

시간분해 접근법에 의한 분기별 GRDP 추정에 관한 연구

고봉현
제주연구원

A Study on the Estimate of Quarterly GRDP by Temporal Dis-aggregation Approach

Bong-Hyun Ko
Jeju Research Institute

요 약 본 연구의 목적은 시간분해(temporal dis-aggregation) 접근법을 이용하여 연도별로 공표되고 있는 GRDP 통계를 분기화하는 것이다. 이를 위해, Proietti(2006)의 ADL(1,1) 모델을 본 연구에 활용하였다. 본 연구의 주요결과는 다음과 같이 요약할 수 있다. 첫째, 설정된 ADL 모형의 참고지표 변수로 지역별 산업생산지수가 상관관계 분석에 의해 선정되었다. 그리고 ADL 모형의 주요 추정계수(ϕ , β_0 , β_1) 값들은 대체적으로 10% 이내의 수준에서 유의미한 결과를 보였다. 특히 모형의 설명력을 나타내는 조정된 결정계수($Adj. R^2$) 값은 서울과 제주를 제외한 나머지 지역에서 90% 이상의 설명력을 보인 것으로 나타났다. 둘째, 분기 GRDP의 추정치가 분기 GDP의 실제치를 통계적 유의수준 내에서 잘 설명하고 있는 것으로 분석되었다. 그리고 GRDP의 순환변동치 시계열은 전반적으로 국내 경기추세 및 순환주기의 흐름과 유사하고, 경기 포착률의 수준이 양호한 것으로 분석되었다. 끝으로 활용 가능성 측면에서 볼 때 GRDP 통계의 시의성 및 속보성이 부족하다는 특성을 감안한다면, 경기지표로 활용하는데 있어 본 연구에서 추정된 분기 GRDP는 매우 유용할 것으로 판단된다.

Abstract The purpose of this study is to make the yearly GRDP statistics into quarterly GRDP using the temporal dis-aggregation approach. For this purpose, Proietti (2006)'s ADL (1,1) model was used in this study. First, the regional industrial production index was selected as the reference index variable of the ADL model using a correlation analysis. The main coefficient values(ϕ , β_0 , β_1) of the ADL model were generally estimated within a statistical significance level of 10%. In particular, the value of the adjusted R square($Adj. R^2$) was over 90% in all the regions except Seoul and Jeju. Second, it was found that the quarterly GRDP estimate explains the actual quarterly GDP well within the statistical significance level. In addition, the GRDP cyclical component time series was found to be generally similar to the domestic economic trend and cycle. Moreover, the business matching rate was also good. Finally, in terms of the applicability of the quarterly GRDP estimated in this study, it was judged that it would be very useful as a business indicator given its timeliness and early news of GRDP statistics.

Keywords : Temporal Dis-Aggregation Approach, State Space Model, ADL Model, GRDP, Quarterly GRDP

*Corresponding Author : Bong-Hyun Ko(Jeju Research Institute)

email: kbh0225@jri.re.kr

Received July 30, 2021

Accepted September 3, 2021

Revised August 30, 2021

Published September 30, 2021

1. 서론

지역내총생산(Gross Regional Domestic Product ; GRDP)은 한 지역 내에 있는 가계·기업·정부 등과 같은 모든 경제주체들이 일정기간 동안 영위한 경제활동을 종합적으로 나타내는 대표적인 지역의 거시경제 지표이다. 따라서 GRDP는 지역의 경제력이나 지역주민의 생활수준을 측정하는 척도로 활용될 뿐만 아니라, 지역경제와 관련된 다양한 분석 등을 통해서 지역의 경제정책을 수립하고 집행하는데 있어 기준이 되는 기초통계로 활용되기도 한다.

그러나 GRDP 통계는 통계청에서 매년 12월 말에 전년도 잠정치 통계를, 그리고 확정치 통계는 익년도 7~8월경에 공표하고 있어 현 시점의 경제상황을 알기 위해서는 2년이나 기다려야 한다는 단점이 있다. 즉 연간 단위로 편제되고 있는 GRDP 통계는 지역의 경제상황을 파악하는데 있어 매우 중요한 역할을 하고 있음에도 불구하고, 시의성 및 속보성의 부족과 긴 공표주기 등으로 인하여 지역의 경제정책을 수립하고 집행하는데 있어서는 그 활용도가 상대적으로 제약적이라는 한계가 있는 것이 사실이다.

특히 급변하는 대내외 경제환경 속에서 최근에는 코로나19와 같은 예측 불가능한 외부의 경제충격 요인들이 자주 발생하고 있는데, GRDP 통계는 이러한 여건들을 시의성 있는 정보로 제공하지 못하고 있다는 것이다. 따라서 지역의 종합적인 경제상황을 대표하는 GRDP 통계가 월별 또는 분기별 자료로 제공된다면, 지역경제의 단기적인 흐름을 보다 정확하게 파악할 수 있을 뿐만 아니라 지역의 경제정책을 수립하고 집행하는데 있어 매우 유용한 지표가 될 수 있을 것이다.

이에 본 연구에서는 연도별로 공표되고 있는 GRDP 통계를 분기화하여 그 유용성에 대해 논해보고자 한다. 이를 위해, 우선 제2장에서는 시간분해(temporal dis-aggregation) 접근법에 대한 이론적 검토와 본 연구에서 적용될 연구모형을 설정한다. 제3장에서는 전국 15개 시·도의 지역내총생산(GRDP) 통계를 설정된 연구모형에 적용하여 추정결과를 제시한다. 그리고 제4장에서는 모형의 추정결과에 근거하여 전국 15개 시도별 분기 GRDP의 작성과 활용 가능성 등에 대해 살펴본다. 끝으로 제5장에서는 결론에 대신하여 연구내용을 요약·정리하고, 연구의 결과가 가지는 한계에 대해 서술한다.

2. 연구방법론 고찰

2.1 시간분해 접근법

시간분해는 저빈도(low frequency) 통계로부터 고빈도(high frequency) 통계를 생성하는 일종의 계량기법이다. 즉 관측되지 않는 고빈도 통계를 기간별로 합산하여 결측치와 저빈도 관측 통계로 구성되는 시계열을 생성한 다음, 참고지표를 설명변수로 하는 회귀분석을 통해 추정한 모수를 이용하여 고빈도 자료를 산출한다[1].

예를 들어, 관측되지 않는 지역내총생산(GRDP)의 분기 값을 y_t 라고 하면, 매년 1~4분기 단위로 누적한 변수 y_t^c 는 다음과 같이 정의될 수 있다.

$$y_t^c = \psi_t y_{t-1}^c + y_t \quad (1)$$

$$\psi_t = \begin{cases} 0, & t = 4(\tau - 1) + 1, \tau = 1, \dots, (N/4) \\ 1, & \text{기타의 경우} \end{cases}$$

여기서 N 은 분기 자료의 총 관측치 개수이며, $(N/4)$ 은 팔호 내 계산 결과의 정수부분만을 의미한다. 식 (1)에서 y_t^c 는 t 가 4의 배수일 경우 실제로 편제되고 있는 GRDP의 연도별 값으로 관측치가 있으나, t 가 4의 배수가 아닐 때에는 관측치가 없다[1].

시간분해에 대한 이론적 절차는 다음과 같다. 우선 비관측변수 y_t 에 대한 회귀모형을 설정하고, 이를 누적변수 y_t^c 와 함께 상태공간모형(state space model)으로 변환한다. 다음으로 y_t^c 에 대한 필터링, 평활화, 최대우도추정(maximum likelihood estimation) 방법 등에 의해 모형의 모수를 추정한다. 이렇게 추정된 모수를 통해 y_t^c 의 시계열을 시산한 후, 식 (1)로부터 y_t 의 추정치를 역산한다[1].

이상에서 살펴본 시간분해 접근법은 많은 선행연구들을 통해 이론적인 실증이 이루어져 왔다. 대표적인 선행 연구로는 Chow and Lin(1971), Fernandez(1981), Litterman(1983), Santos-Silva and Cardoso(2001), Proietti(2006) 등의 연구가 있다[2-6].

먼저 Chow and Lin(1971)은 현재 프랑스와 이탈리아에서 분기 국민계정 통계의 편제에 사용되고 있는 최량법(optimal methods)을 제안하였다. 이 방법은 분기 참고지표와 분기 통계의 선행회귀모형을 기초로 분기 통계의 추정량을 산출하는 방법으로서, 모형의 오차항을 AR(1)으로 가정하여 모형을 추정하였다[2,7].

그러나 Fernandez(1981)과 Litterman(1983)은 경제 시계열이 가성회귀 문제를 야기할 수 있는 불안정한 경우가 많기 때문에 이를 고려하여 오차항을 각각 확률보행과 ARIMA(1,1,0)로 가정하여 모형을 추정하였다[3,4,7].

한편 Santos-Silva and Cardoso(2001)은 Chow and Lin(1971)의 모형을 동태화하여 시간분해 할 경우 정태모형에 비해 변동성이 작고 안정적인 추정치를 얻을 수 있다는 것을 실증하였다[5,7]. 그리고 Proietti(2006)은 기존의 동태회귀모형들을 일반화한 ADL 모형이 국민 계정 통계와 참고지표 간에 존재할 수 있는 공적분 문제까지 반영할 수 있음을 보여주었다[6,7].

따라서 Proietti(2006)의 일반화된 동태회귀모형인 ADL 모형은 Chow and Lin(1971), Fernandez(1981), Litterman(1983) 등에서 제시되었던 모형들을 포괄하는 모형으로써[2-4, 6], 본 연구의 연구대상인 GRDP와 같은 저시경제 시계열에서 나타나는 추세순환과 변동성의 특성들을 보다 잘 설명하고 반영할 수 있는 적절한 모형이라고 판단된다.

2.2 연구모형 설정

본 연구에서는 지역내총생산(GRDP)의 연간 시계열을 분기 시계열로 분해하기 위한 추정모형으로서 Proietti(2006)의 ADL(1,1) 모형을 사용하고자 한다[1,6].

$$y_t = \phi y_{t-1} + m + gt + x'_t \beta_0 + x'_{t-1} \beta_1 + \epsilon_t$$

$$, \epsilon_t \sim i.i.d. N(0, \sigma^2) \quad (2)$$

여기서 m 은 상수, t 는 추세변수, x' 는 참고지표를 의미한다. $\beta_1 = -\phi\beta_0$ 이면 AR 다항식과 시차분포 다항식에 공통요소 $(1-\phi L)$ 이 포함되어 Chow and Lin 모형과 같아진다[1]. 또 차분변수를 이용한다는 가정 하에서 $\beta_1 = -\beta_0$ 이면 Litterman 모형과 같아지며, $\beta_1 = \beta_0$, $\phi = 1$ 이면 Fernandez 모형과 동일해진다[1].

식 (2)의 ADL(1,1) 모형의 상태공간모형에 대한 표현은 다음의 식 (3)과 같이 할 수 있다.

$$y_t = \alpha_t$$

$$\alpha_t = \phi \alpha_{t-1} + W_t \beta + \epsilon_t \quad (3)$$

여기서 상태공간모형이 $z' = 1$, $T = \phi$, $H = 1$, $W_t = [1, t, x'_t, x'_{t-1}]$, $\beta = [m, g, \beta_0', \beta_1']$ 일 경우에

식 (3)이 도출된다[1].

3. 연구모형의 추정결과

3.1 분석자료

현재 통계청에서 공표되고 있는 GRDP 통계는 전국의 17개 시도별로 공표되고 있으나, 여기에서는 시계열이 짧은 울산광역시와 세종특별자치시를 제외한 15개 시·도의 GRDP 통계를 분석에 활용한다. 분석기간은 1990년부터 2019년까지로 30년이며, 다음의 Fig. 1은 이를 그래프로 나타낸 것이다.

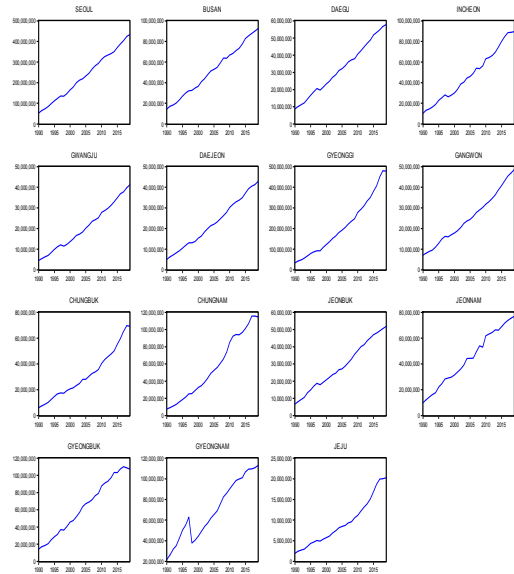


Fig. 1. Annual Trends of GRDP by City and Province

한편 ADL(1,1) 모형의 추정을 위해서는 참고지표 변수를 선정해야 한다. 그러나 GRDP에 참고할 만한 지역 단위의 통계지표는 많지 않다. 그나마 대표적으로 사용할 수 있는 지표가 지역별 산업생산지수(또는 광공업생산지수)와 지역별 취업자 수, 그리고 지역별 경기종합지수 정도이다. 경기종합지수는 분석하고자 하는 모든 지역에서 작성되고 있지 않아 본 연구에서는 활용할 수 없었다. 그리고 선행연구 Lee(2009)에서와 같이 지역별 GDP 조정지표를 작성하여 이를 참고지표 변수의 후보로 사용하였다[8].

이에 참고지표 변수 선정을 위해 본 연구에서는 GRDP와 지역별 산업생산지수, GRDP와 지역별 취업자

수, GRDP와 지역별 GDP 조정지표 간의 상관관계 분석을 수행하였는데, 그 결과는 Table 1.에 정리되어 있다.

상관관계 분석결과를 살펴보면, GRDP와 지역별 산업생산지수 간의 상관관계가 91%로 가장 높게 나타났다. 다음으로 지역별 GDP 조정지표 간의 상관관계가 89%였으며, 지역별 취업자 수 간의 상관관계는 75%로 나타났다.

그러나 선행연구 Lee(2009)에서는 GRDP와 지역별 GDP 조정지표 간의 상관관계가 가장 높게 나타났는데, 이는 지역별 GDP 조정지표의 작성을 위해 적용된 기준 연도가 선행연구(2000년)와 본 연구(2015년) 간에 15년이라는 시차가 주요 원인으로 분석된다[8].

따라서 GRDP와 상관관계가 높은 지역별 산업생산지수를 ADL(1,1) 모형의 참고지표 변수로 선정하는 것이 유용할 것으로 판단된다.

Table 1. Results of Correlation Analysis

Item	Index of Industry Production	Employed	Adjusted Indicator of GDP
Seoul	0.603060	0.876862	0.853327
Busan	0.884931	0.269196	0.821254
Daegu	0.709056	0.906778	0.883291
Incheon	0.919835	0.984648	0.871612
Gwangju	0.975846	0.977248	0.935541
Daejeon	0.985970	0.968183	0.910145
GyeongGi	0.993978	0.976744	0.955501
GangWon	0.963656	0.940076	0.900238
ChungBuk	0.994097	0.990841	0.962627
ChungNam	0.992242	0.971638	0.921135
JeonBuk	0.951125	0.839676	0.905892
JeonNam	0.985243	-0.752985	0.898733
GyeongBuk	0.894287	0.924809	0.843211
GyeongNam	0.934474	0.485075	0.865595
Jeju	0.973411	0.982285	0.959022
Average	0.917414	0.756072	0.899142

3.2 연구모형의 추정결과

다음의 Table 2.에는 GRDP의 분기화를 위한 ADL(1,1) 모형의 추정결과를 정리하였다. 우선, 1차 자기회귀 변수의 추정계수(ϕ) 값은 15개 시·도의 모든 방정식이 1% 수준에서 유의미한 결과를 보였다. 그리고 상수항(m)은 모든 지역이 10% 수준 내에서 유의성이 있었으며, 추세변수의 추정계수(g)는 지역별로 매우 다른 유의성의 결과를 보였다.

다음으로 관심의 대상이 되는 분기화를 위한 참고지표(지역별 산업생산지수) 변수의 계수(β_0 와 β_1) 값들은 제주를 제외하고는 대체적으로 10% 이내의 수준에서 유의성이 있는 것으로 추정되었다. 구체적으로 살펴보면, β_0 의 경우는 제주를 제외한 모든 지역에서 1% 수준에서 유의미한 결과를 보였으며, β_1 은 지역별로 매우 다른 유의수준(대구·충북·충남 1%, 부산·경기·강원·경남 5%, 경북 10%)의 결과를 보였다.

Table 2. Estimation Results of ADL(1,1) Model

Item	Coefficient Value				
	ϕ	m	g	β_0	β_1
Seoul	0.84* (29.77)	2.14* (4.18)	0.01** (2.72)	0.21* (4.42)	-0.03 (-0.64)
Busan	0.86* (16.55)	2.12** (2.14)	0.00 (0.85)	0.26* (3.26)	-0.21** (-2.68)
Daegu	1.01* (14.61)	-0.65 (-0.47)	-0.01 (-0.17)	0.34* (4.44)	-0.18* (-2.91)
Incheon	0.69* (7.32)	4.14* (3.38)	0.01** (2.48)	0.31* (3.08)	-0.08 (-0.67)
Gwangju	0.77* (16.28)	3.26* (4.83)	0.00 (0.97)	0.24* (4.39)	-0.08 (-1.27)
Daejeon	0.81* (25.89)	2.27* (4.36)	0.00 (0.41)	0.31* (4.81)	-0.07 (-1.17)
GyeongGi	0.69* (11.23)	5.21* (5.02)	0.01* (3.12)	0.25* (3.76)	-0.16** (-2.32)
GangWon	0.90* (18.66)	0.88 (0.98)	-0.00 (-0.12)	0.37* (4.05)	-0.19** (-2.16)
ChungBuk	0.75* (8.46)	4.01* (3.12)	0.02* (3.57)	0.31* (3.26)	-0.31* (-3.13)
ChungNam	0.85* (22.61)	2.42* (4.31)	-0.00 (-0.10)	0.36* (5.65)	-0.27* (-3.96)
JeonBuk	0.76* (14.04)	3.56* (4.89)	0.01** (2.64)	0.25* (3.55)	-0.14 (-1.66)
JeonNam	0.45** (2.56)	7.09* (3.21)	0.01** (2.37)	0.62* (3.35)	-0.07 (-0.33)
GyeongBuk	0.72* (7.34)	4.27* (2.86)	0.01*** (1.98)	0.32* (3.23)	-0.20*** (-2.00)
GyeongNam	0.72* (4.79)	4.71*** (2.01)	0.01*** (1.97)	1.15* (3.18)	-1.11** (-2.71)
Jeju	0.68* (5.62)	4.75** (2.22)	0.02 (1.66)	-0.03 (-0.26)	0.05 (0.39)

Note 1) The values in parentheses are t-values.

Note 2) * means significant at the 1% level, ** means significant at the 5% level, and *** means significant at the 10% level.

한편 ADL(1,1) 모형의 설명력을 나타내는 조정된 결정 계수($Adj. R^2$)와 F 통계량의 추정결과는 다음의 Tabel 3.에 제시된 바와 같다. 우선, 모형의 설명력을 나타내는 $Adj. R^2$ 는 서울과 제주지역만이 각각 89%와 87%의 설명력을 보였고, 나머지 지역은 모두 모형의 설명력이 90% 이상인 것으로 나타났다. 그리고 F 통계량은 모든 지역별 모형에서 매우 크게 계산되었고, 통계적 유의성은 1% 유의수준에서 유의미한 결과를 보이는 것으로 분석되었다.

Table 3. Evaluation of ADL(1,1) Model

Item	$Adj. R^2$	$F-Stat.$
Seoul	0.8931	1057.3(0.000)
Busan	0.9045	3045.6(0.000)
Daegu	0.9052	3275.3(0.000)
Incheon	0.9281	1455.4(0.000)
Gwangju	0.9063	3508.2(0.000)
Daejeon	0.9158	6350.4(0.000)
GyeongGi	0.9983	5109.7(0.000)
GangWon	0.9354	3656.2(0.000)
ChungBuk	0.9945	2605.3(0.000)
ChungNam	0.9816	6479.5(0.000)
JeonBuk	0.9555	2510.8(0.000)
JeonNam	0.9237	1469.5(0.000)
GyeongBuk	0.9429	2083.4(0.000)
GyeongNam	0.9376	1482.9(0.000)
Jeju	0.8729	1039.3(0.000)

4. GRDP의 분기화 및 활용 가능성

4.1 분기 GRDP의 작성

여기에서는 ADL(1,1) 모형의 추정결과에 따라, 전국 15개 시도별 분기 GRDP가 다음의 Fig. 2.에서 보는 바와 같이 작성되었다. 지역별 GRDP의 분기화를 위한 분석기간은 1990년 1분기부터 2019년 4분기까지로 총 120분기이다.

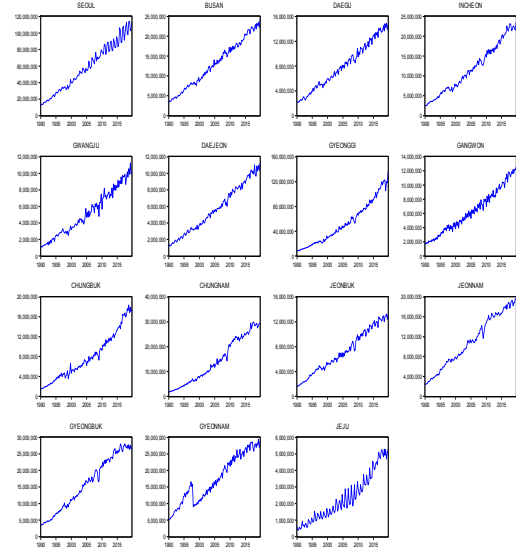


Fig. 2. Quarterly Trends of GRDP by City and Province

4.2 분기 GRDP의 활용 가능성

분기화된 GRDP의 활용 가능성에 대해 논하기 위해, 우선 분기 GRDP의 추정치가 분기 GDP의 실제치를 얼마나 잘 추적하고 있는지에 대한 평가가 필요하다. 따라서 본 연구에서는 추정치와 실제치 간의 오차를 산출하는 방법으로 분기 GRDP의 활용 가능성에 대해 평가하고자 한다.

구체적인 평가기준은 자승평방근백분율오차(Root Mean Square Percent Error ; RMSPE), 절대평균백분율오차(Mean Absolute Percent Error ; MAPE) 등이 대표적으로 활용된다[9].

$$RMSPE = \frac{1}{N} \sqrt{\sum_{t=1}^N \left(\frac{\hat{Y}_t - Y_t}{Y_t} \right)^2} \times 100 \quad (4)$$

$$MAPE = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N \left| \frac{\hat{Y}_t - Y_t}{Y_t} \right| \times 100 \quad (5)$$

Table 4. Evaluation of Quarterly GRDP

(unit : %)

Item	$RMSPE$	$MAPE$
Quarterly GRDP	3.23	3.36

Tabel 4.에 의하면, 분기 GRDP의 추정치와 분기 GDP의 실제치간의 오차율은 *RMSPE*와 *MAPE* 모두 3% 수준의 오차율을 보이는 것으로 나타났다. 이는 추정치에 대한 신뢰성이 통상적인 유의수준이 10% 미만인 점을 감안할 때 양호한 것으로 평가된다. 그리고 두 시계열간 추이를 그래프로 나타낸 것이 다음의 Fig. 3.이다. 이는 앞의 Fig. 2.에서 시산된 지역별 분기 GRDP를 모두 합산한 전체 분기 GRDP의 추정치와 전체 분기 GDP의 실제치를 그래프로 비교한 것이다.

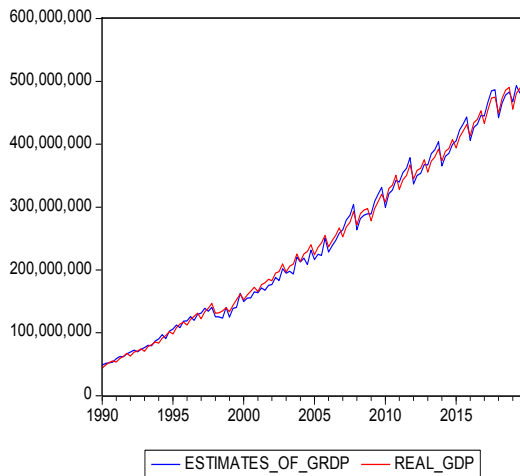


Fig. 3. Estimates of GRDP & Real GDP

한편 분기화된 GRDP가 국내 경기순환주기를 얼마나 잘 반영하는지를 알아보기 위하여 국내 경기종합지수 순환변동치와의 비교·분석을 수행하고자 한다. 우선, 동일한 조건 아래에서의 비교·분석을 위해 국내 경기종합지수 순환변동치와 분기 GRDP를 연간 시계열로 환산한다. 그리고 연간 시계열로 환산된 GRDP는 H-P(Hodrick-Prescott) 필터 방법을 활용하여 GRDP 순환변동치 시계열을 산출한다.

H-P(Hodrick-Prescott) 필터 방법은 시계열을 추세 성분과 순환성분으로 분해할 수 있다는 전제하에서 관측치가 $\{x_t\}_{t=1}^T$ 로 주어졌을 때 H-P 분해는 다음의 제곱합(sum of square)을 최소화하는 추세·순환 시계열 $\{\tau_t\}_{t=1}^T$ 을 구하는 방법이다[10].

$$S(\tau_t) = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (x_t - \tau_t)^2 + \left(\frac{\lambda}{T}\right) \sum_{t=2}^{T-1} [(\tau_{t+1} - \tau_t) - (\tau_t - \tau_{t-1})]^2 \quad (6)$$

다음의 Fig. 4.는 국내 경기종합지수 순환변동치 시계열과 본 연구에서 추정된 GRDP의 순환변동치 시계열의 추이를 서로 비교하여 그래프로 나타낸 것이다. Fig. 4.의 시각적인 특징을 살펴보면, IMF(1997년~1998년)시기와 글로벌 금융위기(2008년~2009년)시기에 우리나라의 경기흐름이 외부충격에 의해 급격하게 변화하였다는 것을 두 시계열의 추이를 통해 명확하게 보여주고 있음을 알 수 있다.

그리고 두 시계열간의 시각적인 비교와 함께, 보다 구체적이고 객관적인 비교·분석을 위해 본 연구에서는 두 시계열간의 정·저점 분석결과를 Table 5.에 제시하였다.

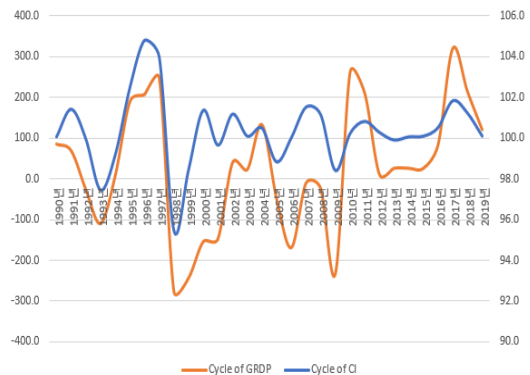


Fig. 4. Cycle of GRDP & Cycle of CI

Table 5. Peak-Trough Analysis for Cycle of GRDP and CI

Cycle of GRDP		Cycle of CI		Miss Matching	
Peak	Trough	Peak	Trough	Peak	Trough
1991Y	1993Y	1991Y	1993Y	0	0
1997Y	1998Y	1996Y	1998Y	1	0
2000Y	2001Y	2000Y	2001Y	0	0
2002Y	2003Y	2002Y	2003Y	0	0
2004Y	2006Y	2004Y	2005Y	0	1
2007Y	2009Y	2007Y	2009Y	0	0
2010Y	2012Y	2011Y	2013Y	-1	-1
2017Y	2019Y	2017Y	2019Y	0	0
Matching Rate				86.7%	

정·저점 분석결과, 총 30년의 기간 동안 두 시계열간의 불일치 시기는 정점(Peak) 2회(1996~1997년, 2010~2011년), 저점(Trough) 2회(2005~2006년, 2012~2013년)인 것으로 나타났다. 그리고 두 시계열간 경기추세 및 순환주기의 포착률(matching rate)은 86.7%로 분석되었다.

이상의 결과를 종합해 보면 다음과 같이 정리할 수 있다. 우선 분기 GRDP의 추정치가 분기 GDP의 실체치를 통계적 유의수준 내에서 잘 설명하고 있는 것으로 분석되었다. 그리고 GRDP의 순환변동치 시계열은 전반적으로 국내 경기추세 및 순환주기의 흐름과 유사하고, 경기 포착률의 수준이 양호한 것으로 분석되었다. 따라서 활용 가능성이라는 측면에서 볼 때 GRDP 통계의 시의성 및 속보성이 부족하다는 특성을 감안한다면, 경기지표로서 활용하는데 있어 본 연구에서 추정된 분기 GRDP는 매우 유용할 것으로 판단된다.

5. 결론

본 연구는 시간분해(temporal dis-aggregation) 접근법을 이용하여 연도별로 공표되고 있는 GRDP 통계를 분기화하였다. 그리고 분기 GRDP의 활용 가능성에 대한 검증 수행하였다. 본 연구의 주요결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, GRDP의 분기화를 위해 Proietti(2006)의 ADL(1,1) 모델을 설정하였다. 그리고 ADL(1,1) 모형의 참고지표 변수 선정에 위해 상관관계 분석을 수행하였다. 분석결과, GRDP와 지역별 산업생산지수 시계열간의 상관관계가 높게 나타나 이를 모형의 참고지표 변수로 선정하였다.

둘째, GRDP의 분기화를 위한 ADL(1,1) 모형의 추정 결과, 우선 1차 자기회귀 변수의 추정계수(ϕ) 값은 15개 시·도의 모든 방정식이 1% 수준에서 유의미한 결과를 보였다. 다음으로 관심의 대상이 되는 분기화를 위한 참고지표 변수의 계수(β_0 와 β_1) 값들은 제주를 제외하고는 대체적으로 10% 이내의 수준에서 유의성이 있는 것으로 추정되었다. 그리고 모형의 설명력을 나타내는 조정된 결정계수($Adj. R^2$) 값은 서울(89%)과 제주(87%)를 제외한 나머지 지역에서 90% 이상의 설명력을 보인 것으로 나타났다.

셋째, 분기 GRDP의 추정치가 분기 GDP의 실체치를 통계적 유의수준 내에서 잘 설명하고 있는 것으로 분석되었다. 그리고 GRDP의 순환변동치 시계열은 전반적으로 경기추세 및 순환주기의 흐름과 유사하고, 경기 포착률의 수준이 양호한 것으로 분석되었다. 따라서 활용 가능성이라는 측면에서 볼 때 GRDP 통계의 시의성 및 속보성이 부족하다는 특성을 감안한다면, 경기지표로서 활용하는데 있어 본 연구에서 추정된 분기 GRDP는 매우

유용할 것으로 판단되었다.

끝으로 본 연구를 진행하는데 있어 직면하는 가장 큰 한계는 GRDP 통계를 가장 잘 대변할 수 있는 각 지역의 분기별 경제통계 자료를 확보하는 것이었다. 예를 들면, 참고지표 변수를 선정하는데 있어 지역별 서비스업의 경기까지도 포괄하여 반영할 수 있는 통계지표를 활용할 수가 없었다는 것이다.

한편 ADL 모형과 같은 단변량 동태회귀모형에 의한 시간분해는 편의성 등에서 장점을 가지고 있으나 참고지표에 대한 가정에 있어서 한계가 있을 수 있다. 즉 참고지표 변수가 가지고 있는 고유한 특성(예를 들면, 계절성·이상치 등)까지 GRDP를 분기화하는데 반영되었을 가능성이 있다는 것이다. 따라서 이러한 문제를 해소하기 위한 계량 방법론 측면에서의 연구과제는 후속 연구에 시사하는 바가 크다고 하겠다.

References

- [1] M. K. Kim, E. G. Baek, "Estimation of Monthly GDP and Its Applicability to a Business Indicator", *Journal of Korean Economy Studies*, Vol.30, No.1, pp.5-35, June 2012.
UCI : I410-ECN-0101-2013-320-002589962
- [2] G. Chow, A. Lin, "Best linear unbiased interpolation, distribution and extrapolation of time series by related series", *The Review of Economics and Statistics*, Vol.53, No.4, pp.372-375, Nov. 1971.
DOI : <https://doi.org/10.2307/1928739>
- [3] P. E. B. Fernandez, "A methodological note on the estimation of time series", *The Review of Economics and Statistics*, Vol.63, No.3, pp. 471-478, Aug. 1981.
DOI : <https://doi.org/10.2307/1924371>
- [4] R. B. Litterman, "A random walk model for the distribution of time series", *Journal of Business and Economics and Statistics*, Vol.1, No.2, pp.169-173, April 1983.
DOI : <https://doi.org/10.1080/07350015.1983.10509336>
- [5] J. M. Santos Silva, and F. N. Cardos, "The Chow-Lin method using dynamic models", *Economic Modelling*, Vol.8, Issue 2, pp.269-280, March 2001.
DOI : [http://doi.org/10.1016/S0264-9993\(00\)00039-0](http://doi.org/10.1016/S0264-9993(00)00039-0)
- [6] T. Proietti, "Temporal disaggregation by state space methods : Dynamic regression methods revisited", *Econometrics Journal*, Vol.9, pp.357-372, Nov. 2006.
DOI : <https://doi.org/10.1111/j.1368-423X.2006.00189.x>
- [7] M. K. Kim, *Estimation of Korean Monthly GDP Using Temporal Disaggregation*, Ph.D. dissertation, SangMyeng University of Economics, pp.8-10, 2012.

- [8] G. H. Lee, "Estimating Quarterly GRDP Using Benchmarking Method", *The Korean Journal of Applied Statistics*, Vol.22, No.1, pp.75-88, February, 2009.
DOI : <http://doi.org/10.5351/KJAS.2009.22.1.075>
- [9] B. H. Ko, "An Analysis on the Effect of Policy Using Macro-economic Forecasting Model of Jeju", *Journal of The Korea Academia-Industrial cooperation Society*, Vol.21, No.5, pp.458-465, May 2020.
DOI : <http://doi.org/10.5762/KAIS.2020.21.5.458>
- [10] S. B. Ko et al. "Development of Coincident Composite Index of Business Indicators in Jeju", *Journal of The Korea Regional Economics*, Vol.3, No.1, pp.87-107, June 2005.
-

고 봉 현(Bong-Hyun Ko)

[정회원]



- 2009년 2월 : 단국대학교 대학원 경제학 박사
- 2009년 3월 ~ 2018년 12월 : 제주연구원 책임연구원
- 2019년 1월 ~ 현재 : 제주연구원 연구위원

〈관심분야〉

응용계량경제, 거시경제, 지역경제, 농업경제