

我國GDP季節調整之創編

自全球金融海嘯後，各界對國民所得統計季節調整之關切有增無減。為回應各界需求，行政院主計處爰於此次五年修正作業中，增列支出面季節調整數列及saqr與saar，提供整體經濟另一角度的觀察基礎，以及國民所得統計更深廣的應用價值。

◎ 呂理添、邱創賦（行政院主計處第3局專員、科員）

壹、季節調整概念及發展

一般經濟變數之時間數列係受趨勢與循環因子、季節因子，及其他不規則因子所影響。其中季節因子係指經濟活動因具週期性，而固定於每年同一時間呈現規律的起伏變動，此乃經濟運作之正常現象。季節因子又可細分為日曆效應及季節性效應（詳圖1），日曆效應指的是因假日的移動及交易日數多寡所造成的時間

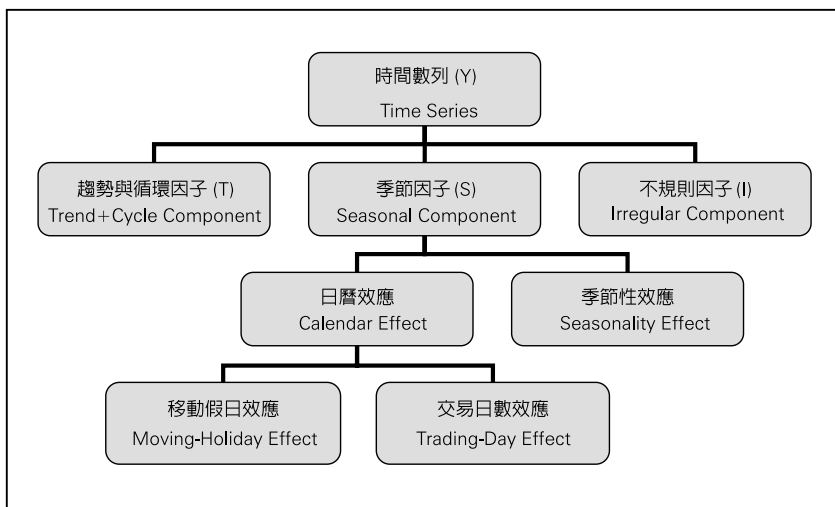
數列波動，季節性效應則可歸納為四：

一、時間因素：如暑假為旅遊旺季、農曆春節期間生產

活動趨緩等。

二、制度因素：如會計年度終了、報稅期限、新學期開始等。

圖1 時間數列之影響因子



三、氣候因素：如夏季為冷氣機銷售尖峰。

四、預期因素：如重要節慶前，廠商預先增加進貨等。

為了消除因季節因子的存在，使得季與季（或月與月）之時間數列波動起伏，無法顯示正常趨勢的現象，一般季經濟成長率之計算方式有二：

一、yoy：對上年同季直接比較之成長率（year on year growth rate）

$$\text{第}t\text{季yoy} = \left[\left(\frac{Y_{t,nsa}}{Y_{t-4,nsa}} \right) - 1 \right] \times 100\%$$

nsa：未經季節調整（non-seasonally adjusted）

二、saar（saqr）：以經消除季節因子後之數列（稱之季節調整數列，sa），計算對上季增率。若未予標準化為年率，稱之saqr（seasonally adjusted quarterly growth rates）；折成年率，稱為saar（seasonally adjusted annualized rates）

$$\text{第}t\text{季saqr} = \left[\left(\frac{Y_{t,sa}}{Y_{t-1,sa}} \right) - 1 \right] \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{saar} &= \left[\left(\frac{Y_{t,sa}}{Y_{t-1,sa}} \right)^4 - 1 \right] \times 100\% \\ &= \left[(1 + \text{saqr})^4 - 1 \right] \times 100\% \end{aligned}$$

yoy係以每年固定季節之間作比較的方式，來避免季節干擾。由於不必消除季節因子，可保留原始的統計結果，並避免季節調整過程所產生的誤差，此為其優點，惟缺點則是因與上年同季比較，無法迅速掌握景氣轉折，而且會因季節型態改變，或受基期高低等干擾因素，而難以反映真實狀況。

相較於yoy，saar須先對資料數列進行季節調整，去除季節因子，而後再直接與上季做比較。saar較能迅速掌握景氣循環轉折，此為其優點；缺點則是因saar的計算須經季節調整，若方式不當，可能導致誤判；再者，小型經濟體saar波動劇烈，對於經濟成長絕對數

之使用，亦需多加審慎解讀。

我國因主要民間節慶慣用農曆之特殊國情，季節干擾因子排除相對較為不易，致季經濟成長率之計算，向以yoy陳示。惟考量季節干擾因子未加排除，無法展現數列之趨勢、循環等重要訊息，加以衡諸國際趨勢，主要先進國家之國民所得統計，多有發布季節調整資料且行之有年（如美國係發布saar資料，日本、新加坡、南韓、英國、德國、香港、澳洲則同時發布yoy及saar或saqr資料），另季節調整之方法及工具之不斷精進，亦提供我國國民所得統計進行季節調整數列試算研析的良好基礎。自全球金融海嘯以來，經濟情勢的急遽變化，更增添各界對季節調整數列的關切。為回應各界需求，行政院主計處爰於此次98年五年修正作業中，經98年8月國民所得統計評審委員會議決議，增列國民所得統計支出面季節調整數列及saqr與saar，

供各界參考應用。

貳、季節調整作業

進行季節調整作業所採用的統計方法可分為有母數及無母數2種。其中有母數法係使用ARIMA模型，又稱模型法，主要軟體為SEATS等。無母數法則是利用移動平均法計算季節因子，又稱過濾法，相關軟體以美國普查局自1954年開始發展的X系列最為知名。X系列經多次改良，結合了迴歸及ARIMA模型統計方法，具有便捷的事前調整及事後診斷等特色，並融合SEATS之優點，提升模型選擇效率及確度。X-ARIMA現為各主要國家，如美國、日本、新加坡、英國、德國、香港等所採用；有些國家如澳洲及南韓雖然是採用自行研發的軟體，但仍是以前述X-ARIMA為基礎，再根據其特殊國情修正而成。我國亦以前述X-12-ARIMA進行季節調整

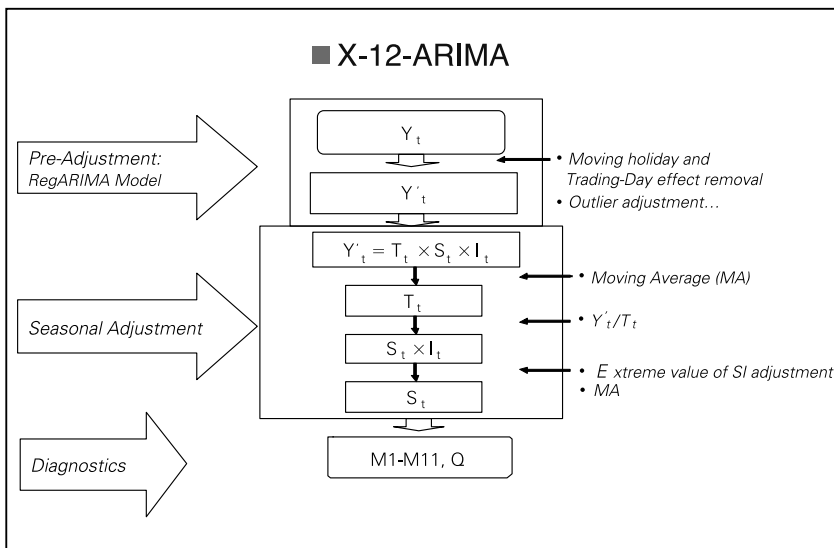
作業。

X-ARIMA之季調方法係先以ARIMA及迴歸模型進行事前調整，再以移動平均法進行季調。如圖2所示，原始時間數列為 Y_t ，在事前調整(Pre-Adjustment)階段，首先去除移動假日、交易日影響及特異值的影響，得到 Y'_t ，其次再將 Y'_t 以移動平均法計算季節變動及長期趨勢與循環變動，並調整特異值；最後藉由M1-M11及Q等統計檢定量，用以檢測季節因子之穩定性及妥適性。

在M1-M11統計檢定量當

中，M1-M3及M5-M6檢定統計量係用以衡量不規則因子相對貢獻程度的大小，適當特異值的排除可以降低不規則因子干擾；M4係檢測不規則因子中是否仍存有自我相關或其他模式(pattern)；M7為評斷季節性存在的關鍵，決定原始數列是否需進行季調作業。M8-M11則為季節因子穩定性之檢測。當政策或社會習慣出現變動時，常會出現季節性中斷(Seasonal Break, SB)問題，使M8-M11檢測無法通過，SB若未加以處理，將扭曲季調結

圖2 X-12-ARIMA季調流程



果（詳圖3）。如我國會計年度於2000年改為曆年制，致政府消費產生SB，即為一例。

Q為各M值之加權平均，代表綜合判斷指標。原則上以M1-M11及Q均小於1為季調結果可接受條件，Q值愈小愈好；若多數M大於1，則須重新審視季調模式。

參、季節調整政策

國民所得統計之季節調整尚涉及一些基本政策，各國對於此類基本政策之作法互異，

端視各國國情而定（表1），具體說明如下：

一、GDP季調數列產生方式：直接法 (Direct) vs. 間接法 (Indirect)

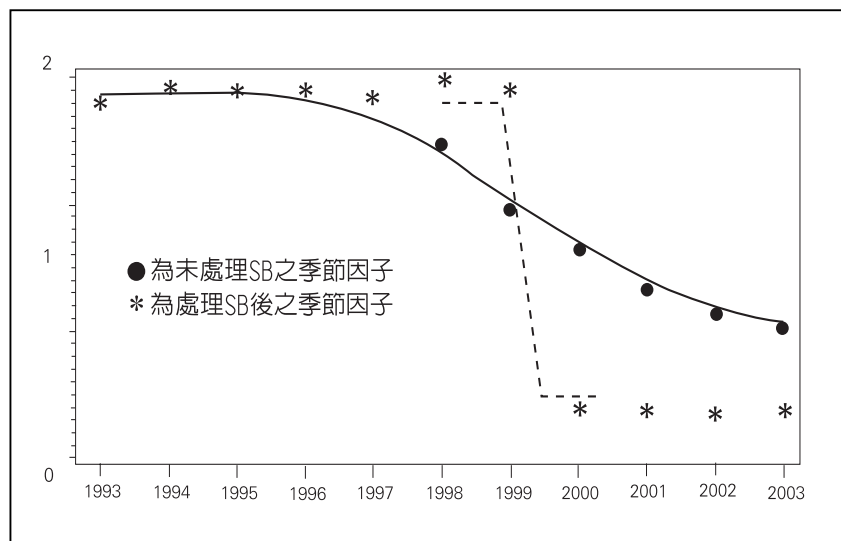
有關GDP季節調整產生方式可分成直接法與間接法。直接法係指直接對原GDP數列做季節調整，而間接法是指分別對GDP各組成項目：民間消費、政府消費、資本形成及輸出入等，進行季節調整後，再加總產生GDP季調數列。

直接法或間接法之採行，其一般性原則須視組成項目的季節特性而定，當各項目間季節性紛歧，且分別對各組成項目所進行之季調品質佳時，應使用間接法；反之，如果各組成項目季節性相似，但數列多雜訊時，使用直接法可以去除相互間的雜訊，季節調整效果會較佳。除一般性原則之外，就多數使用者習慣之可加性原則而言，則僅有間接法可維持數列間之可加性。

就各國國民所得統計採行情況觀之，各主要國家均採用間接法，僅香港因未發布GDP各組成季調數列而採行直接法。

我國基於支出面各項目之季節性與可加性考量，亦採間接法計算GDP。即使如此，就實際測試結果而言，使用間接法與直接法調整GDP之差距，在70Q1至99Q1中，平均僅有0.37%。

圖3 季節性中斷



二、季調前後全年資料之一致性 (Time-Consistent)

經季節調整後各季數列加總之年資料，與季調前之原始數列年資料不相等，為計量處理之正常現象。但為顧及資料使用者習慣，X-12-ARIMA提供維持全年資料一致性之自動調整功能。

各主要國家在是否維持全年資料一致的問題上，作法相當紛歧。我國基於使用者考量，採行維持全年一致性之方法。就實際測試結果，維持全年資料一致性與否之差距，在70Q1至99Q1中，平均為0.12%。

三、模型修正方式：全面更新 (Concurrent) vs. 向前更新 (Forward)

全面更新法是指當有資料點新增時，相關季節調整作業須即修正模型，並重新計算各季季節因子；向前更新法在新增資料點時，則不必修正模型，而直接使用先前預測的季節因子進行新資料點的季節調整作業。

理論上在絕大多數的情形下，全面更新法可以提供較佳的季調品質。但是，因為不斷修正模型及計算季節因子，整體季調數列因而變動頻繁，特別是當部分原始數列有顯著修

正時，可能導致所有季調歷史資料大幅更動，而向前更新法則不會有修正問題。為了避免頻繁的修正問題，加拿大統計局建議使用全面更新法，惟僅於原始數列有顯著變動時，才修正季節因子，否則，只修正前一季的季調值。

英國、澳洲、日本及加拿大均使用全面更新方法。德國及新加坡則使用向前更新法。

經測試結果，及考量季調結果穩定性與全年資料一致性，我國採用全面更新法，惟一般狀況下，各季季調數列修正及發布原則如下：

- 2月修正及發布前4季統計數，以及未來4季預測數。

表1 各主要國家季調政策

項目 \ 國家 (地區)		我國	美國	日本	南韓	澳洲	香港	德國	英國	新加坡
GDP產生方式	直接法						√			
	間接法	√	√	√	√	√		√	√	√
年資料一致性	一致	√	√		√	√			√	
	不一致			√				√		√
模型修正方式	全面更新	√		√		√			√	
	向前更新							√		√

- 5月修正及發布前5季統計數，以及未來3季預測數。
- 8月修正及發布前2季統計數，以及未來6季預測數。
- 11月修正及發布前11季統計數，以及未來5季預測數。

肆、結語

經測試70Q1-99Q1 GDP及支出面各組成數列以X-12-ARIMA進行季節調整之結果，均能達成檢定統計量之接受標準，各項目Q值均小於0.49，其中名目與實質GDP分別為0.28及0.30（如表2）；其他相關季調結果如表3。

綜而言之，季節調整之相關數列提供了使用者對於整體經濟情勢另一角度的觀察基礎，亦有助於提升國民所得統計更深廣的應用價值。未來行政院主計處仍將參考國際間季節調整方法及工具之精進，不斷提升我國季節調整數列之品質，以供各界參考應用。❖

表2 各變數Q統計量

	名目值	實質值
GDP	0.284	0.304
民間消費	0.253	0.220
政府消費	0.190	0.352
資本形成	0.489	0.448
輸出	0.269	0.324
輸入	0.291	0.320

表3 經濟成長率yoy與saar結果比較

	yoy (%)	saar (%)	季調後GDP (億元)	
			名目值	實質值
89年 第1季	5.48	10.60	24,909	23,951
第2季	5.47	10.66	25,478	24,565
第3季	6.84	-0.76	25,768	24,518
第4季	5.41	-3.86	25,719	24,278
90年 第1季	0.95	-0.28	25,228	24,261
第2季	-2.98	-8.42	24,551	23,734
第3季	-4.11	-5.41	24,363	23,406
第4季	-0.36	16.26	25,161	24,305
91年 第1季	1.62	4.42	25,636	24,569
第2季	6.50	14.48	26,039	25,414
第3季	6.79	-6.11	26,122	25,016
第4季	6.02	12.15	26,321	25,744
96年 第1季	4.45	4.22	31,484	31,529
第2季	5.70	7.66	31,763	32,117
第3季	7.08	9.72	32,656	32,870
第4季	6.51	4.62	33,202	33,243
97年 第1季	6.88	5.12	32,878	33,661
第2季	5.38	-1.31	32,749	33,550
第3季	-0.80	-13.72	30,580	32,335
第4季	-7.11	-13.73	30,778	31,163
98年 第1季	-9.06	-11.27	30,671	30,245
第2季	-6.85	20.12	30,964	31,664
第3季	-0.98	11.15	31,184	32,512
第4季 (r)	9.06	16.72	32,308	33,793
99年 第1季 (p)	13.27	11.28	33,761	34,709
第2季 (f)	7.66	-9.02	32,780	33,898
第3季 (f)	4.40	-2.64	32,619	33,672
第4季 (f)	0.69	1.66	32,601	33,811