

한국형 계절변동조정 프로그램 BOK-X-12-ARIMA*

이금희¹⁾

요약

계절변동조정에 대한 전문적인 지식이 없는 통계작성(이용)자가 계절변동조정통계를 정교히 작성하기 위해서는 계절변동조정작업을 전산화하여 체계화할 필요가 있다. 본고에서는 X-12-ARIMA에 바탕을 둔 BOK-X-12-ARIMA 프로그램의 개발 내역을 설명하고 향후 개선방향을 정리하였다.

주요용어: 한국형 계절변동조정방법, X-12-ARIMA, RegARIMA 모형, 메뉴형 프로그램.

1. 머리말

한국은행은 1999년 3/4분기 국내총생산(GDP)통계 발표시부터 원통계의 전년동기대비 증감률과 더불어 계절변동조정통계의 전기대비 증감률을 공표하기 시작하면서 계절변동조정통계에 대한 관심이 커지고 있다(한국은행 1999). 통계작성기관이 이러한 계절변동조정통계를 작성·공표하기 위해서는 우리 실정에 맞는 계절변동조정방법을 사전에 마련해야 한다. 한국은행에서는 한국형 계절변동조정방법으로 미국 센서스국의 X-12-ARIMA를 우리 실정에 맞게 개편한 계절변동조정방법을 이용하고 있다. 동 방법은 우리나라 고유의 명절, 공휴일 등의 효과를 식별하고 사전조정된 후 X-12-ARIMA를 적용하는 방법이다(이금희 1998, 이금희 외 1999).

계절변동조정 작업은 통상 (1) 계절성 식별 등 경제통계에 대한 기본분석 (2) 설, 추석 등 우리 고유 변동성분의 식별 및 추정 (3) 계절변동조정통계 산출 (4) 계절변동조정통계 평가 및 분석의 4개 과정으로 이루어져 있다. 만약 계절변동조정 작업과정에서 각 단계별로 다른 프로그램을 이용하는 경우 작업과정이 비효율적일 뿐만 아니라 일관성도 결여될 가능성이 크다. 또한 통계작성자가 계절변동조정통계를 위한 파급형태 및 파급길이를 달리 한 명절효과 관련 가변수(dummy variable)를 작성하기 어려워 정교한 명절효과의 추정이 어렵다. 특히 통계작성(이용)자가 동 계절변동조정방법에 익숙하지 않을 경우 계절변동조정통계 산출에 오류가 포함될 가능성이 크다. 따라서 이러한 계절변동조정작업을 전산화·체계화함으로써 통계작성(이용)자의 자의적 오류를 최소화하는 한편 계절변동조정통계의 정도도 제고시킬 수 있다.

본고에서는 한국형 계절변동조정방법에 대한 전문지식이 없는 통계이용자들이 보다 쉽게 계절변동조정통계를 작성할 수 있는 계절변동조정 프로그램(BOK-X-12-ARIMA 프

* 본 프로그램은 필자가 한국은행의 국민소득 및 통화 통계에 대한 계절변동조정을 위해 개발한 것이며 동 프로그램은 한국은행 홈페이지(www.bok.or.kr)에 수록되어 있다.

1) (100-794) 서울특별시 중구 남대문로 3가 110 한국은행 경제통계국, 조사업

E-mail: geunghhee@unitel.co.kr

그램)의 개발 내역을 설명하고자 한다. 본고의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 한국형 계절변동조정작업의 내용을 소개하고 3장에서는 프로그램 수행 및 설치방법을, 4장에서는 구체적인 프로그램 내용에 대해서 설명한다. 마지막으로 5장에서는 동 프로그램의 향후 개선 사항을 정리하고자 한다.

2. 한국형 계절변동조정방법

2.1. 계절변동조정

경제흐름을 분석하기 위하여 월별 또는 분기별 경제통계를 이용하다 보면 경제통계에서 기후, 설·추석과 같은 사회적 관습과 제도 등으로 인하여 1년을 주기로 하여 같은 형태를 반복하여 움직이는 변동현상을 발견할 수 있는데 이러한 변동을 계절변동이라 부른다. 이러한 계절변동으로 인해 GDP는 매년 1/4분기에는 작게, 4/4분기에는 크게 나타나며 실업률도 매년 3월에는 높게, 10월에는 낮게 나타난다.

통상 경제통계는 추세변동성분, 순환변동성분, 계절변동성분 및 불규칙변동성분으로 구성되어 있는 것으로 가정하는데 계절변동조정이란 원통계에서 비교적 규칙적인 계절변동성분(명절변동성분, 요일구성 및 영업일수변동성분 포함)을 제거하는 절차를 의미한다.

2.2. 최신 계절변동조정방법 X-12-ARIMA

계절변동조정법은 크게 이동평균형 조정법과 모형형 조정법으로 나눌 수 있다. 이동평균형 조정법은 1년간의 원통계를 이동평균하면 1년 주기의 계절변동요인이 제거되는 점을 고려하여 각 시점별로 이동평균을 반복하여 계절변동조정통계를 산출하는 방법이다. 대표적인 방법으로는 미국 센서스국의 X-11, 캐나다 통계청의 X-11 ARIMA 등이 있다. 모형형 조정법은 경제통계의 구성성분이 특정 확률모형으로 생성되었다는 가정하에 이를 모형화하여 계절변동조정통계를 산출하는 방법으로 스페인 중앙은행의 SEATS/TREMOS 등이 있다. 최근에는 미국 센서스국이 개발한 X-12-ARIMA와 같이 전적으로 이동평균형 조정법에 의존하기보다는 모형형 조정법을 병행 사용함으로써 이동평균형 조정법의 단점을 보완하려는 경향이 나타나고 있다. 최근 미국, 일본 등 각국의 통계기관에서 X-12-ARIMA를 이용하여 계절변동조정통계를 산출하고 있거나 동 방법의 이용을 검토하고 있다.

X-12-ARIMA는 회귀분석 기법을 이용하여 원통계를 사전조정한 후 이동평균방법을 적용하는 최신 계절변동조정방법으로 사전조정부분, 이동평균부분, 사후진단부분 등의 3개 부분으로 구성되어 있다. 첫째, 사전조정부분에서는 시계열 모형을 이용하여 구조변화, 특이항 및 명절변동요인 등을 추정하여 원통계를 사전조정하는 한편 예측도 실시한다. 둘째 이동평균부분에서는 사전조정 원통계를 이동평균하여 계절변동지수를 산출한다. 마지막으로 사후진단부분에서는 계절변동조정에 대해 스펙트럼 및 Sliding span 분석 등을 실시함으로써 계절변동성분의 잔존여부, 계절변동조정통계의 안정성 등에 대한 종합적 사후진단을 실시한다. 특히 X-12-ARIMA에서는 RegARIMA모형으로 각국의 명절, 공휴일, 특이항 등을 사전에 정교히 추정할 수 있어 각국 실정에 맞는 계절변동조정통계의 작성이 가능하다.

2.3. 한국형 X-12-ARIMA

우리나라의 경제통계는 음력을 바탕으로 한 설, 추석 등의 공휴일과 불규칙적으로 시행된 선거 및 각종 정책 등에 큰 영향을 받고 있기 때문에 서구에서 사용하고 있는 계절변동조정방법인 X-12-ARIMA를 그대로 이용하기 어려운 점이 있다. 특히 음력에 기초하는 명절인 설과 추석은 각각 1, 2월과 9, 10월에 걸쳐서 나타나기 때문에 월 또는 분기로 작성되는 통계의 교란요인으로 작용하고 있다. 또한 선거 및 공휴일 관련 제도의 변경 등으로 각종 공휴일이 일정하지 않음에 따라 월별 또는 분기별 영업일수가 다르게 되며 이로 인해 월별 또는 분기별 생산, 판매 등 경제활동이 불규칙해진다. 이상적 자연재해 등을 원인으로 하여 돌발적으로 발생하였다가 사라지는 특이항 또는 제도변화에 따른 구조변화도 계절변동조정통계의 교란요인으로 작용하고 있다.

따라서 한국은행에서는 명절, 공휴일, 특이항 등의 효과를 체계적으로 추정하여 원통계를 사전조정하고 이에 대해 X-12-ARIMA를 적용하는 한국형 X-12-ARIMA (BOK-X-12-ARIMA)를 개발하고 동 방법을 적용하여 계절변동조정통계를 작성·공표하고 있다(이금희 외 1999).

3. BOK-X-12-ARIMA 프로그램 설치방법

BOK-X-12-ARIMA 프로그램은 한국은행에서 이용하는 계절변동조정방법(BOK-X-12-ARIMA)을 체계화시키고자 SAS를 이용하여 작성된 프로그램이다.

BOK-X-12-ARIMA 프로그램을 구동하기 위해서는 사용자 PC에 SAS Version 6(Base, ETS, FSP, AF)과 X-12-ARIMA 프로그램이 설치되어 있어야 한다. 최신 X-12-ARIMA 프로그램은 美 센서스국(ftp.census.gov의 pub/ts/x12a)에서 인터넷으로 얻을 수 있다.

BOK-X-12-ARIMA 프로그램은 3개의 폴더(folder)와 5개의 파일로 구성되어 있다(그림 3.1). BOK-X12.ink는 BOK-X-12-ARIMA 프로그램을 수행하기 위한 icon이며 test.sc2는 BOK-X-12-ARIMA 프로그램이 들어있는 SAS catalog이다. bok256.bmp 및 x12a.bmp는 초기화면 관련 그림 파일이며 config.sas는 참고 파일이다. 한편 data, spec, x12a는 각각 자료(data), spec파일 및 X-12-ARIMA 프로그램이 있는 폴더이다. X-12-ARIMA 프로그램을 수행하기 위해서 x12a 폴더내에 미국 센서스국으로부터 인터넷상으로 얻은 x12a.exe(X-12-ARIMA수행파일)이 있어야 하며 이밖에 명절 및 공휴일 효과를 추정할 수 있는 가변수들이 사전에 준비되어 있어야 한다(그림 3.1의 오른편).

BOK-X-12-ARIMA 프로그램을 수행하기 위해서는 두가지 작업이 선행되어야 한다. 먼저 이용자의 SAS 폴더의 config.sas 파일내에 “-SET IA D:\bokx12” 문장을 추가해야 한다. 다음으로 BOK-X12 icon의 등록정보를 선택하여 대상(T) 및 시작위치(S)의 관련정보를 기록해야 한다(그림 3.2).

BOK-X-12-ARIMA 프로그램은 BOK-X12 icon을 두 번 클릭하여 시작된다. 이 때 초기화면은 그림 3.3과 같다. 한편 BOK-X-12-ARIMA 프로그램을 종료하려면 초기화면에서 종료 버튼을 선택한다.

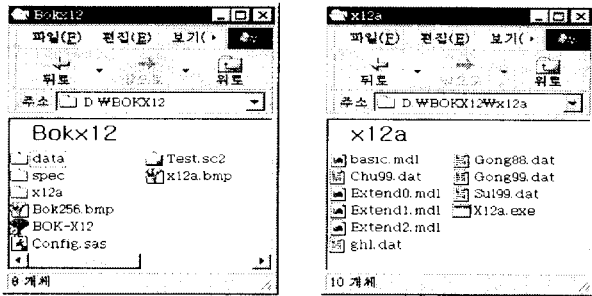


그림 3.1: BOK-X-12-ARIMA의 구성파일

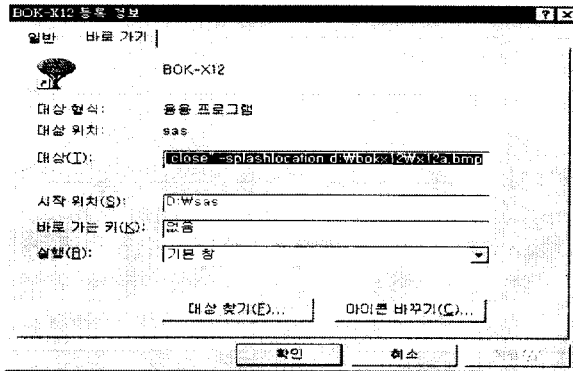


그림 3.2: BOK-X12 icon 변경

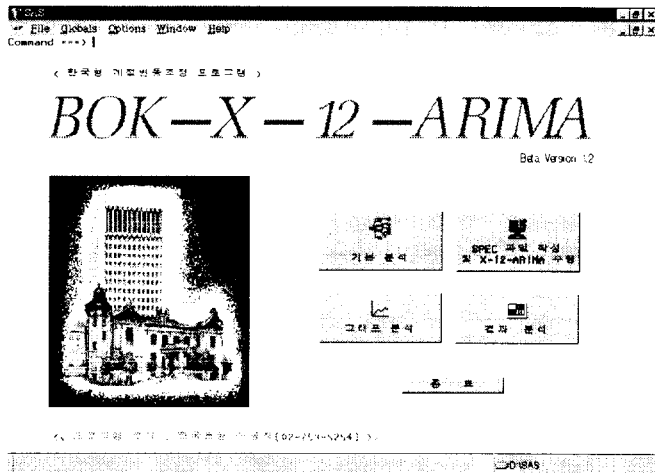


그림 3.3: BOK-X12-ARIMA 프로그램 초기화면

4. BOK-X-12-ARIMA 프로그램 내역

BOK-X-12-ARIMA 프로그램은 실제 계절변동조정과정을 고려하여 4개의 버튼((1) 시계열의 사전검토(기본 분석), (2) spec 파일 작성 및 X-12 ARIMA 수행, (3) 계절변동조정 통계 및 관련 지표에 대한 그래프 작성(그래프 분석), (4) 계절변동조정통계 및 관련 지표의 출력 및 저장(결과 분석))으로 구성되어 있다.

4.1. 기본분석 : 시계열의 사전검토

경제통계를 X-12-ARIMA로 정교히 계절변동조정하기 위해서는 사전에 경제통계의 기본적 성질을 파악하는 것이 유용하다. 특히 경제통계의 계절성을 식별하고 ARIMA모형을 작성하기 위한 기본 분석이 필요하다. 본 화면에서는 다양한 그래프 및 검정을 제공하여 통계작성(이용)자가 시계열의 기본 특성을 파악할 수 있도록 하였다. 기본분석을 하기 위해서는 분석 대상 경제통계(1개 계열)를 ascii형태의 파일(free format)로 준비하고 있어야 한다.

본 화면(그림 4.1)에서는 원통계, 원통계의 전년동기(월)비, 원통계의 전기(월)비, 스펙트럼, 자기상관함수, 편자기상관함수 등 6개 형태의 그래프를 여러 가지 변수변환 및 차분 형태를 고려하여 작성할 수 있다. 이를 통해 경제통계내 계절성 및 단위근의 존재여부를 파악할 수 있다. 예를 들어 경제통계내에 계절성이 있다면 원통계의 전기(월)비는 1년주기의 일정한 패턴을 나타내면서 크게 변동하는 반면 전년동기(월)비는 1년보다 긴 주기를 갖으며 평탄한 모습을 띠게 된다. 또한 스펙트럼은 계절변동 빈도수에서 크게 나타나며 자기상관함수 및 편자기상관함수는 계절시차에서 유의한 값을 나타낸다. 한편 ARIMA모형 작성을 위해 단위근 및 계절단위근 검정을 실시할 필요가 있다. 본 프로그램에서는 이를 위한 검정으로 Augmented Dickey-Fuller(1979) 검정과 Phillips-Perron(1988) 검정을 준비하였다.

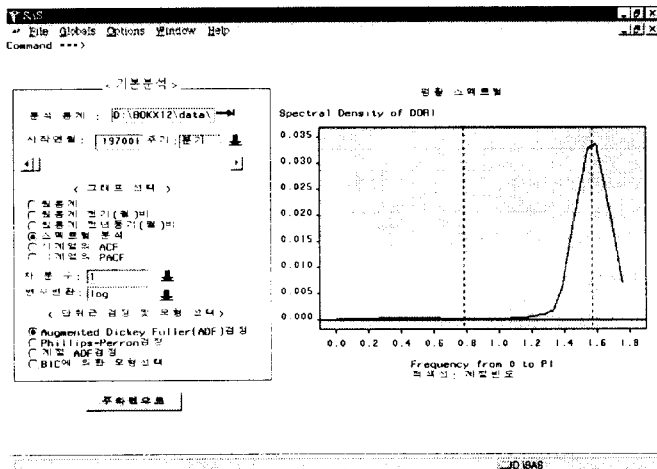


그림 4.1: 기본분석의 화면구성

4.2. SPEC 파일 작성 및 X-12-ARIMA 수행

X-12-ARIMA를 이용하여 계절변동조정통계를 산출하기 위해서는 X-12-ARIMA 명령문으로 작성된 프로그램 파일(spec 파일)이 준비되어야 한다. spec 파일을 정확히 작성하기 위해서는 계절변동조정과정을 명확히 알고 있어야 할 뿐만 아니라 관련 매뉴얼을 정확히 이해하고 있어야 한다. 또한 명절, 공휴일 등 우리 고유의 변동을 추정하기 위한 관련 가변수를 정교히 작성해야 한다. 그러나 통계작성(이용)자가 계절변동조정과정에 대해 정확히 이해하기도 어렵고 명절, 공휴일 관련 가변수를 정교히 작성하기 어렵다.

따라서 본 프로그램에서는 spec파일을 메뉴방식으로 작성해주는 프로그램을 작성하여 한국형 X-12-ARIMA(BOK-X-12-ARIMA)에 대한 충분한 지식없이도 정확한 spec파일을 작성할 수 있도록 하였다. 특히 명절에 대한 파급기간 및 형태만을 지정하여 명절관련 가변수를 손쉽게 작성할 수 있도록 하였다. 명절관련 가변수 작성시 파급형태는 x^a 형태로 확장하여 다양한 파급형태의 가변수를 작성할 수 있도록 하였다. 이 형태는 기존의 Bell-Hillmer(1983)형과 Dagum(1988)형을 포괄한 형태이다. $\alpha = 0$ 이면 Bell-Hillmer형, $\alpha = 1$ 이면 Dagum형과 동일한 형태를 갖게 된다. 또한 본 프로그램내에서는 공휴일수 변동에 따른 효과를 추정할 수 있는 가변수도 마련하였다.

경제통계의 양단 연장을 위한 예측모형은 앞서 기본분석에서 검토된 단위근 검정을 바탕으로 한 후보모형으로부터 지정될 수 있도록 하였다. 만약 후보모형으로부터 최적 ARIMA모형을 찾지 못하는 경우 개별ARIMA모형으로 예측모형이 지정될 수 있도록 하였다. 그밖에 특이항 산출, 계절지수 산출을 위한 X-11 및 사후검정(Sliding span분석 및 History 분석)을 위한 명령어도 체계적으로 준비하였다.

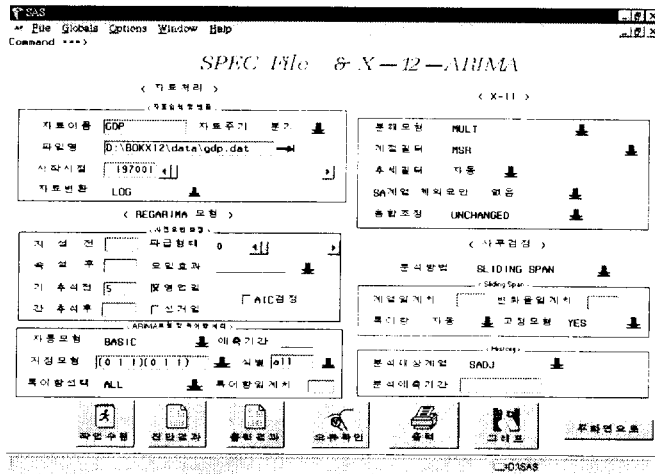


그림 4.2: spec 파일작성 및 X-12-ARIMA 프로그램 수행 화면구성

화면(그림 4.2)은 4개의 영역과 7개의 버튼으로 구성되어 있다. 4개 영역은 자료처리, RegARIMA모형, X-11, 사후검정으로 나누어져 있다. 7개 버튼은 작업수행, 진단결과, 출

력결과, 오류확인, 출력, 그래프, '주화면으로'로 구성되어 있다. 옵션 및 파일은 직접 입력하거나 화살표를 이용하여 지정할 수 있으며 화살표내에 있는 옵션의 구체적 내용은 X-12-ARIMA메뉴얼을 참조해야 한다(Bureau of the Census 1999). 그림 4.2에서 계절변동조정 관련 항목을 기록한 후 화면 하단의 작업수행을 지정하면 그림 4.3과 같은 spec 파일이 자동으로 작성되며 이를 바탕으로 X-12-ARIMA가 수행된다.

X-12-ARIMA프로그램이 수행되면 동 수행결과 및 요약 진단결과를 검토할 수 있다. 진단 결과의 요약표는 그림 4.4와 같다. 요약표에서는 해당 통계의 계절성 유무, 계절변동조정

```

series(
file="d:\BOKX12\data\wgdp.dat"
period=4
start=1970.1)
transform(
function=log)
regression(
user=(      chub      )
usertype=(      holiday  )
start=1978.1
file="d:\BOKX12\wgl1.dat" )
autond1(
file="d:\BOKX12\wgl1\wgl1.dat"
method=best
identify=all )
forecast(
maxlead=4
save=(fct))
outlier(
types=all )
x11(
mode=mult
seasonal=msr
appendfct= yes
save=(chl d10 d11 d12 d13 d16))
slidingspans(
fixmdl=yes
)
    
```

그림 4.3: 메뉴방식에 의한 spec 파일작성

```

*** BOK-X-12-ARIMA의 각종 점검 ***
** 본 점검결과를 확인한 후 계절변동조정을 종료하십시오. **
** 기재한 내용은 출력결과에 있으나 이를 확인하십시오. **

<< 계절성 점검 >>
(1) 계절변동조정 대상계열 : gdp
(2) 안정적 계절성에 대한 F검정결과(0.1% 유의수준) : 계절성 없음, P값 : 0.00
(3) 안정적 계절성에 대한 KM검정결과(5% 유의수준) : 계절성 없음, P값 : 0.00
(4) 이동 계절성에 대한 F검정결과(5% 유의수준) : 이동 계절성 없음, P값 : 0.00
(5) 계절성에 대한 F검정 결과 : 계절성 없음

<< 불규칙요인의 계절성 포함되어부? 스프레드분석 >>
(6) 불규칙요인에 계절성이 남아있는가? : 아니다.
(7) 불규칙요인에 불규칙성 포함여부 남아있는가? : 아니다.
(8) 계절변동조정이 적절인가? : 적절함.

<< 계절변동조정의 안정성 >>
(9) D통계에서 적합 점검 : 안정적함, D값 : 0.23
(10) Sliding Span분석에 의한 점검 : 안정적함.
계절오인 변화율 : 0.0%, 분기간 변화율 : 0.0%, 연간변화율 : 0.0%
*** END OF FILE ***
    
```

그림 4.4: X-12-ARIMA 진단결과

통계 내의 계절성 등의 잔존여부 및 계절변동조정통계의 안정성 등이 정리되어 있다. 계절변동조정 출력결과의 양이 매우 많기 때문에 통계이용자가 출력결과로부터 계절변동조정 통계의 타당성을 검토할 수 있는 각종 진단결과를 찾기 어려운 점을 고려할 때 동 요약표는 유용할 것으로 판단된다.

그밖에 본 프로그램에서는 X-12-ARIMA 수행시 오류가 발생한 경우 그 내역을 확인할 수 있으며 간단한 그래프를 작성하여 계절변동조정결과를 실적치와 비교, 검토할 수 있다.

4.3. 그래프 분석

계절변동조정통계가 산출되면 이에 대한 다양한 지표를 이용하여 계절변동조정통계를 분석하는 한편 동 통계의 타당성을 검토한다. 이제까지는 이 작업은 먼저 X-12-ARIMA를 수행한 후 excel 등을 이용하여 그래프를 그리는 2 단계로 이루어 졌었다. 본 프로그램은 동 작업을 하나의 프로그램에서 가능하도록 하였다.

계절변동조정통계의 타당성을 검토하는 그래프로 (1) 원통계의 전년동기비, (2) 계절변동조정통계의 전기비, (3) 계절변동조정통계의 전년동기비, (4) 추세순환계열의 전기비, (5) 계절지수, (6) 명절지수, (7) 계절, 명절 및 영업일수 조정 지수 등 7개의 그래프를 고려하였다(그림 4.5).

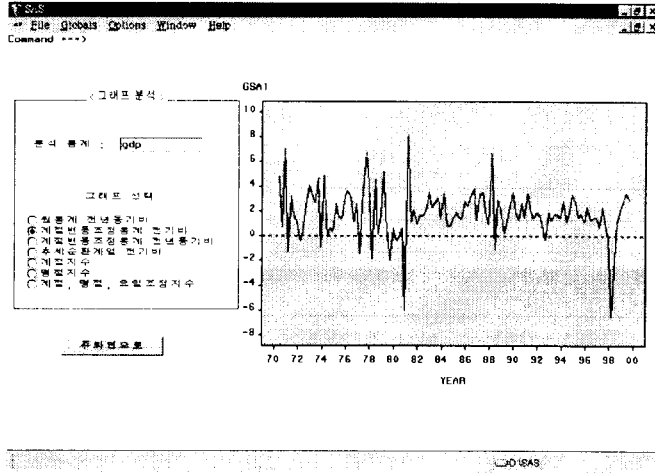


그림 4.5: 그래프 분석 화면

4.4. 계절변동조정통계 및 관련 지표의 저장 및 출력

본 화면에서는 계절변동조정통계, 추세순환계열과 계절변동조정통계 전기비 등 계절변동조정관련 지표를 저장 및 출력할 수 있다(그림 4.6). 출력 및 저장 가능한 계열로는 원통계, 계절변동조정통계, 추세순환계열, 계절지수, 계절, 명절 및 영업일수 조정 지수, 원통계

의 전년동기비, 계절변동조정통계의 전기비 및 전년동기비 및 추세순환계열의 전기비 등이 있다.

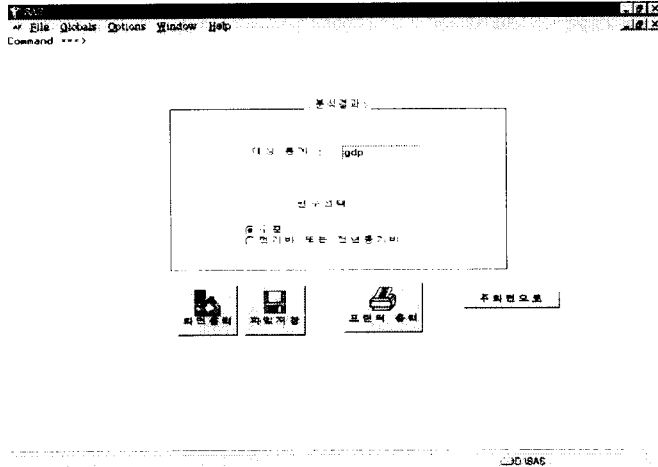


그림 4.6: 분석결과 화면

5. GDP에 대한 계절변동조정

우리나라 GDP통계(1970년 1/4 ~ 3/4분기)에 대해서 BOK-X-12-ARIMA를 이용하여 계절변동조정을 실시하였다. 계절변동조정을 실시하기 전에 동 통계의 특성을 살펴보기 위해 기본분석을 실시하였다. 기본분석 화면(그림 4.5)의 스펙트럼 분석, 그래프 등을 이용하여 GDP통계를 분석한 결과, 동 통계내에 뚜렷한 계절성이 있는 것으로 판단된다. 한편 GDP에 대해 Augmented Dickey-Fuller 검정을 시차길이를 달리하면서 실시하였는데, 그 결과 GDP는 단위근(I(1))은 물론 계절단위근도 있는 것으로 나타났다. 이러한 기본분석을 통해 GDP는 계절성이 있으며 동 모형을 모형화할 때 단위근 및 계절단위근이 있는 후보모형을 이용해야 함을 알 수 있다.

앞서의 기본분석을 바탕으로 단위근을 갖는 후보모형에 대하여 추석효과, 요일구성효과, 공휴일수효과, 특이항 등을 포함한 뒤 예측오차, 과다차분 등을 고려하여 사전조정모형(RegARIMA모형)을 표 5.1과 같이 작성하였다. 동 모형에 따르면 GDP는 추석전후에는 다소 증가하나 공휴일수가 증가함에 따라 감소하는 것으로 나타났다.

동 사전조정모형을 이용하여 GDP의 사전조정계열을 얻고, 이에 대해 X-12-ARIMA를 이용하여 계절변동조정통계를 얻었다. 스펙트럼분석, Q통계량 및 Sliding-span분석 등으로 계절변동조정통계를 검토한 결과, 산출된 계절변동조정통계가 안정적이며 계절성이 잔존하지 않은 것으로 나타나 GDP원통계가 적절히 계절변동조정된 것으로 판단된다. 계절변동조정통계는 그림 5.1과 같으며 원통계와 달리 평활한 모습을 보이고 있다.

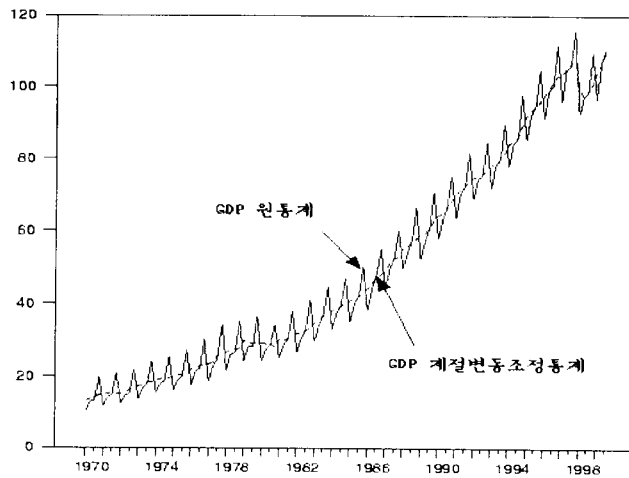


그림 5.1: GDP 원통계 및 계절변동조정통계

표 5.1: GDP에 대한 사전조정모형(RegARIMA모형)

	추석		공휴일수	요일구성	ARIMA모형	특이항
	전	후				
GDP	0.008 (1.51)	0.004 (1.07)	-0.004 (4.60)	9.53 < 0.15 >	(012)(111) ₄	LS1971.4 LS1977.3 LS1998.1 TC1979.1 AO1998.1

- 주: 1. () 및 <>내는 각각 t값 및 p값임
 2. 요일구성의 값은 χ^2 값임
 3. LS, TC, AO는 각각 구조변화, 일시적 변화 및 가법형 특이항임
 4. 추석효과는 파급길이를 전 5일, 후 10일로 Dagum형의 파급형태를 가정하였음

6. 맺음말

본 프로그램을 통해 계절변동조정에 대한 일련의 작업과정(계절성 및 ARIMA모형 식별 → 계절변동조정 → 계절변동조정통계의 타당성 검토 → 계절변동조정통계의 관련지표 작성)을 전산화하여 계절변동조정작업을 체계화함에 따라 계절변동조정통계 작성작업이 효율적으로 진행될 수 있을 것으로 생각된다. 특히 우리 고유의 명절관련 가변수 등을 자동적으로 생성되도록 하여 정교한 명절효과 추정이 가능할 것으로 판단된다. 또한 본 프로그램은 계절변동조정외에도 기초적인 시계열 분석·예측의 도구로 활용될 수 있을 것으로 보인다.

X-12-ARIMA 프로그램은 1996년에 β Version이 만들어진 이래 내용 및 오류가 지속적

으로 수정되어 현재(1999. 9.30) 최종 Version 0.2.5로 개편되었다. 이러한 개편 작업으로 인해 X-12-ARIMA 프로그램 관련 문장 및 옵션이 계속 변하고 있다. BOK-X-12-ARIMA 프로그램도 이러한 X-12-ARIMA 프로그램 개편에 따라서 수정될 필요가 있다. 또한 통계작성(이용)자의 수요에 부응하여 본 프로그램의 기능이 지속적으로 개선될 필요가 있다.

본 프로그램은 SAS로 작성되어 SAS를 보유하지 않은 사용자가 이를 이용할 수 없다. 따라서 Visual Basic 또는 Visual C 등과 같은 범용언어로 동 프로그램을 새로이 작성할 필요가 있다.

참고문헌

- [1] 이공희 (1998). 한국경제시계열의 계절조정방법(X-12-ARIMA법을 중심으로), <경제분석>, 제4권 제1호, 한국은행 금융경제연구소, 205-242.
- [2] 이공희 (1999). <계절변동조정통계를 이용한 경제분석 및 예측방법>, 한국은행 경제교실 강의자료.
- [3] 이공희, 장영재, 이인규 (1999). <통화 및 국민소득 통계에 대한 계절조정 시산 및 활용방안>, 한국은행 경제통계국.
- [4] 한국은행 (1999). <1999. 3/4분기 국내총생산>.
- [5] Bell, W.R. and Hillmer, S.C. (1983). "Modeling Time Series with Calendar Variation," *Journal of the American Statistical Association*, vol. 78, 526-534.
- [6] Bureau of the Census (1999). *X-12 ARIMA Reference Manual*.
- [7] Dagum, E.B. (1988). *The X-11 ARIMA/88 Seasonal Adjustment Method - Foundations and User's Manual*, Statistics Canada, Ottawa.
- [8] Dickey, D. and Fuller, W.A. (1979). Distribution of the Estimators for Time Series Regressions with a Unit Root, *Journal of the American Statistical Association*, vol. 74, 427-431.
- [9] Phillips, P.C.B. and Perron, P. (1988). Testing for a Unit Root in Time Series Regressions, *Biometrika*, vol. 65, pp. 335-346.
- [10] SAS (1994). *SAS Screen Control Language Reference Manual*, Version 6. 2nd ed., SAS Inc.
- [11] SAS (1995). *SAS/AF Software Frame Class Dictionary*, Version 6, 1st ed., SAS Inc.

A Korean Seasonal Adjustment Program BOK-X-12-ARIMA

GeungHee Lee¹⁾

ABSTRACT

To compile seasonally-adjusted statistics for Korean economic statistics accurately, it is necessary to develop a Korean seasonal adjustment program. In this paper, the Korean seasonal adjustment program BOK-X-12-ARIMA, developed through modification of the U.S. Bureau of the Census's X-12-ARIMA, is explained in detail.

Keywords: Korean Seasonal Adjustment Method; Menu-driven program; X-12-1ARIMA; RegARIMA model.

1) Economist, The Bank of Korea. E-mail: geunghee@unitel.co.kr