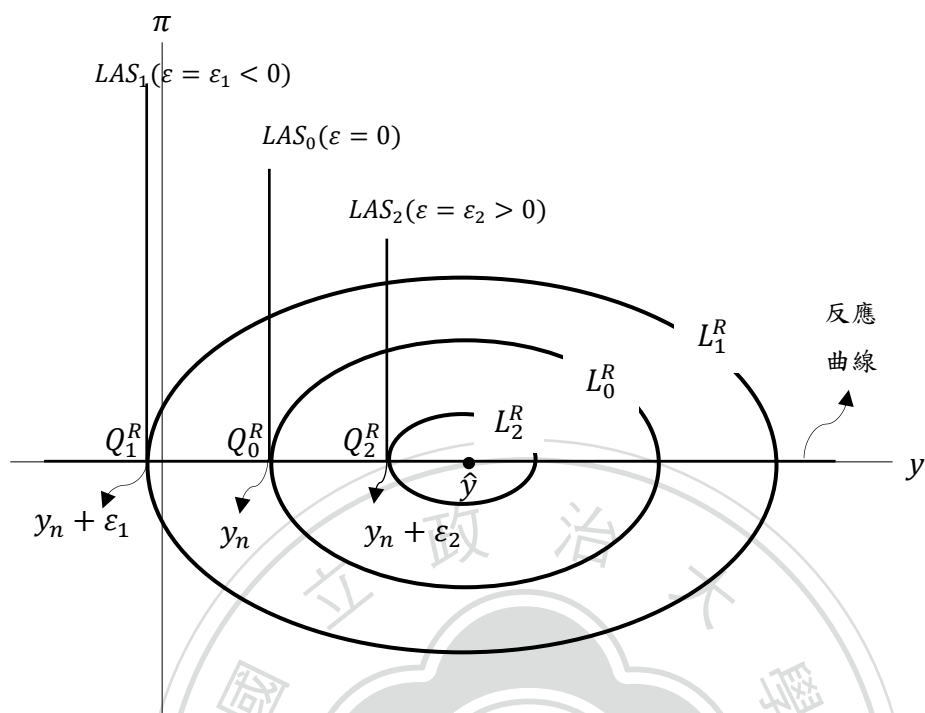
接下來利用時序不一致的圖解方法證明零通貨膨脹率是法則政策下最適的通貨膨脹率，我們將央行的損失函數所展現的等損失線畫在 π 與 y 平面上，如圖三

所示，等損失線是一橢圓形⁵，若橢圓形的面積越大，則表示損失越高，而橢圓形的圓心 $(\hat{y}, 0)$ 是損失最小點，稱為飽和點(bliss point)；垂直的 LAS 線指的是長期 Lucas 總合供給函數，是滿足通貨膨脹率等於預期通貨膨脹 $(\pi = \pi^e)$ 之 π 與 y 之組合所形成的軌跡，由於民眾會相信央行對通貨膨脹率的宣告，因此將 $\pi^e = \pi$ 代入 Lucas 總合供給函數，讓正斜率的 Lucas 總合供給函數轉變成垂直的長期 Lucas 總合供給函數。圖三中，相關的指標附上標 R 表示央行執行政策。

首先，證明零通貨膨脹率是法則政策下最適的通貨膨脹率，圖三中，假設隨機干擾為零，央行會在 $LAS_0(\varepsilon = 0)$ 線上尋找損失極小的點，故央行會選擇 $LAS_0(\varepsilon = 0)$ 與等損失線 L_0^R 相切的 Q_0^R 點，對應的損失和通貨膨脹率為 L_0^R 和零；若隨機干擾小於零， $LAS_0(\varepsilon = 0)$ 會向左平移至 $LAS_1(\varepsilon = \varepsilon_1 < 0)$ ，央行會在 $LAS_1(\varepsilon = \varepsilon_1 < 0)$ 線上尋找損失極小點，故央行會選擇 $LAS_1(\varepsilon = \varepsilon_1 < 0)$ 與等損失線 L_1^R 相切的 Q_1^R 點，對應的損失和通貨膨脹率為 L_1^R 和零；若隨機干擾大於零， $LAS_0(\varepsilon = 0)$ 會向右平移至 $LAS_2(\varepsilon = \varepsilon_2 > 0)$ ，央行會在 $LAS_2(\varepsilon = \varepsilon_2 > 0)$ 線上尋找損失極小點，故央行會選擇 $LAS_2(\varepsilon = \varepsilon_2 > 0)$ 與等損失線 L_2^R 相切的 Q_2^R 點，對應的損失和通貨膨脹率為 L_2^R 和零。根據上述圖解說明，我們得知：給定不同的隨機干擾，央行選擇的均衡點也會跟著不同，雖然央行選擇的均衡點不同，但最適的通貨膨脹率皆為零，由此可知，法則政策下最適的通貨膨脹率為零。比較圖三中的三個均衡點， $\varepsilon_2 > \varepsilon_0 > \varepsilon_1$ ， $\pi_2^R(Q_2^R) = \pi_0^R(Q_0^R) = \pi_1^R(Q_1^R) = 0$ ，得知央行設定

⁵ 假設 $\chi > 1$ ，符合社會對通貨膨脹與產出水準有不對稱的感受。

零通貨膨脹率的行為不會受到隨機干擾影響。



圖三、圖解央行在法則政策下的最適選擇

我們接著推導法則策略的反應曲線(Reaction curve)，反應曲線是不同的 ε 對應不同相切點的軌跡，故令 LAS 斜率與等損失線斜率相等可求得反應曲線，LAS 與等損失線的斜率如下列所示：

$$\left. \frac{\partial \pi}{\partial y} \right|_{LAS} = \infty \quad (3.8)$$

$$\left. \frac{\partial \pi}{\partial y} \right|_{L=L_0^R} = \frac{\hat{y} - y}{\chi \pi} \quad (3.9)$$

令式(3.8)與式(3.9)相等，當 $\pi \rightarrow 0$ ，則 $\frac{\hat{y} - y}{\chi \pi} \rightarrow \infty$ ，故可推得下列式(3.5)之結果：

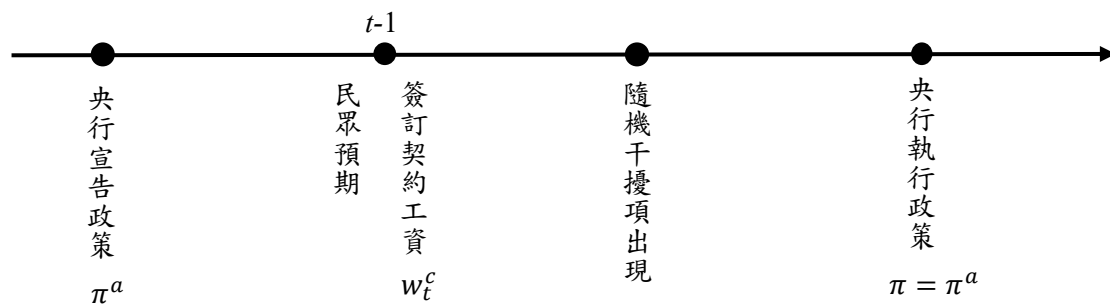
$$\pi^R = 0 \quad (3.5)$$

式(3.5)就是零通貨膨脹率的法則政策之央行的反應曲線，如圖三所示，在 π 與 y 平面為一水平線；這顯示央行會選擇 $\pi^R = 0$ ，與隨機干擾無關。透過圖解方式，

同樣得知央行在第四階段執行的零通貨膨脹率的政策不會因為第三階段的隨機干擾而改變。央行在第一階段宣告將採行零通貨膨脹政策，在第四階段央行也確實執行零通貨膨脹政策，所以時序不一致的問題並不存在。民眾預期的部分，第二階段具有理性預期的民眾知道，無論隨機干擾的大小，第四階段的央行皆會遵守零通貨膨脹率的法則政策，民眾因此相信央行第一階段的宣告，對通貨膨脹的預期等於零，如式(3.7)的結果，經濟體系不存在通貨膨脹傾向。

第二節、權衡

權衡是指如果央行認為對整體經濟有利，則會自由地更改事先公告的政策。據此，設計出如圖四的賽局架構，會有以下四個階段：第一階段，央行事先宣告政策，圖四中的 π^a 表示為央行宣告的政策；第二階段，廠商與民眾對物價具有理性的預期形成，他們根據對物價預期簽訂契約工資；第三階段，隨機干擾出現；第四階段，央行觀察到隨機干擾後，認為更改事先宣告的政策可以降低損失，決定採取權衡措施($\pi \neq \pi^a$)。



圖四、權衡的賽局架構

求解權衡的均衡時，我們同樣會採取由後往前解方法，先求取第四階段央行最適的權衡政策，再往前求解第二階段的民眾預期。在第四階段，央行可以自由地執行政策，無需顧慮事先宣告的政策，故其最適決策表示如下：

$$\begin{aligned} \min_{\pi} L^D &= (y - \hat{y})^2 + \chi\pi^2 \\ \text{s.t. } y &= y_n + (\pi - \pi^e) + \varepsilon \end{aligned} \quad (3.10)$$

在式(3.10)中，權衡政策的損失標示為 L^D ，上標 D 表示央行採取權衡措施。央行選擇最適通貨膨脹率的一階條件為：

$$\frac{\partial L^D}{\partial \pi} = 2(y_n + \pi - \pi^e - \hat{y}) + 2\chi\pi = 0 \quad (3.11)$$

由上式可以求得最適的權衡政策為：

$$\pi^D = \frac{\hat{y} - y_n + \pi^e - \varepsilon}{1 + \chi} \quad (3.12)$$

由式(3.12)得知，最適的權衡政策是隨機干擾的函數，表示央行在第四階段的權衡政策會依照第三階段觀察到的隨機干擾變化而調整。再者，由 Lucas 總合供給函數可推得權衡政策所對應的產出水準為：

$$y^D = \frac{\hat{y} + \chi y_n - \chi \pi^e + \chi \varepsilon}{1 + \chi} \quad (3.13)$$

理性的民眾知道央行在第四階段看到第三階段的隨機干擾後會採取權衡政策，將通貨膨脹率設定在 π^D ，因此，第二階段民眾對通貨膨脹的理性預期為：

$$E(\pi) = \frac{\hat{y} - y_n + \pi^e}{1 + \chi} = \pi^e \quad (3.14)$$

由式(3.14)解出下列結果：

$$\pi^e = \frac{\hat{y} - y_n}{\chi} \quad (3.15)$$

上式告訴我們，民眾在權衡政策下對通貨膨脹的預期受到最適產出水準與充分就業產出水準差距影響；另外，央行越重視物價穩定程度，預期通貨膨脹越低。代回式(3.12)與式(3.13)，求得權衡政策下的最適通貨膨脹為與產出水準：

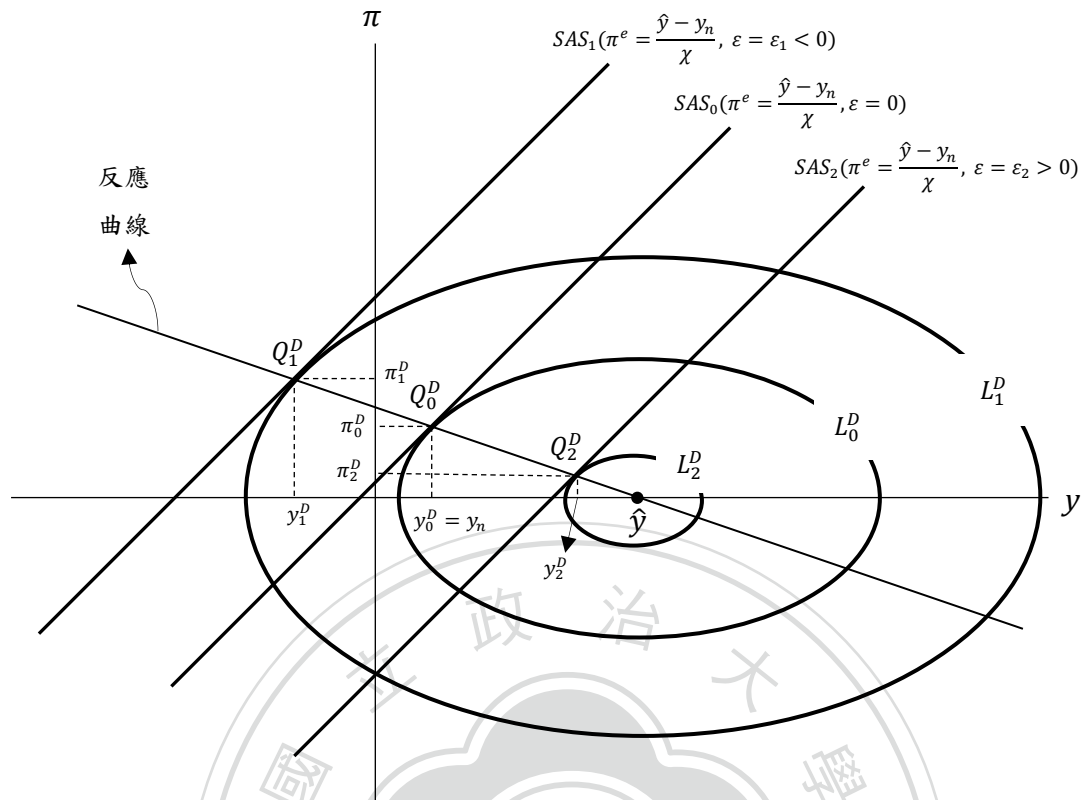
$$\pi^D = \frac{\hat{y} - y_n}{\chi} - \frac{1}{1 + \chi} \varepsilon \quad (3.16)$$

$$y^D = y_n + \frac{\chi}{1 + \chi} \varepsilon \quad (3.17)$$

根據式(3.16)與式(3.17)我們得知，權衡政策下的通貨膨脹包含民眾的預期通貨膨脹和隨機干擾項，也就是由預料到的與未預料到的通貨膨脹組成，產出則是充分就業下的產出和隨機干擾項。根據式(3.1)的 Lucas 總合供給函數，當產出受到負向衝擊時，產出會減少 ε ，但央行採取權衡措施，讓產出減少小於 ε (原本產出水準下降 ε 變成下降 $\chi\varepsilon/(1 + \chi)$)，達到產出穩定；然而，央行必須為產出穩定付出通貨膨脹增加的代價。若央行愈重視物價穩定，則通貨膨脹的波動程度愈小，產出波動程度愈大⁶。

接下來利用時序不一致的圖解方法說明央行採取權衡措施的最適決策會隨著隨機干擾不同而改變，我們同樣將央行的損失函數所展現的等損失線畫在 π 與 y 平面上，如圖五所示，給定民眾的預期 $\pi^e = \frac{\hat{y} - y_n}{\chi}$ ，可以畫出對應不同隨機干擾值且滿足 Lucas 總合供給函數之 π 與 y 之組合的軌跡，圖五中以 SAS 表示。圖五中，相關的指標附上標 D 表示央行採取權衡政策。

⁶ $\frac{\partial \text{var}(\pi^D)}{\partial \chi} = \frac{-2\mu^2}{3(1+\chi)^3} < 0$ ， $\frac{\partial \text{var}(y^D)}{\partial \chi} = \frac{2\chi\mu^2}{3(1+\chi)^3} > 0$



圖五、圖解央行採取權衡措施的最適選擇

圖五中，假設隨機干擾為零，央行會在 $SAS_0\left(\pi^e = \frac{\hat{y}-y_n}{\chi}, \varepsilon = 0\right)$ 線上尋找損失極小點，故央行會選擇 $SAS_0\left(\pi^e = \frac{\hat{y}-y_n}{\chi}, \varepsilon = 0\right)$ 與等損失線 L_0^D 相切的 Q_0^D 點，對應的損失和通貨膨脹率為 L_0^D 和 π_0^D ；若隨機干擾小於零， $SAS_0\left(\pi^e = \frac{\hat{y}-y_n}{\chi}, \varepsilon = 0\right)$ 會向左平移至 $SAS_1\left(\pi^e = \frac{\hat{y}-y_n}{\chi}, \varepsilon = \varepsilon_1 < 0\right)$ ，央行會在 $SAS_1\left(\pi^e = \frac{\hat{y}-y_n}{\chi}, \varepsilon = \varepsilon_1 < 0\right)$ 線上尋找損失極小點，故央行會選擇 $SAS_1\left(\pi^e = \frac{\hat{y}-y_n}{\chi}, \varepsilon = \varepsilon_1 < 0\right)$ 與等損失線 L_1^D 相切的 Q_1^D 點，對應的損失和通貨膨脹率為 L_1^D 和 π_1^D ；若隨機干擾大於零， $SAS_0\left(\pi^e = \frac{\hat{y}-y_n}{\chi}, \varepsilon = 0\right)$ 會向右平移至 $SAS_2\left(\pi^e = \frac{\hat{y}-y_n}{\chi}, \varepsilon = \varepsilon_2 > 0\right)$ ，央行會在 $SAS_2\left(\pi^e = \frac{\hat{y}-y_n}{\chi}, \varepsilon = \varepsilon_2 > 0\right)$ 線上尋找損失極小點，故央行會選擇 $SAS_2\left(\pi^e = \frac{\hat{y}-y_n}{\chi}, \varepsilon = \varepsilon_2 > 0\right)$ 與等損失線 L_2^D 相切的 Q_2^D 點，對應的損失和通貨膨脹率為 L_2^D 和

π_2^D 。根據上述圖解說明，我們得知：給定不同的隨機干擾，央行選擇的均衡點也會跟著不同，而隨著央行選擇的均衡點不同，對應央行設定的通貨膨脹率也不同，利用圖五中三個均衡點比較， $\varepsilon_2 > \varepsilon_0 > \varepsilon_1$ ， $\pi_2^D < \pi_0^D < \pi_1^D$ ，得知隨機干擾與央行設定通貨膨脹率是反向關係。

接著我們推導圖五中央行的反應曲線，同樣是不同的 ε 對應不同切點的軌跡，故令 SAS 斜率與等損失線斜率相等可求得反應曲線，SAS 與等損失線的斜率如下列所示：

$$\left. \frac{\partial \pi}{\partial y} \right|_{SAS} = 1 \quad (3.18)$$

$$\left. \frac{\partial \pi}{\partial y} \right|_{L=L_0^D} = \frac{\hat{y} - y}{\chi \pi} \quad (3.19)$$

令式(3.18)與式(3.19)相等，移項整理得到下列結果：

$$\pi^D = \frac{\hat{y} - y}{\chi} \quad (3.20)$$

上式就是圖五中央行的反應曲線，在 π 與 y 平面為一負斜率之直線(斜率為 $-1/\chi$)，可以觀察到，當隨機干擾值使 SAS 線穿過損失函數的飽和點，通貨膨脹率會等於零，但除此之外，隨機干擾對應通貨膨脹率皆不等於零。由於式(3.20)無法確定隨機干擾與通貨膨脹的關係，故再將 Lucas 總合供給函數與民眾預期式(3.15)代入式(3.20)，移項整理可得到式(3.16)之結果：

$$\pi^D = \frac{\hat{y} - y_n}{\chi} - \frac{1}{1 + \chi} \varepsilon \quad (3.16)$$

由上式得知，透過圖解方式，同樣得知最適權衡政策的通貨膨脹率是隨機干擾的函數，表示央行在第四階段的權衡政策會依照第三階段觀察到的隨機干擾變化而

調整。從式(3.16)的第一項得知，同時也是民眾預期，民眾對通貨膨脹的預期大於零，促使通貨膨脹被推高。這是因為具有理性預期的民眾得知第四階段的央行觀察到第三階段的隨機干擾後，並不是選擇將通貨膨脹率設定在事先宣告的水準，而是隨著隨機干擾變化，違背第一階段的宣告，存在時序不一致的問題。為了避免錯誤預期，理性的民眾不會相信央行在第一階段的宣告，導致民眾對通貨膨脹的預期不等於零，造成經濟體系存在通貨膨脹傾向。



第三章、制度變革分析

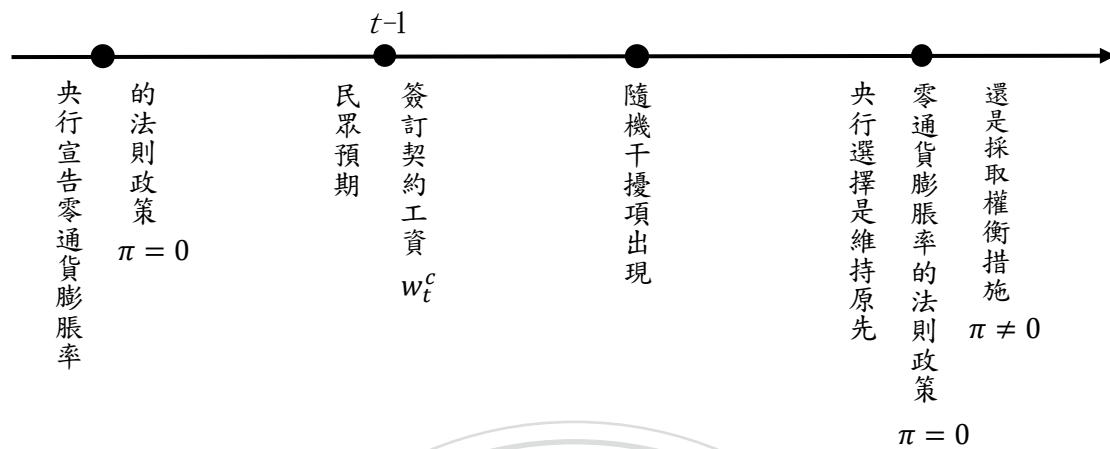
上一章說明央行在第一階段宣告零通貨膨脹政策，在第四階段採取權衡措施的結果與維持零通貨膨脹政策截然不同，央行採取權衡措施存在時序不一致的問題，導致經濟體系存在通貨膨脹傾向；另一方面，央行維持零通貨膨脹政策則是可以解決的時序不一致的問題，消除通貨膨脹傾向。雖然權衡措施無法維持零通貨膨脹率的宣告，但穩定產出方面的表現優於零通貨膨脹的法則政策⁷。由此可知，權衡與零通貨膨脹率的法則政策各有優缺，故在這一章要說明，在第四階段央行施政可以在權衡措施與法則之間抉擇，探討在哪些情況下適合維持零通貨膨脹率的法則政策，那些情況需要採取權衡措施，以及分析民眾的預期通貨膨脹與上一章的討論有何不同。

第一節、排除條款

央行在第四階段要選擇維持零通貨膨脹率的法則政策還是採取權衡措施，據此，設計如圖六的賽局架構，會有以下四個階段：第一階段，央行事先宣告零通貨膨脹率的法則政策；第二階段，廠商與民眾對物價具有理性的預期形成，他們根據對物價預期簽訂契約工資；第三階段，隨機干擾出現；第四階段，央行觀察到隨機干擾後，決定是要遵守原先承諾，執行事先宣告零通貨膨脹率的法則政策，還

⁷ 將式(3.6)與式(3.17)取變異數比較， $Var(y^D) = \frac{\chi^2 \mu^2}{(1+\chi)^2} \sigma^2 < Var(y^R) = \frac{\mu^2}{3}$ 。

是選擇破壞原先承諾改採取權衡措施。



圖六、排除條款的賽局架構

若央行在第一階段宣告並且承諾採取零通貨膨脹率政策，之後因為改採權衡政策而讓物價出現變動，等同於違反當初的承諾，進而失信於民並且降低央行的可信度，準此，違反承諾的行為需要給予懲罰，當央行採取權衡政策時，必須負擔額外的信譽成本 c 。因此可以將央行的損失函數改寫如下：

$$L = (y - \hat{y})^2 + \chi\pi^2 + \delta c$$

$$\delta = \begin{cases} 1, & \text{權衡} \\ 0, & \text{法則} \end{cases} \quad (4.1)$$

式(4.1)中 δ 為一虛擬變數，當 δ 等於一時，央行採取權衡措施需要負擔信譽成本，若 δ 等於零，表示央行維持事先宣告的零通貨膨脹率法則政策，無須負擔信譽成本。求解模型過程同樣會採取由後往前解，先分析央行在第四階段如何在權衡措施與維持零通貨膨脹率的法則政策之間抉擇，再求解第二階段民眾對物價的預期。而央行在第四階段的選擇則是藉由比較權衡措施與零通貨膨脹率法則政策的損

失大小，若權衡措施的損失較大，央行會維持零通貨膨脹率的法則政策；反之，則會破壞原先宣告的零通貨膨脹率的法則政策，改採權衡措施。因此我們將央行在第四階段選擇權衡與法則的各自損失討論如下：

I. 零通貨膨脹率的法則政策

討論法則下的決策，央行仍然維持零通貨膨脹率的法則政策，也就是令

$\pi = 0$ ，因此央行決策如下：

$$\begin{aligned} \min_{\pi} L^R &= (y - \hat{y})^2 + \chi\pi^2 \\ \text{s.t. } y &= y_n + (\pi - \pi^e) + \varepsilon \\ \pi &= 0 \end{aligned} \quad (4.2)$$

式(4.2)中，零通貨膨脹率的法則政策的損失標示為 L^R ，上標 R 表示央行選擇採取零通貨膨脹率的法則政策，由式(4.2)可以求得法則政策為零通貨膨脹率政策：

$$\pi^R = 0 \quad (4.3)$$

再者，由 Lucas 總合供給函數可推得零通貨膨脹率的法則政策所對應的產出水準為：

$$y^R = y_n - \pi^e + \varepsilon \quad (4.4)$$

將式(4.3)與式(4.4)代回式(4.2)中的損失函數，可求得央行維持零通貨膨脹率的法則政策的損失為：

$$L^R = (\hat{y} - y_n + \pi^e - \varepsilon)^2 \quad (4.5)$$

II. 權衡政策

權衡政策下，央行追求損失極小，最適決策表示如下：

$$\begin{aligned} \min_{\pi} L^D &= (y - \hat{y})^2 + \chi\pi^2 + c \\ \text{s. t. } y &= y_n + (\pi - \pi^e) + \varepsilon \end{aligned} \quad (4.6)$$

在式(4.6)中，權衡政策的損失標示為 L^D ，上標 D 表示央行選擇採取權衡措施的。央行選擇最適的通貨膨脹率之一階條件為：

$$\frac{\partial L^D}{\partial \pi} = 2(y_n + \pi - \pi^e - \hat{y}) + 2\chi\pi = 0 \quad (4.7)$$

由式(4.7)可以推得最適的權衡政策為：

$$\pi^D = \frac{\hat{y} - y_n + \pi^e - \varepsilon}{1 + \chi} \quad (4.8)$$

再者，由 Lucas 總合供給函數可推得權衡政策所對應的產出水準為：

$$y^D = \frac{\hat{y} + \chi y_n - \chi\pi^e + \chi\varepsilon}{1 + \chi} \quad (4.9)$$

將式(4.8)與式(4.9)代回式(4.6)中的損失函數，可求得央行採取權衡政策的損失為：

$$L^D = \frac{\chi}{1 + \chi} (\hat{y} - y_n + \pi^e - \varepsilon)^2 + c \quad (4.10)$$

以下比較權衡與零通貨膨脹率的法則損失大小，將法則損失與權衡損失相減，

結果如下：

$$L^R - L^D = \frac{1}{1 + \chi} (\hat{y} - y_n + \pi^e - \varepsilon)^2 - c \quad (4.11)$$

由上式得知，零通貨膨脹率的法則政策之損失與權衡政策之損失相減結果無法判斷正負，式(4.11)第一項是央行放棄零通貨膨脹的法則政策，改採取權衡措施的

利得，式(4.11)中的第二項是央行採取權衡措施需要付出的成本，若採取權衡措施獲得的利益大於需要付出的成本，央行會採取權衡措施；否則，央行仍然繼續維持零通貨膨脹率的法則政策。若無信譽成本，表示央行採取權衡措施無須負擔額外成本，就可以獲得採取權衡措施帶來的利益，央行便會有動機背離原先零通貨膨脹率的宣告，產生時序不一致的問題。因此，加入信譽成本無法判斷式(4.11)是否大於零，讓零通貨膨脹率的法則政策損失有可能小於權衡政策，藉此降低央行採取權衡措施的動機。

為了能夠更清楚地比較 L^R 與 L^D 大小，利用 Obstfeld(1997)所提出的圖解方法，將權衡與法則的損失，也就是式(4.5)的 L^R 與式(4.10)的 L^D 畫在 L 與 ε 的平面上探討。由式(4.5)與式(4.10)得知，在給定預期通貨膨脹之下， L^R 與 L^D 都是隨機干擾的函數，給定不同的隨機干擾，會對應不同的 L^R 與 L^D ；另外， L^R 與 L^D 在 L 與 ε 的平面上皆為開口向上的拋物線⁸，表示 L^R 與 L^D 皆各自有最低點，藉由最低點可以找出 L^R 與 L^D 在平面上的相對位置，故將 L^R 與 L^D 各自對 ε 做一階微分求取最小值，結果如下：

$$\frac{\partial L^R}{\partial \varepsilon} = -2(\hat{y} - y_n + \pi^e - \varepsilon) = 0 \quad (4.12)$$

$$\frac{\partial L^D}{\partial \varepsilon} = -\frac{2\chi}{1+\chi}(\hat{y} - y_n + \pi^e - \varepsilon) = 0 \quad (4.13)$$

由上面兩式可以求得無論 L^R 還是 L^D ，損失最低的隨機干擾皆為：

$$\varepsilon = \hat{y} - y_n + \pi^e \quad (4.14)$$

⁸ $\frac{\partial^2 L^R}{\partial \varepsilon^2} = 2 > 0$ ， $\frac{\partial^2 L^D}{\partial \varepsilon^2} = \frac{2\chi}{1+\chi} > 0$ 。

根據以上條件我們將 L^R 與 L^D 和隨機干擾的關係畫在 L 與 ε 的平面，如圖七所示， L^R 為零通貨膨脹率的法則政策損失，是一條隨機干擾對應零通貨膨脹率的法則政策損失的拋物線； L^D 為權衡政策損失，是一條隨機干擾對應權衡政策損失的拋物線； $L^D - c$ 則是用來描述央行採取權衡措施卻不用負擔信譽成本的損失。討論 L^R 與 L^D 的大小比較，將式(4.14)代回式(4.5)與式(4.10)，得到 $L^R = 0$ 與 $L^D = c$ 的結果，表示在相同能讓損失極小的隨機干擾下，權衡的損失會大於零通貨膨脹率的法則政策，如圖七中 L^R 與 L^D 最低點，兩者相差信譽成本。隨機干擾從式(4.14)向右或向左移動， L^R 與 L^D 之間的差距會越來越小，直到隨機干擾來到圖七中 $\underline{\varepsilon}$ 與 $\bar{\varepsilon}$ 位置，它們是零通貨膨脹率之法則政策的損失等於權衡措施的損失所對應的隨機干擾值，同時也是央行從零通貨膨脹率政策改採權衡措施的臨界值。若隨機干擾繼續向右或向左移動，則 L^R 就會大於 L^D 。由於 $\bar{\varepsilon}$ 與 $\underline{\varepsilon}$ 是零通貨膨脹率的法則與權衡政策有相同損失的臨界值，故求取 $\bar{\varepsilon}$ 與 $\underline{\varepsilon}$ 具體解值條件為：

$$L^R - L^D = 0 \quad (4.15)$$

因此，令式(4.11)等於零，可得到下列結果：

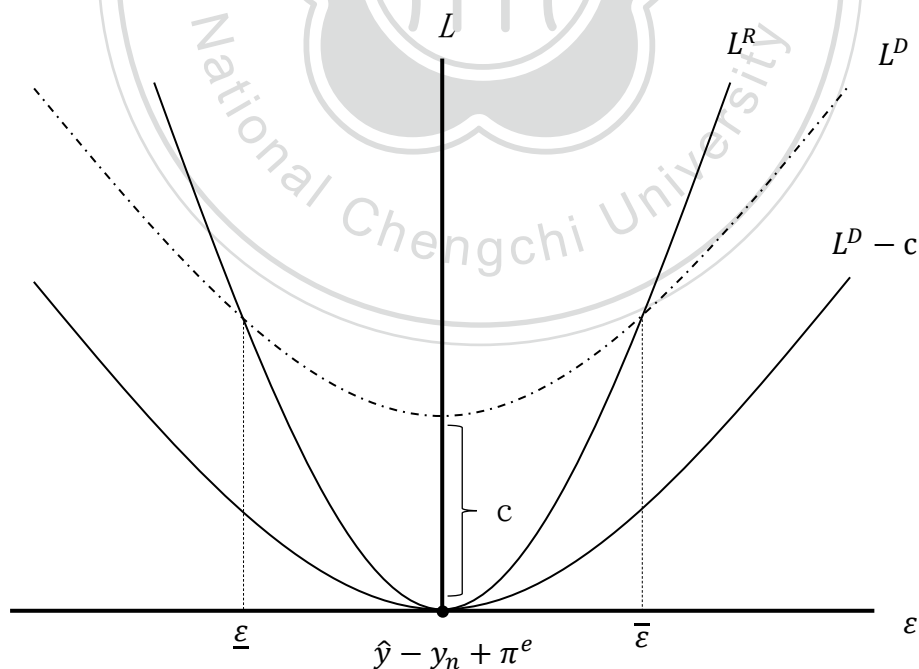
$$\frac{1}{1+\chi}(\hat{y} - y_n + \pi^e - \varepsilon)^2 - c = 0 \quad (4.16)$$

式(4.16)在給定預期通貨膨脹下，可以推導出讓零通貨膨脹率的法則政策與權衡措施擁有相同損失的隨機干擾值有兩個解，分別命名為 $\bar{\varepsilon}$ 與 $\underline{\varepsilon}$ ，其結果表示如下：

$$\underline{\varepsilon} = \hat{y} - y_n + \pi^e - \sqrt{c(1+\chi)} \quad (4.17)$$

$$\bar{\varepsilon} = \hat{y} - y_n + \pi^e + \sqrt{c(1+\chi)} \quad (4.18)$$

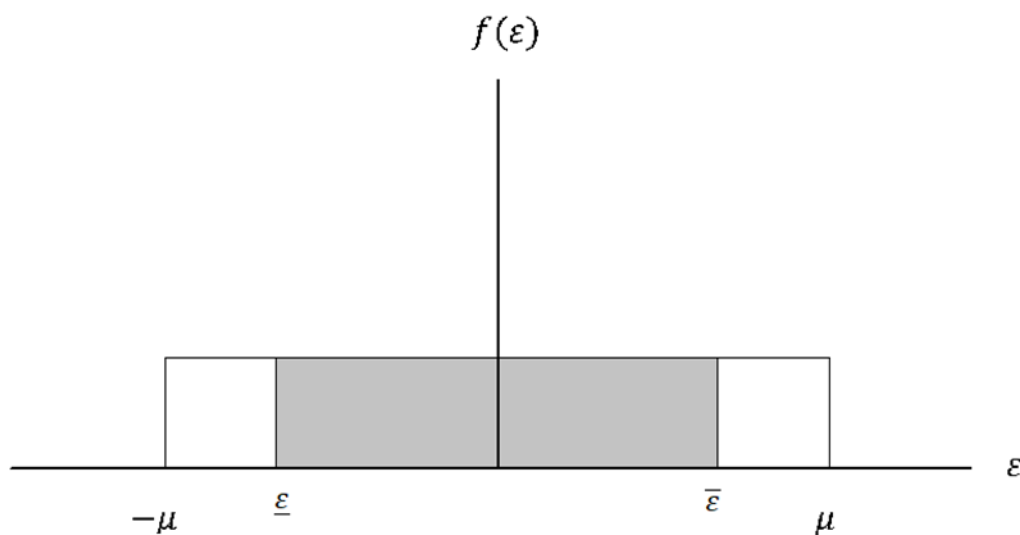
若隨機干擾實現直落入 $\underline{\varepsilon}$ 與 $\bar{\varepsilon}$ 之間，即 $\underline{\varepsilon} \leq \varepsilon \leq \bar{\varepsilon}$ ，則式(4.11)會小於零，表示 $L^R \leq L^D$ ，央行採取權衡措施的損失大於零通貨膨脹率法則政策的損失，央行會維持事先宣告的零通貨膨脹率的法則政策；若隨機干擾實現值落在區間外，即 $\varepsilon < \underline{\varepsilon}$ 或 $\varepsilon > \bar{\varepsilon}$ ，則式(4.11)會大於零，表示 $L^R > L^D$ ，央行採取權衡措施的損失小於零通貨膨脹率法則政策的損失，央行會選擇破壞原先零通貨膨脹率的承諾，改採權衡措施。若央行採取權衡措施不用負擔信譽成本，則上述零通貨膨脹率政策轉換成權衡措施的隨機干擾之臨界值將不存在，比較圖七中 L^R 與 $L^D - c$ 大小，除非隨機干擾值等於式(4.14)，否則權衡措施的損失皆小於零通貨膨脹率之法則政策的損失，導致央行會有動機去違背原先零通貨膨脹率的承諾，改採取權衡措施，因此，信譽成本的存在是為了制約央行採取權衡措施的手段，降低時序不一致的問題。



圖七、零通貨膨脹率的法則政策與權衡政策之損失比較

將 $L^R = L^D$ 所對應的隨機干擾之臨界值標記在齊一分配的機率密度圖上，如

圖八所示，灰色面積的部分是央行維持零通貨膨脹率法則政策的機率，以外的區域則是採取權衡措施，灰色面積所涵蓋的隨機干擾值是比較小的部分，表示如果經濟體系遭受到較小的衝擊，央行會維持原先的承諾並且堅守事先零通貨膨脹率的宣告，只有有在衝擊較大時才會選擇破壞原先承諾進而讓物價波動。由於較大的極端衝擊屬於偶發性事件，因此央行最適的策略是一般情況維持零通貨膨脹率法則政策運作，遇到極端衝擊事件時再考慮放棄原先零通貨膨脹率的承諾改採權衡措施，這種策略被稱為排除條款。排除條款中的信譽成本可以視為用來限制央行採取權衡措施的辦法，雖然央行採取權衡的機會大部分被限制，但經濟體系遭遇到極端衝擊時，央行仍然保留採取權衡措施的權力，既降低時序不一致的問題，又避開零通貨膨脹率的法則政策沒有應變能力的缺點。



圖八、採取零通貨膨脹率的法則政策的隨機干擾區間

第二節、民眾預期

我們接著討論民眾於第二階段對於通貨膨脹的預期，根據上述討論，可以將央行

第四階段的決策整理如下：

$$\pi = \begin{cases} \frac{\hat{y} - y_n + \pi^e - \varepsilon}{1 + \chi} ; & \bar{\varepsilon}^+ \leq \varepsilon \leq \mu \\ 0 ; & \underline{\varepsilon}^+ \leq \varepsilon \leq \bar{\varepsilon}^- \\ \frac{\hat{y} - y_n + \pi^e - \varepsilon}{1 + \chi} ; & -\mu \leq \varepsilon \leq \underline{\varepsilon}^- \end{cases} \quad (4.19)$$

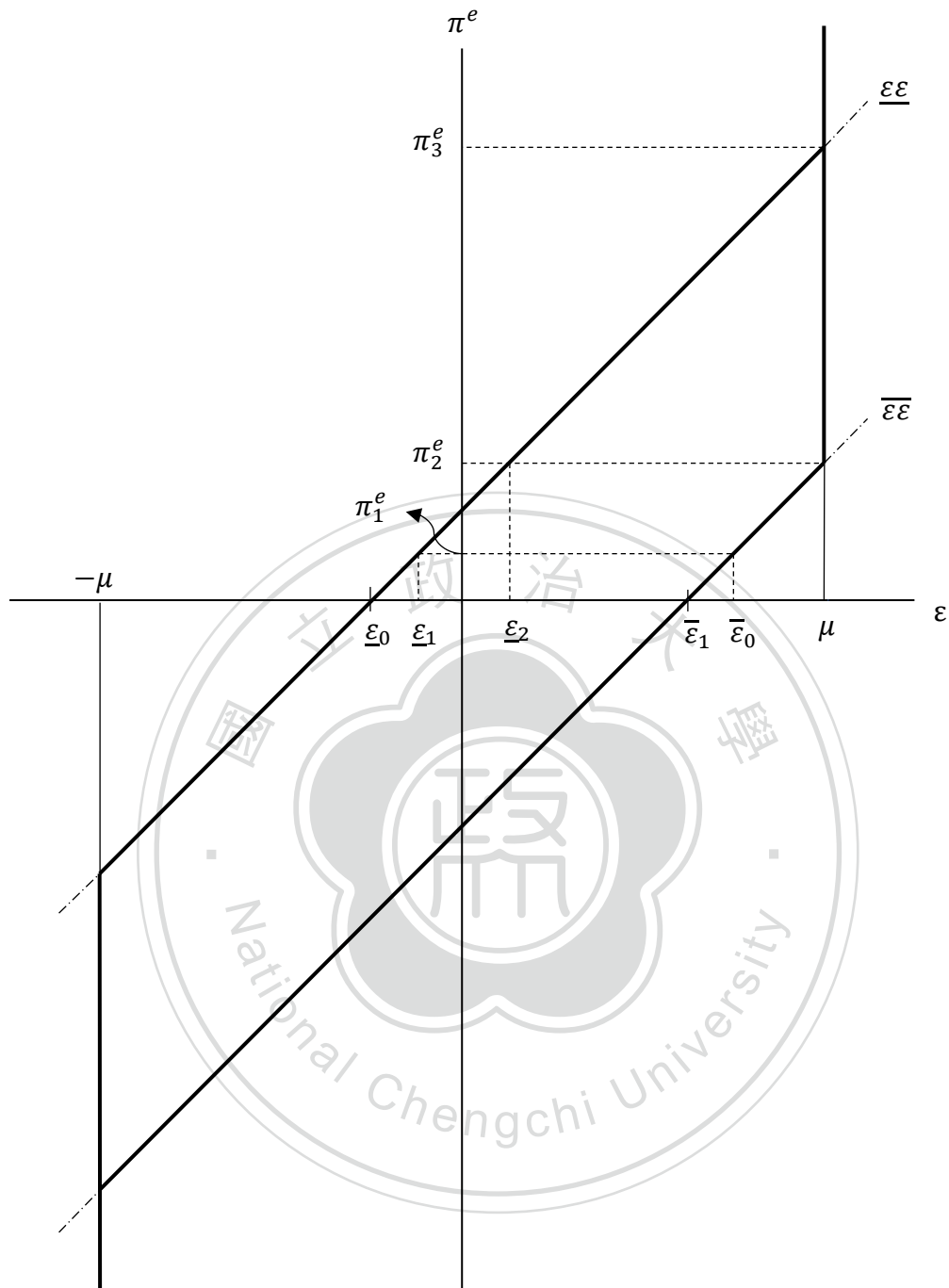
民眾在第二階段雖然無法看到第三階段隨機干擾項的大小，卻可以清楚地了解央行在第四階段的決策式(4.19)。具有理性預期的民眾會充分利用這份情報集合，形成對通貨膨脹的預期。民眾預期如下列所示：

$$E(\pi) = \frac{(\hat{y} - y_n + \pi^e)(2\mu - \bar{\varepsilon} + \underline{\varepsilon})}{2\mu(1 + \chi)} - \frac{(\underline{\varepsilon} + \bar{\varepsilon})(\underline{\varepsilon} - \bar{\varepsilon})}{4\mu(1 + \chi)} \quad (4.20)^9$$

我們將式(4.20)畫在縱軸為 $E(\pi)$ 與橫軸為 π^e 平面上，將滿足式(4.20)的 $E(\pi)$ 與 π^e 的組合所形成的軌跡，我們稱為預期線(expectations schedule)，以下簡稱 ES 線。式(4.17)與式(4.18)告訴我們，一個預期通貨膨脹會對應一組權衡與零通貨膨脹率的法則政策相同損失的臨界值 $\underline{\varepsilon}$ 和 $\bar{\varepsilon}$ ，表示 $\underline{\varepsilon}$ 和 $\bar{\varepsilon}$ 之大小會隨著 π^e 變動，而隨著 $\underline{\varepsilon}$ 和 $\bar{\varepsilon}$ 改變， $E(\pi)$ 也會跟著不同，故有必要詳細說明 π^e 與 $\underline{\varepsilon}$ 和 $\bar{\varepsilon}$ 關係，下面以圖解分析的方式說明，令滿足式(4.17)的 π^e 與 $\underline{\varepsilon}$ 之組合與滿足式(4.18)的 π^e 與 $\bar{\varepsilon}$ 之組合分別為 $\underline{\varepsilon}\pi^e$ 線與 $\bar{\varepsilon}\pi^e$ 線，畫在縱軸為 π^e 與橫軸為 ε 的平面上，如圖九所示，兩條線的斜率皆為一，並且兩者互相平行¹⁰。

⁹ 詳細推導請見附錄。

¹⁰ $\frac{\partial \pi^e}{\partial \bar{\varepsilon}} = 1$ ， $\frac{\partial \pi^e}{\partial \underline{\varepsilon}} = 1$ 。



圖九、 $\underline{\varepsilon}$ 和 $\bar{\varepsilon}$ 與預期通貨膨脹關係圖

由圖九得知，在 $\pi^e = 0$ 時，權衡與零通貨膨脹率的法則政策有相同損失的臨界值為 $\underline{\varepsilon}_0$ 和 $\bar{\varepsilon}_0$ ，為了讓分析較有意義起見，如圖九所示，令 $\underline{\varepsilon}_0 > -\mu$ 和 $\bar{\varepsilon}_0 < \mu$ 。當 $0 < \pi^e < \pi_2^e$ ，如圖九中的 π_1^e ，權衡與零通貨膨脹率法則有相同損失的臨界值為

$\underline{\varepsilon}_1$ 和 $\bar{\varepsilon}_1$ ；當預期通貨膨脹增加到 π_2^e ，權衡與零通貨膨脹率的法則政策有相同損失的臨界值為 $\underline{\varepsilon}_2$ 和 $\bar{\varepsilon}_2$ ，且 $\bar{\varepsilon}_2 = \mu$ ；若預期通貨膨脹繼續增加，來到 π_2^e 與 π_3^e 之間，本來 $\bar{\varepsilon}$ 會隨著預期通貨膨脹上升而增加，但 $\bar{\varepsilon}$ 不會大於齊一分配的上界，造成 $\bar{\varepsilon}\bar{\varepsilon}$ 線拗折成垂直線，因此當 $\pi^e \geq \pi_2^e$ ，則 $\bar{\varepsilon} = \mu$ ；預期通貨膨脹增加到 π_3^e ，權衡與零通貨膨脹率的法則政策有相同損失的臨界值為 $\underline{\varepsilon}_3$ 與 $\bar{\varepsilon}_3$ ，且 $\underline{\varepsilon}_3 = \bar{\varepsilon}_3 = \mu$ ；若預期通貨膨脹再繼續增加超過 π_3^e ， $\underline{\varepsilon}$ 同樣地也會隨著預期通貨膨脹上升而增加，但 $\underline{\varepsilon}$ 不會大於齊一分配的上界，同樣造成 $\underline{\varepsilon}\underline{\varepsilon}$ 線拗折成垂直線，因此當 $\pi^e \geq \pi_3^e$ ，則 $\underline{\varepsilon} = \mu$ 。根據上述分析，ES 線的軌跡需分三段討論：

I. $0 \leq \pi^e < \pi_2^e$

如圖九所示，當 $0 \leq \pi^e < \pi_2^e$ ， $\underline{\varepsilon}$ 和 $\bar{\varepsilon}$ 分別等於式(4.17)與式(4.18)，代入式(4.20)，得到下列結果：

$$E(\pi) = \frac{\hat{y} - y_n + \pi^e}{1 + \chi} \quad (4.21)$$

將式(4.21)對 π^e 一階微分得：

$$\frac{\partial E(\pi)}{\partial \pi^e} = \frac{1}{1 + \chi} > 0 \quad (4.22)$$

上式說明於 $0 \leq \pi^e < \pi_2^e$ 時，ES 線呈現一斜直線，斜率為 $1/(1+\chi)$ ，並且斜率小於一。

II. $\pi_2^e \leq \pi^e < \pi_3^e$

如圖九所示，當 $\pi_2^e \leq \pi^e < \pi_3^e$ ， $\underline{\varepsilon}$ 仍等於式(4.17)， $\bar{\varepsilon} = \mu$ ，代入式(4.20)，得到下列結果：

$$E(\pi) = \frac{(\hat{y} - y_n + \pi^e)^2 + 2(\hat{y} - y_n + \pi^e)\mu - c(1 + \chi) + \mu^2}{4\mu(1 + \chi)} \quad (4.23)$$

將式(4.23)對 π^e 一階微分得：

$$\frac{\partial E(\pi)}{\partial \pi^e} = \frac{\hat{y} - y_n + \pi^e + \mu}{2\mu(1 + \chi)} > 0 \quad (4.24)$$

由上式得知，於 $\pi_2^e \leq \pi^e < \pi_3^e$ 時，ES 線並非為直線，故式(4.23)對 π^e 二階

微分可進一步推得：

$$\frac{\partial^2 E(\pi)}{(\partial \pi^e)^2} = \frac{1}{2\mu(1 + \chi)} > 0 \quad (4.25)$$

由式(4.24)與式(4.25)得知，於 $\pi_2^e \leq \pi^e < \pi_3^e$ 時，ES 線為一正斜率且上凹

曲線。

III. $\pi^e \geq \pi_3^e$

如圖九所示，當 $\pi^e \geq \pi_3^e$ ， $\underline{\varepsilon} = \bar{\varepsilon} = \mu$ ，代入式(4.20)，得到下列結果：

$$E(\pi) = \frac{\hat{y} - y_n + \pi^e}{1 + \chi} \quad (4.26)$$

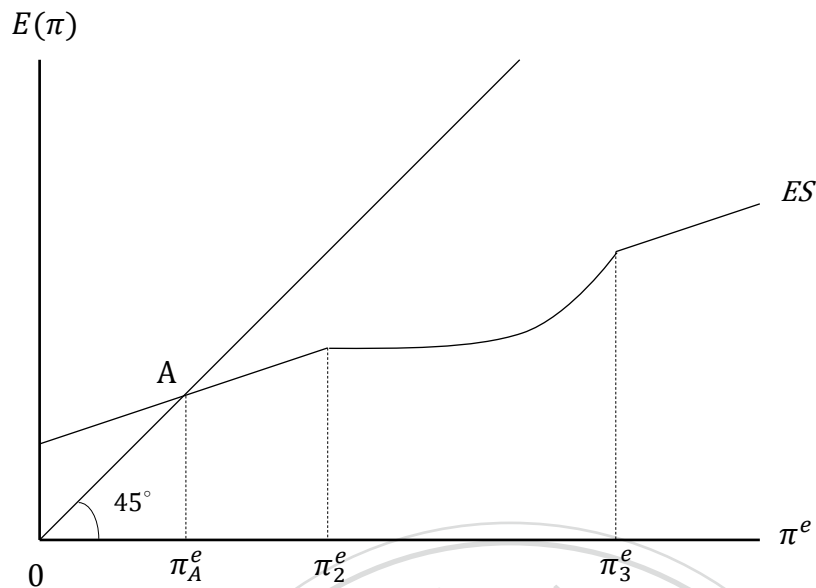
將式(4.26)對 π^e 微分得：

$$\frac{\partial E(\pi)}{\partial \pi^e} = \frac{1}{1 + \chi} > 0 \quad (4.27)$$

式(4.27)說明於 $\pi^e \geq \pi_3^e$ 時，ES 線呈現一斜直線，斜率為 $1/(1 + \chi)$ ，並且此

斜率小於一。

將上述三段的討論畫在 $E(\pi)$ 與 π^e 平面上，其 ES 線軌跡如圖十所示，在 π_2^e 和 π_3^e 都出現轉折，理性預期民眾特質是：主觀猜測值會等於客觀條件期望值，即 $E(\pi) = \pi^e$ 必然成立，圖十中的 45 度線展現了理性預期的特質，因此 ES 線與 45 度線相交於 A 點便是均衡的預期通貨膨脹。



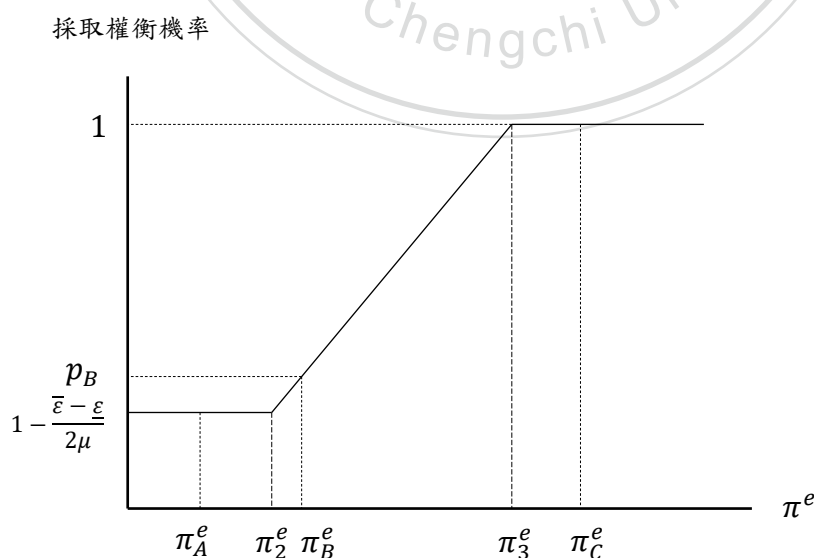
圖十、ES 線與均衡

第三節、制度變革

制度變革指的是，央行從零通貨膨脹率的法則政策改採取權衡措施。得知民眾對物價的預期後可以得到一組確切零通貨膨脹率的法則政策與權衡措施有相同損失的 $\underline{\varepsilon}$ 和 $\bar{\varepsilon}$ ，若隨機干擾實現值落於 $\underline{\varepsilon}$ 與 $\bar{\varepsilon}$ 之間，央行選擇維持零通貨膨脹率的法則政策；若隨機干擾實現值落於 $\underline{\varepsilon}$ 與 $\bar{\varepsilon}$ 之外，央行選擇改採取權衡措施。由於隨機干擾是齊一分配，因此可以推得央行維持零通貨膨脹率的法則政策之機率為 $(\bar{\varepsilon} - \underline{\varepsilon})/2\mu$ ，放棄零通貨膨脹的宣告而改採取權衡機率為 $1 - (\bar{\varepsilon} - \underline{\varepsilon})/2\mu$ 。然而，式(4.17)與式(4.18)說明 $\underline{\varepsilon}$ 和 $\bar{\varepsilon}$ 是會隨著 π^e 改變，故可得知央行採取權衡的機率會隨著 π^e 改變，下面詳細說明央行採取權衡措施的機率與預期通貨膨脹的關係。

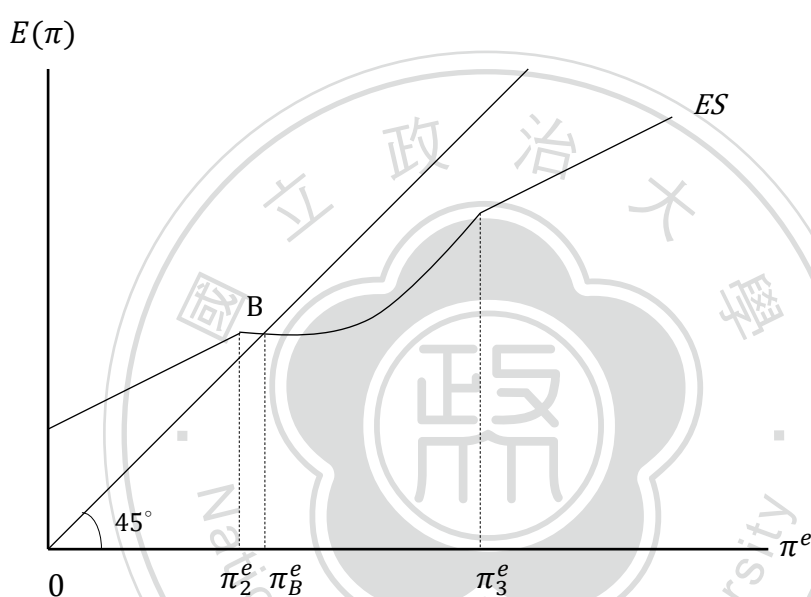
回顧上一節對圖九的討論，於 $0 \leq \pi^e < \pi_2^e$ 時， $\underline{\varepsilon}$ 和 $\bar{\varepsilon}$ 分別等於式(4.17)與式(4.18)，並且給定任何 π^e ， $\underline{\varepsilon}$ 和 $\bar{\varepsilon}$ 之間的寬度皆相同，故央行維持零通貨膨脹率的

法則政策之機率不受到預期通貨膨脹影響，皆為 $(\bar{\varepsilon} - \underline{\varepsilon})/2\mu$ ，改採取權衡措施機率皆為 $1 - (\bar{\varepsilon} - \underline{\varepsilon})/2\mu$ ，在縱軸為央行採取權衡措施的機率，橫軸為預期通貨膨脹的平面上，如圖十一所示， π^e 在 0 和 π_2^e 之間，央行採取權衡措施的機率為一定值；於 $\pi_2^e \leq \pi^e < \pi_3^e$ 時， $\underline{\varepsilon}$ 仍等於式(4.17)， $\bar{\varepsilon} = \mu$ ，故央行維持零通貨膨脹率的法則政策之機率為 $(\mu - \underline{\varepsilon})/2\mu$ ，採取權衡措施的機率為 $1 - (\mu - \underline{\varepsilon})/2\mu$ ，隨著民眾的預期通貨膨脹愈高， $\underline{\varepsilon}$ 愈大，則 $(\mu - \underline{\varepsilon})$ 愈小，因此央行維持事先宣告的零通貨膨脹率政策的機率則會越來越低，改採取權衡措施的機率會越來越高，在縱軸為採取權衡的機率，橫軸為預期通貨膨脹的平面上，如圖十一所示， π^e 在 π_2^e 和 π_3^e 之間，央行採取權衡措施的機率隨著 π^e 增加而增加；於 $\pi^e \geq \pi_3^e$ 時， $\underline{\varepsilon}$ 和 $\bar{\varepsilon}$ 皆等於 μ ，故央行維持零通貨膨脹率的法則政策之機率為零，採取權衡措施的機率為一，在縱軸為央行採取權衡措施的機率，橫軸為預期通貨膨脹的平面上，如圖十一所示， π^e 在 π_3^e 之上，央行採取權衡措施的機率為一。



圖十一、央行採取權衡的機率與預期通貨膨脹關係

經由上述說明得知，ES 線與 45 度線交點不同，央行採取權衡措施的機率也不同，也就是制度變革的機率與民眾對物價的預期有關。若 ES 線與 45 度線交點所對應的均衡預期通貨膨脹介於 0 與 π_2^e 之間，即圖十中的 A 點，可以得到民眾的預期通貨膨脹 π_A^e ，對照圖十一，可以得知央行採取衡機率為 $1 - (\bar{\varepsilon} - \varepsilon)/2\mu$ ，制度變革的機率較小，央行不會輕易放棄零通貨膨脹的法則政策。

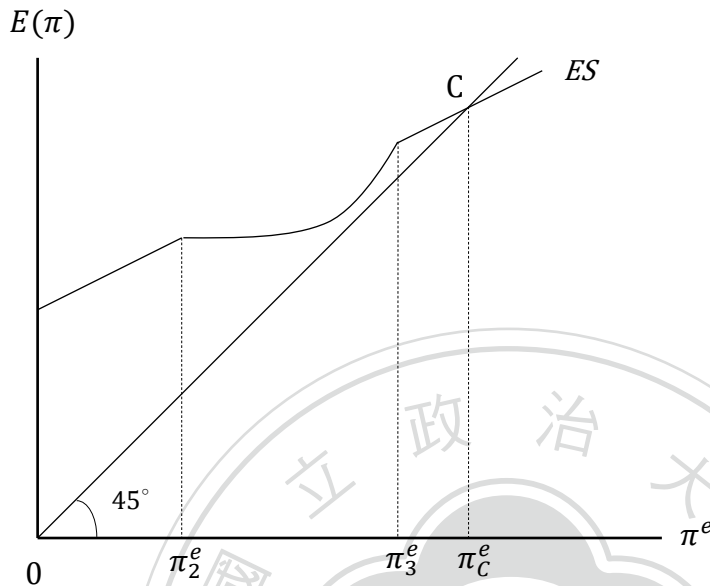


圖十二、ES 線與均衡

若 ES 線與 45 度線交點所對應均衡的預期通貨膨脹介於 π_2^e 與 π_3^e 之間，如圖十二中的 B 點，民眾的預期通貨膨脹為 π_B^e ，對照圖十一，可以得知央行採取衡機率為 p_B ，相較於圖十情況，央行會更加輕易放棄零通貨膨脹的法則政策。

若 ES 線與 45 度線交點所對應的均衡預期通貨膨脹於 π_3^e 以上，如圖十二中 C 點，民眾的預期通貨膨脹為 π_C^e ，對照圖十一，可以得知央行採取衡機率為一，表示無論隨機干擾大小，一定會發生制度變革。據此，我們可以得知，當民眾的

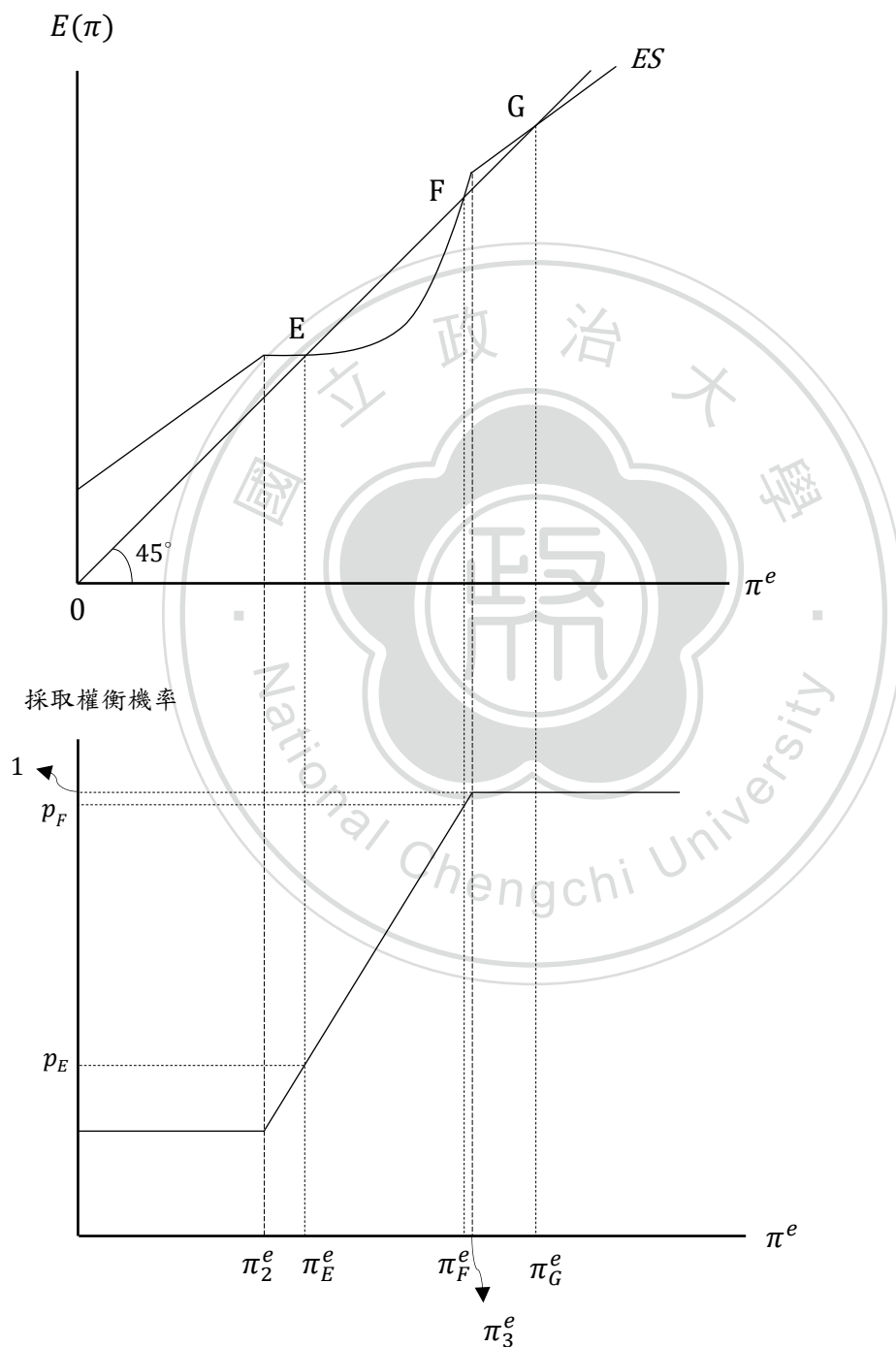
預期通貨膨脹越高，央行越有可能認為維持穩定物價政策代價太高，而放棄法則政策並且採取權衡措施。



圖十三、ES 線與均衡

上述探討經濟體系只有一個均衡的情況，然而，此分析架構下有機會出現複均衡。如圖十四所示，ES 線與 45 度線的交點有三個，表示此經濟體系具有三個均衡，若經濟體系原本在 E 點，民眾的預期通貨膨脹為 π_E^e ，對照圖十五中的 p_E ，央行採取權衡政策機率較低，受到隨機干擾衝擊後有較高的機率還能維持穩定物價政策；然而，當民眾對物價有更悲觀的預期時，民眾的預期通貨膨脹會跳到 π_F^e 或 π_G^e ，均衡則是會來到 F 或 G 點，對照圖十五得知，此時央行採取權衡措施機率大幅增加，甚至會完全放棄零通貨膨脹率的法則政策，即使經濟體系遭受較小的衝擊，央行還是會因為維持穩定物價政策成本太高而放棄事先宣告的零通貨膨脹率政策。這種因為民眾預期變得更加悲觀，讓央行放棄穩定物價政策的現象稱

為自我兌現危機。自我兌現危機造成央行採取權衡措施的機率提高，進而讓物價變得更加不穩定。若要防止自我兌現危機的發生，控制民眾的預期通貨膨脹就顯得格外重要。



圖十四、複均衡情況下的 ES 線與制度變革的機率

觀察圖十、圖十二、圖十三與圖十四的 ES 線與 45 度線交點，我們發現 ES 線的截距、斜率與上凹曲線的範圍會影響 ES 線與 45 度線的交點位置，若 ES 線的截距越高，則 ES 線與 45 度線的交點對應的預期通貨膨脹越高；若 ES 線越陡峭，則越容易出現複均衡情形；若 ES 線上凹曲線的範圍越大，則不容易出現複均衡。回顧採取零通貨膨脹率的法則政策與權衡相同損失的隨機干擾臨界值及 ES 線：

$$\underline{\varepsilon} = \hat{y} - y_n + \pi^e - \sqrt{c(1 + \chi)} \quad (4.17)$$

$$\bar{\varepsilon} = \hat{y} - y_n + \pi^e + \sqrt{c(1 + \chi)} \quad (4.18)$$

$$E(\pi) = \frac{(\hat{y} - y_n + \pi^e)(2\mu - \bar{\varepsilon} + \underline{\varepsilon})}{2\mu(1 + \chi)} - \frac{(\underline{\varepsilon} + \bar{\varepsilon})(\underline{\varepsilon} - \bar{\varepsilon})}{4\mu(1 + \chi)} \quad (4.20)$$

將 $\pi^e = 0$ 代入上述三式，可以推得 ES 線在 $E(\pi)$ 與 π^e 平面上的截距為 $\frac{\hat{y} - y_n}{1 + \chi}$ ，由此可知，ES 線的截距受到 χ 與 y_n 影響；另外，ES 線的斜率以及上凹曲線部分的上凹程度受到 χ 影響¹¹。ES 線的上凹曲線的範圍與零通貨膨脹率的法則政策和權衡相同損失的隨機干擾臨界值有關，若維持零通貨膨脹率的法則政策之隨機干擾的區間越寬，則 ES 線的上凹曲線的範圍越大，維持零通貨膨脹率的法則政策之隨機干擾的區間則是受到 χ 與 c 影響。根據上述討論，我們得知 χ 、 c 和 y_n 控制 ES 線的截距、斜率以及上凹範圍，其中 χ 為央行對物價重視程度，在第二章有提到，若央行越重視物價穩定，代表央行官員越保守，故 χ 可視為央行官員的保守程度。而 ES 線與 45 度線的交點決定民眾的預期通貨膨脹，因此我們可以透過央行官

¹¹ 由式(4.25)可知 χ 越大，ES 線上凹區線部分的上凹程度越小。

員的保守程度 χ 、信譽成本 c 和充分就業產出水準 y_n 來控制 ES 線的型態，進而影響民眾的預期通貨膨脹，故以下會從委任保守央行官員、信譽成本和充分就業產出水準三個面向討論。

第四節、解決制度變革

根據第三節的討論，當經濟體系出現自我兌現危機，民眾對通貨膨脹有悲觀的預期會讓央行放棄零通貨膨脹率的法則政策，造成物價出現劇烈波動。為了防止自我兌現危機出現，並且降低央行採取權衡措施的機率，防止民眾的預期通貨膨脹升高就顯得格外重要。

本章第一節有提到零通貨膨脹率的法則政策與權衡有相同損失的隨機干擾臨界值同時也是央行從零通貨膨脹率政策轉換成權衡措施的隨機干擾臨界值，若隨機干擾實現值 $\varepsilon < \underline{\varepsilon}$ 或 $\varepsilon > \bar{\varepsilon}$ ，央行才會採取權衡措施，準此，由 $\underline{\varepsilon}$ 與 $\bar{\varepsilon}$ 所界定的零通貨膨脹率的法則政策區間可視為央行在維持零通貨膨脹率的法則政策情況下，對隨機干擾的容忍程度，回顧式(4.17)與式(4.18)，可得知零通貨膨脹率的法則政策區間大小受到央行官員保守程度以及信譽成本影響。此外，根據上一節的討論，央行官員的保守程度、信譽成本與充分就業的產出水準可以影響 ES 線的截距、斜率與上凹曲線的範圍，進而影響 ES 線與 45 度線的交點位置，因此以下會由央行官員的保守程度、信譽成本大小和充分就業之產出水準三個面向討論。

I. 央行官員保守度分析

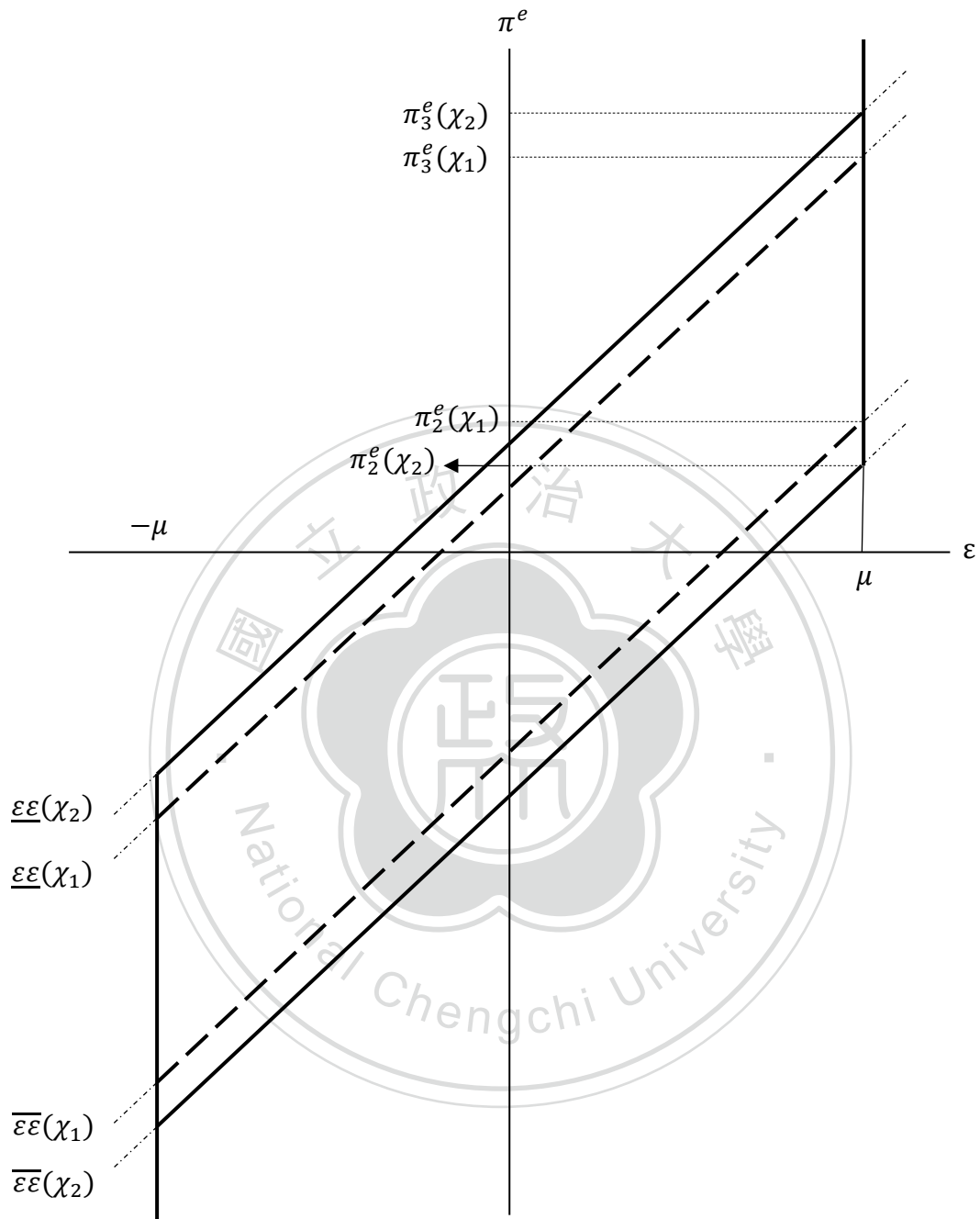
為了比較兩者不同保守程度官員對民眾預期通貨膨脹的影響，給定相同的信譽成本以及相同的充分就業產出水準，假設第一個官員保守程度為 χ_1 ，第二個官員保守程度為 χ_2 ，且第二個官員保守程度大於第一個，即 $\chi_1 < \chi_2$ ，因此我們可以比較兩組權衡與零通貨膨脹率的法則政策相同損失的臨界值上下界：

$$\begin{cases} \underline{\varepsilon}_1 = \hat{y} - y_n + \pi^e - \sqrt{c(1 + \chi_1)} \\ \bar{\varepsilon}_1 = \hat{y} - y_n + \pi^e + \sqrt{c(1 + \chi_1)} \end{cases} \quad (4.28)$$

$$\begin{cases} \underline{\varepsilon}_2 = \hat{y} - y_n + \pi^e - \sqrt{c(1 + \chi_2)} \\ \bar{\varepsilon}_2 = \hat{y} - y_n + \pi^e + \sqrt{c(1 + \chi_2)} \end{cases} \quad (4.29)$$

由於 $\chi_1 < \chi_2$ ，因此給定相同的預期通貨膨脹下， $\underline{\varepsilon}_1 > \underline{\varepsilon}_2$ 、 $\bar{\varepsilon}_1 < \bar{\varepsilon}_2$ 。在縱軸為 π^e 與橫軸為 ε 的平面上，畫出 π^e 與 $\underline{\varepsilon}$ 之組合的 $\underline{\varepsilon}\varepsilon$ 線與滿足的 π^e 與 $\bar{\varepsilon}$ 之組合的 $\bar{\varepsilon}\varepsilon$ 線，如圖十六所示，不同保守程度的央行官員對應不同的 $\underline{\varepsilon}\varepsilon$ 線與 $\bar{\varepsilon}\varepsilon$ 線， $\underline{\varepsilon}\varepsilon(\chi_2)$ 在 $\underline{\varepsilon}\varepsilon(\chi_1)$ 上方， $\bar{\varepsilon}\varepsilon(\chi_2)$ 在 $\bar{\varepsilon}\varepsilon(\chi_1)$ 下方，給定相同的預期通貨膨脹，同樣是在維持零通貨膨脹率的法則政策下， $\underline{\varepsilon}_1$ 與 $\bar{\varepsilon}_1$ 之間的寬度小於 $\underline{\varepsilon}_2$ 與 $\bar{\varepsilon}_2$ 之間的寬度，隨著預期通貨膨脹增加， $\pi^e > \pi_2^e(\chi_2)$ ，即使 $\bar{\varepsilon}\varepsilon(\chi_2)$ 率先碰到 μ 而拗折， $\underline{\varepsilon}_1$ 與 $\bar{\varepsilon}_1$ 之間的寬度仍小於 $\underline{\varepsilon}_2$ 與 $\bar{\varepsilon}_2$ 之間的寬度，隨著預期通貨膨脹繼續增加， $\pi_3^e(\chi_1) \leq \pi^e \leq \pi_3^e(\chi_2)$ ， $\underline{\varepsilon}\varepsilon(\chi_1)$ 先碰到 μ 而拗折， $\underline{\varepsilon}_1$ 與 $\bar{\varepsilon}_1$ 皆等於 μ ，導致 $\underline{\varepsilon}_1$ 與 $\bar{\varepsilon}_1$ 之間沒有寬度，但 $\underline{\varepsilon}_2$ 與 $\bar{\varepsilon}_2$ 之間仍有寬度。由此可知，無論預期通貨膨脹大小，兩位不同保守程度的央行官員同樣在維持零通貨膨脹率政策下，保守程度較高的央行官員對隨機干擾的容忍程度較大。當兩位央行官員同時遭受較大的衝擊時，保守程度低的央行官員會較輕易地放棄

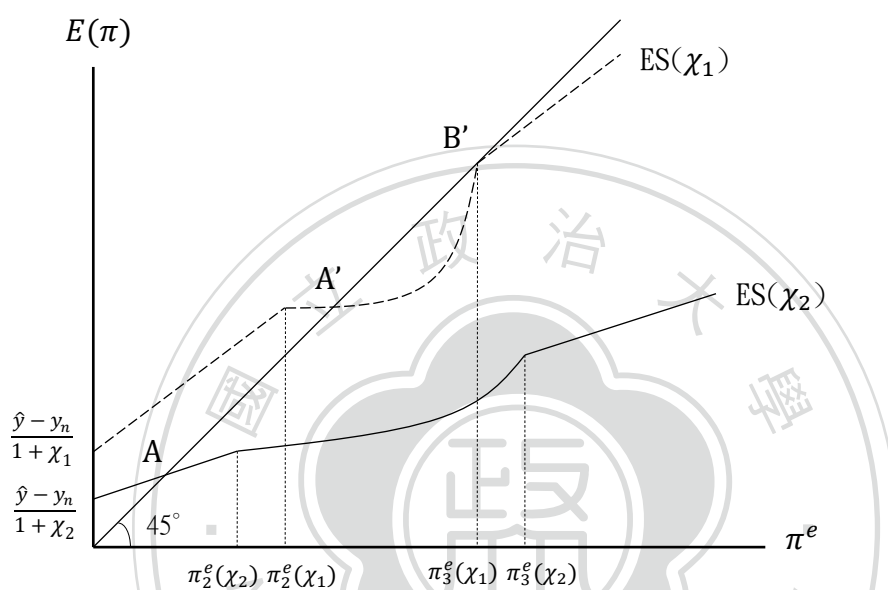
維持穩定物價政策，保守程度高的央行官員則會堅守穩定物價政策。



圖十五、不同央行官員的保守程度之 $\underline{\varepsilon}$ 和 $\bar{\varepsilon}$ 與預期通貨膨脹關係圖

兩者臨界值區間不同，所畫出 ES 線軌跡中上凹曲線的範圍也不同，如同第二節分析過程，我們將兩位不同保守程度的央行官員，所代表的 ES 線畫在縱軸

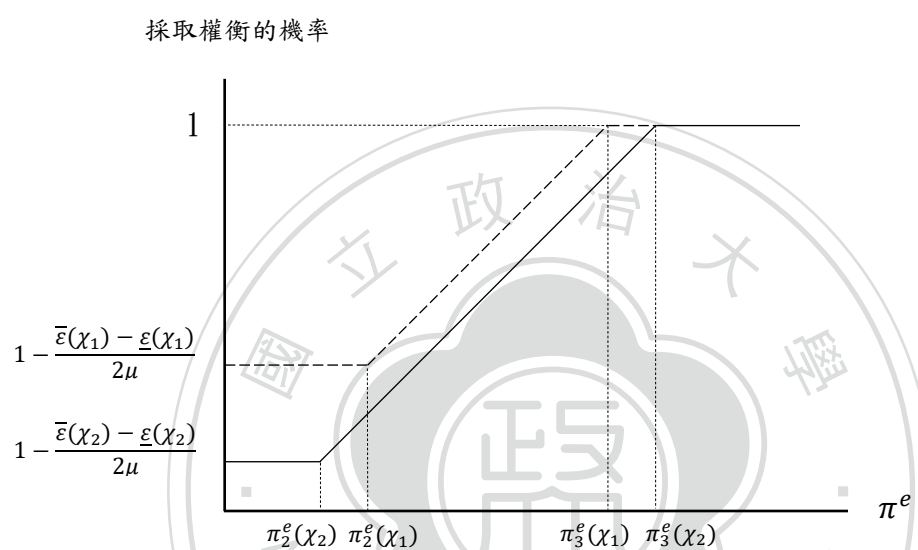
為 $E(\pi)$ 與橫軸為 π^e 平面，如圖十七所示， $ES(\chi_2)$ 線中上凹曲線範圍大於 $ES(\chi_1)$ 線，並且 $ES(\chi_2)$ 線中上凹曲線的上凹程度小於 $ES(\chi_1)$ 線；另外，兩官員的ES軌跡的截距與斜率也不同， $ES(\chi_2)$ 線的截距小於 $ES(\chi_1)$ 線的，導致 $ES(\chi_2)$ 線在 $ES(\chi_1)$ 線下面， $ES(\chi_2)$ 線的斜率較為平坦，而 $ES(\chi_1)$ 線的斜率較為陡峭。



圖十六、不同保守程度的央行官員的ES線差異

接著求取民眾預期，由於民眾具有理性預期，故在圖十七中找出ES線與45度線交點，保守程度較低的央行官員的 $ES(\chi_1)$ 線與45度線有兩個交點A'與B'，而保守程度較高的央行官員的 $ES(\chi_2)$ 線與45度線只有一個交點A，且A'與B'皆在A的右邊，由此可知，委任保守程度較低央行官員，會導致民眾對通貨膨脹的預期偏高，並且出現複均衡，民眾會形成悲觀預期，促使央行放棄零通貨膨脹率的法則政策，發生自我兌現危機；而委任保守程度較高的央行官員則是會讓民眾預期通貨膨脹偏低，並且是單一均衡，民眾不會形成悲觀預期。若原本是委任

保守程度較低的央行官員，一旦改委任保守程度較高的央行官員，均衡的民眾的預期通貨膨脹將會從 A' 或 B' 移動至 A，大幅度降低民眾的預期通貨膨脹，並且進一步降低通貨膨脹率，同時還可以降低制度變革發生的機率，並且防止自我兌現危機的發生。



圖十七、不同保守程度的央行官員採取權衡措施的機率差異

至於制度變革機率的部份，兩位不同保守程度的央行官員同樣在維持零通貨膨脹率的法則政策情況下，較保守的央行官員對隨機干擾的容忍度較大，因此央行維持零通貨膨脹率政策的機率大，改採取權衡措施的機率較小，如同上一節的作法，在縱軸為央行採取權衡措施的機率，橫軸為預期通貨膨脹的平面上，探討兩者關係，如圖十八所示，給定相同的預期通貨膨脹，保守程度較大的央行官員採取權衡措施機率皆小於保守程度較小的央行官員，據此，委任保守程度較高的央行官員，發生制度變革的機率較低。

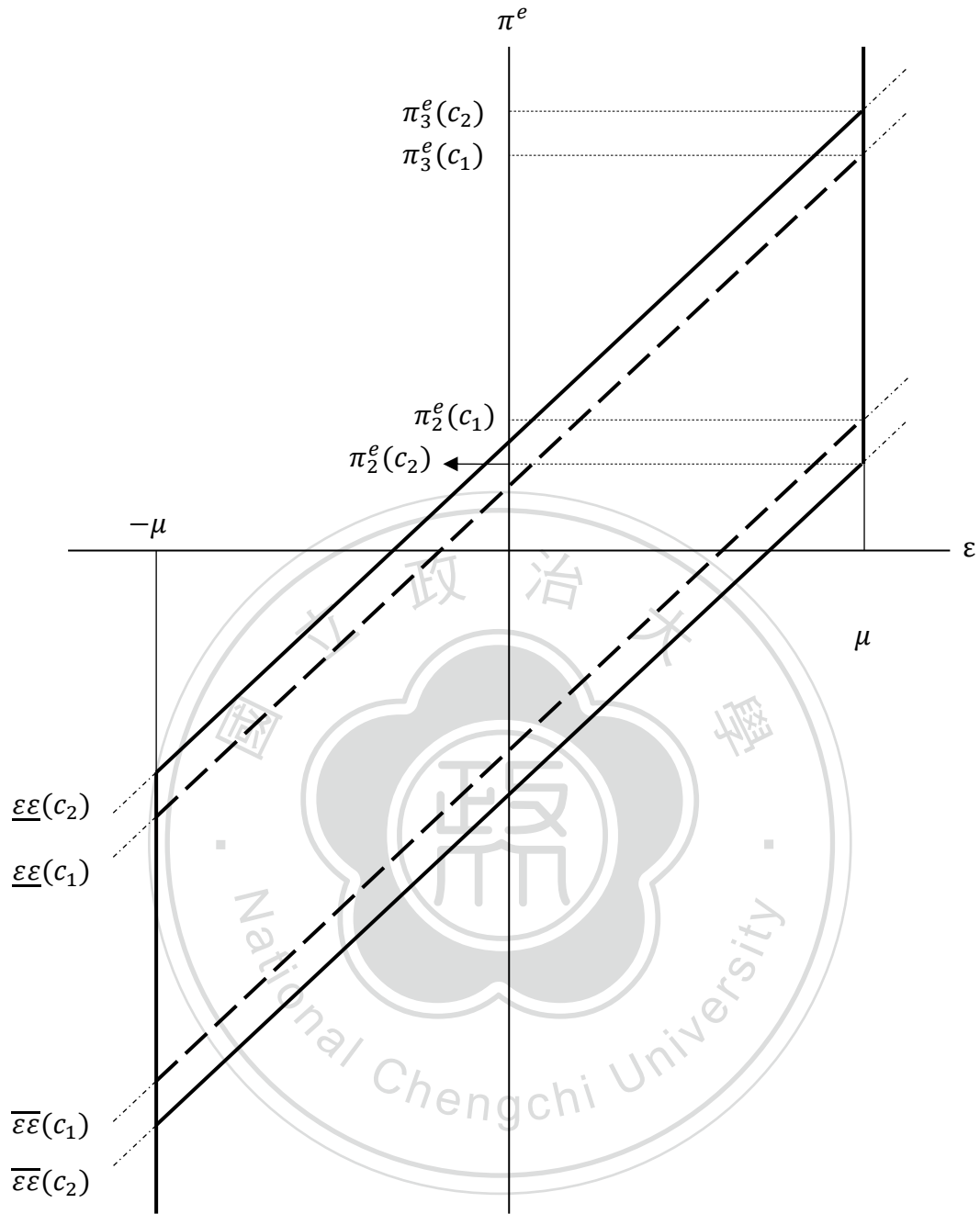
根據以上討論，推論委任較保守的央行官員可以降低民眾預期及防止自我兌現危機的發生，其原因是：在維持零通貨膨脹率的法則政策下，較保守的央行官員對隨機干擾的容忍度較大，當經濟體系遭遇到較大的衝擊時，央行是由較保守的官員主事，因此不會輕易放棄零通貨膨脹率的宣告。當民眾得知央行委任較保守的官員，並且清楚了解到央行官員不會隨意採取權衡措施，故相信央行可以穩定物價，並且不會形成悲觀預期，據此，我們可以知道委任較保守的央行官員可以降低民眾預期，與 Rogoff(1985)有相同結論，並且不容易出現自我兌現危機。

II. 信譽成本大小分析

為了比較兩者不同信譽成本大小，給定相同保守程度的央行官員以及相同的充分就業的產出水準，假設原信譽成本為 c_1 ，提高後的信譽成本為 c_2 ，即 $c_1 < c_2$ ，因此我們可以比較兩組臨界值上下界：

$$\begin{cases} \underline{\varepsilon}_1 = \hat{y} - y_n + \pi^e - \sqrt{c_1(1+\chi)} \\ \bar{\varepsilon}_1 = \hat{y} - y_n + \pi^e + \sqrt{c_1(1+\chi)} \end{cases} \quad (4.30)$$

$$\begin{cases} \underline{\varepsilon}_2 = \hat{y} - y_n + \pi^e - \sqrt{c_2(1+\chi)} \\ \bar{\varepsilon}_2 = \hat{y} - y_n + \pi^e + \sqrt{c_2(1+\chi)} \end{cases} \quad (4.31)$$



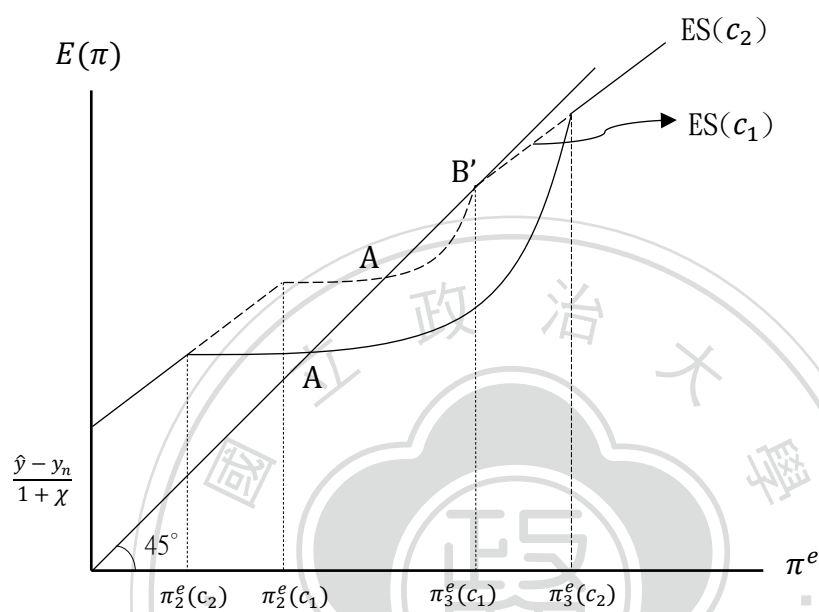
圖十八、不同信譽成本之 $\underline{\varepsilon}$ 和 $\bar{\varepsilon}$ 與預期通貨膨脹關係圖

由於 $c_1 < c_2$ ，因此給定相同的預期通貨膨脹下， $\underline{\varepsilon}_1 > \underline{\varepsilon}_2$ 、 $\bar{\varepsilon}_1 < \bar{\varepsilon}_2$ 。在縱軸為預期通貨膨脹與橫軸為隨機干擾的平面上，畫出 π^e 與 $\underline{\varepsilon}$ 之組合的 $\underline{\varepsilon}\varepsilon$ 線與滿足的 π^e 與 $\bar{\varepsilon}$ 之組合的 $\bar{\varepsilon}\varepsilon$ 線，如圖十九所示，訂定不同大小的信譽成本對應不同的 $\underline{\varepsilon}\varepsilon$ 線與 $\bar{\varepsilon}\varepsilon$ 線， $\underline{\varepsilon}\varepsilon(c_2)$ 在 $\underline{\varepsilon}\varepsilon(c_1)$ 上方， $\bar{\varepsilon}\varepsilon(c_2)$ 在 $\bar{\varepsilon}\varepsilon(c_1)$ 下方，給定相同的預期通貨膨脹，同

樣是在維持零通貨膨脹率的法則政策下， $\underline{\varepsilon}_1$ 與 $\bar{\varepsilon}_1$ 之間的寬度小於 $\underline{\varepsilon}_2$ 與 $\bar{\varepsilon}_2$ 之間的寬度，隨著預期通貨膨脹增加， $\pi^e > \pi_2^e(c_2)$ ，即使 $\bar{\varepsilon}\varepsilon(c_2)$ 率先碰到 μ 而拗折， $\underline{\varepsilon}_1$ 與 $\bar{\varepsilon}_1$ 之間的寬度仍小於 $\underline{\varepsilon}_2$ 與 $\bar{\varepsilon}_2$ 之間的寬度，隨著預期通貨膨脹繼續增加， $\pi_3^e(c_1) \leq \pi^e \leq \pi_3^e(c_2)$ ， $\underline{\varepsilon}\varepsilon(c_1)$ 先碰到 μ 而拗折， $\underline{\varepsilon}_1$ 與 $\bar{\varepsilon}_1$ 皆等於 μ ，導致 $\underline{\varepsilon}_1$ 與 $\bar{\varepsilon}_1$ 之間沒有寬度，但 $\underline{\varepsilon}_2$ 與 $\bar{\varepsilon}_2$ 之間仍有寬度，由此可知，無論預期通貨膨脹大小，兩個大小不同的信譽成本同樣在維持零通貨膨脹率的法則政策下，央行背負較大信譽成本對隨機干擾的容忍程度較大。當兩者同時遭受較大的衝擊時，央行背負較小信譽成本會輕易放棄維持零通貨膨脹率的法則政策，較大的信譽成本則不會。

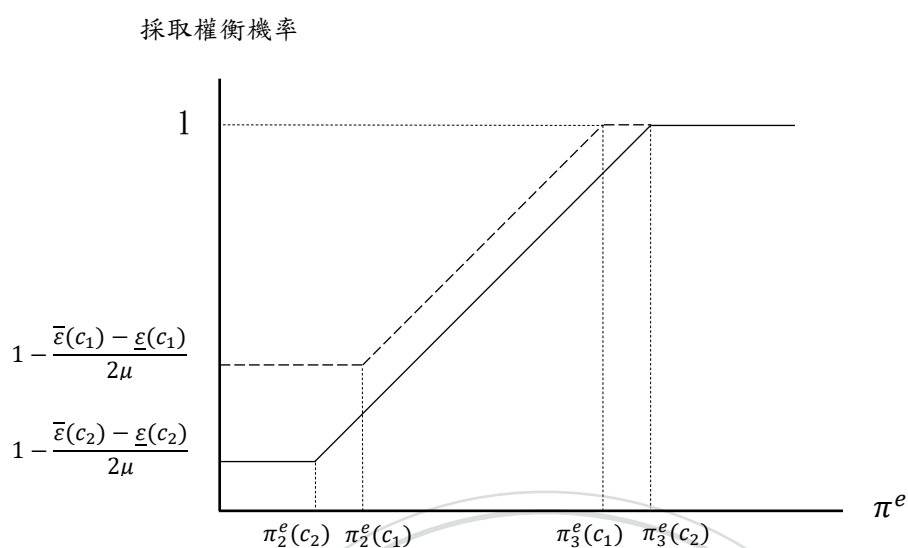
兩者臨界值區間不同，所畫出 ES 線中的上凹曲線的範圍也不同，如同第二節分析過程，我們將不同的信譽成本所代表的 ES 線畫在縱軸為 $E(\pi)$ 與橫軸為 π^e 平面，如圖二十所示， $ES(c_2)$ 線中上凹曲線範圍大於 $ES(c_1)$ ，但兩者上凹曲線的上凹程度相同。由於是給定相同保守程度的官員與相同充分就業下的產出水準，因此 ES 線的截距與斜率都相同， $ES(c_1)$ 與 $ES(c_2)$ 斜直線的部分會重疊。民眾具有理性預期，在圖二十中找出 ES 線與 45 度線交點，信譽成本較小者的 ES 線與 45 度線有兩個交點 A'與 B'，信譽成本較大者只有一個交點 A，且 A'與 B'皆在 A 右邊，由此可知，若設定較小信譽成本，民眾的預期通貨膨脹偏高，並且會出現複均衡，讓民眾可以形成悲觀預期，促使央行被迫放棄零通貨膨脹率的法則政策；而較大信譽成本則是會讓民眾預期通貨膨脹偏低，且為單一均衡，民眾不會形成悲觀預期。若原本訂定的信譽成本較低，一旦提高信譽成本，均衡的民眾的

預期通貨膨脹將會從 A' 或 B' 移動至 A，大幅度降低民眾的預期通貨膨脹，並且進一步降低通貨膨脹率，同時還可以降低制度變革發生的機率，並且防止自我兌現危機的發生。



圖十九、不同信譽成本的 ES 線與均衡差異

至於制度變革機率的部分，兩個大小不同的信譽成本同樣在維持零通貨膨脹率的法則政策情況下，央行背負較大的信譽成本對隨機干擾的容忍度較大，因此央行維持零通貨膨脹率政策的機率大，改採取權衡措施的機率較小，如同上一節的作法，在縱軸為央行採取權衡措施的機率，橫軸為預期通貨膨脹的平面上，探討兩者關係，如圖二十一所示，給定相同的預期通貨膨脹，信譽成本較大的央行官員採取權衡措施機率皆小於信譽成本較小的央行，據此，提高信譽成本可以提高央行對隨機干擾的容忍度，讓發生制度變革的機率降低。



圖二十、央行面對不同信譽成本採取權衡機率差異

根據以上討論，推論提高信譽成本可以降低民眾預期及防止自我兌現危機的發生，其原因是：在本章第一節討論排除條款時，有提到信譽成本的存在是用來制約央行採取權衡措施的手段，而加重信譽成本則是進一步限制央行採取權衡措施的權利，故較高的信譽成本使央行不會隨意破壞原先零通貨膨脹率的承諾，促使央行執行零通貨膨脹率的法則政策機率較大，因此遇到較大的隨機干擾不會隨意破壞維持穩定物價政策。民眾得知央行採取權衡措施的信譽成本高，因此相信央行不會隨意採取權衡措施，並且不會形成悲觀預期。據此，我們可以知道訂定較高的信譽成本可以降低民眾預期，並且不會出現自我兌現危機。

III. 充分就業之扭曲程度分析

為了比較兩者不同充分就業下的產出水準，給定相同保守程度的央行官員以

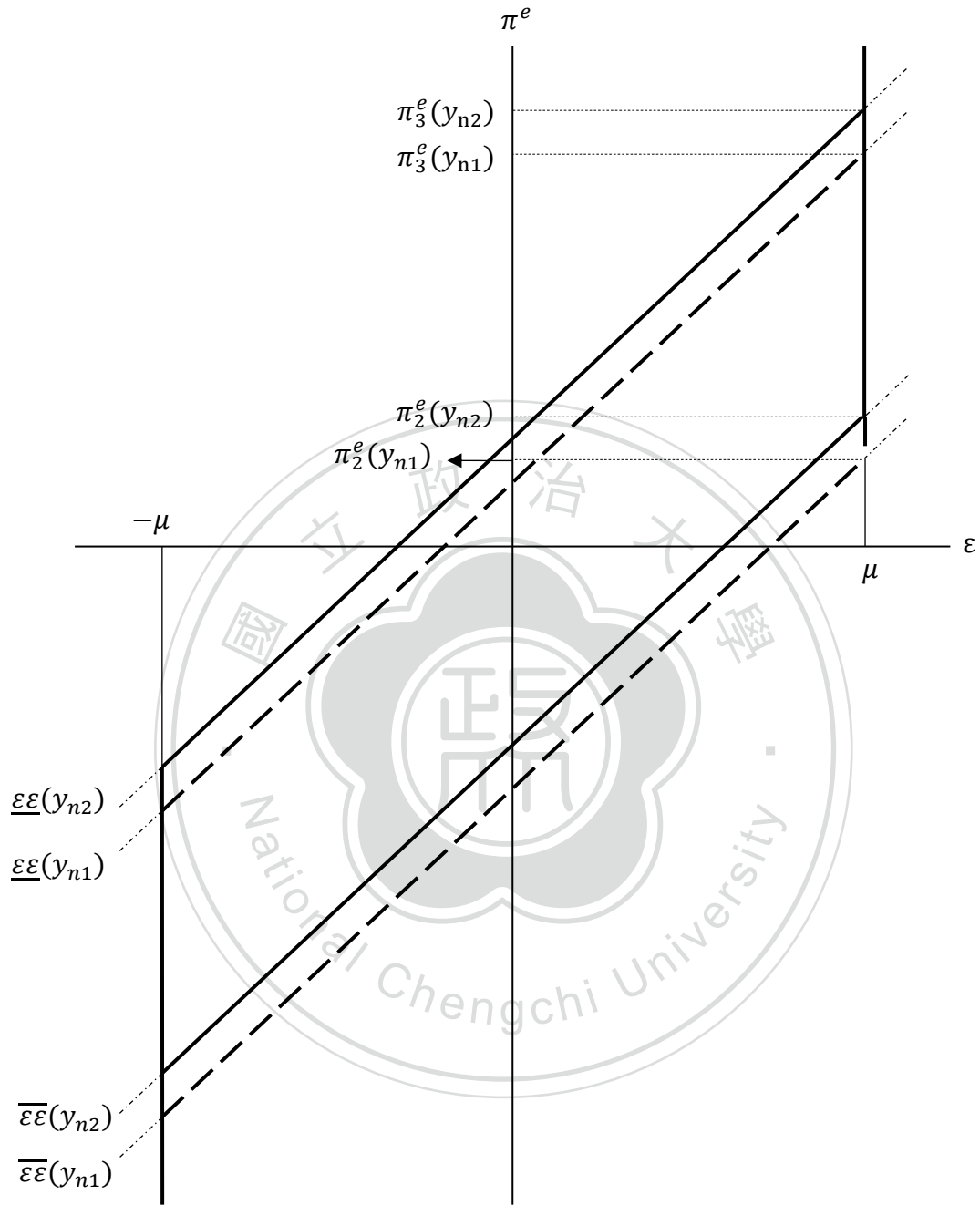
及相同的信譽成本，假設第一種充分就業產出為 y_{n1} ，第二種充分就業產出為 y_{n2} ，且第二種充分就業產出大於第一種，即 $y_{n1} < y_{n2}$ ，表示第二種充分就業的產出水準之扭曲程度較第一種小，因此我們可以比較兩組臨界值上下界：

$$\begin{cases} \underline{\varepsilon}_1 = \hat{y} - y_{n1} + \pi^e - \sqrt{c(1+\chi)} \\ \bar{\varepsilon}_1 = \hat{y} - y_{n1} + \pi^e + \sqrt{c(1+\chi)} \end{cases} \quad (4.32)$$

$$\begin{cases} \underline{\varepsilon}_2 = \hat{y} - y_{n2} + \pi^e + \sqrt{c(1+\chi)} \\ \bar{\varepsilon}_2 = \hat{y} - y_{n2} + \pi^e - \sqrt{c(1+\chi)} \end{cases} \quad (4.33)$$

由於 $y_{n1} < y_{n2}$ ，因此給定相同的預期通貨膨脹， $\underline{\varepsilon}_1 > \underline{\varepsilon}_2$ ， $\bar{\varepsilon}_1 > \bar{\varepsilon}_2$ 。在縱軸為預期通貨膨脹與橫軸為隨機干擾的平面上，畫出 π^e 與 $\bar{\varepsilon}$ 之組合的 $\bar{\varepsilon}\varepsilon$ 線與滿足的 π^e 與 $\underline{\varepsilon}$ 之組合的 $\underline{\varepsilon}\varepsilon$ 線，如圖二十二所示， $\underline{\varepsilon}\varepsilon(y_{n2})$ 在 $\underline{\varepsilon}\varepsilon(y_{n1})$ 上方， $\bar{\varepsilon}\varepsilon(y_{n2})$ 也在 $\bar{\varepsilon}\varepsilon(y_{n1})$ 上方，在 $0 \leq \pi^e < \pi_2^e(y_{n1})$ 情況下，給定相同的預期通貨膨脹， $\underline{\varepsilon}_1$ 與 $\bar{\varepsilon}_1$ 之間的寬度等於 $\underline{\varepsilon}_2$ 與 $\bar{\varepsilon}_2$ 之間的寬度，但 $\underline{\varepsilon}_1$ 與 $\bar{\varepsilon}_1$ 的區間在 $\underline{\varepsilon}_2$ 與 $\bar{\varepsilon}_2$ 的右邊，表示在維持零通貨膨脹率的法則政策下，央行面對扭曲程度較大的充分就業之產出水準所展現對負向隨機干擾的容忍程度較差；當 $\pi^e \geq \pi_2^e(y_{n1})$ 時， $\bar{\varepsilon}\varepsilon(y_{n1})$ 率先碰到 μ 而拗折，給定相同的預期通貨膨脹， $\underline{\varepsilon}_1$ 與 μ 之間的寬度開始逐漸比 $\underline{\varepsilon}_2$ 與 $\bar{\varepsilon}_2$ 的寬度小；隨著預期通貨膨脹繼續增加，即使 $\bar{\varepsilon}\varepsilon(y_{n2})$ 也遇到 μ 而拗折， $\bar{\varepsilon}_1$ 與 $\bar{\varepsilon}_2$ 皆為 μ ， $\underline{\varepsilon}_1$ 與 μ 之間的寬度仍然比 $\underline{\varepsilon}_2$ 與 μ 的寬度小；當 $\pi_3^e(y_{n1}) \leq \pi^e < \pi_3^e(y_{n2})$ ， $\underline{\varepsilon}\varepsilon(y_{n1})$ 比 $\underline{\varepsilon}\varepsilon(y_{n2})$ 先拗折， $\underline{\varepsilon}_1 = \bar{\varepsilon}_1 = \mu$ ，導致 $\underline{\varepsilon}_1$ 與 $\bar{\varepsilon}_1$ 之間沒有寬度，但 $\underline{\varepsilon}_2$ 與 μ 之間仍有寬度，由此可知，於 $\pi^e \geq \pi_2^e(y_{n1})$ 時，兩者不同扭曲程度的充分就業之產出水準同樣在維持零通貨膨脹率的法則政策下，央行面對扭曲程度較大的充分就業產出水準所展現對隨機干擾的

容忍程度小於扭曲程度較小者。



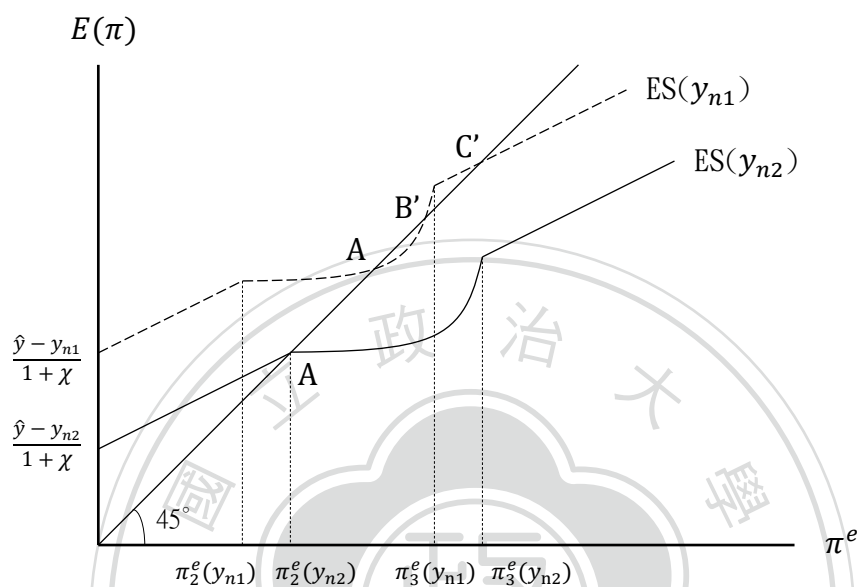
圖二十一、不同扭曲程度的充分就業產出水準之 $\underline{\varepsilon}$ 和 $\bar{\varepsilon}$ 與預期通貨膨脹關係圖

兩者臨界值區間不同，所畫出 ES 線中的上凹曲線的位置也不同，如同第二節分析過程，我們將不同扭曲程度的充分就業之產出水準所代表的 ES 線畫在縱軸為 $E(\pi)$ 與橫軸為 π^e 平面，如圖二十三所示， $ES(y_{n2})$ 線中上凹曲線位置與

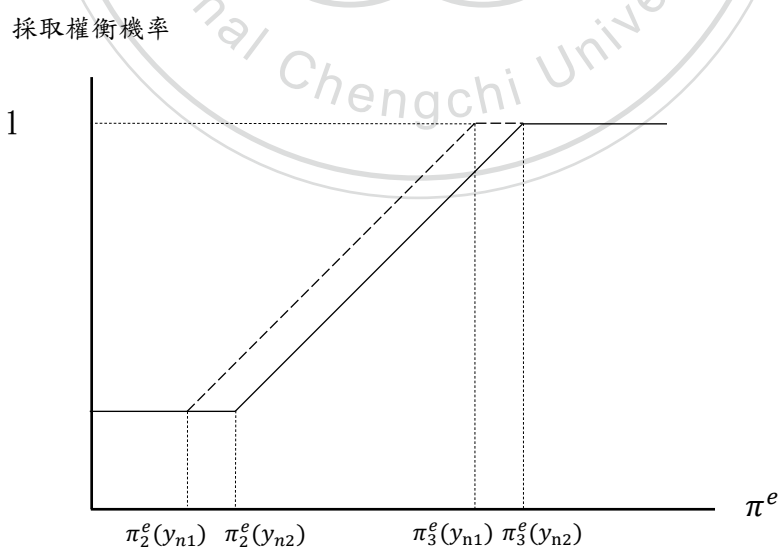
ES(y_{n1})不同，但上凹曲線的上凹程度相同。由於給定相同保守程度的官員，故兩者 ES 線的斜率相同，但截距不同，ES(y_{n2})線在 ES(y_{n1})線之下，表示 ES(y_{n2})的截距較低。民眾具有理性預期，在圖二十二中找出 ES 線與 45 度線交點，充分就業的產出水準的扭曲程度較大者的 ES 線與 45 度線有三個交點 A'、B'與 C'，充分就業的產出水準的扭曲程度較小者只有一個 A，且 A'、B'與 C'皆 A 在右邊，由此可知若充分就業的產出水準扭曲程度高，民眾的預期通貨膨脹偏高並且會出現複均衡，民眾會形成悲觀預期，促使央行被迫放棄零通貨膨脹率的法則政策；而充分就業的產出水準扭曲程度低則是會讓民眾預期通貨膨脹偏低，且為單一均衡，民眾不會形成悲觀預期。若原本充分就業的扭曲程度較高，一旦降低充分就業的扭曲程度，均衡的民眾的預期通貨膨脹將會從 A'、B'或 C'移動至 A，大幅度降低民眾的預期通貨膨脹，並且進一步降低通貨膨脹率，同時還可以降低制度變革發生的機率，並且防止自我兌現危機的發生。

至於制度變革機率的部分，在維持零通貨膨脹率的法則政策情況下，於 $0 \leq \pi^e < \pi_2^e(y_{n1})$ 時，央行面對不同扭曲程度的充分就業之產出水準所展現對隨機干擾的容忍程度相同，故央行維持零通貨膨脹率的法則政策的機率相同，一旦 $\pi^e \geq \pi_2^e(y_{n1})$ ，央行面對扭曲程度較大的充分就業之產出水準，對隨機干擾的容忍度開始小於扭曲程度較小者，因此，央行維持零通貨膨脹率的法則政策的機率較小，如同上一節的作法，在縱軸為央行採取權衡措施的機率，橫軸為預期通貨膨脹的平面上，探討兩者關係，如圖二十三所示，當 $\pi^e \geq \pi_2^e(y_{n1})$ ，給定相同的預期通

貨膨脹，央行面對扭曲程度較大的充分就業之產出水準，採取權衡措施的機率大於扭曲程度較小者，據此，降低充分就業之產出水準的扭曲程度可以提高央行對隨機干擾的容忍度，讓發生制度變革的機率降低。



圖二十二、不同扭曲程度的充分就業的產出水準之 ES 線與均衡差異



圖二十三、央行面對不同扭曲程度的充分就業的產出水準之採取權衡機率差異

根據以上討論，推論降低充分就業之產出水準的扭曲程度可以降低民眾預期及防止自我兌現危機的發生，其原因是：根據式(4.11)，給定預期通貨膨脹，若 y_n 越小，則央行改採取權衡措施所獲得的利益越大，即使負向隨機干擾不大，卻會讓央行改採權衡措施所獲得的利益很容易就超越需要負擔的成本，導致央行有動機放棄零通貨膨脹率的法則政策，因此可以得知，在維持零通貨膨脹率的法則政策下，央行面對扭曲程度較大的充分就業之產出水準，對負向的隨機干擾的容忍程度較差。民眾得知經濟體系的充分就業的產出水準較小，也就是充分就業產出水準受到較大的扭曲，導致央行面對負向的隨機干擾會輕易放棄零通貨膨脹率的法則政策，因此民眾不會相信央行會堅守穩定物價政策而形成悲觀預期；反之，若充分就業產出水準受到的扭曲較小，央行對負向隨機干擾的容忍較大，央行能夠維持事先零通貨膨脹率的承諾，民眾得知央行不會破壞事先宣告，會相信央行會堅守穩定物價政策，據此，我們可以知道扭曲程度低的充分就業產出可以降低民眾預期，並且不會出現自我兌現危機。

第四章、結論

本篇論文將 Obstfeld(1996)所開創的自我兌現的匯率制度變革的研究方法，應用於 Lohmann(1992)分析架構，構建構排除條款制度，了解到當經濟體系受到較小隨機干擾衝擊時央行會維持零通貨膨脹率的法則政策，隨機干擾項超出法則與權衡有相同損失的臨界值才會採取權衡措施。而排除條款中的信譽成本限制央行從零通貨膨脹率的法則政策改採權衡措施的動機，有效降低時序不一致的問題。

當央行採取排除條款策略，民眾對通貨膨脹的預期與央行採取法則或權衡策略情況不同，本文發現零通貨膨脹率的法則政策與權衡措施有相同之臨界值會隨著民眾的預期通貨膨脹改變，表示央行選擇維持零通貨膨脹率的法則政策還是採取權衡措施的決策受到民眾預期的影響，由於臨界值並非固定，央行採取權衡措施機率也不是固定，隨著民眾對物價預期越高，央行採取權衡政策機率提高。本文與 Obstfeld(1996)有相同發現，在排除條款的架構下會出現複均衡，同樣得到民眾對物價的預期具有自我兌現特質的結論，當經濟體系裡的民眾對物價預期具有自我兌現特質時，容易形成更加悲觀的物價預期，此時央行會認為維持物價穩定成本太高而放棄零通貨膨脹率的法則政策，進而改採取權衡措施。

因此民眾對物價的預期越低，央行越能夠繼續維持零通貨膨脹的法則政策，降低時序不一致的問題，同時也會讓自我兌現危機發生的機會則會降低。對於降低民眾預期的辦法，從委任保守官員、提高信譽成本及充分就業產出水準三個面向討論，本文得到以下三點結論：

1. 委任較為保守的央行官員可以降低民眾對通貨膨脹的預期，並且可以防止自我兌現危機的發生。保守的央行官員對物價的穩定非常重視，故在維持零通貨膨脹的法則政策下，由保守官員主事的央行對隨機干擾的容忍程度大，當經濟體系遭遇到較大的衝擊時，央行不會輕易放棄零通貨膨脹率的法則政策，因此，民眾相信央行能夠維持物價穩定，預期通貨膨脹會處於較低的水準，並且不會產生悲觀預期，也就不容易有自我兌現發生的機會。
2. 提高信譽成本也可以降低民眾對通貨膨脹的預期，並且可以防止自我兌現危機的發生。提高信譽成本讓央行採取權衡措施的行為受到限制，故在維持零通貨膨脹的法則政策下，面對高信譽成本的央行會提高對隨機干擾的容忍程度，當經濟體系遭遇到較大的衝擊時，央行不會輕易放棄零通貨膨脹率的法則政策，因此，民眾相信央行能夠維持物價穩定，預期通貨膨脹會處於較低的水準，並且不會產生悲觀預期，也就不容易有自我兌現發生的機會。
3. 降低對充分就業之產出水準的扭曲可以降低民眾對通貨膨脹的預期並且減少自我兌現危機的發生。降低對充分就業之產出水準的扭曲可以降低央行從零通貨膨脹率的法則政策改採權衡措施所獲得的利益，進而降低央行採取權衡措施的動機，同時增加央行對負向衝擊的容忍程度，當經濟體系遭遇到負向衝擊時，央行不會輕易放棄零通貨膨脹率的法則政策，因此，民眾相信央行能夠維持物價穩定，預期通貨膨脹會處於較低的水準，並且不會產生悲觀預期，也就不容易有自我兌現發生的機會。

附錄

1. Lucas 總合供給函數

以下會根據 Fischer(1977)提出契約工資理論推導出 Lucas 總合供給函數。

首先，假設社會上有一代表性廠商，其生產函數為 Cob-Douglas 形式：

$$Y_t = e^{v_t} N_t^\alpha ; \quad 1 > \alpha > 0 \quad (\text{A.1})^{12}$$

式(A.1)中， Y_t 為產出， N_t 為勞動雇用數量， v_t 為隨機干擾項，定義廠商利潤函數：

$$\pi_t = P_t Y_t - W_t N_t \quad (\text{A.2})$$

P_t 為物價， W_t 為名目工資，廠商追求利潤極大化之下，可以求出廠商最適勞動雇用數量：

$$\frac{\partial \pi_t}{\partial N_t} = P_t \alpha e^{v_t} N_t^{\alpha-1} - W_t = 0 \quad (\text{A.3})$$

即

$$\alpha e^{v_t} N_t^{\alpha-1} = \frac{W_t}{P_t} \quad (\text{A.3a})$$

將上式取自然對數後：

$$\ln \alpha + v_t - (1 - \alpha)n_t = w_t - p_t \quad (\text{A.4})$$

式(A.3)的最適勞動雇用數量是廠商的需求，故將 $N_t = N_t^d$ ，因此由(A.4)得知廠商勞動需求表示如下：

$$n_t^d = \frac{\ln \alpha - (w_t - p_t) + v_t}{1 - \alpha} \quad (\text{A.5})$$

由式(A.5)得知廠商勞動需求為實質工資減函數。另外，根據勞動供給理論，將勞動供給定義為實質工資的增函數：

$$n_t^s = \delta + \gamma(w_t - p_t) ; \quad \gamma > 0 \quad (\text{A.6})$$

根據契約工資理論，勞工決定是否在 t 時提供勞動前會在 t-1 時與廠商協議契約工資，訂定 t 時的契約工資，然而勞工在 t-1 時無法準確得知 t 時情況，只能利用 t-1 時的情報集合做預測，因此契約工資由預期勞動需求等於預期勞動供

¹² 為了簡化分析，忽略資本數量。

給決定，如下列所示：

$${}_{t-1}n_t^{de} = {}_{t-1}n_t^{se} \quad (\text{A.7})$$

故將式(A.5)與式(A.6)取期望值，預期勞動需求與預期勞動供給如下列所示：

$${}_{t-1}n_t^{de} = \frac{\ln \alpha - ({}_{t-1}w_t^e - {}_{t-1}p_t^e)}{1 - \alpha} \quad (\text{A.8})$$

$${}_{t-1}n_t^{se} = \delta + \gamma({}_{t-1}w_t^e - {}_{t-1}p_t^e) \quad (\text{A.9})$$

由於勞工與廠商在 t-1 時協議契約工資時，已經知道 t 時的工資為契約工資，因此：

$$w_t^c = {}_{t-1}w_t^e \quad (\text{A.10})$$

將式(A.10)、式(A.8)與式(A.9)代入式(A.7)，得到下列結果：

$$w_t^c = {}_{t-1}p_t^e + \frac{\ln \alpha - (1 - \alpha)\delta}{1 + (1 - \alpha)\gamma} \quad (\text{A.11})$$

式(A.11)表示契約工資的簽訂是根據對未來物價預期，若勞工與廠商於 t-1 時預期 t 時物價水準提升，則他們會商議更高的契約工資。這是因為，預期 t 時有愈高的物價水準，廠商會預期 t 時勞動有較高的邊際產值，願意支付較高的契約工資；勞工則是會預期 t 時的生活成本提高，要求更高的契約工資。

t-1 時商議好的契約工資在 t 時必須嚴格執行，即使到了 t 時對物價猜測有所偏差，勞工與廠商也必須遵守契約，因此，t 時的勞動市場有如工資僵固模型，就業量由勞動需求決定。因此將式(A.11)代入式(A.5)，得到下列結果：

$$n_t = \frac{p_t - {}_{t-1}p_t^e + v_t}{1 - \alpha} + \frac{1}{1 - \alpha} \left[\ln \alpha - \frac{\ln \alpha - (1 - \alpha)\delta}{1 + (1 - \alpha)\gamma} \right] \quad (\text{A.12})$$

將式(A.12)代回取自然對數後的式(A.1)可推得¹³：

$$y_t = y_n + \frac{\alpha}{1 - \alpha} (p_t - {}_{t-1}p_t^e) + \varepsilon_t \quad (\text{A.13})$$

式(A.13)中， $y_n = \frac{\alpha}{1 - \alpha} \left[\ln \alpha - \frac{\ln \alpha - (1 - \alpha)\delta}{1 + (1 - \alpha)\gamma} \right]$ ， $\varepsilon_t = \frac{1}{1 - \alpha} v_t$ 。為了簡化分析，我們將下標時間 t 省略，並且假設 $\alpha = 0.5$ ， p^e 代表 t-1 時對 t 時的物價預期，式(A.13)化簡整理後如下：

¹³ 式(A.1)取自然對數後為 $y_t = \alpha n_t + v_t$ 。

$$y = y_n + (\pi - \pi^e) + \varepsilon \quad (\text{A.14})$$

其中， $\pi = p_t - p_0$ ， $\pi^e = p^e - p_0$ ¹⁴。

2. 期望值推導

根據式(4.19)央行決策推導民眾預期，推導如下：

$$\begin{aligned} E(\pi) &= \int_{\bar{\varepsilon}}^{\mu} \frac{\hat{y} - y_n + \pi^e - \varepsilon}{1 + \chi} \frac{1}{2\mu} d\varepsilon + \int_{\underline{\varepsilon}}^{\bar{\varepsilon}} 0 d\varepsilon + \int_{-\mu}^{\underline{\varepsilon}} \frac{\hat{y} - y_n + \pi^e - \varepsilon}{1 + \chi} \frac{1}{2\mu} d\varepsilon \\ &= \frac{(\hat{y} - y_n + \pi^e)\varepsilon}{2\mu(1 + \chi)} \Big|_{\bar{\varepsilon}}^{\mu} - \frac{\varepsilon^2}{4\mu(1 + \chi)} \Big|_{\bar{\varepsilon}}^{\mu} \\ &\quad + \frac{(\hat{y} - y_n + \pi^e)\varepsilon}{2\mu(1 + \chi)} \Big|_{-\mu}^{\underline{\varepsilon}} - \frac{\varepsilon^2}{4\mu(1 + \chi)} \Big|_{-\mu}^{\underline{\varepsilon}} \\ &= \frac{(\hat{y} - y_n + \pi^e)(2\mu - \bar{\varepsilon} + \underline{\varepsilon})}{2\mu(1 + \chi)} - \frac{(\underline{\varepsilon} + \bar{\varepsilon})(\underline{\varepsilon} - \bar{\varepsilon})}{4\mu(1 + \chi)} \end{aligned}$$

其中， $\underline{\varepsilon}$ 為式(4.17)， $\bar{\varepsilon}$ 為式(4.18)。

¹⁴ 令期初物價 $P_0 = 1$ ，取對數後 $\ln P_0 = p_0 = 0$ 。

參考文獻

賴景昌(2001)，《總體經濟學》，第三版。台北：雙葉書廊。

賴景昌(2011)，「時序不一致」，上課講義。

賴景昌(2020)，「第二代的通貨危機」，上課講義。

Barro, R. J. and Gordon, D. B. (1983a), “A Positive Theory of Monetary Policy in a Natural Rate Model,” *Journal of Political Economy* 91, 589-610.

Barro, R. J. and Gordon, D. B. (1983b), “Rules, Discretion, and Reputation in a Model of Monetary Policy,” *Journal of Monetary Economics* 12, 101-121.

Eijffinger, S. C. W., Hoeberichts, M. and Schaling, E. (1995), “Optimal Conservativeness in the Rogoff (1985) Model: A Graphical and Closed-Form Solution,” CentER Discussion Paper, Tilburg University.

Fischer, S. (1977), “Long-Term Contracts, Rational Expectations, and the Optimal Money Supply Rule,” *Journal of Political Economy* 85: 191-205.

Flood, R. P. and Isard, P. (1989), “Monetary Policy Strategies,” *IMF Staff Papers* 36, 612-632.

Gartner, M. (2000), “Political Macroeconomics: A Survey of Recent Developments,” *Journal of Economic Surveys* 14, 527-561.

Heijdra, B. J. (2017), *Foundations of Modern Macroeconomics*, 3rd Edition, Ch.9. Oxford: Oxford University Press.

Kydland, F. E. and Prescott, E. J. (1977), “Rules Rather Than Discretion: The Inconsistency of Optimal Plans,” *Journal of Political Economy* 85, 473-491.

- Lohmann, S. (1992), "Optimal Commitment in Monetary Policy: Credibility versus Flexibility," *American Economic Review* 82, 273-286.
- Obstfeld, M. (1996), "Models of Currency Crises with Self-Fulfilling Features," *European Economic Review* 40, 1037-1047.
- Obstfeld, M. (1997), "Destabilizing Effects of Exchange-Rate Escape Clauses," *Journal of International Economics* 43, 61-77.
- Rangvid, J. (2001), "Second Generation Models of Currency Crises," *Journal of Economic Surveys* 15, 613-646.
- Rogoff, K. (1985), "The Optimal Degree of Commitment to an Intermediate Monetary Target," *Quarterly Journal of Economics* 100, 1169-1189.
- Walsh, C. J. (2010), *Monetary Theory and Policy*, 3rd Edition. MA, Cambridge: MIT Press.