

近年台灣經濟成長減緩之結構性因素分析*

蕭宇翔**

摘要

本文對全球金融危機後，台灣經濟成長減緩的幅度進行拆解。首先，將經濟成長率拆解為反映供給面的潛在產出(potential output)成長率，以及短期的景氣循環成分。估計結果顯示，2011~2015年相較2003~2007年，平均潛在產出成長率下降1.52個百分點，約解釋49.4%經濟成長的降幅，顯示台灣面臨供給面的結構性問題，而短期循環性因素解釋剩餘50.6%經濟成長的減緩。

進而利用成長會計(growth accounting)法則，將潛在產出成長率拆解為勞動、資本與總要素生產力(total factor productivity, TFP)的貢獻。拆解結果顯示，危機後，勞動、資本與總要素生產力成長皆呈減緩，其中以資本成長減緩對潛在產出成長率的下滑影響最大，總要素生產力成長趨緩的影響效果次之，勞動投入則影響較小。

接續探討勞動、資本與總要素生產力等三種投入要素成長率的變化，主要結果如下：(1)台灣面臨嚴峻的人口老化問題，抑低15歲以上民間人口與勞參率成長，致勞動力成長將逐年減緩。(2)危機後，工業與服務業部門資本成長皆減緩，惟工業部門下滑幅度大於服務業，主因總合需求疲弱、經濟前景不明，政策與經濟不確定性，抑制投資成長。(3)創新能量不足，研發支出成長減緩，高等教育學用落差，致總要素生產力成長下滑。

本文的拆解結果顯示，台灣同時面臨循環性與結構性問題。面對此經濟困局，宜結合貨幣政策、財政政策及結構性改革，提振台灣成長動能。

* 本文初稿完成於民國106年1月，106年10月修正完稿。本文承蒙嚴副總裁宗大、林處長宗耀、林副處長淑華、吳副處長懿娟、廖研究員俊男、鄭副研究員漢亮、吳副研究員俊毅與匿名審稿人之悉心審閱，以及處內其他同仁給予寶貴意見，特此衷心謝忱。惟本文觀點純屬個人意見，與服務單位無關，若有任何疏漏或錯誤，概由作者負責。

** 作者為中央銀行經濟研究處四等專員。

壹、前言

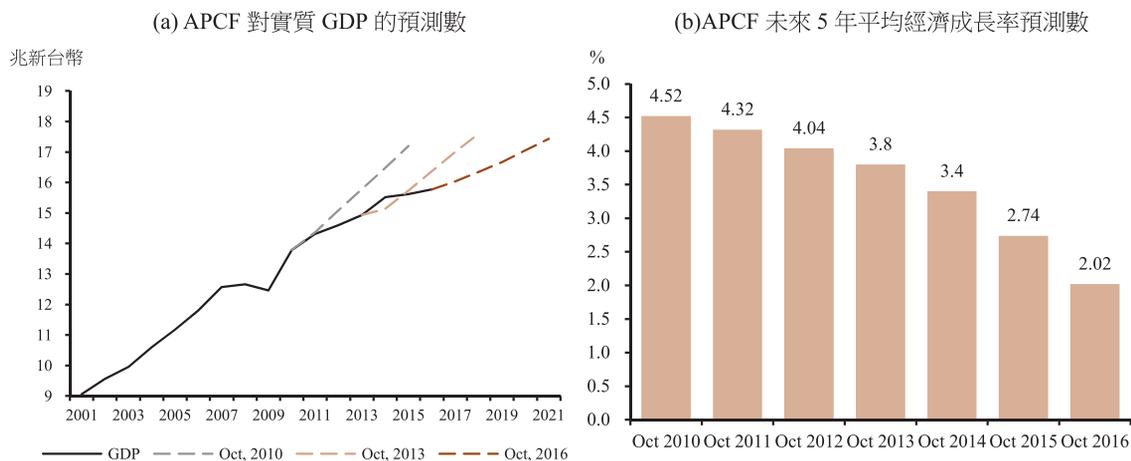
全球金融危機後，台灣經濟成長減緩速度加劇。國際預測機構不斷下修台灣中長期經濟成長預測，凸顯台灣長期成長動能持續走緩的困境。圖1 為Asia Pacific Consensus Forecasts (APCF)對未來5年台灣經濟成長預測數，其中圖1(a)為台灣實質GDP水準值與APCF的預測數，由圖可知，台灣實質GDP不僅未能回復原先預期的水準，且預測數的斜率越趨平坦，顯示APCF不斷下修未來經濟成長率預測數；圖1(b)為APCF對未來5年台灣平均經濟成長率預測數，平均經濟成長率預測數逐年下滑，且

下滑幅度有擴大的趨勢，顯見台灣經濟成長動能減緩情況愈趨嚴重。

近年台灣經濟成長放緩，主要係面臨全球與自身的循環性與結構性問題(中央銀行, 2016a；Morgan Stanley, 2016)。台灣為小型開放經濟體，對外貿易依存度高。危機後，主要經濟體復甦力道疲弱，需求趨緩，以及全球科技業景氣循環下滑，衝擊台灣出口成長；加以中國大陸產能過剩，成長趨緩，拖累亞洲經濟體。上述循環性因素造成台灣出口不振及消費動能不足。

惟台灣亦面臨諸多供給面的結構性問

圖1 台灣實質GDP實際值與預測數



註：Oct, 2010表示APCF於2010年10月發布之預測數，以此類推。

資料來源：主計總處、APCF

題(中央銀行, 2016b；Subbaraman and Loo, 2016)，包含：(1)人口老化快速，工作年齡人口(15~64歲)比重逐年降低。(2)產業過度偏向製造業，致服務業競爭力長期不足。

(3)產業轉型升級遲緩，與中國大陸競爭差距逐漸縮小。中長期結構性因素影響勞動、資本與總要素生產力成長，進而壓抑經濟成長動能。

為了解台灣經濟成長減緩之原因，本文嘗試將台灣經濟成長率拆解為反映長期趨勢的潛在產出(potential output)成長率，以及短期的景氣循環波動。並將全球金融危機前後，台灣經濟成長減緩的幅度，拆解為肇因於潛在產出成長下滑的供給面結構性因素，以及受景氣循環衰退影響的循環性因素。進而依據成長會計(growth accounting)準則，將潛在產出成長率拆解為勞動、資本與總要素生產力(total factor productivity, TFP)三種投入的貢獻，以進一步了解台灣潛在產出成長率下滑之原因。最後，分析全球金融危機後，勞動、資本與總要素生產力三種投入要素成長率變動之原因。

本文的拆解結果顯示，台灣同時面臨循環性與結構性的問題，致成長動能逐年降低，且全球金融危機後，台灣勞動、資本與總要素生產力三種投入要素成長皆趨緩；嚴重的人口老化問題，致台灣勞動力成長逐年趨緩；總合需求疲弱，經濟與政策的不確定，使投資長期不振；以及研發

支出成長趨緩，缺乏關鍵技術，研發創新能量不足，抑低總要素生產力成長。面對當前的成長困境，應妥適運用貨幣政策、財政政策與結構性改革之政策組合因應。擴張性貨幣與財政政策刺激可提供暫時性的支撐，減緩全球景氣逆風、外需不振的短期影響；惟面對人口老化、投資減緩、產業附加價值率低與出口競爭力下滑的問題，亟須推動結構性改革，以提升未來台灣經濟成長動能。

本文章節安排如下：第壹節為前言，第貳節介紹相關文獻對近年各國經濟成長變化的拆解，說明全球成長減緩情況，並分析其原因及對策；第參節估計台灣潛在產出成長率，將經濟成長率拆解為結構與循環兩種組成，並進一步將台灣潛在產出成長率拆解為三種投入要素的貢獻；第肆節探討台灣勞動、資本與總要素生產力等投入要素成長減緩之原因；第伍節則為結論與建議。

貳、危機後各國成長趨緩，亟需採行三管齊下的政策搭配因應

一、全球經濟成長疲弱，反映循環性與結構性因素

2008年金融危機爆發前，全球平均經濟成長率約4.45%(2001~2007年)；危機後，

成長力道轉趨疲弱，2008~2015年全球平均經濟成長率約3.25%，先進經濟體平均經濟成長率僅約1%，新興市場經濟體平均成長率降至5.16%，且下滑幅度較大(見圖2)。

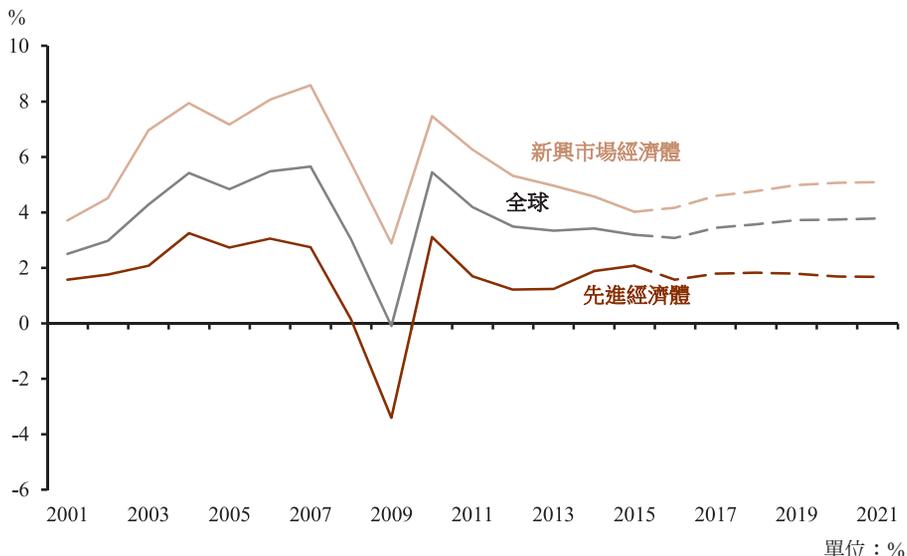
IMF的預測顯示，未來全球經濟復甦力道恐持續低於危機前水準，將陷入「長期停滯」(secular stagnation)的「新平庸」(new mediocre)困境。

全球金融危機後，各國經濟成長趨緩可能反映兩項因素：一是短期的循環性因素，全球景氣疲弱，貿易成長趨緩，壓抑全球經濟；另一方面，可能源自於供給面的潛在產出成長趨緩。ADB(2016)將亞洲22個開發中經濟體^{註1}的經濟成長率，拆解為潛在產出成長率與景氣循環成分，比較全球金融危機前(2000~2007年)與危機後(2008~2014年)平均經濟成長的差距。估計結果顯示，樣本國家

在危機後經濟成長下滑的幅度，有39.6%肇因於潛在產出成長率的下滑，因此，約60%經濟成長率的降幅係因暫時性的景氣循環所致。

De Souza (2014)則將10個G20新興市場經濟體^{註2} 2013年與2010年經濟成長率的差距，拆解成反映潛在產出成長減緩的結構性因素，與景氣循環波動的循環性因素。實證研究中的10個新興市場經濟體2013年的經濟成長率平均較2010年減少3.4個百分點，其中結構性因素平均約解釋20~30%經濟成長率的減速，而大部份原因為景氣循環衰退所致^{註3}。

圖2 全球經濟成長率及預測數



	2001~2007	2008~2015	2016~2021f
全球	4.45	3.25	3.56 ↑
先進經濟體	2.45	0.99	1.72 ↑
新興市場經濟體	6.70	5.16	4.78 ↓

註：f代表預測數，圖中虛線為預測數。

資料來源：IMF WEO(2016/10)

IMF(2015a)分別探討先進經濟體與新興市場經濟體^{註4}潛在產出的變化，實證發現不論是先進或新興市場經濟體，全球金融危機後，潛在產出成長率皆出現下滑。先進經濟體的潛在產出成長率自2000年代初期即開始減緩，危機後，減緩速度加劇；新興市場經濟體在危機前潛在產出成長率持續走升，危機後開始下滑。IMF(2015a)的估計結果顯示，全球金融危機後，各國經濟成長減速與潛在產出成長放緩有關。

二、潛在產出成長減緩之原因，各國不盡相同

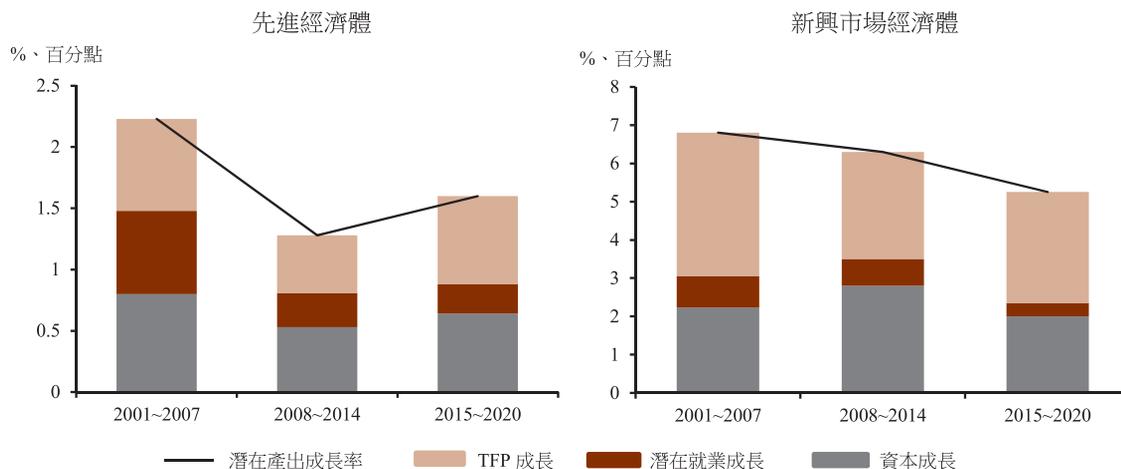
潛在產出成長率的減緩反映了長期供給面的結構性問題，可能因素包含人口老化，致勞動人口成長趨緩；資訊科技業於1990年代中期至2003年間高度成長後，轉趨溫和，致生產力成長減緩(Fernald, 2014)，進而外溢至其他國家(IMF, 2015a)；或全球金融危機後，投資不確定性升高，銀行放款趨於保守，導致資本累積成長減緩(IMF, 2015b)。

為了解全球經濟成長減緩原因，

IMF(2015a)分別將先進經濟體與新興市場經濟體潛在產出成長率拆解為勞動、資本與總要素生產力三種投入要素的貢獻(見圖3)。在全球金融危機前，先進經濟體潛在產出成長率下滑，從2001~2003年平均2.4%，降至2006~2007年之1.9%，主要係因總要素生產力與勞動投入成長減緩，資本投入成長則相對穩定。危機後，約25%潛在產出成長率的降幅源自於資本成長減緩；而總要素生產力在危機發生後，成長率大幅下滑，惟至2014年已逐漸回復危機前水準；此外，人口老化對工作年齡人口、勞動參與率的成長帶來負面影響，使勞動投入成長減緩。

新興市場經濟體方面，全球金融危機前，總要素生產力快速成長解釋了大部分潛在產出的成長增速，加以投資持續成長，推升資本投入成長，而勞動投入成長則因人口老化而趨緩。危機後，新興市場經濟體潛在產出成長率下滑，主要反映總要素生產力成長減緩，勞動投入則相對穩定，資本投入則未明顯受全球金融危機影響，成長率反而略微提升^{註5}。

圖3 先進與新興市場經濟體潛在產出成長率



註：2015~2020年的估計結果為IMF (2015a)的預測數。

資料來源：IMF (2015a)

IMF(2015a)預測，由於全球金融危機的影響將逐漸消失，2015~2020年，先進經濟體潛在產出成長率將些微回升，惟仍低於危機前水準，主要係因人口將持續老化，以及資本成長仍未回升至危機前水準；新興市場經濟體的潛在產出成長率將進一步下滑，主因人口老化致工作年齡人口成長減緩，投資持續疲軟，以及隨著新興市場經濟體逐漸追上全球技術前緣(technological frontier)，總要素生產力的成長率將逐漸趨緩^{註6}。

三、突破全球經濟困境，各國須採積極的政策搭配因應

危機後，景氣復甦力道持續疲弱，加以面臨供給面結構性問題，致長期潛在產出成長走緩，使全球經濟陷入長期停滯的困境。IMF(2016)、OECD(2016)等國際組織呼籲，

欲提振全球疲弱的經濟，亟須持續採行寬鬆性貨幣政策，並配合積極的擴張性財政政策，以及推動結構性政策改革。三管齊下(three-pronged)的政策搭配(policy mix)行動，才能有效發揮提振經濟的效果，讓全球成長回到更強健的軌道。

1. 貨幣政策：產出缺口為負，且通膨處於低檔的先進經濟體，貨幣政策應維持寬鬆。
2. 財政政策：具財政空間的國家，應採行擴張性財政政策，增加公共投資及更新基礎設施。
3. 結構性改革：排除妨礙經濟成長的障礙，協助資源有效重新配置，如進行財政結構、勞動市場改革，推動科技與創新等，以提高生產力及潛在產出，達成強健、可持續的成長。

參、台灣經濟成長減緩之因素拆解

此節依據ADB(2016)與IMF(2015a)的拆解方法，將全球金融危機後台灣經濟成長減緩的幅度做拆解，並檢視成長減緩之原因。

一、經濟成長率的拆解

經濟成長率可拆解為循環性(cyclical)與永久性(permanent)的成分。前者主要反映短期景氣的循環波動；後者為經濟成長的長期軌道，文獻上常以潛在產出的成長率作為長期成長趨勢(如Anand et al., 2014；ADB, 2016)。潛在產出為經濟體在既有技術、資源與制度，且不造成通膨波動下，所能達到的產出水準(IMF, 2015a；ADB, 2016)。

潛在產出無法觀察，只能利用模型估計，本文採用Blagrove et al. (2015)提出的多變量濾波法(multivariate filter)估計台灣的潛在產出^{註7}，主要原因有二：(1)後續的拆解過程需要去除景氣循環波動的失業率估計值，而多變量濾波法能同時估計出潛在產出與無加速通膨失業率(non-accelerating inflation rate of unemployment, NAIRU)；(2)IMF (2015a)同樣以Blagrove et al. (2015)的方法估計各國潛在產出，再進行拆解，相同的估計方法利於將台灣的結果與其他國家比較。

多變量濾波法結合歐肯法則(Okun's law)與菲利浦曲線(Phillips curve)等經濟理論關係

式，將潛在產出連結NAIRU與通膨率，使估計出的潛在產出與NAIRU能符合經濟理論意涵。此外，模型加入預測機構對未來經濟成長與通膨率的預測數，能提供模型以外的其他經濟訊息，改善末端估計值的穩定度^{註8}。有關Blagrove et al. (2015)多變量濾波法模型與參數值的設定詳附錄1。

依據ADB(2016)，本文將台灣實際經濟成長率拆解為反映長期成長趨勢的潛在產出成長率，以及受短期循環因素影響的短期波動成分。若潛在產出成長率下滑，表示該國面臨某些結構性問題，致無法維持過去的成長力道。短期的波動則可能肇因景氣循環的衝擊，使實際經濟成長率偏離長期成長軌道，但波動會逐漸消失，使經濟成長率回到潛在產出成長率的水準。長期而言，景氣循環波動對經濟成長率的平均影響應接近於0，惟對短期經濟成長率之波動具有顯著影響。

進而根據IMF(2015a)，以成長會計法則，將反映長期成長趨勢的潛在產出成長率，進一步拆解為勞動、資本及總要素生產力等三項投入要素的貢獻，檢視全球金融危機後台灣成長動能趨緩的原因。

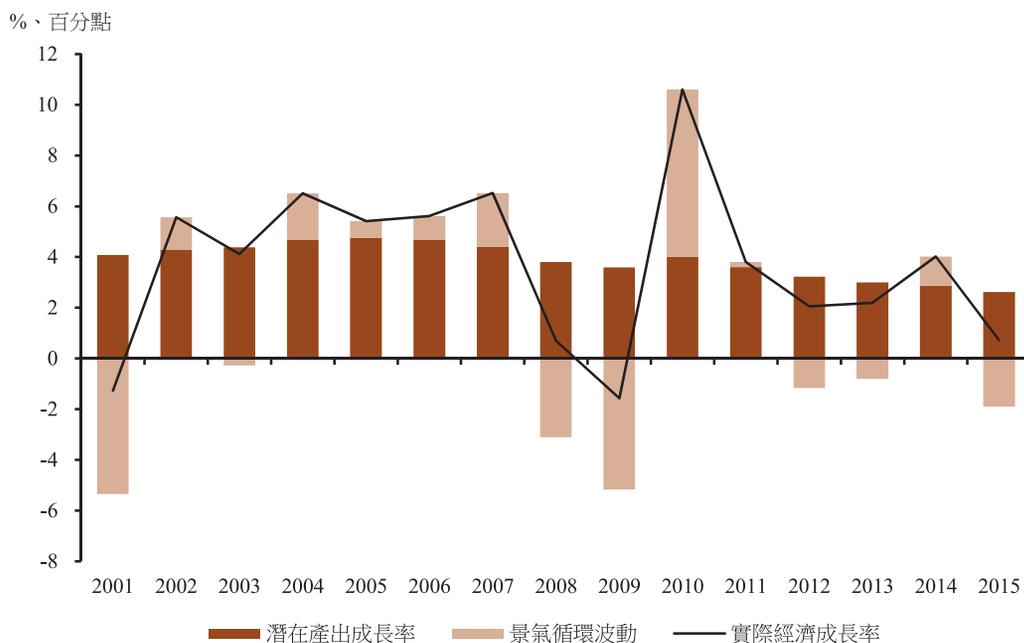
二、台灣經濟成長減緩之結構性與循

環性因素拆解

圖4為台灣實際經濟成長率與多變量濾波法估計的潛在產出成長率，兩者間的差距則為短期的景氣循環波動。圖4顯示，台灣長期經濟成長趨緩，主因潛在產出成長率持續下滑，反映台灣可能面臨包含勞動、資本與總要素生產力等供給面投入要素成長減緩

的問題。然而，國際景氣循環對台灣經濟成長的波動亦有顯著的影響，科技泡沫與全球金融危機皆對台灣經濟成長造成極大波動，主要係台灣為小型開放經濟體，進、出口占GDP比重高，因此經濟成長率的波動受國際景氣循環影響大。

圖4 台灣實際經濟成長率與潛在產出成長率



註：潛在產出成長率為以多變量濾波法估計潛在產出後，再計算成長率；景氣循環波動為實際經濟成長率減潛在產出成長率。

資料來源：主計總處以及自行估算

全球金融危機後，國際景氣復甦力道疲弱，全球貿易成長停滯，拖累台灣出口表現，加以中國大陸成長趨緩，外溢至台灣等亞洲經濟體。2011年後，除2014年短暫復甦外，其餘時點，景氣循環波動對經濟成長多

呈負向影響；此外，台灣產業轉型緩慢，中國大陸供應鏈在地化，加劇台灣出口競爭程度，投資長期不振，以及人口老化等結構性因素，致潛在產出成長率持續下滑，亦為危機後台灣經濟成長力道減緩的原因。

為檢視全球金融危機前後，台灣經濟成長減緩的原因，本文將近5年(2011~2015年)與危機前5年(2003~2007年)經濟成長率下降的幅

度^{註9}，拆解為反映潛在產出成長率減緩的供給面結構性因素，以及受短期景氣循環波動影響的循環性因素，拆解結果如表1。

表1 台灣經濟成長率變化之循環性與結構性因素拆解

單位：%，百分點

期間	項目	實際經濟成長率 (1)	潛在產出成長率 (2)	景氣循環波動 (1)-(2)
2003~2007年平均 (a) (危機前)		5.64	4.58	1.06
2011~2015年平均 (b) (危機後)		2.56	3.06	-0.50
	(b)-(a)	-3.08	-1.52 (49.4%)	-1.56 (50.6%)

註：括弧內數值為結構性或循環性因素解釋經濟成長率變化的比重。
資料來源：主計總處以及自行估算

2011~2015年台灣平均經濟成長率僅2.56%，遠低於全球金融危機前5年(2003~2007年)之5.64%，兩者差距達3.08個百分點。潛在產出成長率的降幅達1.52個百分點，約解釋49.4%經濟成長的降幅。而剩餘的50.6%為循環性因素所解釋，危機前景氣持續的擴張，對比2011~2015年景氣復甦疲弱，更進一步擴大了兩段期間平均經濟成長率的差距^{註10}。

本文附錄2比較台灣與南韓、新加坡及荷蘭等3個小型開放經濟體的拆解結果。台灣經濟成長的降幅明顯大於南韓與荷蘭，而與新加坡較為相近。比較危機前後，台灣與新加坡景氣循環衰退的幅度較南韓與荷蘭嚴重，且潛在產出成長放緩的幅度亦較大，顯示台灣較南韓與荷蘭面臨更為嚴峻地長期成長動能趨緩的問題。

三、潛在產出成長減緩之因素拆解

為了解台灣潛在產出成長率下滑之原因，此小節進一步將潛在產出成長率拆解為勞動、資本與總要素生產力三個投入要素的貢獻，並檢視台灣經濟成長動能減緩之原因。

(一) 成長會計法則

依據成長會計法則，潛在產出由勞動、資本與總要素生產力三種投入要素所組成。本文參考IMF(2015a)，將總合生產函數設定為Cobb-Douglas的形式：

$$\bar{Y}_t = \bar{A}_t K_t^{1-\alpha} \bar{L}_t^\alpha \quad (1)$$

其中， \bar{Y}_t 為潛在產出， K_t 為實質固定資本存量淨額， \bar{L}_t 為潛在就業(potential employment)^{註11}， \bar{A}_t 為潛在總要素生產力(potential TFP)， α 為勞動份額。

潛在就業係由NAIRU、15歲以上民間人口與勞參率趨勢值 (trend labor force participation rate) 三個部分組成：

$$\bar{L}_t = (1 - \bar{U}_t)W_t\overline{LFPR}_t \quad (2)$$

其中， \bar{U}_t 為NAIRU， W_t 為15歲以上民間人口^{註12}， \overline{LFPR}_t 為勞參率趨勢值。

將式(1)取自然對數再對時間微分，可推得：

$$\frac{\dot{\bar{Y}}_t}{\bar{Y}_t} = \frac{\dot{\bar{A}}_t}{\bar{A}_t} + (1 - \alpha)\frac{\dot{K}_t}{K_t} + \alpha\frac{\dot{\bar{L}}_t}{\bar{L}_t} \quad (3)$$

其中， $\dot{\bar{Y}}_t/\bar{Y}_t$ 為潛在產出成長率， $\dot{\bar{A}}_t/\bar{A}_t$ 為潛在總要素生產力成長率， \dot{K}_t/K_t 為實質固定資本存量淨額成長率， $\dot{\bar{L}}_t/\bar{L}_t$ 為潛在就業成長率。透過式(3)可將潛在產出成長率拆解為三種投入要素的貢獻。

實質固定資本存量淨額以國發會公佈之「中華民國64年台灣地區產業固定資本存量調查報告」為基準，運用永續盤存法向後推算各年實質固定資本存量淨額^{註13}，勞動份額定義為受僱人員報酬對名目GDP的比率^{註14}，相關資料皆來自主計總處。潛在產出與NAIRU為多變量濾波法的估計值，勞參率趨勢值則以計量模型估計。

(二) 勞參率趨勢值的估計

由於潛在產出成長率去除了景氣循環波動的影響，因此其投入要素亦須排除景氣循環的效果。此小節設定簡單的迴歸模型，除去勞參率受景氣循環波動影響的部分，估算勞參率趨勢值。如同Aaronson et al. (2014)，本文在迴歸模型中加入失業率缺口 (unemployment gap) 作為景氣循環的代理變數，捕捉景氣循環對勞參率的影響。

參考Balakrishnan et al. (2011)，勞參率的模型設定如下：

$$LFPR_t = c + \beta^1 trend_t + \beta^2 trend_t^2 + \gamma_l \sum_{l=0}^p ungap_{t-l} + \varepsilon_t \quad (4)$$

其中， $LFPR$ 為實際勞參率， $trend$ 為時間趨勢，時間趨勢與其平方項用以捕捉人口結構變化等其他與景氣循環波動無關的結構性因素，失業率缺口 ($ungap$) 依據Schwarz資訊評選準則 (Schwarz information criterion, SIC) 選擇 $p = 0$ 。表2的估計結果顯示，台灣勞參率受景氣循環波動影響，當正的失業率缺口擴大 (表示景氣衰退)，勞參率會下滑。

表2 勞參率迴歸模型估計結果

被解釋變數：勞參率

解釋變數係數估計值				Adj R ²
常數項	時間趨勢	時間趨勢平方項	失業率缺口	
61.999*** (0.325)	-0.385*** (0.038)	0.009*** (0.001)	-0.315*** (0.093)	0.876

註：樣本期間為1990~2015年，括弧內數值為係數估計值標準誤，以Newey-West estimator估計。*為顯著水準10%下顯著，**為顯著水準5%下顯著，***為顯著水準1%下顯著。

資料來源：主計總處及自行估算

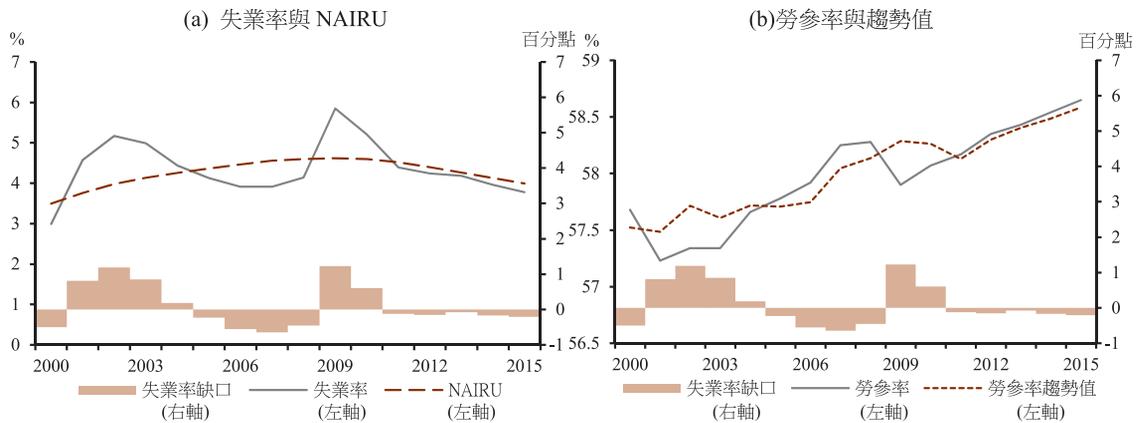
將勞參率減去模型中失業率缺口所解釋的部分，即為去除景氣循環波動的勞參率趨勢值，計算方法如下式：

$$\overline{LFPR}_t = LFPR_t - \hat{\gamma}_l \sum_{l=0}^p ungap_{t-l} \quad (5)$$

其中， $\hat{\gamma}_l$ 為式(4)的係數估計值。

圖5分別為失業率與NAIRU，以及勞參率與勞參率趨勢值的時間序列^{註15}。台灣的失業率與NAIRU在2009年達到最高點，之後逐漸下滑。而2000年後，實際勞參率與勞參率趨勢值則呈現長期走升的情形。

圖5 NAIRU與勞參率趨勢值



資料來源：主計總處與自行估算

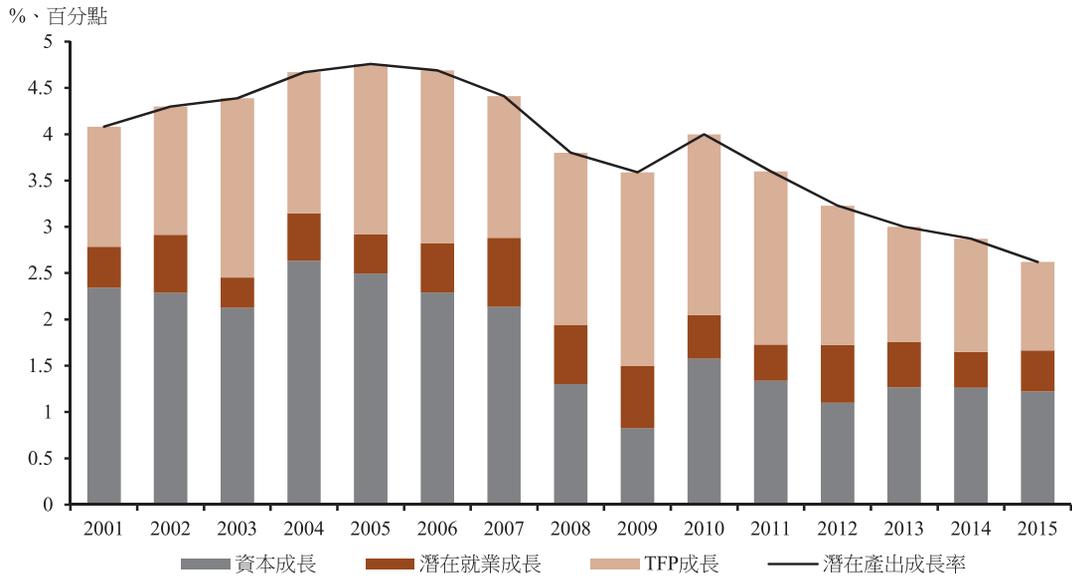
(三) 潛在產出成長率拆解結果

將NAIRU、15歲以上民間人口與勞參率趨勢值，代入式(2)，得到潛在就業(\bar{L}_t)。潛在總要素生產力成長率以Solow 殘差(Solow residual)估計，定義為潛在產出成長率無法被潛在就業與資本投入所解釋的部分。因此，潛在總要素生產力的成長率為潛在產出成長率減去潛在就業成長與實質固定資本存量淨額成長的貢獻。三種投入要素對潛在產出成長率的貢獻如圖6。

長期而言，台灣潛在產出的成長來源主

要為資本存量成長與潛在總要素生產力成長，在2001至2015年間，資本存量成長、潛在總要素生產力成長及潛在就業成長對潛在產出成長的平均貢獻率分別為45%，42%及13%。資本存量成長貢獻最多，主因資本成長速度遠高於其他投入要素，且台灣勞動份額普遍較其他國家為低，惟近年資本存量成長明顯下滑，係造成潛在產出成長減緩的主要原因。潛在就業成長對台灣潛在產出貢獻度最低，主因人口成長減緩，且2009年以前，失業率持續攀升所致。

圖6 潛在產出成長率與投入要素的貢獻



資料來源：主計總處及自行估算

表3將2003~2007年與2011~2015年平均潛在產出成長率的降幅拆解為三種投入的貢獻，三種要素投入的成長在全球金融危機後皆呈下滑，其中資本存量成長減緩的影響最大，使平均潛在產出成長率減少1.10個百分

點。潛在總要素生產力成長減緩亦是重要原因，約解釋潛在產出成長減緩的0.38個百分點。潛在就業成長減緩幅度相對較小，對潛在產出成長下滑的影響最小。

表3 潛在產出與各投入要素成長率變化

單位：%、百分點

期間	項目	潛在就業投入貢獻 (1)	資本投入貢獻 (2)	潛在TFP貢獻 (3)	潛在產出成長率 (1)+(2)+(3)
2003~2007年平均 (a)		0.51	2.34	1.74	4.58
2011~2015年平均 (b)		0.47	1.24	1.36	3.06
(a) - (b)		-0.04	-1.10	-0.38	-1.52

註：潛在就業投入與資本投入對潛在產出成長率的貢獻分別為式(3)中的 $\alpha \times \dot{L}_t / L_t$ 與 $(1-\alpha) \times \dot{K}_t / K_t$ ，潛在總要素生產力的貢獻為 $\dot{Y}_t / Y_t - \alpha \times \dot{L}_t / L_t - (1-\alpha) \times \dot{K}_t / K_t$ 。

資料來源：主計總處及自行估算

將台灣的結果與IMF(2015a)先進與新興市場經濟體危機前後三種投入要素的貢獻進行比較(IMF(2015a)的結果見本文圖3)：

1. 先進與新興市場經濟體的潛在就業成長皆呈減緩，與台灣情況相同，惟先進經濟體潛在就業成長減緩的幅度大於新興市場經濟體與本文估計的台灣結果。

2. 全球金融危機後，台灣與先進經濟體相同，資本成長顯著減緩，惟新興市場經濟

體資本成長則是增速。

3. 台灣總要素生產力成長率在全球金融危機後減緩的現象，與先進及新興市場經濟體的情況相同。

分析結果顯示，台灣潛在產出成長減緩的原因與先進或新興市場經濟體不完全相同，除因全球性共同因素外，亦有台灣自身的因素。

肆、投入要素成長減緩之原因分析

由前節的分析結果顯示，全球金融危機後，台灣勞動、資本與總要素生產力三種投入要素成長同時趨緩，此節進一步探討此三項投入要素成長率下滑的原因。

一、勞動投入

(一) 潛在就業成長減緩之因素拆解

進一步將潛在就業成長率拆解為NAIRU、15歲以上民間人口、及勞參率趨勢值等三個項目變動的貢獻，將式(2)潛在就業的定義式取自然對數，再對時間微分，可得：

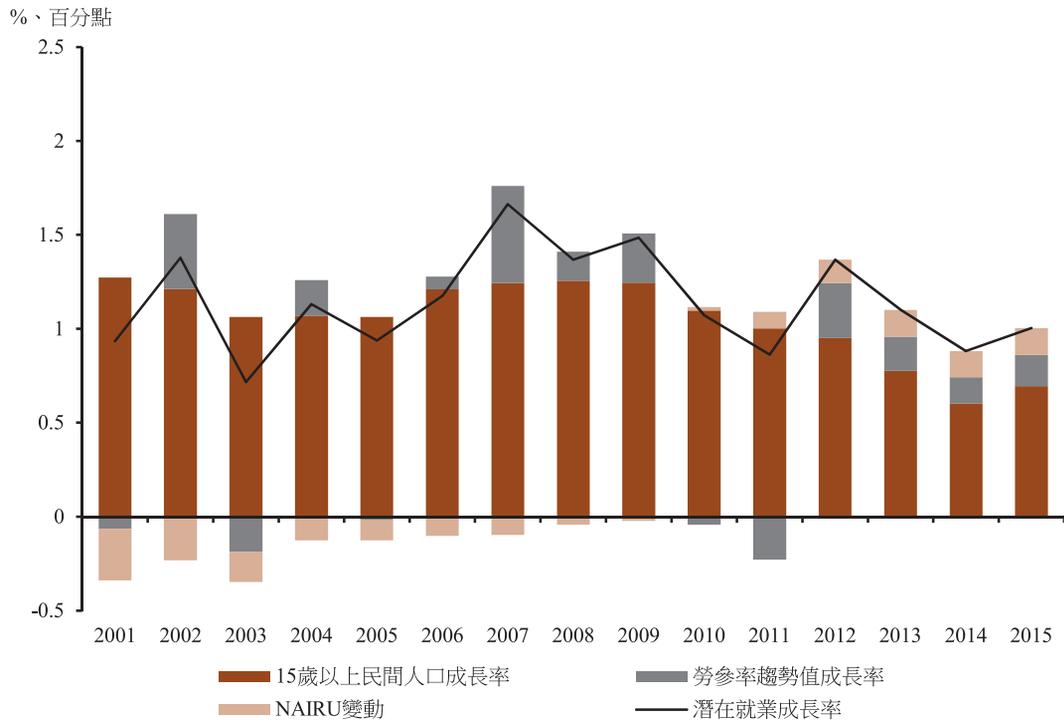
$$\frac{\dot{L}_t}{L_t} = \frac{(1 - \bar{U}_t)}{(1 - \bar{U}_t)} + \frac{\dot{W}_t}{W_t} + \frac{\dot{LFPR}_t}{LFPR_t} \quad (6)$$

等式左邊為潛在就業成長率，等式右邊第一

項為NAIRU變動的影響效果，第二項為15歲以上民間人口成長率，第三項為勞參率趨勢值成長率。

圖7為依據式(6)對潛在就業成長率的拆解結果。長期而言，15歲以上民間人口成長率是推升潛在就業成長的主要因素，惟近年因台灣人口成長減緩，成為潛在就業成長減緩的主因，而人口成長減緩主因婦女生育率長期呈下降趨勢，詳見國發會(2016)。勞參率趨勢值長期呈趨升走勢，因此多數時點對潛在就業成長率為正向貢獻。NAIRU對潛在就業成長率的貢獻自2001年起為負向，惟影響幅度逐漸縮小，2010年後轉為正向貢獻，係反映此期間NAIRU先是上升速度減緩，於2010年起，轉而下降的走勢(見圖5)。

圖7 潛在就業成長率與各因素的貢獻



資料來源：主計總處與自行估算

表4將全球金融危機後，台灣潛在就業成長率減緩幅度拆解為三個因素的貢獻，其中15歲以上民間人口成長減緩為潛在就業成長減緩的主要因素，約使潛在就業成長下滑

0.32個百分點。由於NAIRU在危機後逐年下滑，有助於提高潛在就業成長，約貢獻0.25個百分點，而勞參率趨勢值成長率則些微下降，影響程度最小。

表4 潛在就業與各因素成長率變化

單位：%、百分點

期間	項目	15歲以上民間人口成長率 (1)	勞參率趨勢值成長率 (2)	NAIRU的變動 (3)	潛在就業成長率 (1)+(2)+(3)
2003~2007年平均 (a)		1.13	0.12	-0.12	1.13
2011~2015年平均 (b)		0.81	0.11	0.13	1.05
(a)-(b)		-0.32	-0.01	0.25	-0.08

資料來源：主計總處及自行估算

(二) 台灣勞參率成長率之因素拆解

雖過去15年台灣勞參率多呈上升走勢(見圖5)，惟IMF (2015a)指出人口老化不僅壓抑工作人口成長速度，亦會減緩勞參率的成長率。為了解人口結構老化對台灣勞參率的影響幅度，此小節進一步將台灣過去15年實際勞參率的成長率作拆解。

勞參率為各年齡別勞參率的加權平均，權數為不同年齡層的人口占比，因此勞參率變動包含了各年齡層勞參率變動以及人口年齡結構變動的影響。勞參率(LFPR)依青少年(15~24歲)、青壯年(25~44歲)、中高齡(45~64歲)及高齡(65歲以上)四個年齡層，可拆解為下列恆等式：

$$LFPR_t = \frac{LF_t}{W_t} = \frac{LF_t^1}{W_t} + \frac{LF_t^2}{W_t} + \frac{LF_t^3}{W_t} + \frac{LF_t^4}{W_t} = \sum_{i=1}^4 \frac{LF_t^i}{W_t} \quad (7)$$

其中， $LFPR$ 為勞參率， LF 為勞動力， W 為15歲以上民間人口，下標 t 代表時間，上標 $i=1\sim 4$ 分別代表15~24歲、25~44歲、45~64歲及65歲以上四個年齡層。若進一步依性別區分，式(7)可改寫為：

$$LFPR_t = \sum_{i=1}^4 \frac{LF_t^{i,M}}{W_t} + \sum_{i=1}^4 \frac{LF_t^{i,F}}{W_t} \quad (8)$$

上標 M 與 F 分別代表男性與女性，且 $LF_t^i = LF_t^{i,M} + LF_t^{i,F}$ 。

勞參率成長率可運用下式拆解：

$$\begin{aligned} \frac{\Delta LFPR_t}{LFPR_{t-1}} &= \frac{LFPR_t - LFPR_{t-1}}{LFPR_{t-1}} \\ &= \frac{1}{LFPR_{t-1}} \left[\sum_{i=1}^4 \left(\frac{LF_t^{i,M}}{W_t} - \frac{LF_{t-1}^{i,M}}{W_{t-1}} \right) + \sum_{i=1}^4 \left(\frac{LF_t^{i,F}}{W_t} - \frac{LF_{t-1}^{i,F}}{W_{t-1}} \right) \right] \\ &= \frac{1}{LFPR_{t-1}} \left\{ \sum_{i=1}^4 \left[\frac{LF_t^{i,M}}{W_t^{i,M}} \left(\frac{W_t^{i,M}}{W_t} - \frac{W_{t-1}^{i,M}}{W_{t-1}} \right) + \frac{W_{t-1}^{i,M}}{W_{t-1}} \left(\frac{LF_t^{i,M}}{W_t^{i,M}} - \frac{LF_{t-1}^{i,M}}{W_{t-1}^{i,M}} \right) \right] \right\} \\ &\quad + \frac{1}{LFPR_{t-1}} \left\{ \sum_{i=1}^4 \left[\frac{LF_t^{i,F}}{W_t^{i,F}} \left(\frac{W_t^{i,F}}{W_t} - \frac{W_{t-1}^{i,F}}{W_{t-1}} \right) + \frac{W_{t-1}^{i,F}}{W_{t-1}} \left(\frac{LF_t^{i,F}}{W_t^{i,F}} - \frac{LF_{t-1}^{i,F}}{W_{t-1}^{i,F}} \right) \right] \right\} \end{aligned} \quad (9)$$

其中， Δ 表示一階差分。式(9)的第三等式左邊第一個大括弧為男性勞參率變化的因素拆解，第二個大括弧為女性勞參率變化的因素拆解。而在男性勞參率變化的因素拆解中，中括弧內的第1部分為將第 i 年齡層的勞參率固定在 t 期($LF_t^{i,M}/W_t^{i,M}$)時，考量第 i 年齡層人口比重的變動

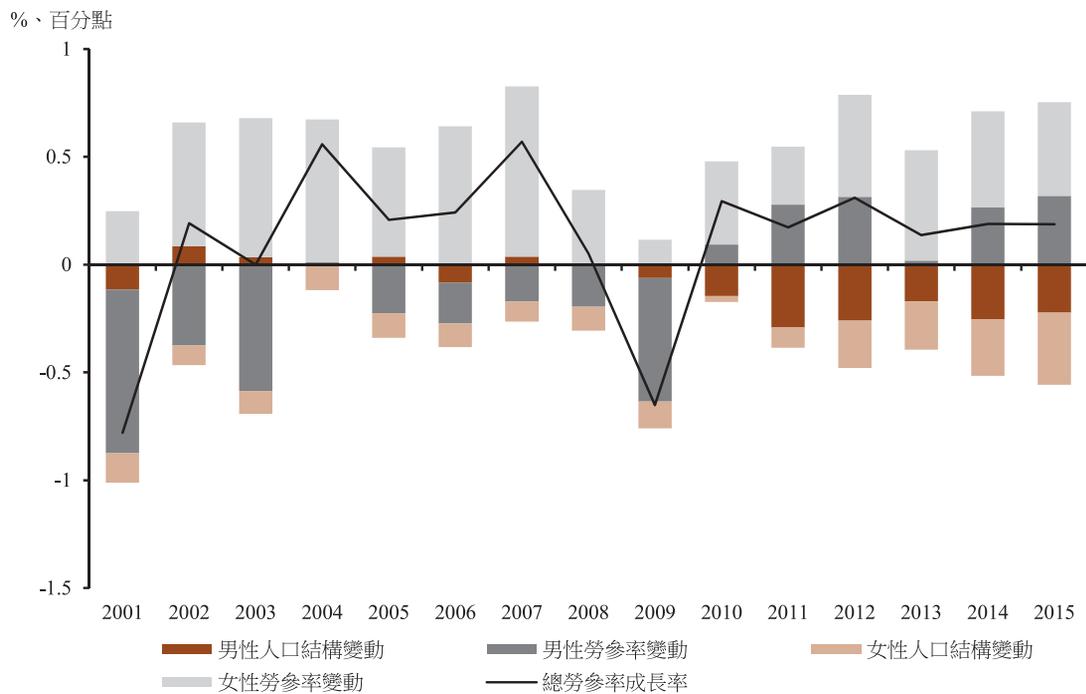
($W_t^{i,M}/W_t - W_{t-1}^{i,M}/W_{t-1}$)；中括弧第2部分表示將第 i 年齡層的人口比重固定在 $t-1$ 期($W_{t-1}^{i,M}/W_{t-1}$)下，考量第 i 年齡層勞參率的變動($LF_t^{i,M}/W_t^{i,M} - LF_{t-1}^{i,M}/W_{t-1}^{i,M}$)。女性勞參率變化也做相同的拆解。依據式(9)可將台灣實際勞參率成長率拆解為男性與女性的人口結構變動效果(人口結構老化的影響)以及勞

參率變動效果(勞動參與意願變動的影響)。

圖8為根據式(9)的拆解結果，表5為各年齡層勞參率與15歲以上民間人口比重，可與拆解結果作對照。近年台灣勞參率走升主要係因女性各年齡層的勞參率持續提高所致。男性勞參率則較女性更易受景氣波動影響，

在科技泡沫與全球金融危機後(2001~2003年與2009年)，皆出現顯著下滑，為此期間勞參率成長下降的主因。2010年後，男性勞參率有從全球金融危機的低點逐漸回升的趨勢。

圖8 勞參率成長率之拆解



資料來源：主計總處及自行估算

表5 各年齡層勞參率與15歲以上民間人口比重

單位：%

年	勞參率	男性勞參率				女性勞參率					
		男性總計	15~24歲	25~44歲	45~64歲	65歲以上	女性總計	15~24歲	25~44歲	45~64歲	65歲以上
2000年	57.68	69.42	35.27	94.54	80.12	11.26	46.02	37.18	64.52	39.62	3.73
2005年	57.78	67.63	29.68	93.18	78.11	10.66	48.12	35.35	70.62	42.59	3.86
2010年	58.07	66.51	26.49	93.16	75.35	12.03	49.89	31.06	76.51	45.61	4.43
2015年	58.65	66.91	30.36	94.75	75.32	13.58	50.74	30.12	80.31	48.96	4.64
年	15歲以上民間人口比重	男性民間人口比重				女性民間人口比重					
		男性總計	15~24歲	25~44歲	45~64歲	65歲以上	女性總計	15~24歲	25~44歲	45~64歲	65歲以上
2000年	100	49.8	9.9	21.7	12.4	5.9	50.2	11.0	21.5	12.5	5.2
2005年	100	49.5	8.7	20.6	14.2	6.1	50.5	9.3	20.7	14.4	6.0
2010年	100	49.2	7.9	19.2	15.9	6.2	50.8	8.0	19.8	16.3	6.7
2015年	100	48.9	7.6	17.7	17.0	6.7	51.1	7.5	18.3	17.6	7.7

註：民間人口比重係指該年齡層占15歲以上民間人口的比重。

資料來源：主計總處

人口結構變化的因素在 2010 年後負向影響明顯提高，顯示人口結構老化對勞參率的負向影響逐年加劇，主因勞參率較低的中高齡人口比重上升，而勞參率較高的青壯年人口比重下滑。此外，男性中高齡勞參率因提早退休等因素而逐年下滑^{註 16}，而青壯年層以下的勞參率則在危機後攀升，兩者勞參率差距擴大，致近年男性人口結構變動的負面影響加劇。另一方面，雖女性勞參率在各年齡層皆有顯著增加，惟中高年齡層的勞參率仍明顯較青壯年低，而人口比重卻逐年上升，致女性人口結構變動因素長期皆呈負向影響。

勞參率成長率的拆解結果顯示，人口結構老化對勞參率的負向影響自 2010 年起逐

漸擴大。隨著中高齡人口比重逐年增加，人口老化對台灣勞參率的負向影響將愈趨明顯，壓抑未來勞參率成長。面對人口老化的問題，如何提高中高齡人口勞參率將是重要議題。

二、資本投入

(一) 資本成長減緩主因投資不振

實質固定資本存量淨額的定義式：

$$K_t = K_{t-1} + I_t - D_t \quad (10)$$

其中， I_t 為實質固定資本形成， D_t 為實質固定資本消耗。將式(10)等式左右同減 K_{t-1} ，再同除 K_{t-1} ，可推得：

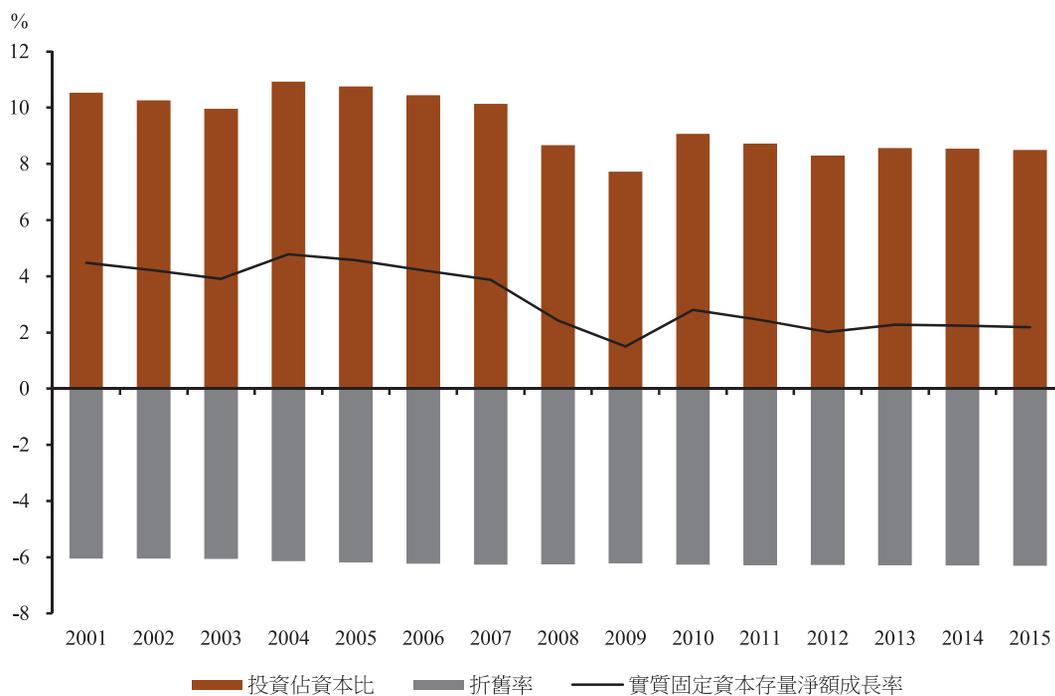
$$\frac{K_t - K_{t-1}}{K_{t-1}} = \frac{I_t}{K_{t-1}} - \frac{D_t}{K_{t-1}} \quad (11)$$

式(11)的等式左邊為實質固定資本存量淨額成長率，等式右邊第一項為投資占資本比率 (investment-to-capital ratio)，第二項為折舊率 (depreciation ratio)。

圖 9 為依據式 (11) 將實質固定資本存量淨額的成長率拆解為投資占資本比率與折

舊率的貢獻，拆解結果顯示實質固定資本存量成長減緩主要係因投資占資本比率大幅降低所致，折舊率的波動幅度相對較小。表 6 顯示全球金融危機後，投資占資本比率明顯減緩，致實質固定資本存量淨額成長大幅下滑，而折舊率則略為增加。

圖9 實質固定資本存量淨額成長率與各因素的貢獻



資料來源：主計總處及自行估算

表6 實質固定資本存量淨額成長率與各因素變化

單位：%、百分點

期間 \ 項目	投資占資本比率 (1)	折舊率 (2)	實質固定資本存量 淨額成長率 (1)-(2)
2003~2007年平均 (a)	10.45	6.18	4.27
2011~2015年平均 (b)	8.52	6.29	2.23
(a) - (b)	-1.93	0.11	-2.04

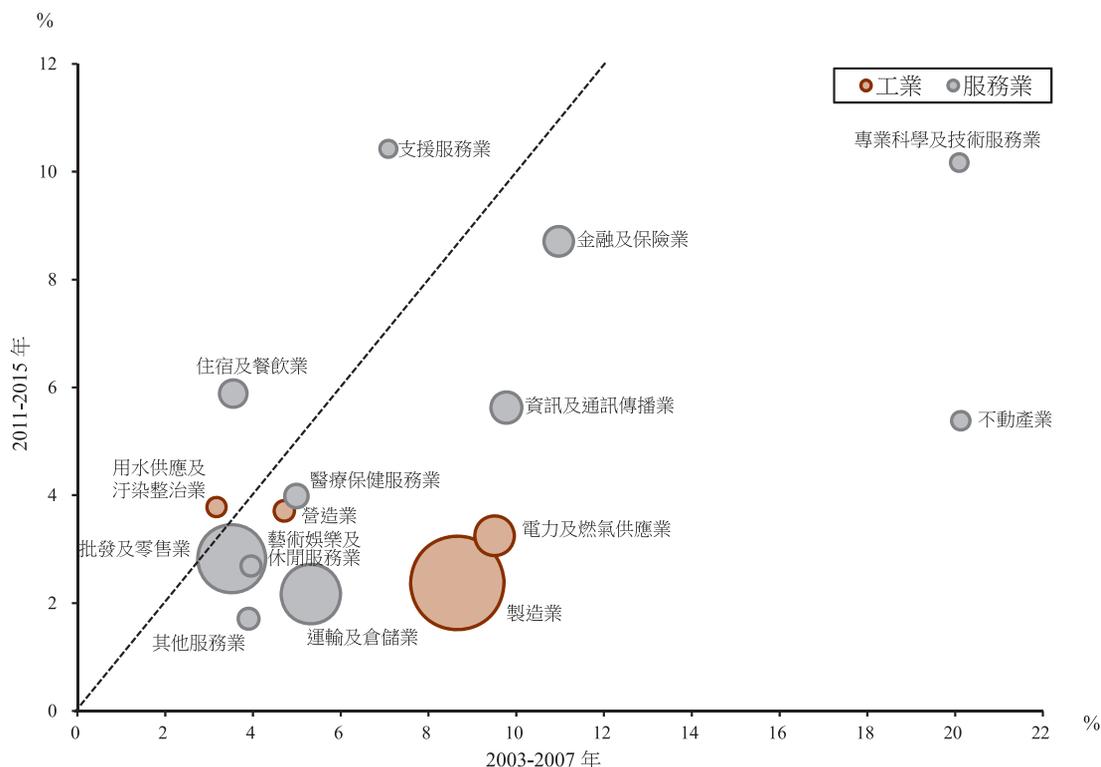
資料來源：主計總處及自行估算

(二) 工業部門資本成長減緩情形較服務業部門嚴重

進一步利用主計總處「多因素生產力統計」，檢視各行業在危機前後，實質固定資本存量淨額成長率的變動情形。圖10為危機前後，各行業實質固定資本存量淨額平均成長率的變化，其中橫軸為2003~2007年各行業實質固定資本存量淨額平均成長率，縱軸

為2011~2015年的平均成長率，圓圈大小反映該行業實質固定資本存量淨額占總實質固定資本存量淨額比重的相對大小，虛線為45°線。若該行業位於45°線右下方，表示2011~2015年實質固定資本存量淨額平均成長率低於2003~2007年；反之，表示高於2003~2007年的平均成長率。

圖10 各行業實質固定資本存量淨額成長率變化



註1：橫軸為2003~2007年各行業實質固定資本存量淨額平均成長率，縱軸為2011~2015年的平均成長率，圓圈大小反映該行業實質固定資本存量淨額占總資本存量淨額比重的相對大小，虛線為45°線。

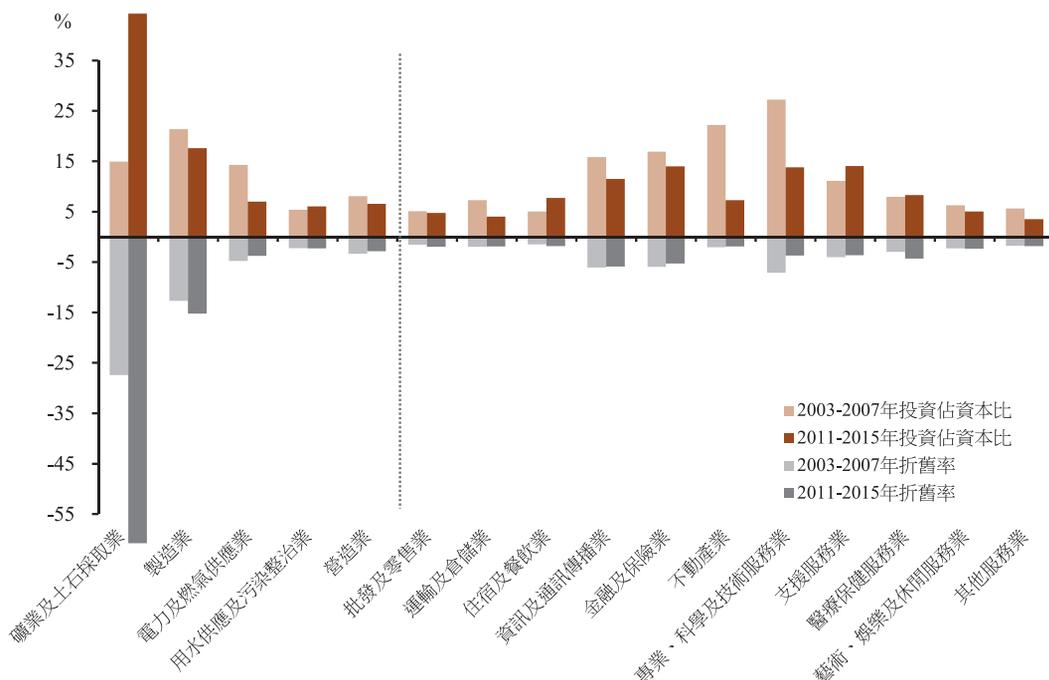
註2：2003~2007年礦業及土石採取業實質固定資本存量淨額平均成長率為-12.46%，2011~2015年平均成長率為-16.49%，因與其他行業差距過大，未列於圖10，惟該業實質固定資本存量淨額占比不及0.1%，故對整體資本存量淨額成長率的影響甚微。

資料來源：主計總處多因素生產力統計

圖10顯示多數行業皆位於45°線的右下方，表示實質固定資本存量淨額的成長率仍低於危機前的水準。工業部門僅用水供應及汙染整治業平均成長率略高於危機前，其餘行業平均成長率皆下降，其中占比最大的製造業部門下滑最為嚴重。服務業方面，支援服務業與住宿及餐飲業平均成長率高於危機前，其餘行業皆呈下滑，其中以專業科學及技術服務業與不動產業平均成長率下滑幅度較大。

進一步將各行業的實質固定資本存量淨額成長率拆解為投資占資本比率與折舊率，由圖11可知，多數行業的投資占資本比率皆下滑，其中占比較大的製造業與批發及零售業，投資成長減緩，且折舊率上升，致實質資本存量成長下滑；電力及燃氣供應業與運輸及倉儲業實質固定資本存量淨額成長減緩，主要係因投資占資本比率下滑較多所致。

圖11 各行業投資占資本比率與折舊率變化



資料來源：主計總處多因素生產力統計及自行估算

(三) 總合需求疲弱與不確定性，壓抑台灣投資成長速度

全球金融危機後，投資成長減緩的現

象亦出現在許多先進經濟體，主要係因整體經濟活動低迷，總合需求疲弱，廠商面對目前及未來產品銷售不佳，無動機進行

投資所致。此外，IMF (2015b)與Bussière et al.(2015)指出，不確定性(uncertainty)與金融限制(financial constraints)亦是影響投資的重要因素：

不確定性：危機後，廠商對於景氣不確定性之擔憂提高，不敢貿然增加投資，使生產性資本投資減緩。

金融限制：危機期間，經濟活動全面陷入衰退，且信貸供給受限，廠商面臨更為嚴峻的經營與融資條件，使生產性資本投資大幅減少。

參考Bussière et al. (2015)，本文以加速因子模型(accelerator model)檢驗影響台灣投資成長之因素，由於年頻率資料樣本數不足，故以季頻率資料進行迴歸分析。相關變數設定如下：投資成長指實質固定投資年增率^{註17}，並以實質GDP年增率作為總合需求的變數。此外，廠商進行投資決策時，不只考慮過去需求，亦應考量未來的總合需求，本文以主計總處每季對當年經濟成長率預測數較前一季預測數的修正幅度作為預期需求的代理變數^{註18}，若經濟成長率預測數上修，廠商預期未來總合需求增加，投資成長率應提高。其他影響投資的變數方面，分別以VIX指數與台灣加權股價每日報酬率的季標準差作為不確定性的代理變數；金融限制則分別

考慮資本使用者成本(user cost of capital)^{註19}與信用利差(台灣與美國10年期公債殖利率的差距)。

加速因子模型設定如下：

$$di_t = c + \sum_{j=1}^p \alpha_j dy_{t-j} + \beta X_t + \varepsilon_t \quad (12)$$

其中， di_t 為實質固定投資年增率， dy_{t-j} 為過去各季實質GDP年增率，落後期數 p 依據SIC選擇， X_t 為其他影響投資的變數，如預期需求、不確定性及金融限制。

迴歸分析結果列於表 7。模型 (1) 只考慮過去的總合需求，實質 GDP 年增率的落後期數依 SIC 選擇落後 3 期，估計結果顯示，過去總合需求增加將提高投資成長，且為統計顯著。模型 (2) 加入預期需求變數，當主計總處調升經濟成長預測，預期需求提高，有助提升投資年增率。此外，考慮預期需求後，過去 GDP 年增率的係數值大幅降低，顯示預期需求對投資成長具重要解釋力。

模型 (3) 與 (4) 分別加入 VIX 指數與每日股價報酬季標準差，VIX 指數反映國際間不確定性對台灣投資的影響效果，台灣加權股價報酬的波動幅度則可能同時反映國內外的不確定性。估計結果顯示，兩種不確定性的近似變數與投資成長皆呈顯著的負向關係，顯示不確定性升高，台灣投資成長減緩。

表7 基本與擴充的投資加速因子模型估計結果

變數	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
$\sum_{j=1}^3 \alpha_j$	1.361*** (0.282)	0.655** (0.286)	0.564** (0.281)	0.646*** (0.222)	0.666** (0.291)	0.677** (0.314)
預期需求		3.371*** (1.023)	2.737** (1.155)	2.128** (0.992)	3.000** (1.170)	3.366*** (1.067)
VIX指數			-0.280** (0.111)			
每日股價報酬 季標準差				-6.671*** (2.141)		
資本使用者成本					0.764 (0.712)	
信用利差						-1.297 (3.214)
常數項	-3.092* (1.818)	-1.071 (1.474)	4.818 (2.911)	6.909** (2.630)	-1.133 (1.390)	-1.163 (1.480)
Adj R ²	0.55	0.60	0.63	0.68	0.60	0.59

註1：模型設定如式(12)，各變數皆進行單根檢定，其中資本使用者成本與信用利差檢定結果顯示存在單根，將變數一階差分後再進行估計。 dy_{t-j} 的落後期數以SIC選擇，皆選擇落後3期。樣本期間為2001Q1~2016Q2。

註2：括弧內數值為係數估計值標準誤，以Newey-West estimator估計。*為顯著水準10%下顯著，**為顯著水準5%下顯著，***為顯著水準1%下顯著。

資料來源：主計總處、中央銀行、台灣證券交易所、FRED

模型(5)與(6)分別加入資本使用者成本與信用利差，檢視金融限制對投資成長的影響。資本使用者成本係數值為與預期相反的正數，但未達統計顯著，而信用利差係數值雖為負值，惟亦不顯著^{註20}。

此小節的迴歸分析結果顯示，台灣投資成長率受過去總合需求，預期未來需求，以及不確定性影響^{註21}，而信用限制的影響較小。欲提振投資，應以提升預期需求，改善經濟前景，以及降低經濟不確定性為主要方向。

三、總要素生產力

(一) 危機後，工業與服務業部門總要素生產力成長率皆下滑

為進一步檢視總要素生產力成長趨緩之現象，此小節同樣利用主計總處「多因素生產力統計」的資料，分析全球金融危機後，台灣各行業總要素生產力的變化^{註22}。

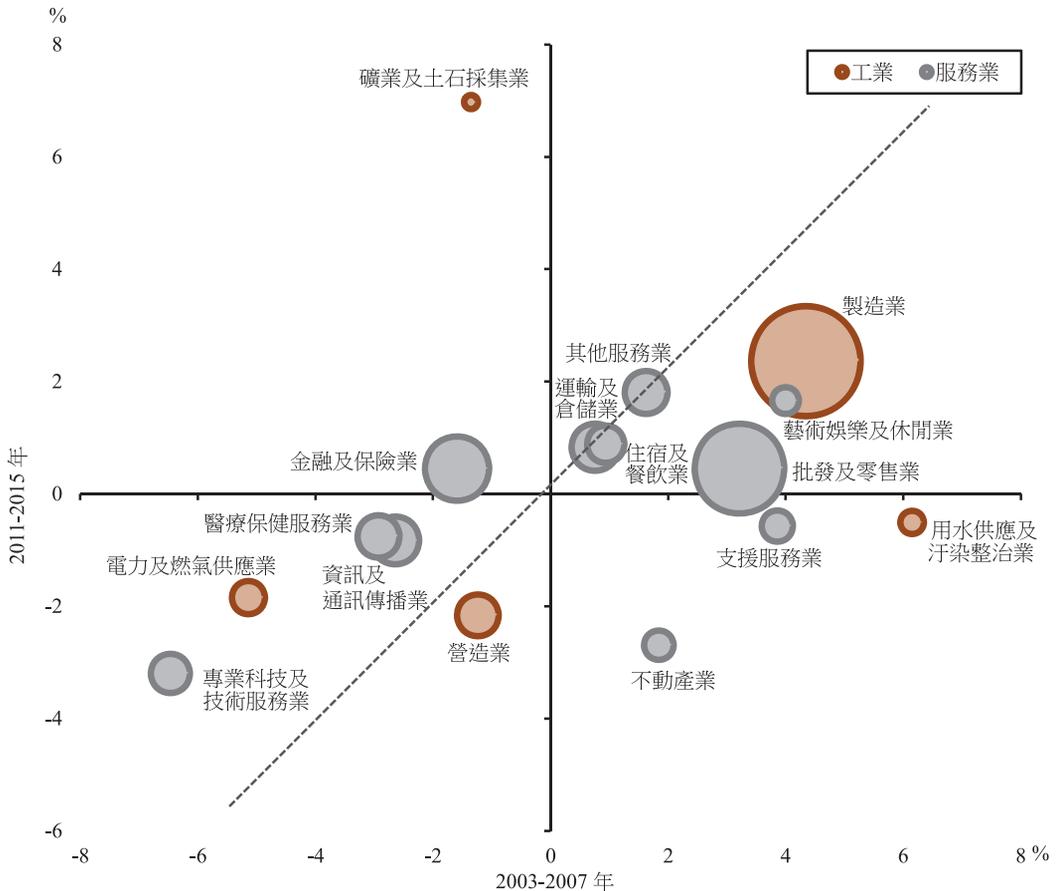
根據主計總處「多因素生產力統計」，2011~2015年工業與服務業的平均總要素生產力成長率皆較2003~2007年平均值下滑，其中工業部門由3.38%降至1.66%，服務業部門由1.29%降至0.30%。進一步比較各行業總要素生產力平均成長率的變化，圖12顯示，工業部門的總要素生產力成長趨緩主要係因附加價值占比較大的製造業與營造業皆呈下滑所致；成長率提升較多的礦業及土石採集業則因附加價值占比低，對整體成長率影響

甚微。

服務業方面，附加價值占比最大的批發零售業成長率下滑幅度大，而成長率上升的產業(45°線左上方)，2011~2015年平均總要素生產力成長率皆不高(如金融及保險業、醫療保健服務業、資訊及通訊傳播業)，致整體服務業部門總要素生產力成長率下滑。

總要素生產力受技術進步、創新因子、投入品質與運用效率改善等因素影響。台灣製造業多屬代工型產業型態，研發能量與產品創新力道不足，缺乏關鍵技術之專利與商品，不利與世界各國競爭。此外，服務業部門以中小企業為主，研發創新不足，總要素生產力成長率長期低於工業部門。

圖12 各行業總要素生產力成長率變化



註：橫軸為2003~2007年各行業總要素生產力平均成長率，縱軸為2011~2015年平均成長率，泡泡大小反映該行業附加價值占比的相對大小，虛線為45°線。

資料來源：主計總處多因素生產力統計、國民所得統計

(二) 總要素生產力成長減緩之可能原因

台灣近年總要素生產力成長趨緩，可能係反映全球性結構性因素，如IMF (2015a)指出，2003年後美國資訊及通訊科技產業成長力道減弱，致總要素生產力成長減緩，此負面效果外溢至其他先進經濟體^{註23}。此外，根據經濟成長的收斂(convergence)假說，台灣經濟發展逐漸接近全球技術前緣^{註24}，總要素生產力成長速度必將減緩。

惟台灣自身經濟結構問題可能亦是總要素生產力成長減緩的原因：

1. 吳中書、梁啟源(2013)與鄭漢亮(2016)的實證研究皆發現，研發支出增加，對台灣總要素生產力具正面影響。危機後，研發支出成長率雖逐年提升，惟仍未回到危機前水準^{註25}。此外，台灣產業創新多屬

改良型(如製程改良)，欠缺關鍵技術與市場需求導向之原創性商品與服務(中央銀行, 2016b)。

2. 高等教育勞動人口比重成長減緩^{註26}，且國內高等教育多元化不足，大學畢業生的同質性高，加以技職教育學術化，人力供給與產業需求脫節，導致學用落差與技能錯配，不利人力資本累積(鄭漢亮, 2016)。

3. 台灣製造業在國際分工體系以「代工」為主，缺乏自有品牌，以致於產業側重「量與成本」的競爭導向，創新創業能量不足(主計總處, 2017)。服務業占GDP比重雖高於工業，惟生產力成長率長期偏低^{註27}，此外，服務業智慧財產投資成長速度遠較工業為低^{註28}，顯示服務業轉向知識資本投資的速度緩慢，競爭力低落(詳見黃月盈, 2017)。

伍、結論與建議

一、結論

本文對全球金融危機後台灣經濟成長減緩幅度進行拆解，並探討成長減緩之原因，主要結果如下：

(一) 近5年(2011~2015年)台灣經濟成長率較危機前5年(2003~2007年)下滑3.08個百分點，其中潛在產出成長減緩約解釋49%，其餘則因景氣循環波動所致。與南韓、荷蘭及新加坡三個小型開放經濟體比較，台灣

受景氣循環波動影響大，惟潛在產出成長率下滑幅度亦大於南韓與荷蘭，顯示台灣供給側面臨較嚴重的結構性問題，致經濟成長動能減緩幅度較其他國家大。

(二) 利用成長會計法則，進一步將潛在產出成長率拆解為勞動、資本與總要素生產力的貢獻。拆解結果顯示，危機後三種投入要素的成長率皆減緩，其中以資本成長走緩對潛

在產出成長率的降幅貢獻最大，總要素生產力成長下滑的影響次之，潛在就業成長放緩則影響較小。

- (三) 潛在就業成長減緩主因為15歲以上民間人口成長趨緩，惟人口老化對勞參率的負向影響逐年擴大。台灣面臨嚴峻的人口老化問題，勞動力成長將逐年減緩。
- (四) 資本成長減緩主要係因投資占資本比率下滑幅度大，而根據多因素生產力統計之資料，工業與服務業部門資本成長皆下滑，惟工業部門下滑幅度大於服務業。迴歸分析結果顯示，台灣投資成長減緩主因經濟前景不明，總合需求疲弱，以及經濟不確定性。
- (五) 工業與服務業部門總要素生產力成長率在危機後皆呈下滑，除因先進經濟體成長減緩之外溢效果外，亦可能與台灣研發支出成長減緩，產業欠缺關鍵技術與市場需求導向之原創性商品與服務有關，而高等教育學用落差問題亦可能不利人力資本累積。

需強調的是，本文係從潛在產出供給面的拆解分析台灣經濟成長減緩之原因，並不表示本文的分析已充分探討台灣總體經濟各面向的問題，不同面向的分析所探討的角度不同，能彰顯的經濟問題亦不相同。

二、建議

預期未來許多結構性問題將持續壓抑台灣勞動、資本與總要素生產力成長速度：根據國發會(2017)的推估，未來台灣人口成長將持續趨緩，並預估於2024年成長率將由正轉負(中推估)，加以15~64歲工作年齡人口將持續減少且高齡化，不利未來勞動投入成長；在預期未來經濟成長率持續平緩下，將抑低投資成長與資本累積；而隨者台灣經濟發展已趨近全球技術前緣，加以研發支出等投資動能不足及缺乏掌握關鍵技術，都將持續壓抑總要素生產力成長速度。

面對此經濟困局，宜結合貨幣政策、財政政策及結構性改革，提振台灣成長動能，茲提出下列政策建議：

(一) 面對短期循環性問題，除貨幣政策外，仍應採行擴張性財政政策，激勵國內需求

全球金融危機後，各國貨幣政策操作多持續維持低利率水準，在低利率環境下，單靠貨幣政策難以有效提振需求。在財政支出仍有空間下，建議可持續採行擴張性財政政策，特別是可提振長期生產力之高品質基礎建設，帶動經濟成長^{註29}。

1. 增加公共投資及更新基礎設施：包括公共工程養護、公辦都更、興建社會住宅、增加長照設施、完備資通訊基礎設施等。

2. 將超額儲蓄導入國內投資：推動公

私部門夥伴關係(public-private partnership, PPP)，將民間充沛資金導入公共建設，擴大內需^{註30} (詳見中央銀行, 2016a)。

(二) 致力推動結構性改革，提升長期經濟成長動能

1. 適度延後法定退休年齡，強化中高齡職業訓練，填補勞動力缺口

台灣人口成長減緩及高齡化趨勢已不可逆，除採行提高生育率等因應措施外，更應積極提升勞參率，降低人口老化對經濟之衝擊。

(1) 強化中高齡職業訓練，提高其勞參率。

(2) 改革退休金制度，延後年金請領年齡，並適度延長法定退休年齡，緩解中高齡早退，離開勞動市場的問題。

2. 降低不確定性，排除投資障礙，提振投資

台灣經濟成長趨緩，導致投資不振，使經濟陷入惡性循環。故提振國內投資應為當務之急，政府除改善經濟前景外，更應積極推動各項鼓勵投資及改善投資環境之措施。

(1) 產業發展相關政策應明確且具一致

性，中央與地方政府政策宜協調，以降低投資的不確定性。

(2) 積極改善國內投資環境，解決五缺(缺水、缺電、缺工、缺地、缺人才)困境，並提升環評效率。

(3) 台灣已累積龐大超額儲蓄，民間資金充沛，應提升行政效率，積極排除投資障礙，塑造良好投資環境。

3. 加速產業轉型與產業創新，培養研發人才

推動產業結構轉型升級，提升產業附加價值，朝全球價值鏈附加價值最高的兩端發展(上游的研發設計及下游的行銷服務)。

(1) 鼓勵企業增加研發支出，致力關鍵技術創新，厚植軟體應用實力，以帶動技術進步及品牌服務加值。

(2) 改善高等教育學用落差，培養研發人才，有助提升人力資本。

(3) 除目前之5+2產業創新政策，未來仍應持續推動產業轉型升級與發展觀光醫療等高附加價值服務業，並配合法規革新，朝關鍵技術及差異化發展，以促進產業在供應鏈之升級(中央銀行, 2017)。

附 註

- (註1) ADB(2016)研究的22個亞洲開發中經濟體包含亞塞拜然、孟加拉、柬埔寨、中國大陸、斐濟、香港、印度、印尼、哈薩克、南韓、馬來西亞、巴基斯坦、巴布亞紐幾內亞、菲律賓、新加坡、斯里蘭卡、台灣、塔吉克、泰國、土庫曼、烏茲別克及越南等。
- (註2) De Souza (2014)實證研究的10個G20新興市場經濟體包含阿根廷、巴西、中國大陸、印尼、印度、墨西哥、俄羅斯、沙烏地阿拉伯、南非及土耳其等。
- (註3) 惟De Souza (2014)的研究亦發現，中國大陸與俄羅斯的結構性因素較其他新興市場經濟體嚴重，分別解釋39%~41%中國大陸經濟成長率的減速，與29%~57%俄羅斯的成長降幅。
- (註4) IMF(2015a)研究中的10個先進經濟體包含澳洲、加拿大、法國、德國、義大利、日本、南韓、西班牙、英國與美國等，6個新興經濟體包含巴西、中國、印度、墨西哥、俄羅斯與土耳其等。
- (註5) 可能係反映新興市場經濟體面對金融危機，提出反循環(countercyclical)的投資支出。
- (註6) IMF(2015a)亦強調不同經濟體面臨的結構性問題可能不盡相同，爰各國仍須審視自身經濟問題，據以提出因應政策，提振經濟。
- (註7) 其他常見的方法包含HP濾波法(HP filter)和生產函數法(production function approach)。惟Blagrave et al. (2015)指出，HP濾波法須設定平滑度的參數，對估計結果往往影響甚大，且其為純統計方法，無法解釋潛在產出的驅動因素。生產函數法設定總合生產函數為Cobb-Douglas形式，投入要素包含就業人數、資本存量和從生產函數估計式殘差項得到的總要素生產力。然而若總要素生產力與就業人數的趨勢項係以單變量濾波法估計(如HP濾波法)，則估計出的結果仍如同單變量濾波法，係估計趨勢產出(trend output)，而非符合潛在產出的概念。
- (註8) Blagrave et al. (2015)的多變量濾波法另一個優點為模型只需要實質GDP、通膨率與失業率的資料，對資料的要求不高，易於應用於其他國家。如Blagrave et al. (2015)運用此方法，估計了16國的潛在產出，Alichi et al. (2015)估計美國與歐元區的潛在產出。
- (註9) 2008與2009年台灣受全球金融危機衝擊，以及2010年新興市場經濟體強勁復甦的影響，經濟成長率波動幅度大，情況較為特殊，故排除此段期間。
- (註10) 本文另嘗試以HP濾波法及生產函數法估計台灣潛在產出成長率。估計結果顯示，2011~2015年平均經濟成長率與2003~2007年平均值的差距，分別有48.6%與45.1%來自結構性因素，略低於多變量濾波法的估計結果。
- (註11) 潛在產出去除了實際產出景氣循環波動的成分，其對應的潛在就業投入亦應排除景氣循環的影響，根據IMF(2015a)的定義，潛在就業為充分就業下的總就業量。在充分就業情況下，仍存在摩擦性失業和結構性失業，惟無循環性失業。
- (註12) IMF(2015a)將 W_t 定義為工作年齡人口(working aging population)，係指15~64歲人口數。惟台灣勞參率係指勞動力占15歲以上民間人口的比率，因此本文將 W_t 定義為15歲以上民間人口，以符合台灣統計情況。
- (註13) 以 $K_t = K_{t-1} + I_t - D_t$ 的方式推估各年資本存量，其中， I_t 為實質固定資本形成， D_t 為實質固定資本消耗。
- (註14) 主計總處「多因素生產力統計」彙整了台灣工業與服務業部門之實質資本存量淨額與勞動份額資料，惟該統計不包含農林漁牧業、公共行政及國防、強制性社會安全服務業、住宅服務業、教育服務業及社會工作服務業，若這些行業的實質資本存量淨額成長率及勞動份額平均值，與其他業別平均值不同，可能導致後續的拆解產生偏誤，故本文自行推算台灣實質資本存量淨額與勞動份額。
- (註15) 雖失業率為景氣循環的落後指標，惟本文運用年資料的估計結果並無落後於產出缺口的情況(見附圖1)，若將式(4)的失業率缺口替換為產出缺口，估計結果與失業率缺口的結果相近，SIC仍選擇 $p=0$ ，配適出的勞參率趨勢值亦無明

顯差異。本文另參考Council of Economic Advisers (2014)，以無母數(nonparametric)方法估計勞參率趨勢值，並將潛在產出成長率拆解為勞動、資本與總要素生產力成長的貢獻，拆解結果相近，詳本文附錄3。

(註16) 統計資料顯示，近20年，台灣55~64歲男性勞參率明顯下滑。吳惠林等(2013)指出台灣中高齡勞參率較低，主因退休制度鼓勵提早退休，以及產業結構以中小企業為主，企業平均存活年數短，一旦企業結束經營，中高齡勞動力難以順利轉職，因而被迫退出勞動市場。中央銀行(2016b)亦指出台灣平均退休年齡遠低於南韓及日本，中高齡提早退出勞動市場，是整體勞參率低於其他主要國家的原因之一。

(註17) 本文另以民間實質固定投資年增率作為加速因子模型的被解釋變數，估計結果相近，並未改變本小節的結論。

(註18) 主計總處每年2、5、8、11月公布當年經濟成長率的預測數，8、11月另公布明年經濟成長率的預測數。本文預期需求的變數設定如下：本年2月對本年經濟成長率的預測數與前年11月對本年成長率的預測數，兩者間的差距為第1季的預期需求；本年5、8、11月對本年經濟成長率的預測數與本年2、5、8月的預測數，兩者間的差距為第2至第4季的預期需求。

(註19) 根據Bussière et al. (2015)，資本使用者成本定義為：

$$UCC = (i - \pi + \delta) \times \left(\frac{INVdef}{GDPdef} \right)$$

其中， UCC 為資本使用者成本， i 為長期政府公債(10年期)殖利率， π 為GDP平減指數成長率， δ 為資本折舊率，而為 $\left(\frac{INVdef}{GDPdef} \right)$ 投資平減指數相對GDP平減指數之比率，代表投資財相對價格。

(註20) 本文亦嘗試在模型中同時各加入一個不確定性與金融限制的代理變數，各種模型組合的估計結果皆顯示，不確定性代理變數係數值為顯著的負值，而金融限制代理變數係數值仍不顯著。

(註21) 本文僅使用股價報酬的波動與VIX指數作為不確定性的近似變數，惟台灣亦面臨兩岸政治與政策的不確定性，亦可能對投資帶來負面影響。Baker et al.(2016)編製各國經濟政策不確定性(Economic Policy Uncertainty, EPU)指數，並發現經濟政策不確定性對企業投資率呈負向影響。惟本文並未針對政策不確定性對投資的影響進行實證研究，若國內股價報酬標準差無法充分捕捉政策之不確定性，則實證迴歸分析可能會低估不確定性對投資成長的負面影響。

(註22) 需注意的是，主計總處的多因素生產力統計係對實際經濟成長率做拆解，且其統計資料中的多因素生產力(multifactor productivity)成長率為實質GDP成長率減去勞動與資本投入要素成長的貢獻，表示勞動與資本投入要素變動之外的其他因子解釋的經濟成長的部分，與本文的總要素生產力成長率定義相符。爰此小節係以主計總處「多因素生產力統計」之多因素生產力成長率進行分析，並改稱其為總要素生產力成長率。

(註23) Fernald (2014)指出在全球金融危機前，美國總要素生產力成長率已呈減緩，且主要集中在資訊科技(Information Technology, IT)製造業與IT密集型之相關產業，本文附錄4的實證結果顯示，美國總要素生產力對其他先進經濟體與台灣總要素生產力呈顯著的正向影響關係。

(註24) IMF(2015a)指出，新興市場經濟體逐漸接近全球技術前緣，是其總要素生產力成長持續減緩的主因。Caselli and Coleman (2006)針對全球52個經濟體(包含台灣)估計全球技術前緣，分析結果顯示，台灣已接近全球技術的最前緣，約與日本、新加坡相當，亦與歐美先進經濟體相近。黃台心、陳盈秀與王美惠(2009)研究亦發現，亞洲四小龍逐漸縮小與G7工業國技術差距。

(註25) 根據科技部統計資料，2003~2007年研發支出平均成長率為8.14%，2011~2015年平均成長率降為5.22%。

(註26) IMF (2015a)以中學以上工作人口比重衡量人力資本，2003~2007年台灣中學以上工作年齡人口比重的平均成長率為2.21%，2011~2015年平均成長率降為1.06%，大學以上工作年齡人口比重平均成長率由2003~2007年的9.77%降至2011-2015年的4.52%。

(註27) 2002~2015年服務業部門產值勞動生產力平均年增率為2.01%，低於製造業之6.13%與整體工業部門之5.28%。

- (註28) 2003~2007年服務業智慧財產投資占整體產業智慧財產投資比重的平均值為48.10%，2011~2015年平均值下滑至39.21%，ICT產業則從39.59%快速攀升至51.89%，顯示台灣智慧財產投資高度集中於ICT產業。
- (註29) 低利率使政府擁有更多財政空間，投資公共基礎建設，有助提升短期需求與長期產出，實證文獻指出在經濟衰退時期財政政策的乘數效果較大，如IMF(2014)實證研究顯示在經濟疲弱及貨幣政策寬鬆時期進行基礎建設投資，4年後乘數效果為3倍，遠大於正常時期的1.5倍。
- (註30) 聯合國與世界銀行等國際組織推動，透過公部門與民間機構合作模式，將民間充沛資金導入公共建設，如鼓勵具自償性公共建設公司化或上市，自行發債或增資。
- (註31) 資料來源為Reinhart and Rogoff (2011)，金融危機的種類包含銀行危機、匯率危機、國內債務違約、國外債務違約、通貨膨脹危機及股市崩盤等6種，本文以國家該年共發生幾種金融危機為模型的控制變數。
- (註32) 24個先進經濟體共包含澳洲、奧地利、比利時、加拿大、丹麥、芬蘭、法國、德國、希臘、冰島、愛爾蘭、義大利、日本、荷蘭、紐西蘭、挪威、葡萄牙、南韓、新加坡、西班牙、瑞典、瑞士、台灣及英國。
- (註33) 若將估計樣本期間縮短為1980~2014年，美國總要素生產力成長率變動對台灣的外溢效果縮小，惟衝擊發生當年至下一年仍為統計顯著。

參考文獻

中文文獻

- 中央銀行 (2016a)，「當前國內經濟情勢分析」，105年9月29日央行理監事會後記者會參考資料。
- 中央銀行 (2016b)，「台灣經濟問題及改善之道—促進投資為當前要務」，105年12月22日央行理監事會後記者會參考資料。
- 中央銀行 (2017)，「近年台灣經濟成長相對亞洲主要先進國家和緩原因之分析」，106年9月21日央行理監事會後記者會參考資料。
- 主計總處 (2017)，104年多因素生產力趨勢分析報告，行政院主計總處，106年1月。
- 吳中書與梁啟源 (2013)，「提升臺灣長期總要素生產力成之策略研究」，行政院經濟建設委員會，102年委託研究計劃。
- 吳惠林、杜英儀、彭素玲與王怡修 (2014)，「改善我國中高齡與高齡者勞動參與之因應對策」，勞動部，103年委託研究計劃。
- 黃月盈 (2017)，「我國服務業智慧財產投資現況及問題探討」，經濟研究，第17卷，頁85-109。
- 黃台心、陳盈秀與王美惠 (2009)，「我國與亞洲諸國總體生產效率與生產力之研究」，經濟論文叢刊，第37卷第4期，頁379-414。
- 國發會 (2016)，中華民國人口推估 (105 至150 年)，國家發展委員會，105年8月。
- 鄭漢亮 (2016)，「亞洲主要經濟體總要素生產力之評估—隨機邊界模型之應用」，中央銀行經濟研究處，未發表文稿。

英文文獻

- Aaronson, S., T. Cajner, B. Fallick, F. Galbis-Reig, C. L. Smith, and W. L. Wascher (2014), "Labor Force Participation: Recent Developments and Future Prospects," *Finance and Economics Discussion Series* 2014-64, Board of Governors of the Federal Reserve System, Washington.

- ADB (2016), "Asia's Potential Growth," *Asian Development Outlook*, Asian Development Bank.
- Alich, A., O. Bizimana, S. Domit, E. F. Corugedo, D. Laxton, K. Tanyeri, H. Wang, and F. Zhang (2015), "Multivariate Filter Estimation of Potential Output for the Euro Area and the United States," *IMF Working Paper*, WP/15/253, International Monetary Fund, Washington.
- Anand, R., K. C. Cheng, S. Rehman, and L. Zhang (2014), "Potential Growth in Emerging Aisa," *IMF Working Paper*, WP/14/2, International Monetary Fund, Washington.
- Baker, S. R., N. Bloom and S. J. Davis (2016), "Measuring Economic Policy Uncertainty," *Quarterly Journal of Economics*, 131(4), p. 1593-1636.
- Balakrishnan, R., M. Dao, J. Sole', and J. Zook. (2015), "Recent U.S. Labor Force Participation Dynamics: Reversible or Not?" *IMF Working Paper*, WP/15/76, International Monetary Fund, Washington.
- Blagrove, P., R. Garcia-Saltos, D. Laxton, and F. Zhang (2015), "A Simple Multivariate Filter for Estimating Potential Output," *IMF Working Paper*, WP/15/79, International Monetary Fund, Washington.
- Bussière M., L. Ferrara and J. Milovich (2015), "Explaining the Recent Slump in Investment: the Role of Expected Demand and Uncertainty," *Banque de France Working papers*, No.571.
- Caselli, F. and W. J. Coleman II (2006), "The World Technology Frontier," *American Economic Review*, 96(3), p.499-522.
- Council of Economic Advisers (2014), "The Labor Force Participation Rate since 2007: Causes and Policy Implications," Washington. http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/docs/labor_force_participation_report.pdf
- De Souza, L. V. (2014), "Structural and Cyclical Components in Emerging Markets' Growth Slowdown," Moody's Investors Service.
- Fernald, J. G. (2014), "Productivity and Potential Output before, during, and after the Great Recession," *NBER Macroeconomics Annual 2014*, 29(1), University of Chicago Press, p.1-51.
- IMF (2014), "Is it Time for an Infrastructure Push? The Macroeconomic Effects of Public Investment," *World Economic Outlook*, Oct, International Monetary Fund, Washington.
- IMF (2015a), "Where Are We Headed? Perspectives on Potential Output," *World Economic Outlook*, Apr, International Monetary Fund, Washington.
- IMF (2015b), "Private Investment: *What's the Holdup*," *World Economic Outlook*, Apr, International Monetary Fund, Washington.
- IMF (2016), "Global Prospects and Policy Challenges," *IMF Background Paper for the G20 Leaders' Summit*, Sep. 4-5.
- Jordà, Ò. (2005), "Estimation and Inference of Impulse Responses by Local Projections," *American Economic Review*, 95 (1), p.161-82.
- Morgan Stanley (2016), "Taiwan Economics: Limited Policy Defence Against Macro Headwinds," Morgan Stanley Asia (Singapore) PTE.
- OECD (2016), *OECD Economic Outlook*, Vol.2016, Issue 1, Jan. 1, Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Reinhart, C. M. and K. S. Rogoff (2011), "From Financial Crash to Debt Crisis," *American Economic Review*, 101(5), p.1676-1706.
- Subbaraman, R. and M. Loo (2016), "Estimating the Speed Limit of Asian Growth," *Asia Insight*, Nomura Global Markets Research, Sep 16.
- Teulings, C. N., and N. Zubanov. (2014), "Is Economic Recovery a Myth? Robust Estimation of Impulse Response Functions," *Journal of Applied Econometrics*, 29 (3), p.497-514.

附錄1 Blagrove et al. (2015)多變量濾波法

Blagrove et al. (2015)提出的多變量濾波法，以年資料估計，避免高頻季資料存在的噪音問題。模型所需的資料包含3個主要變數：實質GDP、CPI和失業率，以及預測機構對短期CPI通膨率與長期經濟成長的預測數，以協助認定(identify)模型中供給面與需求面的衝擊。

產出缺口 (y_t) 定義為取 log 後的實質 GDP (Y_t) 與潛在產出 (\bar{Y}_t) 間的差距：

$$y_t = Y_t - \bar{Y}_t \quad (\text{A.1})$$

實質GDP的隨機過程(stochastic process)包含了下列3條方程式，並分別受3種衝擊影響：

$$\bar{Y}_t = \bar{Y}_{t-1} + G_t + \varepsilon_t^{\bar{Y}} \quad (\text{A.2})$$

$$G_t = \theta G^{SS} + (1 - \theta)G_{t-1} + \varepsilon_t^G \quad (\text{A.3})$$

$$y_t = \Phi y_{t-1} + \varepsilon_t^y \quad (\text{A.4})$$

潛在產出的水準值(\bar{Y}_t)受潛在產出成長率(G_t)與潛在產出水準值的衝擊項($\varepsilon_t^{\bar{Y}}$)影響；潛在產出成長率持續往穩定狀態路徑的(steady-state path)成長率(G^{SS})調整，惟會受到潛在產出成長率的衝擊項(ε_t^G)影響，參數值 θ 愈小，衝擊影響效果的持續性就愈大，衝擊發生後調整至均衡成長率的速度就愈慢；而產出缺口則受有效需求衝擊(ε_t^y)影響。有關3種衝擊對潛在產出與產出缺口的影響詳見 Blagrove et al. (2015)。

為協助認定上述三種產出的衝擊項，首先加入菲利普曲線，連結無法觀察的產出缺

口與可觀察的通膨率 (π_t) 兩變數間的關係：

$$\pi_t = \lambda E_t \pi_{t+1} + (1 - \lambda)\pi_{t-1} + \eta y_t + \varepsilon_t^\pi \quad (\text{A.5})$$

再加入描述失業率變動的方程式，進一步提供估計產出缺口所需的認定訊息：

$$\bar{U}_t = (\tau_4 \bar{U}^{SS} + (1 - \tau_4)\bar{U}_{t-1}) + g\bar{U}_t + \varepsilon_t^{\bar{U}} \quad (\text{A.6})$$

$$g\bar{U}_t = (1 - \tau_3)g\bar{U}_{t-1} + \varepsilon_t^{g\bar{U}} \quad (\text{A.7})$$

$$ungap_t = \tau_2 ungap_{t-1} + \tau_1 y_t + \varepsilon_t^u \quad (\text{A.8})$$

$$ungap_t = U_t - \bar{U}_t \quad (\text{A.9})$$

其中， \bar{U}_t 為隨時間變動的失業率均衡水準，即NAIRU，其為穩定狀態的失業率水準(\bar{U}^{SS})與前一期數值的加權平均，且受衝擊項($\varepsilon_t^{\bar{U}}$)與趨勢項的變動($g\bar{U}_t$)影響，而趨勢項的變動亦受對應的衝擊項($\varepsilon_t^{g\bar{U}}$)影響，式(A.8)為描述失業率缺口($ungap_t$)與產出缺口間的關係式，即歐肯法則，式(A.9)為失業率缺口的定義式，定義為實際失業率減NAIRU。

Blagrove et al. (2015) 進一步加入經濟成長率與通膨率的預測數，以協助認定衝擊，並改善樣本末端估計值的準確性：

$$\pi_{t+j}^C = \pi_{t+j} + \varepsilon_{t+j}^{\pi^C}, j = 0, 1 \quad (\text{A.10})$$

$$GROWTH_{t+j}^C = GROWTH_{t+j} + \varepsilon_{t+j}^{GROWTH^C}, j = 0, \dots, 5 \quad (\text{A.11})$$

Blagrove et al. (2015) 加入 Consensus Economics 對未來 5 年實質 GDP 成長率的預測數，以及未來 1 年通膨率的預測數。透過式 (A.10)-(A.11)，可納入不同來源的經濟

訊息，對潛在產出與產出缺口的估計結果產生影響，尤其能在樣本點末端提供有效的訊息。

本文依據 Blagrove et al. (2015) 的方法估計台灣潛在產出與 NAIRU，樣本期間設定為 1990~2015 年。在實證資料上，實質 GDP、CPI 通膨率與失業率資料來自主計總

處，對未來經濟成長與通膨率之預測數來自 APCF。在模型參數的設定方面，經濟成長率與失業率的穩定狀態 (G^{SS} , \bar{U}^{SS}) 分別設定為 APCF 與 Trading Economics 的長期預測數，其餘參數設定值則依據 Blagrove et al. (2015)。模型估計與校準參數值的設定詳如附表 1。

附表1 多變量濾波法參數值設定

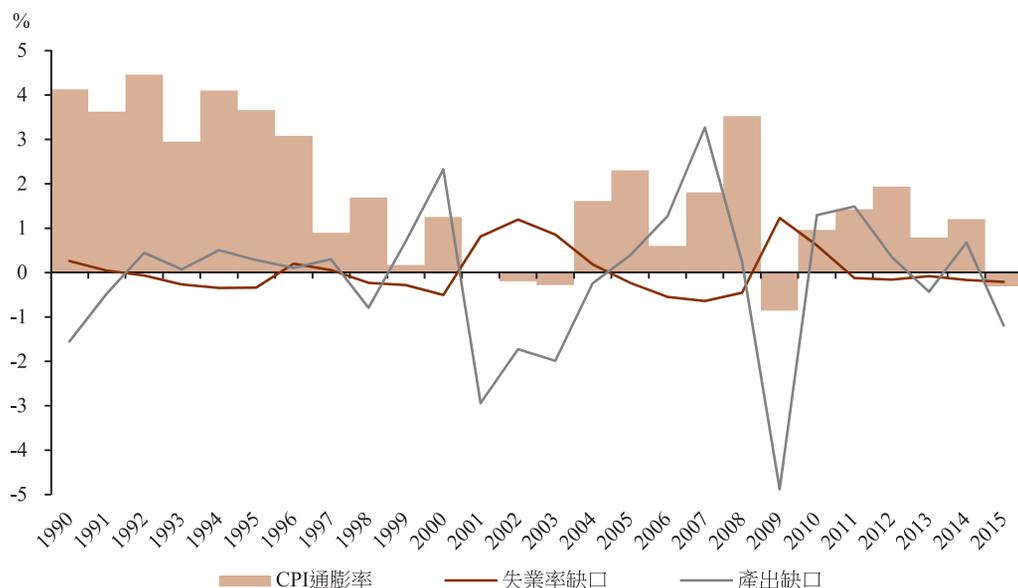
估計參數	起始值	起始波動程度	事後估計值
η	0.25	0.1	0.23
λ	0.25	0.1	0.35
ϕ	0.60	0.1	0.34
θ	0.10	0.1	0.05
τ_1	0.10	0.1	0.25
τ_2	0.10	0.14	0.35
校準參數	設定值	校準參數	設定值
$\sigma(\varepsilon_t^y)$	0.8	$\sigma(\varepsilon_t^{gU})$	0.1
$\sigma(\varepsilon_t^{\bar{v}})$	0.2	τ_3	0.1
$\sigma(\varepsilon_t^G)$	0.2	τ_4	0.1
$\sigma(\varepsilon_t^u)$	0.5	G^{SS}	2.2
$\sigma(\varepsilon_t^{\bar{U}})$	0.1	\bar{U}^{SS}	4.25

註： G^{SS} 依據APCF長期預測數(6-10年後)， \bar{U}^{SS} 為Trading Economics的長期(2020年)失業率預測數，其餘參數設定值依據 Blagrove et al. (2015)。

潛在產出與NAIRU無法從真實資料中直接觀察，但應與其他可觀察經濟指標具連動關係，例如，當產出缺口(取log後的實際GDP減潛在產出)為正或失業率缺口(實際失業率減NAIRU)為負時，總需求成長大於總

供給成長，致通膨升溫。附圖1為多變量濾波法估計的台灣產出缺口與失業率缺口，並與CPI通膨率作對應，以檢視潛在產出與NAIRU估計值是否符合理論預期。

附圖1 產出缺口、失業率缺口與通膨率



註：產出缺口定義為取log後的實際GDP減潛在產出，再乘上100；失業率缺口定義為實際失業率減NAIRU。
資料來源：主計總處及自行估算

由附圖1可知，多變量濾波法估計的產出缺口與失業率缺口具高度對應關係，當產出缺口為正，失業率缺口多呈負值。2001~2003年與2009年分別受科技泡沫與全球金融危機影響，景氣明顯衰退，產出缺口大幅下滑，失業率缺口明顯攀升，通膨率則由正轉負。隨後2004~2008年與2010~2014年

景氣復甦，產出缺口多呈正值，失業率缺口轉為負值，通膨率亦逐漸回溫。2015年受全球成長動能疲弱影響，產出缺口由正轉負，負的失業率缺口因失業率持續改善，而略為擴大，通膨率則因原物料價格下跌轉呈負值。

附錄2 其他小型開放經濟體成長減緩之結構性與循環性因素拆解

為了解台灣經濟成長減緩之循環性與結構性因素的影響幅度，本文選擇同為小型開放經濟體的南韓與新加坡，以及人口、面積與台灣相近，原物料亦仰賴進口，且致力發展循環經濟的荷蘭等三國，將同一期間經濟成長率的變化做拆解，並與台灣情況比

較。本文利用IMF World Economic Outlook (WEO)公布南韓與荷蘭之實質GDP與產出缺口，推算兩國的潛在產出。由於IMF WEO未公布新加坡產出缺口資料，因此本文以多變量濾波法自行估算其潛在產出。

全球金融危機前後，三個小型開放經濟

體成長率變化的拆解結果如附表2，三個經濟體的成長率在危機後皆呈現下滑，其中以新加坡下滑幅度最大，而南韓與荷蘭下滑幅度小於台灣。潛在產出成長率方面，南韓與荷蘭潛在產出成長率降幅分別為1.18與1.15個百分點，低於台灣之1.52個百分點及新加坡的1.67個百分點，顯示台灣與新加坡潛在產出成長走緩情況較為嚴重。

若將兩段期間經濟成長率的降幅做拆

解，則南韓與荷蘭的結構性因素較大，分別占78.1%與73.0%，而新加坡受景氣循環影響較大，結構性因素占比為42.6%。由於潛在產出成長率反映長期供給面因素，短期間減緩速度不致太快，且新加坡危機前景氣熱絡，危機後景氣衰退幅度大，擴大了兩期間經濟成長率的差距，因而經濟成長的降幅較大，台灣亦有類似的情況。

附表2 其他小型開放經濟體經濟成長率變化之拆解

單位：%、百分點

國家	項目 期間	實際經濟成長率 (1)	潛在產出成長率 (2)	景氣循環波動 (1)-(2)
南韓	2003~2007年平均 (a)	4.48	4.43	0.05
	2011~2015年平均 (b)	2.96	3.25	-0.29
	(b)-(a)	-1.51	-1.18 (78.1%)	-0.45 (21.9%)
新加坡	2003~2007年平均 (a)	7.89	6.27	1.62
	2011~2015年平均 (b)	3.96	4.60	-0.63
	(b)-(a)	-3.92	-1.67 (42.6%)	-2.25 (57.4%)
荷蘭	2003~2007年平均 (a)	2.34	1.91	0.43
	2011~2015年平均 (b)	0.76	0.76	0.00
	(b)-(a)	-1.58	-1.15 (73.0%)	-0.43 (27.0%)

資料來源：南韓與荷蘭資料來自IMF WEO (2016/10)，新加坡潛在產出以多變量濾波法自行估算。

附錄3 以無母數統計方法估計勞參率趨勢值

本文第參節第三小節設定簡單的勞參率迴歸模型，去除景氣循環波動的影響，得到勞參率趨勢估計值。惟模型的樣本數小，估計結果未必可靠；且可能因模型設定不同，得到不同的趨勢值，進而影響後續的拆解結果。為此，本附錄另以無母數的方法估計勞參率趨勢值，以檢驗本文拆解結果的穩健性

(robustness)。

依據Council of Economic Advisers (2014)的建議，以biweight kernel平滑勞參率，作為勞參率趨勢值。Biweight kernel函數為：

$$\begin{cases} BK[z] = \frac{15}{16}(1-u^2)^2, & \text{if } |u| < 1 \\ BK[z] = 0, & \text{if } |u| \geq 1 \end{cases}$$

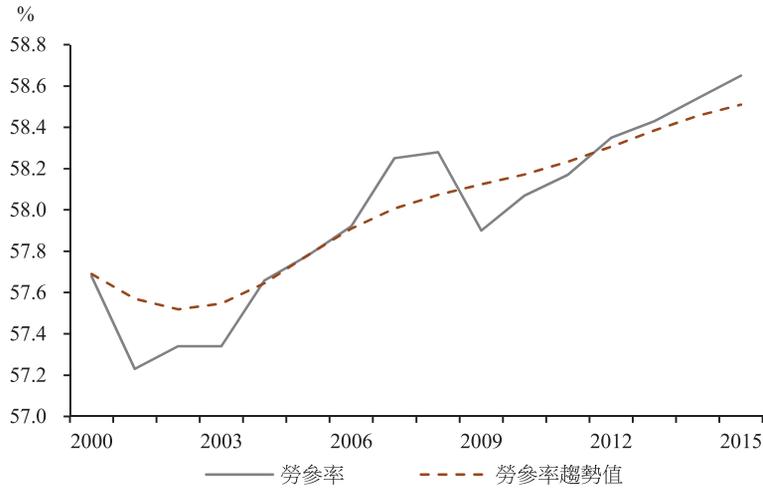
其中， $u = \|LFPR - LFPR_t\|/h$ ， h 為kernel

函數的帶寬(bandwidth)參數，依Council of Economic Advisers (2014)的建議設定為5年，勞參率的實際值與biweight kernel估計的趨勢值如附圖2。

利用biweight kernel估計的勞參率趨勢

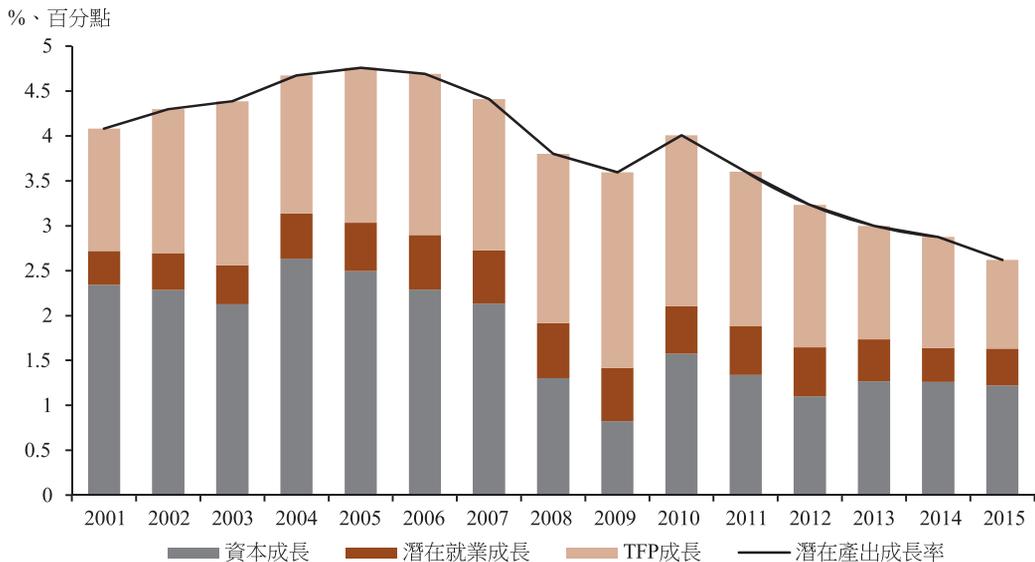
值，將潛在產出成長率作拆解，結果如附圖3與附表3。與本文圖6與表3比較，不同勞參率趨勢值估計方法所得到拆解結果大致相近，顯示本文的拆解結果，對勞參率趨勢值的估計方法具有一定程度的穩健性。

附圖2 Biweight kernel 估計的勞參率趨勢值



資料來源：主計總處及自行估算

附圖3 潛在產出成長率與投入要素的貢獻



資料來源：主計總處及自行估算

附表3 潛在產出與各投入要素平均成長率變化

單位：%、百分點

期間 \ 項目	潛在就業投入貢獻 (1)	資本投入貢獻 (2)	潛在TFP貢獻 (3)	潛在產出成長率 (1)+(2)+(3)
2003~2007年平均 (a)	0.53	2.34	1.71	4.58
2011~2015年平均 (b)	0.47	1.24	1.35	3.06
(a) - (b)	-0.06	-1.10	-0.36	-1.52

註：潛在就業投入與資本投入對潛在產出成長率的貢獻分別為式(3)中的 $\alpha \times \bar{L}_t / \bar{L}_t$ 與 $(1-\alpha) \times \bar{K}_t / \bar{K}_t$ ，潛在總要素生產力的貢獻為 $\bar{Y}_t / \bar{Y}_t - \alpha \times \bar{L}_t / \bar{L}_t - (1-\alpha) \times \bar{K}_t / \bar{K}_t$ 。

資料來源：主計總處及自行估算

附錄4 美國總要素生產力對其他先進經濟體的外溢效果

Fernald (2014)指出危機前美國總要素生產力成長率即開始出現下滑，主要反映資訊通訊產業在經歷1990年代至2000年代初期高速成長後，成長轉趨溫和的現象。由於文獻普遍認為美國係位於全球科技發展前緣的經濟體(如Caselli and Coleman, 2006)，其總要素生產力成長率下滑可能對台灣等其他經濟體產生負向影響，此附錄對此議題進行實證分析。

運用Jordà (2005)提出的Local Projections，估計美國總要素生產力成長率外溢至其他先進經濟體的效果，模型設定如下：

$$\begin{aligned} tfp_{i,t+k} - tfp_{i,t-1} \\ = c_i + \alpha_k dtfp_{US,t} + \beta(L) dtfp_{i,t} \\ + \gamma X_{i,t} + \delta trend_t + \varepsilon_{i,t}, \end{aligned}$$

其中， c_i 為國家固定效果， tfp 為取自然對數後的總要素生產力， $dtfp_{i,t}$ 為美國以外的先進經濟體總要素生產力成長率， $dtfp_{US,t}$

為美國總要素生產力成長率， X 為其他控制變數，包含前一年經濟成長率及該年發生金融危機的次數^{註31}， $trend$ 為時間趨勢， $\beta(L)$ 為落後運算元，落後期選擇至殘差無自我相關為止，實證樣本期間為1970~2014年，共24個先進經濟體(包含台灣)^{註32}。美國總要素生產力成長率變動， k 年後對其他先進經濟體總要素生產力成長率的外溢效果為 α_k 。

另估計美國總要素生產力變動對台灣的外溢效果，模型設定為：

$$\begin{aligned} tfp_{TW,t+k} - tfp_{TW,t-1} \\ = c + \alpha_k dtfp_{US,t} + \beta(L) dtfp_{TW,t} \\ + \gamma X_{TW,t} + \delta trend_t + \varepsilon_{TW,t}, \end{aligned}$$

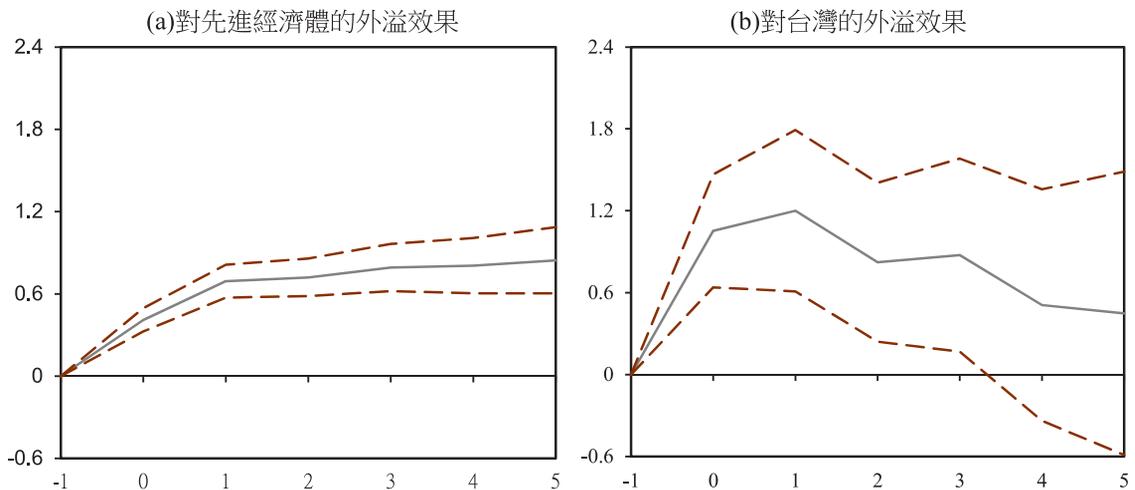
其中， $dtfp_{TW,t}$ 為台灣總要素生產力成長率，樣本期間同樣為1970~2014年。

附圖4的估計結果顯示，發生美國總要素生產力成長率上升1個百分點的衝擊時，使其他先進經濟體當年總要素生產力成長率增加0.41個百分點，衝擊發生5年後外溢效

果擴大至0.84個百分點；若單獨估計對台灣的影響效果，雖因樣本數少致估計值較不精確，估計結果仍顯示存在顯著的外溢效果，在衝擊發生當年台灣總要素生產力成長率上升1.05個百分點，隔年略擴大至1.20個百分點，其後影響效果趨緩^{註33}。

實證結果證實，美國總要素生產力成長率變動對其他先進經濟體及台灣存在外溢效果，而此外溢效果的影響管道，以及對台灣各產業的影響效果是否有所差異？未來或可進一步探討。

附圖4 美國總要素生產力變動對其他先進經濟體的外溢效果



註：縱軸為外溢效果的係數估計值，橫軸為衝擊發生後幾年，k=0為發生美國總要素生產力成長率上升1個百分點衝擊的時點，虛線為90%信賴區間，衝擊反應函數以Local Projections方法估計，並考量Teulings and Zubanov (2014)的誤差修正方法。先進經濟體的樣本國家共24個(包含台灣)，樣本期間為1970~2014年。

資料來源：PWT 9.0、Reinhart and Rogoff (2011)

