

統計分析
87 - 4

季節變動調整의 理論과 實際

1987. 11.

調查統計局

머 리 말

시계열의 계절변동조정이란 계절의 반복, 사회·경제적 관습등과 같은 시계열변동의 외적요인이라 할 수 있는 계절변동 요인을 원계열에서 제거하는 것을 의미하는데 이는 경제시계열 분석에 있어서는 무엇보다 우선적인 과정이라 할 수 있습니다.

현행의 많은 경제통계 시계열들은 이와같은 계절조정된 형태이며 특히 당국에서 매월 발표하고 있는 경기종합지수는 경기반영도가 양호한 구성지표들의 원 시계열 자료에서 실제 경기의 움직임과 관련이 없는 계절변동을 우선적으로 제거하여 추세·순환계열로 전환시킨 후 이들 계열을 종합하여 작성되고 있습니다.

이와같이 계절조정 계열은 개별 시계열의 단기적인 추세변동 파악에는 물론 이러한 개별 계열을 종합하여 수행되는 경기지표 작성등 시계열 분석에도 널리 이용되고 있으며, 현재 가장 광범위하게 활용되고 있는 계절조정 기법은 X-11-ARIMA 방식이라 할 수 있습니다.

그러나 계절조정에 대한 중요성과 필요성이 날로 증대되고 있는 반면 이에 관한 기본원리와 개념, 발전과정, 각종 기법이나 활용방법등에 관한 내용을 체계적으로 포괄하는 적당한 해설서가 없는 실정입니다. 비록 X-11-ARIMA 방법과 같은 계절변동조정 방법에 관한 전문서적이 있기는 하나 주로 원리 설명에 국한돼 있어 내용과 처리과정을 체계적으로 이해하는데 난해할 뿐만 아니라 Package 이용에 관한 설명도 불충분하여 실제로 활용하는데 많은 불편을 겪어 온것도 사실입니다.

이러한 실정을 감안하여 이번에 당국에서는 계절변동조정방법 개선작업의

일환으로 계절변동조정에 관련되는 내용들을 체계화하여 누구나 쉽게 이해할 수 있고, X-11-ARIMA의 처리과정별 설명과 실제예를 수록함으로써 이의 활용상 불편이 없도록 하기 위하여 본서를 발간하게 되었습니다.

아무쪼록 본 책자가 계절변동조정에 관심있는 분들의 이해를 돕고 나아가 업무수행상 필요한 경우 직접 결과를 산출해 낼수도 있는 이론과 실제에 다같이 활용될 수 있는 기초자료가 될 것을 기대하며, 앞으로 보다 포괄적이고 깊이 있는 자료가 될 수 있도록 계속 보완해 나갈 것을 다짐 합니다.

끝으로 이 자료는 당과에서 경기종합지수를 담당하고 있는 변효섭씨와 전백근씨가 공동으로 작성하였음을 명시해 두고자 하며, 이용중 문의사항이 있거나 보다 상세한 내용을 알고자 할 때는 당과(720-2579, 2784)로 연락하시기 바랍니다.

1987. 11.

통계분석과장 한 성 찬

목 차

I. 개 요	3
1. 경제시계열의 구성과 분석	3
2. 계절변동조정 의의	5
3. 계절변동 조정방법의 연혁	5
II. 계절변동조정방법	8
1. 과거의 계절변동조정 방법	10
2. 최근의 계절변동조정 방법	16
III. X-11-ARIMA 방법의 제 특징	31
1. ARIMA모형의 배경	31
2. ARIMA모형의 형식	33
3. ARIMA모형과 X-11 Program의 결합	43
4. X-11-ARIMA계산과정에 사용된 이동평균법	45
5. X-11-ARIMA계산과정에 있는 통계적 검정방법	54
6. X-11-ARIMA 방법의 제약점과 앞으로의 과제	57
IV. X-11-ARIMA 방법에 의한 계절조정과정과 실제	60
1. 계산과정	60
2. Package에 의한 처리방법	89
3. 계절조정의 실제	105

I. 개 요

1. 경제시계열의 구성과 분석

경제시계열이란 시간의 변화에 따른 움직임을 그 시간의 순서대로 기록한 통계숫자를 의미하며, 경제시계열 분석이란 각 통계시계열의 시간적 변동상황을 관찰하여 그 배후에 존재하는 인과관계를 구명(究明)하려는 수단이다. 경제시계열에 변화를 가져오는 원인은 다양하지만, 그 변화의 형태에 따라 ①장기적요인 ②단기적요인 ③계절적요인 ④돌발적요인 등으로 크게 나누어 볼 수 있다.

이에 따라 경제시계열의 통계적 분석에 있어서도 시계열의 변동은 미국의 W.M. Persons의 분류방법에 따르면 통상 다음의 4가지요소, 즉

- ① 추세변동 (Secular Trend : T)
- ② 순환변동 (Cyclical Movement : C)
- ③ 계절변동 (Seasonal Variation : S)
- ④ 불규칙변동 (Irregular Fluctuation : I)

으로 합성되어 있다고 가정한다.

추세변동(T)은 대체로 10년이상 동일방향으로 상승 또는 하강 경향을 나타내는 장기적인 요소로서 경제성장과 인구의 증가, 신자원 및 기술의 개발 또는 토지의 개간 등으로 인하여 발생하는 변동이다.

순환변동(C)은 경기순환에 따라 확장과 수축의 기간을 서로 반복하는 주기적인 변동으로서 1주기의 기간은 2년에서 10년이라고 하나 보통 경기순환이라고 하는 것은 경기의 저점에서 다음 저점까지의 평균 3~4년의 기간을 나타내고 있다.(Kitchin Cycle이라고 함) 또한 주기가 7~10년 정도인 쥘라(Juglar) Cycle, 50~60년의 장기적 주기를 갖는 콘트라

티프 (Kondratieff) Cycle 도 있으나 그 주기가 장기적이기 때문에 추세 (trend) 의 일부로서 취급되는 경우도 적지 않으며, 따라서 추세변동과 순환변동의 구분은 분석목적에 따라서 반드시 명확하지는 않아 단기적 예측에서는 추세·순환의 합성형태로 분석되는 경우도 많다.

이러한 변동이 계절변동과 다른점은 그 주기가 비교적 길고, 누적적이며 특정부분의 변동이 여타부분에 확산, 파급되는 특징을 갖고 있다는 점이다.

계절변동(S)은 12개월의 주기를 갖는, 즉 매년 반복되는 변동으로 기후, 온도의 변화와 이에따른 생활습관의 변화등에 따라서 나타나는 변동이다.

이와같은 계절변동은 12개월의 기본 주기를 가지면서도 동일월의 값이 매년 조금씩 변화하는 가변적인 계절성이 현실적으로 많이 나타나고 있다.

불규칙변동(I)은 위의 3가지 요인으로 설명되지 않는 변동으로, 천재지변, 전쟁, 파업 및 급격한 경제정책의 변화등과 같은 극히 단기적이고 우발적인 사회현상 또는 자연현상에 의해 일어나는 변동이다.

경제시계열은 이상과 같은 4개의 구성요인으로 결합, 구성되어 있으며 시계열의 성질에 따라 다음의 3가지 형태로 나타낼 수 있다.

- ① 각 변동요소가 가법적으로 결합 (가법형)

$$O(t) = T(t) + C(t) + S(t) + I(t)$$

- ② 각 변동요소가 승법적으로 결합 (승법형)

$$O(t) = T(t) \times C(t) \times S(t) \times I(t)$$

- ③ 순환, 계절, 불규칙 변동이 추세변동 수준에 의존하여 변화

시계열의 4가지 구성요인 각각은 시간의 흐름에 의해 변화되고 있기 때문에 시간(t)의 함수로 나타낼 수 있다.

따라서 시계열의 구성요인들 각각의 특성에 따라 시계열의 구성 형태를 이루는데 대부분의 경우가 승법형으로 이루어지고 있으며 시계열의 움직임이 율(率)의 변동이나 “0”이나 음수를 갖는 계열이 있으면 가법형으

로 이루어진다.

시계열의 분석이란 시계열의 구성 형태의 파악을 함으로써 구성요인들의 특성을 분석하는 것이다.

2. 계절변동조정의 의의

계절변동조정이란 4 가지 요인으로 구성되어 있는 원계열 (Original Series)에서 계절요인의 영향을 제거하는 것을 의미한다.

계절변동은 기후, 경제관습에 따라 12 개월을 주기로 매년 반복되는 변동이므로 연간시계열 자료를 이용하거나, 전년동월비 또는 동분기비와 같은 동일시점의 비교자료를 분석하는 경우에는 아무런 문제가 발생하지 않지만 단기적인 경제분석이나 예측에는 일반적으로 월별 또는 분기별 자료를 사용하기 때문에 계절요인의 움직임이 영향을 미치게 된다. 특히 경기변동을 측정하고 분석하는데 있어서는 경제변동의 실세를 파악하여야 하는데 계절변동의 영향을 조정하지 않는 경우에는 계절적인 변동을 과대평가 한다든지 또는 계절적인 증감 경향을 그대로 경제의 실세로 간주하여 실제와는 전혀 다른 판단을 하는 문제가 발생하게 된다.

따라서 시계열을 분석하고 이것을 이용하는 경우에는 시계열에 내재되어 있는 계절변동의 조정이 필수적이라 할 수 있으며 이는 곧 시계열 분석의 기초가 되는 것이다.

3. 계절변동 조정방법의 연혁

시계열 자료에서 계절변동을 추출하고자 하는 노력은 1900년대 초부터 시작되었는데, 1910년 미국 「바브손」 (Babson) 통계사에서 눈금표에 의한 계절조정법을 고안하여 이에 의한 재계가격지수를 발표한 것이 계절조정의

호시라고 할 수 있다. 이어 1910 년대에 「부르크마이어」(Brookmiré) 경제사, Harvard 대학 등에서 연환비율법에 의한 계절조정 경기지수를 발표하였다. 그러나 이 방법들은 계절변동이 12 개월을 주기로 일정한 「패턴」(Pattern) 만을 반복한다는 고정계절변동을 전제로 하고, 경제구조의 변화가 계절요소에 미치는 영향을 고려하지 않았기 때문에 경기예측이 종종 문제가 되어왔다. 이에 따라 현실적인 경기예측을 하기 위해서는 가변적인 계절변동을 전제로 하는 계절조정방법을 개발해야 한다는 연구가 미국 NBER (National Bureau of Economic Research) 을 중심으로 이루어져, 1930 년대 후반에 계절지수를 가변적으로 취하는 계절조정방법이 실용화 되었다. (1941 년 H. C. Barton 이 Federal Reserve Bulletin 에 Adjustment for Seasonal Variation 을 발표) 그후 「컴퓨터」의 발달과 더불어 다양한 이동평균의 계산이 용이해짐에 따라 불규칙변동의 조직적인 처리가 가능해졌는데, NBER 의 J. Shiskin 이 미국 상무성 「센서스」(Census) 국으로 옮겨가 「센서스」국 계절조정법 개발 그룹 (group) 의 중심이 되어, 1955 년 「센서스」국법 I 을 공표하기에 이르렀다.

「컴퓨터」의 발달과 더불어 「센서스」국법 I 의 활용이 늘어나면서 이 방법의 미비점이 발견되자 「센서스」국은 NBER 의 협조를 얻어 개량된 「센서스」국법 II 를 1957 년에 발표하였다. 그후 「센서스」국은 NBER, OECD 통계국등의 협조를 얻어 특히 다음의 문제점을 중심으로 연구를 거듭하였다.

- ① 계절요소 및 추세·순환요소를 산출하는 경우에 사용하는 이동평균의 방법
- ② 이동평균에 의해 계절, 추세, 순환요소를 산출할때 발생하는 결항 (缺項) 의 처리방법
- ③ 월별자료에서 요일변동요인의 추정방법
- ④ 특이항의 처리방법

위의 사항에 대한 연구결과는 「센서스」국법Ⅱ에 개량형을 나타내는 번호 X를 붙여 일련의 「프로그램」으로 발표되었고, 현재 X-11 (1965.10)까지 공표되었다. 그런데 이동평균법의 원리를 이용하는 「센서스」국법은 ① 원계열의 분해에 관한 명백한 모형이 없고 ② 이동평균을 반복함으로써 발생하는 시계열 양단의 결항(缺項)에 대하여 편의적으로 보정함으로써 가장 최근년도의 관측치에 대한 계절변동요인 추정치는 중앙부분 관측치의 계절요인 추정치 보다 신뢰도가 떨어진다는 문제점이 있어, 「캐나다」통계국에서는 「다굴」(Dr. E. B. Dagum)을 중심으로 1973년 이래 「센서스」국법 X-11의 결점 보완을 위한 연구에 착수하여 그 결과로 1974년 X-11-ARIMA 방법을 개발하였다.

현재 미국, 일본, OECD를 비롯한 대다수의 국가와 국제기구에서는 미상무성이 개발한 「센서스」국법 X-11 또는 「캐나다」통계국의 X-11-ARIMA 방법을 주로 사용하고 있으며, 일부 국가에서는 「센서스」국법의 원리를 이용, 계산과정의 일부분을 자국의 실정에 적합하도록 변형한 방법을 개발하여 사용하기도 한다.

한편 우리나라에서는 1968년 한국은행이 「센서스」국법Ⅱ X-10과 X-11을 도입하여 사용중에 있으며, 당국에서는 1973년에 X-11을 도입, 산업생산지수의 계절조정에 이용하여 왔다. 그후 경기종합지수 개발을 위한 시계열분석과정에서 X-11-ARIMA를 도입하여 1979년 9월부터 사용하고 있다.

II. 계절변동 조정방법

경기의 현황을 분석하거나 앞으로의 경기동향을 전망하기 위하여는 각종 경기관련시계열을 이용하는 것이 필수적이다. 그러나 이러한 경기관련 시계열은 앞에서도 살펴 본 바와 같이 여러가지 요인에 의하여 변동하고 있으므로 현실적으로 어떤 방법에 의하든지 간에 시계열의 변동을 그 변동요인별로 분해 (decomposition) 해 볼 필요가 있으며 이러한 작업의 제일단계가 되는 것이 각종 시계열에 내재되어 있는 계절요인의 제거이다. 앞에서 설명한 바와같이 계절변동이란 기후, 경제관습등에 따라 12개월을 주기로하여 매년 반복해서 나타나는 경제시계열의 변동현상이므로 년간계열을 이용하는 경우에는 계절변동 조정의 문제는 전혀 발생하지 않는다. 그러나 단기적인 경제분석이나 예측작업에 있어서는 일반적으로 월별이나 분기별 시계열이 사용되므로 계절변동의 조정작업은 시계열 분석의 출발점이라 할 수 있다.

1년을 주기로 하는 계절변동은 그 변동의 기본적 특질을 어떻게 보느냐에 따라 또 원계열에 계절변동이 어떠한 형태로 결합되어 있다고 보는가, 즉 분해식이 어떻게 가정되고 있는냐에 따라 그 조정방식은 다음의 <표>와 같이 몇가지 유형으로 나뉘어지게 된다.

계절변동조정법의 유형

<표>

	가 법 형	승 법 형	기 타
고정계절변동	<ul style="list-style-type: none"> • 고정계절치법 	<ul style="list-style-type: none"> • 고정계절지수법 • 연환비율법 	
가변(이동)계절변동	<ul style="list-style-type: none"> • 이동평균법 • Wald 계절치법 • 「센서스」국법 가법형 • X-11-ARIMA 가법형 	<ul style="list-style-type: none"> • Wald 변동율법 • 「센서스」국법 승법형 • X-11-ARIMA 승법형 	<ul style="list-style-type: none"> • 회귀 (Regression) 법

첫째로 계절「패턴」을 고정적인 것으로 보느냐, 가변적인 것으로 보느냐에 따라 고정계절형과 가변(이동)계절형의 두가지 조정법으로 나뉘어 진다. 전자는 계절변동이 상당기간에 걸쳐 일정한 「패턴」을 유지하고 있다는 전제하에 이를 찾아내어 원계열을 조정하는 방법으로서 고정계절치법, 고정계절지수법, 변환비율법등이 이에 해당한다.

제 i 년 j 월 (또는 분기)의 원계열이 O_{ij} 라면 이를 형성하는 각 구성요소는 T_{ij} , C_{ij} , S_{ij} , I_{ij} 로 표시될 수 있다는 것이다.

$$S_{1j} = S_{2j} = S_{3j} = \dots = S_{ij} = \dots = S_{nj} = S_{.j}$$

단, $j = 1, 2, 3, \dots, 12$ 월 또는 $j = 1, 2, 3, 4$ 분기

한편, 계절변동은 관습, 전통, 사회제도등의 인위적 요인과 기후를 비롯한 자연적 요인의 복합체로 볼 수 있는데, 이들 요인을 실제로 측정할 경우 월별 계절요인의 크기는 원계열의 시계열 포괄범위에 따라서 다르게 나타난다. 다시 말해서 계절변동의 「패턴」은 고정된 것이 아니고 서서히 또는 급격히 변화한다는 것이다. 이것은 사회적 제도와 관습의 변화, 산업구조의 변화등에 의하여 야기된다고 볼 수 있다. 따라서 고정적 계절지수의 적용이 실제의 움직임을 충실히 반영한다고 보기에 다소 어려운 점이 있다. 이와같은 현실적 문제의 해결을 위해서 고안된 것이 가변형 계절변동「모델」에 의한 각종 계절조정방식이다.

이 방법은 대체로 이동평균이나 회귀분석방법을 기본수단으로 삼고 있으며, 고정계절조정방법이 비교적 일찌기 개발된 방법임에 비하여 이 방법은 주로 막대한 계산량의 요구 때문에 전자계산기가 널리 보급된 최근에 크게 발전하고 있다. 그 대표적인 것이 미국 상무성의 「센서스」국법이다. 한편 12개월 이동평균법은 가변형 계절조정방법의 시초라고 할 수 있는 것으로 이동평균을 단 1회만 적용하는 간단한 계산방법때문에 오래전부터 사용되어 왔다.

둘째로 시계열을 구성하는 각 요소가 어떤 형태로 결합되어 있다고 보는가 즉 가법(加法)분해식으로 표시될 수 있는가 혹은 승법(乘法)분해식으로 표시될 수 있는가에 따라 가법형과 승법형으로 크게 나누어 볼 수 있다.

오늘날에는 일반적으로 승법형의 계절변동조정「모델」이 널리 사용되고 있으나 원계열에 “0”이나 음수가 포함되어 있는 경우에는 승법형의 적용이 불가능하므로 가법형을 사용하고 있다.

1. 과거의 계절변동조정 방법

오늘날처럼 전자계산기가 널리 보급되기 이전에는 비교적 단순한 방법의 계절조정방법을 사용하지 않을 수 없었다. 현재 각국에서 사용되고 있는 방법들은 계절변동의 「패턴」을 가변적인 것으로 파악하기 때문에 막대한 계산량을 요구하고 있어 전자계산기의 이용을 불가피하게 하고 있다.

이에 비하여 과거의 계절조정방법들은 대부분 계절변동의 「패턴」이 전 시계열을 통하여 일정하다는 가정을 세워놓고 4~5회 정도의 비교적 단순한 계산과정을 거쳐서 계절조정치를 구하는 것이다.

과거 계절조정방법의 대표적인 것으로는 12개월(또는 4분기)이동평균법, 단순월평균법, 연환비율법등이 있다.

가. 12개월(4분기)이동평균법

이 방법은 간단히 원계열을 12개월(4분기)이동평균하여 계절변동조정계열을 구하는 방법으로 평균기간이 짝수항이므로 이동평균을 중심항으로 만드는데만 유의하면 간단한 수작업으로도 계절변동조정계열을 구할 수 있다.

이 방법의 특징은 주기가 이동평균항수와 같은 기간의 계절변동을 제거

시킨다는데 있으며, 그 발상의 단순성 때문에 현재에는 거의 이용되고 있지 않으나 이 방법에 가정된 이동계절지수의 발상은 그후의 계절조정방법의 발전에 크게 영향을 미쳐, 현재 각국에서 사용하고 있는 계절변동조정 방법은 이러한 이동평균의 원리를 그 기초로 하고 있다.

(1) 특 징

- ① 1회의 이동평균만 행하므로 계산이 용이하나 계절성을 완전히 제거시키기 어려운 점이 있다.
- ② 계절성이 고정된 것으로 가정하지 않는다. 즉 고전적 방법중에서 유일한 가변형 계절조정방법이다.
- ③ 이동평균에 의하여 불규칙요소가 평활 (Smoothing) 해질 가능성이 크며, 따라서 추세·순환요소도 왜곡될 가능성이 있다. 즉 이 방법은 원계열의 평활화를 목표로 하고 있어 결과로서 얻는 것은 근사적인 추세·순환요소에 불과하다.
- ④ 월별시계열의 경우 처음과 마지막 6개월 (분기별 시계열의 경우 2 분기) 의 결항이 생긴다.

(2) 계산과정

먼저 12개월 이동평균에 의하여 추세·순환요소의 근사치를 구하고, 그 값을 2개월 이동평균하여 최종값을 산출한다.

< 산식 >

- 월별 시계열 의 경우

$$TC_i = \frac{\frac{1}{12} \sum_{m=-6}^5 O_{i+m} + \frac{1}{12} \sum_{m=-6}^5 O_{i+m+1}}{2}$$

- 분기별 시계열 의 경우

$$TC_i = \frac{\frac{1}{4} \sum_{m=-2}^1 O_{i+m} + \frac{1}{4} \sum_{m=-2}^1 O_{i+m+1}}{2}$$

단 TC : 추세·순환요소
 O : 원계열
 $i : 7 \sim (n - 6)$, (월별시계열의 경우) n : 계열수
 $3 \sim (n - 2)$, (분기별시계열의 경우)
 m : 중앙항으로부터의 월 및 분기간격
 $m = -6$ 은 i (중앙항) 으로부터 소급하여 6 번째 항을 의미함.

나. 단순월(분기)별평균법

이 방법은 12개월이동평균법등에 의하여 추세 및 순환변동을 추출하고 원계열에서 이러한 추세·순환요소를 제거함으로써 계절·불규칙요인 계열을 구한다. 다음에 이 계열을 기초로 각월(분기)별 계수를 평균함으로써 관찰기간 전반에 걸친 공통된 계절지수를 구한다. 이 지수를 원계열에 적용하여 계절변동을 제거하는 것이다.

(1) 특징

- ① 계산이 용이하다.
- ② 고정형 계절성을 전제로 하고 있다.

(2) 계산과정

- ① 이동평균법 또는 곡선근사법에 의하여 추세·순환요소를 제거하는데 이동평균법을 적용할 경우에는 대개 중심화 12개월이동평균법을 적용하며 곡선근사법을 쓸 경우에는 순환변동을 재현시키기 위하여 3차곡선에 근사시킨다.

$$TC_i = \frac{\frac{1}{12} \sum_{m=-6}^5 O_{i+m} + \frac{1}{12} \sum_{m=-6}^5 O_{i+m+1}}{2}$$

단 $i = 7 \sim (n - 6)$, n 은 계열수
 $m =$ 중앙항으로 부터의 월간격

또는

$$TC' = at^3 + bt^2 + ct + d$$

- ② 원계열을 추세·순환요소의 근사치로 나눔으로써 계절·불규칙요소의 근사치를 구한다.

$$SI'_{ij} = O_{ij} / (TC)_{ij}$$

$$\text{단 } \begin{cases} i = 1 \sim N (\text{年}) \\ j = 1 \sim 12 (\text{月}) \end{cases}$$

가법형 ($O = T + C + S + I$) 인 경우에는 나눗셈대신 뺄셈을 적용한다.

$$SI'_{ij} = O_{ij} - TC'_{ij}$$

- ③ 시계열기간의 전체를 월별평균 함으로써 각월의 계절요소를 산출한다.

$$S'_j = \begin{cases} \frac{1}{N-1} \sum_{i=2}^N SI'_{ij} \quad (j = 1 \sim 6) & (\text{중앙항 12개월 이동평균의 경우}) \\ \frac{1}{N-1} \sum_{j=1}^{N-1} SI'_{ij} \quad (j = 7 \sim 12) \end{cases}$$

- ④ 계절성은 12개월의 상대적 수준으로 표시되므로 12개월의 계절요소평균이 1 (또는 100%) 이 되도록 표준화 함으로써 최종적인 계절지수를 구한다.

$$S_j = S'_j / \frac{1}{12} \sum_{j=1}^{12} S'_j$$

- ⑤ 원계열을 계절지수로 나눔으로써 계절조정계열을 얻는다.

$$TCI_{ij} = O_{ij} / S_j$$

※ 분기별 시계열의 경우에도 같은 방법으로 계산된다.

다. 연환비율법

이 방법에서는 우선 분석대상이 되는 시계열의 전월비를 구하고 각

년 동일월의 전년비를 산술평균(또는 중앙치)하여 각월의 대표치를 구한다. 다음으로 어느 특정월(예를들면 1월)을 기준으로 이 대표치를 축차 연승하여 특정월기준 월별지수를 작성한다. 그러나 이와같이 하여 산출된 12개월 연승치는 일반적으로 당초의 기준비율과 일치하지 않으므로 이 불일치분의 12승근을 구하여 각월에 배분시키므로써 완전한 연환지수를 구하고 이 연환지수의 년평균치가 1(100%)이 되도록 조정하여 각월의 계절지수로 이용한다.

(1) 특 징

- ① 계산이 비교적 용이하다.
- ② 계절성을 고정시키고 있으므로, 계절변동「패턴」의 변화가 크다고 생각되는 시계열에는 바람직하지 못하며, 또 장기간의 계절조정에도 적합하지 않다.
- ③ 전월비의 대표치를 구하는 방법에 따라서 연환지수가 크게 달라질 수 있다.
- ④ 계절지수는 연환지수의 기하평균치로 부터의 변화율로 구해지므로 이론적으로 승법「모델」에 적합한 면도 있다.

(2) 계산과정

- ① 전월비 변화율을 계산한다.

$$P_i = O_i / O_{i-1} \quad i = 2 \sim n, \quad n \text{은 계열수}$$

이것이 연환비율이다. 여기서 추세요소의 신장율이 일정하다고 하면 다음식이 된다.

$$P_i = r \cdot \frac{C_i \cdot S_i \cdot I_i}{C_{i-1} \cdot S_{i-1} \cdot I_{i-1}}$$

- ② 각 월별로 연환비율의 대표치를 구한다. 대표치는 일반적으로 산술평균치를 쓰나 어느 년도의 연환비율이 타년도의 비율에 비하

여 극단치를 나타낼 경우 이를 제거하고 산술평균하면지 아니면 중앙치를 취하기도 한다. 중앙치를 취할 경우 년차수가 클수록 편차 (biase) 가 커진다는데 유의하지 않으면 안된다.

$$O_i = \frac{\sum_{j=0}^{N-1} P_j + 12j}{N}$$

단 $\left\{ \begin{array}{l} i = 1 \sim 12 \text{月}, j = 0 \sim (N-1) \\ N : \text{대상년수} \end{array} \right.$

또한 이 작업은 계절성을 고정시켜 놓고 있으므로, 순환 및 불규칙요인을 월별로 평균화 함으로써 계절요소의 연환비율

$r \cdot \frac{S_i}{S_{i-1}}$ 을 구하게 된다.

단 $\left\{ \begin{array}{l} S_i = S_{12} \quad i = 1 \sim 12 \text{月}, j = 0 \sim (N-1) \\ S_i = S_{i+12, j} \end{array} \right.$

③ 1월을 우선 1로 하여 연환지수를 구한다.

$$R_1 = 1 \text{ (초기치)}$$

$$R_i = R_{i-1} \cdot O_i \quad (i = 2 \sim 12)$$

$R_i = R_{12} \cdot O_i$ 을 구한다. 그러면 1월의 연환비율 $R_1 = r^{12}$ 이 된다.

④ 1월의 연환지수의 오차를 계산하여 이 오차의 12평방근을 구하고 이것을 각월에 할당하여 계절지수를 구한다.

$$\text{연환지수의 오차 } E = 1 / R_1$$

$$\text{오차의 12평방근 } F = 12 \sqrt{E}$$

$$\text{계절지수 } S'_i = R_i \cdot F_{i-1} \quad (i = 2 \sim 12)$$

$$S_i = R_1 \cdot F^{12} \quad (i = 1)$$

오차의 12평방근 $F = \frac{1}{r}$ 이므로 계절지수 $S'_i = S_i / S_1$ 이 되며 1월의 계절지수를 기준으로 한 각 월의 계절지수가 된다.

⑤ 계절지수의 연간평균치가 1이 되게 수정한다.

이것이 각 월의 최종 계절지수이다.

$$S_i = S'_i / \left(\frac{1}{12} \sum_{i=1}^N S'_i \right)$$

⑥ 원계열을 계절지수로 나누어 계절조정계열을 구한다.

$$TCI_{i+12j} = O_{i+12j} / S_i$$

$$\text{단 } \begin{cases} i = 1 \sim 12 \text{ (월)} \\ j = 1 \sim N \text{ (년)} \end{cases}$$

2. 최근의 계절변동조정 방법

가. BLS법

BLS법은 미국 노동성 노동통계국 (Bureau of Labor Statistics)이 고용 및 실업통계에 적용하고 있는 방법으로 대체로 「센서스」국법과 동일한 이동평균법을 이용하고 있다.

BLS법의 특징은 계절조정의 대상이 되는 고용, 실업통계가 각종 경기 관련 통계중에서도 경기의 움직임에 가장 민감하게 반응을 보이는 것이어서 그 조정이 매우 어려운 것에 속하므로 특이항의 처리방법, 결항의 보완방법 등에 특별한 배려가 이루어지고 있다는 점이다. 이러한 발상은 최근 「센서스」국법 X-11에도 역도입되어 이용되고 있다.

나. 영란(英蘭)은행법(Burman 법)

이 방법은 J.B.Burman이 「센서스」국법에 비판을 가하면서 독자적으로 개발한 계절조정방법이다.

이 방법의 특징은

- ① 승법형에 있어서 원계열의 불규칙요인이 클경우 계절요소의 승법성이 성립하기 어렵다는 전제하에 대수변환을 하지 않은 가법형

으로 변환하여 이동평균을 행한다는 것이다.

- ② 한편 대부분의 계절조정법이 추세·순환요소를 구하기 위하여 12개월 이동평균법을 적용하는 것에 비하여 「스펜서」의 가중이동평균법이 추세·순환요소의 추정에 있어서 보다 우수한 「필터」라는 점에서 이 방법을 적용하는 것이다.
- ③ 계절요소를 추정하는 경우에 불규칙요인을 분리할 때 「노이만」비를 계산하여 이를 기준으로 이동평균항수를 결정하여 불규칙요인의 확률성 (Randomness)이 유지되도록 하고 있다.
- ④ 결항의 처리방법에 있어서 Box-Jenkins의 다항식에 의한 외삽추계법을 이용하고 있다는 것 등이다.

다. 서독연방은행법

연방은행법은 원계열을 12개월 이동평균하여 추세·순환요소를 추정하는 것까지는 다른 조정법과 동일하나 계절요소의 추정에 회귀분석을 이용하는 것이 특징이다. 즉 12개월 이동평균치로부터 계절요소를 추정하는 회귀식을 월별로 만들어 이의 잔차항 (Residual)을 불규칙변동으로 하고 12개월 이동평균치에 잔차항을 더하여 계절조정계열을 산출한다.

그리고 잔차항이 회귀선으로부터의 표준편차에 비하여 클 경우에는 특이항으로 판정하여 잔차항을 “0”으로 하고 특이항 수정을 행한 후 이동평균에 의한 수정 추세·순환요소를 구하여 회귀분석에 의한 재추정을 행한다. 이런 절차를 표준편차가 현저히 줄어들 때까지 계속하여 최종적으로 계절조정계열을 구하는 방법이다.

라. 서독경제연구소법

서독경제연구소법은 연방은행법과 유사하다. 다만 조업일수조정이라는 특이한 방법으로 원계열을 조정하고 그 뒤에 연방은행법과 동일한 절차를 취

한다. 그러나 조업일수조정은 유량(流量)시계열(생산관련 계열)에만 한정되는 것이므로 실제이용면에 있어서 잔액개념의 경제지표에는 적용하기 곤란하다는 문제점이 있다.

마. 「베르린」법

이 방법은 연방은행법과 서독경제연구소법의 약점을 보완하여 각종 공식통계의 계절조정에 이용하기 위하여 서독경제연구단체협의회의 지원하에 「베르린」소개 독일경제연구소(Deutschesinstitut für Wirtschaftsforschung)가 개발한 계절조정방법으로 원계열을 이동평균하여 추세·순환요소를 추정하는 것까지는 연방은행법과 동일하나 계절요소의 추정에 있어 연방은행법과 같이 직선회귀식을 이용하는 경우에는 이웃 항과의 연관성이 지나치게 무시되는 결점이 있으므로 이를 보완하기 위하여 삼각함수형태의 다항식을 이용하는 방법이다. 그밖에 이 방법은 이동평균에 있어 가중치를 사용하는 점이나 계절요소가 장기적으로 보아 변화하여 가는데 신속적으로 대응할 수 있도록 계절요소의 추정에 이용되는 원계열의 길이를 특수한 방법으로 고정시키는 점등이 그 특징이라 할 수 있다. 이 방법은 현재 서독의 연방통계청을 비롯한 각 연구단체에 의하여 광범위하게 사용되고 있다.

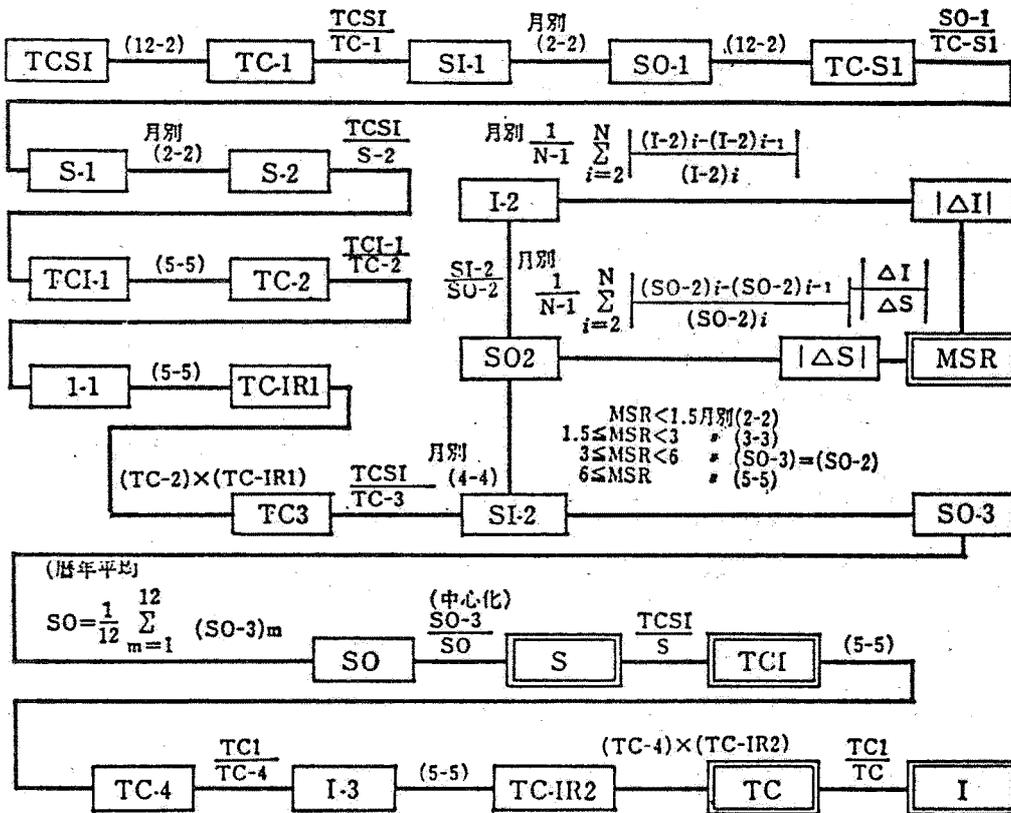
바. EPA법

EPA법(Economic Planning Agency Method)은 「센서스」국법Ⅱ X-10을 일본에서 자국실정에 맞도록 수정하여 1963년 일본경제기획청이 발표한 경제시계열분석방법으로 「센서스」국법과 비교한 주요특징을 요약하면 다음과 같다.

- ① 특이항 및 조업일수조정과정이 생략되어 「센서스」국법에 비하여 계산과정이 단순하지만 비슷한 정도의 신뢰도를 갖도록 고안되었고,
- ② 따라서 용량이 적은 「컴퓨터」로도 처리가 가능하며,

- ③ 불규칙요소의 제거를 위하여 불규칙요소의 전년대비 변화율을 계절요소의 전년대비 변화율에 대한 상대적 크기로 나타낸 계절성변화율 (Moving Seasonality Ratio, MSR) 을 계산하고,
- ④ 이러한 MSR 을 이동평균항수의 결정기준으로 삼고 있는 점등이다. 그밖의 계산과정은 「 센서스 」 국법과 유사하다.

EPA 법 계산과정 흐름도 (flow chart)

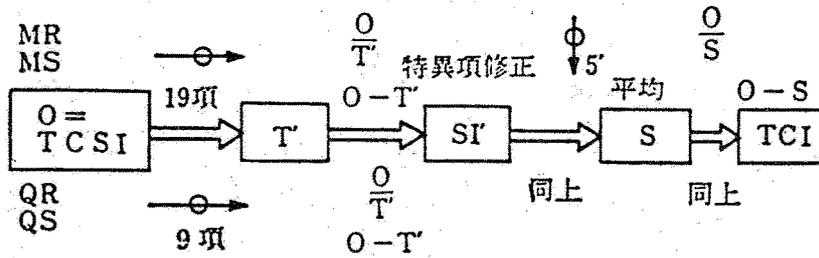


사. MITI 법

MITI 법은 일본의 통상산업성이 1962 년에 개발한 계절조정법으로 최근에 이를 개량한 MITI 법Ⅱ가 일본의 생산, 출하, 재고통계등의 계절조정 에 이용되고 있다. 이 방법에서는 원계열을 19 개항 이동평균하여 추세·순

환요소를 산출하고 있는데 19개항 이동평균에 있어 가중치를 변화시킴으로써 양단 근처까지 충실한 추세·순환요소의 근사치를 구할 수 있다는 점과 결항을 양단 3개항에 국한시킨다는 점등이 그 특징이라 할 수 있다.

MITI 법 계산과정 흐름도 (flow chart)



[기호설명]

MR : 월별승법형

MS : 월별가법형

QR : 분기승법형

QS : 분기가법형

O (Original data) : 원계열

TC (Trend cycle) : 추세·순환요인

S (Seasonal) : 계절요인

아. 「센서스」국법Ⅱ X-11 방법

미국 상무성「센서스」국은 1954년 NBER (National Bureau of Economic Research) 과의 공동연구에 의하여 전자계산기를 사용한 경제시계열의 계절변동조정방법인 「센서스」국법을 개발하였다.

이 방법은 1920년대에 NBER의 Macaulay가 개발한 이동평균법을 기초

로 하고 있다. 그러나 각 시계열이 지니고 있는 특성에 따라 계산과정을 달리함으로써 보다 정도높은 결과를 얻기 위해 전자계산기를 사용하여 이동평균법을 대규모로 적용했다는 점에서 과거의 방법과는 다른 특색을 지닌 것이었다.

이어 「센서스」국은 1955년에 「센서스」국법 I을 개선한 「센서스」국법 II를 개발하였으며 그 이후에도 이 방법을 개선하기 위한 노력을 계속하였다.

이와같은 계속적인 연구개발의 결과로서 얻어진 새로운 방법은 “X”에 일련번호를 붙여 표시하고 있는바 X-11도 바로 「센서스」국법 II의 11번째 변형임을 나타내는 것이다.

(1) X-11 방법의 특징

1) 이동계절지수의 계산

과거의 계절변동조정방법(월별평균법과 연환비율법)은 계절변동의 유형이 일정기간동안 변동하지 않는다는 전제하에 과거 수년간의 원계열에서 단일고정계절지수를 산출한다.

계절변동은 1년을 주기로 하여 반복되는 기후조건과 생활습관등의 변화에 따라 발생하는 경제활동의 변화요인으로서 그 형태가 대체로 매년 동일하게 나타난다.

그러나 계절변동에 따른 경제(생산, 판매, 투자)활동의 변동 수준이 대부분의 시계열에 있어 해마다 조금씩 계절요인이 변화하는 경향이 있다. 예를들면 여름의 더위가 평년보다 일찍 또는 늦게 왔을 경우에 여름상품의 생산과 판매가 평년의 평균 기온때 보다 증감을 가져오기 때문에 그 해의 계절요인에 변화가 온다.

이와같은 점에서 볼때 계절변동지수를 일률적으로 고정하여 이용하는 것은 적합하지 않기 때문에 시계열에 따라서는 계절변동조정지수 자체가 오

히려 현실에 왜곡되게 나타나는 경우가 있게 된다.

X-11은 이와같이 계절변동의 변동폭과 유형자체가 해마다 변화한다는 전제하에 원계열이 포함하고 있는 시계열 전기간에 걸쳐 특정년, 특정월의 계절변동지수를 산출하는 것이다.

2) 특이항의 수정

수개년 이상의 경제시계열을 이용하여 단일고정계절변동지수를 산출해 내는 방법에서는 각월의 자료가 지니고 있는 불규칙요인이 계절변동요인의 단일화 과정에서 각월별로 평균함에 따라 자연히 제거된다.

그러나 X-11은 전술한 바와 같이 특정년, 특정월의 계절지수가 별도로 계산되어 나오므로 불규칙요인의 제거가 문제된다.

이는 원계열 구성성분인 불규칙요인중 이상기후나 파업등에 의해 발생한 불규칙요인을 제거하기 위한 계산과정인데 이 계산과정을 특이항의 수정과정이라 한다.

여러차례 반복되는 계산처리과정에서 분리되어 나오는 각월의 불규칙요인의 크기를 5개년씩 구분하여 이동표준편차를 계산하고, 이를 기준으로 일정한 관리한계를 설정하여 불규칙요인의 크기가 이 관리한계를 넘어서는 경우에는 이를 특이항으로 보아 특이항에 해당하는 월의 불규칙요인을 가중평균된 인접년의 요인으로 대체된다.

이렇게 하여 최종적인 계절지수를 산출함에 있어 원계열 구성성분중 불규칙요인을 크게 내포하고 있는 특이항을 제거함으로써 순수한 계절지수만을 산출해 내게 되는 것이다.

3) 계산과정의 반복

X-11은 12개월 이동평균법을 기초로 하고 있다는 것은 전술한 바 있으며, 이를 대규모로 적용한다는 것은 12개월 이동평균을 여러 차례에 걸쳐 적용하는 것을 말한다.

이와같은 계산과정의 반복은 X-11 방법이 지니고 있는 주요 특징중의 하나라고 할 수 있다.

전항에서 설명한 특이항처리과정을 일례로 들 수 있는데 원계열에서 12개월 이동평균법에 의해 일차적으로 잠정계절지수를 산출하고 여기서 불규칙요인을 추출한 후 일정한 관리한계에 의해 특이항을 고른뒤 이를 수정하고 다시 12개월 이동평균법을 적용함으로써 보다 순수한 계절지수를 산출하게 되는 것이다.

이와같은 계산과정의 반복은 근본적으로 시계열변동의 기본성격에서 연유된 것이라 할 수 있다. 즉 경제시계열을 구성하고 있는 추세·순환, 계절 및 불규칙변동의 각 요인들은 시계열 변동에 각기 개별로서가 아니라 복합적으로 작용하여 그 결과가 원계열 구성성분에 혼재(混在)되어 나타나므로 이의 분리(分離)는 사실상 어려운 문제가 된다.

X-11 방법에서는 이와같이 원계열 구성성분 간에 변동이 복합적으로 혼재되어 있는 각 요인별 변동에서 보다 순수한 계절변동요인만을 산출하기 위하여 여러차례의 계산과정을 반복하고 있는 것이다.

4) 시계열 구성성분의 분해

X-11 방법은 계절지수의 산출을 일차적 목표로 하고 있으나 이를 추출하기 위한 계산과정에서 원계열을 각 요인별로 분해하기 때문에 사실상 시계열 분해과정이라고도 할 수 있다.

즉 종래의 12개월 이동평균법, 연환비율법등은 원계열을 이용, 간단한 계산과정을 통하여 계절변동요인만을 바로 추출해 내는데 반해 X-11 방법은 복잡한 계산과정을 통하여 원계열의 변동을 변동요인별로 분해하게 된다.

따라서 이 방법에 의한 계산결과는 원계열이 포함하고 있는 전기간에 대하여 월별 계절지수와 더불어 추세·순환, 불규칙요인의 크기도 동시에 계산하게 된다.

일반적으로 시계열 변동성분은 추세변동, 순환변동, 계절변동, 불규칙변동의 4가지 요인으로 구성되어 있다고 간주하고 있다. 그러나 X-11 방법에서는 일반적인 구성성분과 비교할때 약간의 차이점을 지니고 있다.

즉 추세변동과 순환변동을 하나로 묶어 추세·순환요인(C)로 하는 반면 불규칙요인중 요일변동에 따른 변동요인을 순수한 불규칙요인과 별개(別個)로 구분하여 추출한다.

추세변동, 순환변동요인을 하나로 묶어 추출해 내는 것은 추세변동이 동일방향(증가 또는 감소)으로 일관(一貫)하는 성질을 갖기 때문에 순환변동의 한 국면과 동일하다는 점과 그 증감방향 변화의 움직임이 순환변동에 비해 상대적으로 미약(微弱)하여 경기변동요인에 포함(包含)하여도 큰차이가 없으며 이를 따로 분리하기 위한 노력은 오히려 다른 요인을 추출함에 있어 순수성을 저해할 우려가 있다는 점에 근거를 두고 있다.

5) 요일변동의 조정

요일변동요인(Trading-day Variation, Td)이란 각월에 들어 있는 요일의 구성이 가져오는 조업일수 변동이다. 즉 특정월(2월)의 일수는 일정하나 매월 시작되는 요일은 해마다 변동하게 되며 이에 따라 조업일수가 달라짐으로써 생기는 변동요인을 불규칙요인으로부터 추출해 내는 것이 요일변동조정이다. 이러한 요일조정은 극히 단기적인 변동(예, 전년대비)의 분석에는 월별 휴일수의 차이, 요일구성의 차이(어느 월에 일요일이 5회 있으면, 그 다음 월은 4회)등이 영향을 주기 때문이다. 요일구성변동요인의 추출은 X-11 프로그램에서는 선택적 계산과정으로 되어 있어 이용목적에 따라 이 과정은 생략할 수도 있다.

실제 산출과정은 먼저 각 월의 불규칙성의 크기와 당해월에 포괄된 각 요일의 수를 가지고 다중 회귀방정식에 의해 각 요일의 가중치를 구한 다음 이를 특정월의 요일수에 적용하여 가중평균함으로써 당해월의 요일변

동 요인을 산출한다.

$$Td(M_i) = \frac{X_1 M_i(1) + X_2 M_i(2) + \dots + X_7 M_i(7)}{M_i}$$

단

- Td (M_i) : i 월의 요일변동요인
- M_i : i 월의 일수 (단 2월인 경우는 4년에 한번씩 29일이므로 M_i : 28.25)
- M_i (1) : i 월의 월요일수 X₁ : 월요일의 가중치
- M_i (2) : i 월의 화요일수 X₂ : 화요일의 가중치
- ⋮
- M_i (7) : i 월의 일요일수 X₇ : 일요일의 가중치

6) 시계열변동 구성요인들의 성질 파악을 위한 특성치 산출

계절변동지수를 산출하는 과정에서 시계열의 분해작업을 행(行)한다. 함은 앞에서 설명한 바와 같거니와, 이와같이 하여 분해된 각 요인의 변동으로써 시계열변동의 특성치를 산출하게 된다. 이들 특성치는 시계열 구성요인들의 성질 분석을 위한 기초가 되는 것으로서 X-11 방법이 지니고 있는 가장 중요한 장점중의 하나라 할 수 있다.

즉 모든 경제시계열의 변동요인은 추세·순환변동, 계절변동, 요일변동 및 불규칙변동 등으로 구성되어 있으나 각 요인의 크기(또는 각 요인간의 상대적인 크기)는 시계열에 따라 상이한 것이다. 따라서 이에 대한 사전지식은 시계열변동을 해석함에 있어 매우 중요한 의미를 지니게 된다.

이들 시계열변동의 특성치는 각 요인의 변동자체가 지니고 있는 특성치와 요소간의 상대적 크기에서 나타나는 특성치의 두가지로 구분된다.

전자는 개별요소의 변동이 나타내는 방향(증가 또는 감소)의 평균연속기간 및 월차간격별(月差間隔別) 크기 등으로 나타나며 후자는 월차간격별 원계열변동에 대한 각 요인들의 기여도 및 요인별 상대적 크기 등으로 나타난다.

또한 중요한 특성치의 하나로서 MCD Span 을 들 수 있는데, 이는 원계열에서 분해되어 나온 추세·순환요인과 불규칙요인의 상대적 크기에 의하여 계산되는 것인바 추세·순환성은 일정기간동안 누적적으로 변화하는데 반하여 불규칙성은 극히 단기적으로 반복됨에 따라 두 요인의 변동폭을 계산할때 월차간격(또는 분기간격)을 크게 할수록 추세·순환성은 커지나 불규칙성은 거의 변화가 없게 된다.

이에 따라 월차간격이 길어질수록 추세·순환성의 크기가 불규칙성의 크기를 능가하게 되는데 이 추세·순환성이 불규칙성의 크기를 능가하는 최초의 월간격($\bar{C}/\bar{I} > 1$ 이 되는 최초의 월간격)이 바로 MCD Span 이다.

이의 산출목적은 시계열분석을 함에 있어 각 시계열의 원계열변동중 추세·순환요인에 의한 변동방향을 조속히 알고자 하는데 있다. 즉 특정계열의 불규칙성이 클 경우 계절변동조정계열(CI)에서 추세·순환성(C)만을 보기 위해서는 비교 시점간의 간격을 크게 함으로써 가능해 진다. 그러나 월차간격이 커질수록 불규칙요인은 보다 명확히 제거되나 동시에 추세·순환요인에 의한 방향전환이 늦게 파악된다는 단점도 생기게 된다. 따라서 계절변동조정계열(CI)에서 불규칙성(I)을 제거함과 동시에 추세·순환(C)의 방향변동을 가급적 빨리 알아내기 위해서는 MCD Span 에 의한 기간간격으로 비교하게 되는 것이다. 다시 말하면 MCD Span 이란 경제시계열의 변동에서 극히 단기적으로 상하변동을 나타내는 불규칙변동을 제거하고 동시에 보다 안정적이고 장기적인 시계열의 변동방향을 신속히 알아내기 위하여 행(行)하는 계절변동조정계열의 이동평균기간을 말한다.

7) 계산과정의 선택

경제시계열이 지니고 있는 특성을 최대한으로 고려(考慮)함으로써 보다 정도(精度)높은 계절지수를 산출해 내기 위하여 X-11 방법은

4개의 기본「프로그램」과 각(各)「프로그램」내의 여러가지 선택적 방법으로 이루어져 있다.

그 중에서도 특히 중요한 몇가지 선택적 방법을 들어보면 다음과 같다.

① 기본「프로그램」의 선택

X-11은 4개의 기본「프로그램」으로 나누어져 있다. 일반적으로 경제시계열의 변동을 구성하고 있는 각 변동요인간에는 $O = T \times C \times S \times I$ 의 관계가 있는 것으로 알려지고 있으나 이와같은 관계로서는 원계열속에 “-” 또는 “0”을 지니고 있는 시계열을 처리할 수 없으므로, 그러한 시계열에 대해서는 별도로 $O = T + C + S + I$ 의 관계식에 의해 계산할 수 있도록 한다.

또한 경제시계열은 월별자료와 분기별자료로 구성되어 있으므로 이를 전술(前述)한 관계식과 연결하면 다음 4개의 기본「프로그램」이 이루어지게 된다.

- 월별 승법형「프로그램」(Monthly multiplicative program)
- 월별 가법형「프로그램」(Monthly additive program)
- 분기별 승법형「프로그램」(Quarterly multiplicative program)
- 분기별 가법형「프로그램」(Quarterly additive program)

② 시계열의 특성(特性)에 관한 사전지식의 처리

경제시계열의 원계열에서 계절지수를 산출하기에 앞서 원계열의 변동에 관해 사전지식을 가지고 있을 경우 이를 먼저 처리할 수 있는 계산과정이 있다.

원계열변동에 관한 사전지식이라 함은 지표가 특정기간 중 어떤 요인(예:장기간의 파업, 천재지변등)에 의해 심한 불규칙성을 나타내고 있을 경우에 그 정도를 측정할 수 있거나 또는 요일별 가중치를 사전에 추정할 수 있는 경우를 말하는 것으로 이러한 불규칙요인의 크기를 원계열로

부터 사전에 조정할 수가 있다. 우리나라의 경우 추석 또는 구정이 들어 있는 월이 어느 월인가에 따라 문제가 되는 시계열의 변동이 여기에 해당된다.

③ 요일변동조정의 선택

요일변동에 의한 경제시계열의 변동요인을 추출하는 것은 그 자체가 선택적 과정으로 되어 있다.

즉 X-11법에 의하여 원계열의 변동을 요인별로 분해함에 있어 요일변동요소를 채택할 것인가의 여부(興否)는 각 시계열에 대한 선택에 따라 좌우(左右)된다. 만약 특정시계열(예:물가지수)이 각 월의 요일구성에 전혀 영향받지 않을 것이라고 판단할 수 있으면 요일변동요인을 무시(無視)할 수가 있다. 또한 요일변동요인을 선택하는 경우에는 이의 요인을 추출해 내는 기초로서 이용되는 원계열의 수를 선택적으로 결정할 수가 있다.

④ 이동평균기간의 선택

계산과정의 반복을 통해 여러차례의 이동평균이 적용되는데 이때 이동평균의 기간을 선택할 수 있도록 되어 있다. 즉 계절변동조정지수(CI)에서 추세·순환성(C)과 불규칙성(I)을 분리하기 위해 행해지는 이동평균은 그 기간을 길게 할수록 결과가 평활화(平滑化)되어 불규칙요인(I)이 명확히 제거되나 그 대신 추세·순환성(C)의 움직임이 명확하게 나타나지 않게 된다.

이에따라 X-11방법의 기본「프로그램」은 추세·순환성과 불규칙성의 상대적인 크기(\bar{I}/\bar{C})를 계산하고 그 결과에 따라 적용되는 이동평균의 기간을 <표>와 같이 달리할 수 있도록 되어 있다.

한편 이와같은 기본「프로그램」의 내용과는 달리 I/C 의 계산을 거치지 않고 특정기간의 이동평균을 지정할 수도 있다.

< 표 >

이동평균항수의 선택

불규칙 / 추세 · 순환 (\bar{I} / \bar{C})	이 동 평 균 항 수
0.0 - 0.99	9 항의 Henderson 이동평균
1.00 - 3.49	13 항의 "
3.50 이상	23 항의 "

⑤ 기타의 선택적 과정

이 이외에도 특이항의 수정을 위한 σ 관리한계의 크기 선택 (예: $1.5\sigma - 2.0\sigma$) 및 「프로그램」전반에 걸쳐 수많은 선택적 과정으로 이루어져 있다.

자. X-11 - ARIMA 방법

X-11 - ARIMA 방법은 「캐나다」통계국의 E. B. Dagum에 의해 개발된 것으로 미국 상무성에서 개발한 「센서스」국법 II X-11의 단점을 보완하기 위하여 개발한 방법이다.

X-11 방법의 단점이란 ① 원계열의 분해에 관한 명백한 모형이 없고,

② 이동평균을 반복함으로써 계절양단의 결함에 대하여 편의적으로 보정함으로써 가장 최근년도의 관측치에 대한 계절변동요인추정치는 중앙부분 관측치의 계절요인추정치보다 신뢰도가 떨어진다는 점이다.

이러한 문제를 보완하기 위하여 1974년에 E. B. Dagum은 X-11 - AR-IMA 방법을 다음 기본적인 원칙하에 개발하였다.

이 방법은 기본적으로

① 원계열에 적합한 Box-Jenkins의 ARIMA (Autoregressive integrated Moving Average) 모형에 의하여 원계열을 모형화하였고

② ARIMA 모형에 의해 원계열을 1년 내지 2년을 예측, 원계열을 확장하여

③ 「센서스」국법Ⅱ X-11에 의해 확장된 계열을 계절조정한다.
이 방법의 장점은 이동평균에 의해 발생된 결항을 원계열에 적합한 모형으로 연장함으로써 임의 수치로 결항을 보완하는 X-11 방법보다 계절요인의 변화폭을 최소한으로 줄일 수 있다는 점이다.

Ⅲ . X-11-ARIMA 방법의 제 특징

X-11-ARIMA 방법에 의한 계절조정방법은 1975년 캐나다의 통계청 (Statistics Canada)에서 노동통계 및 기타 주요 경제시계열의 계절조정을 위해 채택하였다.

처음에는 X-11-ARIMA 방법으로 계절조정할때에 두개의 「컴퓨터 프로그램」을 따로 적용하였다. 우선 ARIMA 「프로그램」에서 ARIMA모형을 찾아 1년 내지 2년간의 예측치를 원계열에서 추출하여 계열을 확장(연장)하였다. 다음에 이 확장된 계열을 X-11 「프로그램」에 적용하여 계절요인과 계절조정계열을 산출하였다. 이와같은 계절변동조정작업을 수없이 반복하는 과정에서 ARIMA모형 중 극히 적은 몇개의 모형만을 가지고도 많은 시계열에 아주 잘 적용된다는 것을 알게 되었다.

이러한 사실과 여러나라에서 이 「프로그램」에 대한 수요의 급증이 두개의 「프로그램」을 하나의 통합된 「프로그램」으로 합치게된 동기가 되었다.

X-11-ARIMA 「프로그램」에서는 각 시계열은 많은 ARIMA모형 중 3개를 자동적으로 선택할 수 있게 했고 또한 사용자의 편의에 따라 임의로 선택할 수 있는 모형도 제시할 수 있게 되어있다.

이 방법을 먼저 개발된 X-11방법과 비교하여 볼때 X-11-ARIMA 방법이 계절요인을 보다 안정적으로 산출하고 있다. 따라서 모든 시계열의 특성에 적합한 ARIMA모형을 찾아내어 안정적인 계절지수를 산출하는 것이 효과적이라 할 수 있다.

1. ARIMA 모형의 배경

시계열변동의 구성요인을 분해하는 방법은 회귀법과 이동평균법으로 나눌 수 있다. 회귀법은 추세·순환·계절변동이 전계열에 걸쳐서 시간의 함

수임을 전제로하고 있고, 이동평균법은 시계열의 각 구성요인이 시간의 함수이기는 하나, 단순한 함수에 의해 전계열의 요인을 추정할 수 없음을 전제로 하고 있다.

즉 추세, 순환, 계절요인은 확률적이지 단순한 시간의 함수만이 아님을 의미하는 것이다.

X-11 방법은 이동평균방법의 범주에 속하는 것으로서 앞에서 설명된 것과 같이 여러번의 이동평균반복을 실시하므로 계절양단에 결함의 발생으로 인하여 가장 최근년도의 관측치에 대한 계절변동요인 추정치는 중앙의 관측치에 대한 계절변동요인의 추정치에 비하여 신뢰성이 떨어지고, 아울러 현재의 원계열에 새로운 계열이 추가되면 계절요인의 수정폭이 크고, 그 수정에 의해 조정지수의 움직임이 달라지는 경우도 있게 된다. 따라서 「센서스」국법Ⅱ X-11 Program의 결점을 보완하기 위한 「카나다」통계국의 연구 작업은 어떠한 방법에 의하여 원계열을 연장하느냐 하는데에 우선 순위가 주어졌는데, 계열 연장방법의 조건은 다음과 같다.

첫째, 계열확장방법은 가장 단순한 방법이라야 하며, 어떤 함수로 연장할 경우에도 자기계열이외에 다른 변수를 사용하지 않아야 되고, 자기계열의 움직임으로만 설명되어야 한다.

둘째, 계열을 설명하는 것으로 선정된 모형은 추후 1~2년의 계열을 추가하여도 변경이 되어서는 안되며, 모형에 의한 연장치(예측치)는 모수의 적은 변동으로는 크게 변동되어서는 안된다.

셋째, 모형에 의해 연장된 계열의 예측(연장)치는 그 계열의 움직임에는 정확하지는 않아도 예측한 년도내의 월별(분기별) 움직임을 통계적으로 잘 나타내는 예측치를 산출해야 한다. 왜냐하면, 이 연장치는 그 수치자체가 예측통계의 자료로서 이용되는 것이 아니고, 계절조정방법을 개선하기 위한 것이기 때문이다.

넷째, 계열연장방법은 최소평방화(最少平方和, MSE)를 갖는 최적연장치를 산출하여 불완전한 자료수집으로 인한 잠정수치와 대체하여 고정수치로 이용될 수 있어야 한다.

다섯째, 계열연장방법은 가능한한 적은 수의 모수를 갖고 있어야 한다. 이상과 같은 일련의 조건하에 Canada 통계국에서는 단일변수예측법(Univariate method of forecasting)을 선택하였고, 그 중에서도 Box & Jenkins type의 ARIMA 모형을 선택하게 된 것이다.

이 ARIMA 모형은 계열을 연장하는데 주로 사용하는 두가지 기본개념인 자기회귀(Auto-Regressive)와 이동평균(Moving Average)으로 되어있다.

ARIMA라는 약어는 AR(Auto-Regressive)와 MA(Moving Average) 그리고 I(Integration)의 합성어로서 Integration 부분은 ARIMA 모형의 중요한 부분인데, 계차(階差)를 가진 자료에 잘 부합되는 정상적인 모형들이 비정상(Non-Stationary) 자료에 대하여 모형을 제공하기 위하여는 정상적(Stationary)인 모형들이 통합(Integration) 또는 결합(Summed)되어야 하기 때문이다.

2. ARIMA 모형의 형식

가. AR(Auto-Regressive) 모형

AR 모형의 일반적 모형은 다음과 같은 형식이다.

$$X_t = \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \phi_3 X_{t-3} + \dots + \phi_p X_{t-p} + e_t \dots \dots \dots (2.1)$$

식(2.1)은 독립변수가 종속변수 과거값과 오차항으로 이루어져 있기 때문에 일반회귀방정식

$$Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_k X_k \dots \dots \dots (2.2)$$

와는 다르다.

식 (2.2)도 AR (自己回歸)이지만 회귀모수는 선형최소자승법을 통해 추정되는 반면에 식 (2.1)의 AR모수는 비선형최소자승법을 사용하여 구할 수가 있다. 또한 식 (2.2)의 분산도 최소자승법으로 계산되고 식(2.1)의 분산은 비선형최소자승법으로 독립변수들이 서로 상관된다는 사실을 설명할 수 있다. 이 점이 주요한 차이점이다.

식 (2.1)의 일반적인 AR(p)모형은 p차수에 의존하는 몇가지 형태를 취할 수 있다.

p=1일때 1차 AR모형 또는 AR(1)이다.

일반모형은 AR(p)로 나타낸다. AR모형을 사용하기전에 이모형의 차수 p는 반드시 판별되어야 한다. 포함되어야 하는 항의 수로 분류되는 p의 근사치는 자기상관계수로 검토하여 구할 수 있다. AR(p)유형의 성질은 수리적인 형태를 살펴보는 것이 보다 이해하기가 좋다.

예를들면 AR(1) 모형은

$$X_t = \phi_1 X_{t-1} + e_t \dots\dots\dots (2.3)$$

와 같이 나타낸다.

$X_{t-1} = \phi_1 X_{t-2} + e_{t-1}$ 를 식 (2.3)에 대입하면 식 (2.3)은

$$X_t = \phi^2 X_{t-2} + \phi_1 e_{t-1} + e_t \dots\dots\dots (2.4)$$

가 된다.

마찬가지로 $X_{t-2} = \phi_1 X_{t-3} + e_{t-2}$ 를 식 (2.4)에 대입하면

$$X_t = \phi_1^2 (\phi_1 X_{t-3} + e_{t-2}) + \phi_1 e_{t-1} + e_t$$

$$= \phi_1^3 X_{t-3} + \phi_1^2 e_{t-2} + \phi_1 e_{t-1} + e_t \dots\dots\dots (2.5)$$

이다.

최초의 관측치에 X_{t-i} 의 대입을 계속하면

$$X_t = \phi_1^{n-1} X_{t-n+1} + \phi_1^{n-2} e_{t-n+2} + \dots + \phi_1^2 e_{t-3} + \phi_1^2 e_{t-2} + \phi_1 e_{t-1} + e_t \dots\dots\dots (2.6)$$

로 나타내어진다.

AR (1) 모형이 이 지수형으로 감소하므로 과거시계열값이 가중된 단순지수 평활법 (單純指數平滑法)의 식

$$F_{t+1} = \alpha X_t + \alpha(1-\alpha)X_{t-1} + \alpha(1-\alpha)^2 X_{t-2} + \alpha(1-\alpha)^3 X_{t-3} + \alpha(1-\alpha)^4 X_{t-4} + \alpha(1-\alpha)^5 X_{t-5} + \dots + \alpha(1-\alpha)^{N-1} X_{t-(N-1)}$$

과 유사하다.

AR (2) 모형은 다음과 같다.

$$X_t = \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + e_t \dots \dots \dots (2.7)$$

식 (2.7)은 과거오차에 의해서 표현될 수 있다.

즉 연속기간의 오차의 교차 (cross) 품을 포함한 오차를 제외하고는 가중치는 식 (2.6)과 비슷하다.

예를들면 부분적인 대체는

$$X_t = (\phi_1^2 + \phi_2)\phi_1 X_{t-3} + (\phi_1^2 + \phi_2)\phi_2 X_{t-4} + \phi_1^2 \phi_2 e_{t-2} + \phi_1 e_{t-1} + e_t \dots \dots \dots (2.8)$$

로 나타내어진다.

식 (2.1)에서 나타난 일반AR(p) 모형은 매우 적응성이 높고 변동하기 쉬운 시계열방법으로 생각된다. 이것은 p를 판별함으로써 모든 시계열의 형태를 단순하게 취급할 수 있는 모형의 일반적인 수준을 다시 나타내는 것이다.

나. MA (Moving Average) 모형

p가 판별될 수 없을 정도로 작을때 AR(p)모형을 갖고 분리할 수 없는 몇가지 시계열 유형이 존재할 수도 있다. 그런데 다행스럽게도 “MA (移動平均)”라고 불리는 일반적 모형의 또 다른 형태로 이러한 gap을 채울 수가 있다.

1938년에 Wold는 임의의 이산시계열을 AR모형 또는 MA모형으로 표현할 수 있음을 입증하였다. MA모형은 X_t 의 실측과거치 p의 선형함수로서

X_t 를 표현하는 AR모형에 대응하여 과거오차의 선형결합에 근거를 둔 X_t 의 예측치를 나타내고 있다. 일반적 MA 모형은

$$X_t = e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_q e_{t-q} \quad (2.9)$$

식(2.9)을 이동평균(Moving Average) 모형이라 부르고 MA(q) 모형으로 나타낸다.

MA(1) 모형은

$$X_t = e_t - \theta_1 e_{t-1} \quad (2.10)$$

이다. 또는 $X_t = e_t - \theta_1(X_{t-1} + \theta_1 e_{t-2})$ 이다.

왜냐하면 $X_{t-1} = e_{t-1} - \theta_1 e_{t-2}$ 이거나

$$e_{t-1} = X_{t-1} + \theta_1 e_{t-2} \text{ 이기 때문에}$$

$$X_t = e_t - \theta_1 X_{t-1} - \theta_1^2 e_{t-2} \quad (2.11)$$

이 된다.

e_{t-2} 의 값을 식(2.11)에 대입하면

$$X_{t-2} = e_{t-2} - \theta_1 e_{t-3} \quad (2.12)$$

또는 $e_{t-2} = X_{t-2} + \theta_1 e_{t-3}$ 로 주어진다.

식(2.12)을 식(2.11)에 대입하면

$$X_t = e_t - \theta_1 X_{t-1} - \theta_1^2 X_{t-2} - \theta_1^3 e_{t-3} \quad (2.13)$$

이 대입을 계속하면 식(2.13)은

$$X_t = e_t - \theta_1 X_{t-1} - \theta_1^2 X_{t-2} - \dots - \theta_1^{n-1} X_{t-(n-1)} - \theta_1^n X_{t-n} \text{ 이 된다.}$$

분명히 MA(1) 모형은 단순지수평활모형(單純指數平滑模型)과 일치한다.

MA(2) 모형은

$$X_t = e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} \quad (2.14)$$

로써 이식은 식(2.13)과 비슷하게 표현할 수 있고 X_t, X_{t-1} 의 교차항을 포함하게 된다.

MA(3) 모형은

$$X_t = e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \theta_3 e_{t-3} \dots \dots \dots (2.15)$$

와 같이 쓰며 반면에 일반적인 MA(q) 모형은 식(2.9)에서 나타난 것과 같은 모형이다.

다. 결합 ARMA (Mixed Autoregressive Moving Average) 모형

AR(p) 모형에 MA(q) 모형을 추가하게 되면 같은 방정식 안에 AR과 MA를 결합시킬 수가 있다. 이러한 류(類)의 가장 일반적인 경우는 ARMA(p, q) 모형이라고 불리운다. AR모형과 MA모형은 이러한 부류의 특수한 경우이다.

예를들면 AR(2) 모형은 ARMA(2, 0) 모형으로 표현할 수 있고 MA(1) 모형은 ARMA(0, 1)과 같이 나타낼 수가 있다. 가장 일반적인 ARMA모형은 차수가 p와 q이다.

식(2.1)과 식(2.9)을 결합하면 다음과 같이 된다.

$$X_t = \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} \dots \dots \phi_p X_{t-p} + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} \dots \dots \dots - \theta_q e_{t-q} \dots \dots (2.16)$$

특히 ARMA(1, 1)은

$$X_t = \phi_1 X_{t-1} + e_t - \theta_1 e_{t-1} \dots \dots \dots (2.17)$$

인데 이식(2.17)

$$X_t = -\theta_1 X_{t-1} + \phi_1 X_{t-2} + \phi_1 \theta_1 X_{t-2} + e_t + \phi_1 e_{t-1} - \theta_1^2 e_{t-2} - \phi_1 \theta_1 e_{t-2} \dots \dots \dots (2.18)$$

과 대응한다.

식(2.18)은 AR과 MA을 결합한다. 즉 식(2.17)에

$$X_{t-1} = \phi_1 X_{t-2} + e_{t-1} - \theta_1 e_{t-2} \text{와}$$

$$e_{t-1} = X_{t-1} - \phi_1 X_{t-2} + \theta_1 e_{t-2} \text{을 대입하여 구한다.}$$

ARMA (2, 1) 모형은

$$X_t = \phi_1 X_{t-1} - \phi_2 X_{t-2} + e_t - \theta_1 e_{t-1} \text{ 이다.}$$

따라서 식 (2.18)은 몇개의 항을 포함한 과거치와 과거오차 및 AR 과 MA 모수 둘 다 결합한 것을 이용한 ARMA 모형틀임을 알 수 있다. 이 포괄적인 특징 때문에 이들의 결합된 모형은 AR(1)과 MA(1)을 각기 이용하는 것보다는 효율적이다.

라. 계절모형 (Seasonal Model)

계절적시계열은 한 주기에 의한 유형 (類型)에 부가함에 매 1번째 기간에 일어나는 계열에서 오랜동안 반복된 형이기 때문에 ARMA 모형을 예측하는데 계절적 시계열은 또다른 차원의 어려움을 부가시키고 있다.

계절유형을 예측하기 위하여 반드시 계절적모수가 포함되어야 한다. 비계절적 모형에 있어서와 같이 자기회귀형태가 되거나 이동평균형태가 될 수 있다. (또한 결합모형을 검토할 수 있지만 대개 실제에 있어서 그것이 불필요하다) 계절적 ARMA 모형을 표현하고 이해하기 위해서는 후향연산자(B)의 개념이 반드시 검토되어야 한다.

이 연산자는 수학적 의미는 없지만 모형을 나타내는데 보다 용이하도록 하고자 사용하는 것이다. 후향연산자 (Backshift Operator)는 $B^m X_t$ 로써 정의하는데

$$\text{예를들면, } BX_t = X_{t-1} \text{ 또는 } Be_t = e_{t-1}$$

$$B^2 X_t = X_{t-2} \text{ 또는 } B^2 e_t = e_{t-2}$$

$$\vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \vdots$$

$$B^m X_t = X_{t-m} \text{ 또는 } B^m e_t = e_{t-m} \text{ 이다.}$$

ARMA 모형은 후향연산자에 의해서 표현할 수가 있다. 예를들면 AR(1)모형은

$$X_t = \phi_1 X_{t-1} + e_t \dots\dots\dots (2.19)$$

또는 $X_t - \phi_1 X_{t-1} = e_t$ 이다.

그런데 $X_{t-1} = BX_t$ 이기 때문에 식 (2.19)은

$X_t - \phi_1 BX_t = e_t$ 또는 $(1 - \phi_1 B)X_t = e_t$ 와 같이 표현할 수 있다.

같은 방법으로 AR(2) 모형에 대해서는 $X_t - \phi_1 X_{t-1} - \phi_2 X_{t-2} = e_t$ 이다.

$X_{t-1} = BX_t, X_{t-2} = B^2 X_t$ 이기 때문에 이식은

$$X_t - \phi_1 BX_t - \phi_2 B^2 X_t = e_t$$

$$\text{또한 } (1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2)X_t = e_t \dots\dots\dots (2.20)$$

와 같이 표현할 수 있다.

AR (2)모형을 갖고 1차계차 (階差)를 사용하였다고 가정하자.

즉 $(X_t - X_{t-1}) = \phi_1 (X_{t-1} - X_{t-2}) + \phi_2 (X_{t-2} - X_{t-3}) + e_t$ 이다.

$X_{t-1} = BX_t, X_{t-2} = B^2 X_t = BX_{t-1}, X_{t-3} = B^3 X_t = BX_{t-2}$ 이기 때문에

$$(1 - B)X_t = \phi_1 (1 - B)X_t + \phi_2 (1 - B)X_{t-2} + e_t \dots\dots\dots (2.21)$$

이다.

또한 $BX_t = X_{t-1}, B^2 X_t = X_{t-2}$ 이므로

식 (2.21)은

$$(1 - B)X_t = \phi_1 (1 - B)BX_t + \phi_2 (1 - B)B^2 X_t + e_t$$

$$\text{또는 } (1 - B)X_t - \phi_1 (1 - B)BX_t - \phi_2 (1 - B)B^2 X_t = e_t \dots\dots\dots (2.22)$$

가 된다.

만일 $(1 - B)X_t$ 를 공통인자로 사용하였다면 식 (2.22)는

$$X_t (1 - B) (1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2) = e_t$$

$$\text{또는 } (1 - B) (1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2) X_t = e_t \dots\dots\dots (2.23)$$

가 된다.

식 (2.23)은 1차 계차한 계열 $(1 - B)$ 에 관하여 AR(2)모형 (즉 $1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2$)와 동일하다. 이러한 표현 형태는 ARMA모형이 승법적인 것이기 때문에 가능하다. 같은 방법으로 MA모형이나 ARMA모형도 후향연

산자(B)로 표현할 수 있다.

MA (1) 모형은

$$X_t = e_t - \theta_1 e_{t-1} \text{ 인데}$$

$$e_{t-1} = B e_t \text{ 이므로}$$

이것은 $X_t = e_t - \theta_1 B e_t$ 이거나

$$X_t = (1 - \theta_1 B) e_t \text{ (2.24)}$$

로 표현할 수 있다. 마찬가지로 MA(2) 모형은

$$X_t = (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2) e_t \text{ (2.25)}$$

이고, 1차 계차 계열에 대한 MA(2) 모형은

$$(1 - B) X_t = (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2) e_t \text{ (2.26)}$$

이다.

ARMA (1,1) 모형은

$$(1 - \phi_1 B) X_t = (1 - \theta_1 B) e_t \text{ (2.27)}$$

인데 1차 계차 ARMA (1,1) 모형은

$$(1 - B) (1 - \phi_1 B) X_t = (1 - \theta_1 B) e_t \text{ (2.28)}$$

이며 2차 계차 ARMA (1,2) 모형은

$$(1 - 2B + B^2) (1 - \phi_1 B) X_t = (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2) e_t \text{ (2.29)}$$

이다.

이 후향연산자의 이용은 우선 보기에 서투른 것 같이 보이지만 몇가지 자료의 판별에 대한 것이 밝혀진다면 이것을 취급하는 것이 쉽다. 모수없는 연산자는 B의 높은 지수와 같은 수준인 계차를 의미한다. 그런데 모수를 알게되면 그것은 ARMA 모형으로 나타난다. 그 모형의 차수와 형태는 B의 지수와 모수의 유형으로 판별할 수 있다.(만일 모수가 ϕ_i 이라면 AR 모형이 다시 표현되며 θ_i 이면 MA 모형으로 표현되어 진다) 일단 계절적 계열을 갖는다고 가정하자. 승법모형을 가정하면 ARMA 모형은 다음의

두가지 부분으로 구성되어 적합시키고자 할 것이다.

- 1) 규칙적 비계절적 부분
- 2) 몇개의 계절적 모수

판별에 의해서 초기에는 계열의 계절성을 무시할 수 있고, 전과 같이 ARMA모형을 선택할 수 있다. 계절적 유형의 판별에 의해서 비계절적 부분을 무시하고 (계절적 모형을 선택함으로써) AR모형이나 MA모형에 의하여 결정되는지 안되는지를 결정하게 된다. 좀더 상세히 설명하면 비계절적 부분은 제차되지 않은 (식(2.27)참조) ARMA(1,1)이라고 가정하자, 만일 시계열이 월별로 계절적 유형을 보인다면 모형은

$$(1 - \phi_1 B)(1 - \phi_{12} B^{12}) X_t = (1 - \theta_1 B) e_t; \text{계절성이 AR에 있다면} \dots\dots\dots (2.30)$$

이거나

$$(1 - \phi_1 B) X_t = (1 - \theta_1 B)(1 - \theta_{12} B^{12}) e_t; \text{계절성이 MA에 있다면} \dots\dots\dots (2.31)$$

이 된다. 여기서 $(1 - \phi_{12} B^{12}) X_t = X_t - \phi_{12} B^{12} X_t$

$$\text{따라서 } X_t = \phi_{12} X_{t-12} \text{ 이다.} \dots\dots\dots (2.32)$$

$$\begin{aligned} \text{유사하게 } (1 - \theta_{12} B^{12}) e_t &= e_t - \theta_{12} B^{12} e_t \\ &= e_t - \theta_{12} e_{t-12} \dots\dots\dots (2.33) \end{aligned}$$

이다.

즉 식(2.30)이나 식(2.31)은 계절성을 고려한 12개월전의 X_t 또는 e_t 를 사용한 계절모수를 포함하게 된다.

1차 제차의 수준을 갖는 MA(2) 계절모형(식(2.29)참조)은 다음 두가지 형태중의 하나를 취할 수 있다.

$$1) (1 - B)(1 - \phi_{12}B^{12})X_t = (1 - \theta_1B - \theta_2B^2)e_t$$

계차 1 의수준 AR의계절모수 MA(2)비계절성

$$2) (1 - B)X_t = (1 - \theta_1B - \theta_2B^2)(1 - \theta_{12}B^{12})e_t$$

계차 1 의수준 MA (2)비계절성 MA의계절모수

마. ARIMA(Autoregressive Integrated Moving Average) 모형

Box-Jenkins (박스-젠킨스)는 ARMA 모형과 계차방법을 결합하여 다음의 식과 같은 ARIMA 모형 즉 ARIMA(p,d,q) 모형을 만들었다.

$$\phi_p(B)(1-B)^d X_t = \theta_q(B)e_t \dots\dots\dots (2.34)$$

$$\phi_p(B) = 1 - \phi_1B - \phi_2B^2 - \dots\dots\dots - \phi_pB^p$$

$$\theta_q(B) = 1 - \theta_1B - \theta_2B^2 - \dots\dots\dots - \theta_qB^q$$

B : 후향연산자

d : 계차의 차수

예를들어, ARIMA(1,1,1) 모형을 식으로 나타내면

$$\phi_1(B)(1-B)^1 X_t = \theta_1(B)e_t \dots\dots\dots (2.35)$$

또는 $X_t = X_{t-1} + \phi_1 X_{t-1} - \phi_1 X_{t-2} + e_t - \theta_1 e_{t-1}$ 이다.

ARIMA 모형에 계절유형이 존재할 경우 계절모형을 결합하여 승법 ARIMA (p,d,q)(P,D,Q) 모형으로 표현된다.

즉, 승법 (multiplicative) ARIMA(p,d,q)(P,D,Q) 모형의 일반식은

$$\phi_p(B)\Phi_p(B^s)(1-B)^d(1-B^s)^D X_t = \theta_q(B)\Theta_Q(B^s)e_t \dots\dots (2.36)$$

$$\text{여기서 } \left\{ \begin{array}{l} \phi_p(B) = 1 - \phi_1B - \dots\dots\dots - \phi_pB^p \\ \theta_q(B) = 1 - \theta_1B - \dots\dots\dots - \theta_qB^q \\ \Phi_p(B^s) = 1 - \phi_1B^{1 \cdot s} - \dots\dots\dots - \phi_pB^{p \cdot s} \\ \Theta_Q(B^s) = 1 - \theta_1B^{1 \cdot s} - \dots\dots\dots - \theta_QB^{Q \cdot s} \end{array} \right.$$

3. ARIMA 모형과 X-11 program의 결합

X-11-ARIMA 방법에 사용되는 ARIMA 모형은 원계열에 잘 적합되어야 하고, 최근 3년간의 실제관측치에 대한 모형의 예측치는 합리적인 예측이어야 한다. 여기서 합리적인 예측이란 안정적인 계열에 대해서는 오차절대평균이 5%보다 적어야하고, 불안정적인 계열에 대해서는 12%미만인 예측치를 산출하여야함을 의미한다. 또 모형이 계열에 잘 부합되고 있는가를 보기 위하여 Box & Pierce 가 개발한 적합성 검정 (Portmanteau test) 을 한다. 이는 오차에 임의성 (Randomness) 이 있다는 귀무가설에 대해 유의수준 10%에서 검정되고, 추정된 모수에 대해서도 계차의 차수가 검토된다.

이상과 같은 기준하에 3개의 ARIMA 모형이 X-11 Program에 결합되었는데, 원계열만 주어지면 X-11-ARIMA Program에서는 3개의 모형중 원계열에 가장 적합한 모형이 자동적으로 선정된다. 물론 이러한 Computer program에 의하여 자동선택되는 모형을 택하지 않고, 별도로 이용자가 선택한 모형을 사용할 수도 있다. ARIMA 모형의 자동선정을 위하여는 시계열이 최소 5년 이상의 계열이어야 하고, 15년 이상인 계열에 대하여는 ARIMA 모형 선정에는 최근의 15년만이 이용된다.

만일 3개의 어느 모형로도 시계열에 대한 모형식별이 안 될 경우에는 모형에 의한 값이 원계열과 맞지 않다는 것을 나타내는 것이다.

X-11-ARIMA Program에 연결된 3개의 모형은 다음과 같다.

승법식에서는,

① $\log (0, 1, 1) (0, 1, 1)s$

② $\log (0, 2, 2) (0, 1, 1)s$

③ $(2, 1, 2) (0, 1, 1)s$

가법식에서는,

- ① (0, 1, 1) (0, 1, 1)s
- ② (0, 2, 2) (0, 1, 1)s
- ③ (2, 1, 2) (0, 1, 1)s

이 3개의 모형은 12개의 ARIMA 모형에서 선정된 것으로 12개 모형은 캐나다 통계지표 174개에서 선정된 것으로 계열의 15년간의 월별 및 분기별 자료를 이용하였고, 모형예측치와 원계열과의 적합성 검정은 최근 4개년간의 수치를 이용하였다.

12개 ARIMA 모형은 다음과 같다.

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| ① (1, 1, 1) (1, 1, 1)s | ② (2, 1, 2) (0, 1, 1)s |
| ③ (2, 0, 1) (0, 1, 2)s | ④ (1, 1, 2) (0, 1, 2)s |
| ⑤ (2, 0, 0) (0, 1, 1)s | ⑥ (1, 1, 2) (1, 0, 2)s |
| ⑦ log (2, 1, 1) (0, 1, 2)s | ⑧ log (0, 1, 2) (1, 1, 2)s |
| ⑨ log (0, 1, 1) (0, 1, 1)s | ⑩ log (0, 1, 1) (0, 2, 2)s |
| ⑪ log (0, 2, 2) (0, 1, 1)s | ⑫ log (2, 1, 1) (0, 1, 1)s |

12개의 모형은 원계열에의 적합도 순서에 따라서 순위가 주어졌는데, 적합도는 유의수준 1%에서 임의성 (Randomness) 에 대한 χ^2 검정과 예측 오차의 절대평균이 10%미만의 두가지 조건을 모형선택조건으로 고려하였다. (1978년후에는 χ^2 검정은 10% 오차의 절대평균은 최근 3년간에 대하여 12%로 함)

X-11-ARIMA program에 연결된 3개의 모형을 사용시에는, 먼저 모형 ⑨와 ⑪이 주어진 시계열에 적용되어 적합된 모형이 선정되고, 두 모형이 모두 적합하지 않을 때 모형 ②로 적합성을 찾게된다. 이러한 원계열확장을 위한 ARIMA계산과정 (선택적임)은 다음의 것을 산출하여 print 한다.

- ① 적합성을 시험한 모형 { (p,d,q) (P,D,Q)s 의 형태 }
- ② 모형 시험전 원계열의 변환형식 (log 여부)
- ③ 최근 3개년에 대한 원계열과 모형에 의한 예측치와의 예측오차평균 (AFE) 12 %이면 모형선택이 안됨)
- ④ 오차항의 임의성에 관한 χ^2 검정 (χ^2 확률값이 10 %미만이면 모형 선택안됨)
- ⑤ 결정계수 (R^2)
- ⑥ 추정모수 ($\phi, \Phi, \theta, \Theta$)

3개의 모형중에서 하나의 선택되면 계열시작전의 1년간 (backcasting) 과 향후 1년간 (forecasting) 을 예측한다. backcasting의 예측치는 예측오차 절대평균이 18%이상이면 모형선택이 안되는 것을 제외하고는 최근1년간예측 (forecasting) 하는 것과 같다. 계열이 11년이상이면 backcasting이 최근의 계절변동요소에 거의영향을 미치지 않는다. 이 backcasting은 선택적인 계산과정으로 되어있어 향후 1년간의 forecasting만 할 수도 있으나 현재 당국에서는 forecasting만 하고 있다.

4. X-11 - ARIMA 계산과정에 사용된 이동평균법

계절조정계열을 산출하기 위하여 X-11-ARIMA에서 사용된 이동평균법은 대칭형 가중이동평균법과 비대칭형 가중이동평균법의 두가지로 분류할 수 있다. 대칭형 가중이동평균법은 $2n+1$ 개월 이동평균을 한다고 할때 중앙항인 n 항에 위치하며 비대칭형 가중이동평균법은 대칭형 가중이동평균에서 결항이 된 처음과 마지막 n 개의 관측치를 추정하는데 사용된다. 두 종류의 이동평균법에 사용된 가중치의 합계는 "1"이 됨으로 원계열에서 이동평균을 한

다고 해도 원계열의 평균은 변하지 않는다.

이동평균을 할때 고려해야 할 점은 원계열의 구성요인과 비교하여 계절 조정계열의 수축국면과 확장국면이 시간적으로 뒤바뀌지 않아야 된다는 것으로 아주 중요한 일이다.

가. 중심화 12개월 이동평균법 (Centred 12-term moving average)

중심화 12개월 이동평균은 1차 추세·순환요인을 추정하기 위하여 사용한다. 이 이동평균법은 선형추세선상에 중심점이 위치하며 가법모형인 경우에 13개월의 주기에 대하여 안정된 계절성을 산출하고 승법모형의 경우에는 일정한 추세선에 계절요인을 곱한 형태로 나타난다.

12개월 이동평균법의 큰 단점은 주기가 짧은 순환요인(2년 내지 3년)의 경기전환점을 빠뜨릴 우려가 있고, 불규칙요인이 상대적으로 크다면

12개월 이동평균을 한다 하더라도 계절을 성공적으로 평활화하지 못한다.

만일 주기가 3년이고 진폭이 100인 sine 곡선의 순환요인을 갖는 시계열을 12개월 이동평균한다고 할때 이는 주기에서는 변동이 없으나 진폭에서 약 82.5%로 축소된다. 2년의 주기의 sine 곡선에 대하여는 약 75%로 감축된다. 5년 이상의 sine 곡선을 갖는 것에 대하여는 진폭의 감축율은 아주 적어진다.

그러나 대부분의 경제시계열 자료는 40개월 이상의 장기순환요인을 갖고 있기 때문에 12개월 이동평균법을 이용하여 1차 추세·순환요인을 추정하는 것은 좋은 방법으로 판단된다.

나. 중심화 24개월 이동평균법

파동의 주기가 짧은 시계열과 추세선의 수준이 갑작스럽게 변동하는 시계열에 대하여는 24개월 이동평균법을 사용한다. 24개월 이동평균법은

1978년 Chollete에 의하여 처음으로 개발된 것이며 이 방법의 성질은 1931년 F·R·Macaulay의 이상적 계절요인 산출방법과 동일하다. 3년과 2년의 주기를 갖는 sine 곡선의 진폭은 각각 5%, 18%의 감축효과가 있으며 12개월 이동평균법에 의하여 제거할 수 있는 불규칙요인보다 더 큰 불규칙요인도 제거할 수 있다.

24개월 이동평균법을 사용하면 양단의 12개항은 결항이 된다. 이의 보정방법은 이동평균항에 가까운 6개월은 비대칭형 가중치가 사용되고, 양단의 6개항은 결항이 된다.

다. 「헨더슨」가중이동평균법

「헨더슨」가중이동평균법은 적분공식에 의하여 개발된 것이다.

이의 장점은 「헨더슨」가중이동평균하여 얻어진 값들은 불규칙요인을 제거한 값들의 함수라는데 있다. 2차내지 3차포물선에 「헨더슨」가중이동평균을 적용하면 정확히 이 포물선상에 위치하며 비수학적 자료에 적용하였을 때에도 최소자승법에 의하여 추정된 2차식 $Y_i = a + bt + ct^2$ 의 계수값 보다 더 좋은 평준화 결과를 산출한다.

「헨더슨」가중이동평균의 가중치는 1916년에 「헨더슨」이 한 계열에서 3개월의 시차를 갖는 값들의 자승합을 최소로 하는 값으로 산출하였다.

「헨더슨」가중이동평균법은 잠정 계절조정계열에서 보다 개선된 추세·순환요인을 추정하는데 사용한다. 「헨더슨」가중이동평균하여 얻은 값은 가중최소자승법에 의하여 추정된 3차회귀식 $Y = a + bt + ct^2 + dt^3$ 의 선상에 있는 값들과 동일하다. 추세·순환요인이 1년과 2년사이의 짧은 기간에 포물선을 그린다고 할때 「헨더슨」가중이동평균을 한다면 보다 좋은 추세·순환요인을 얻을 수 있다.

세계의 「헨더슨」가중이동평균법 중 어느 것도 계절요인을 제거하지 못하

지만 이들은 이미 계절요인을 제거한 계열에 적용하기 때문에 문제가 되지 않는다. 가장 많이 사용하는 13개월 「헨더슨」가중이동평균 방법은 26개월 이상의 주기를 나타내는 추세·순환요인의 경우 진폭을 거의 감축하지 못한다. 특히 6개월이하의 극히 짧은 주기를 나타내는 sine 곡선의 불규칙요인을 제거하는데 좋은 방법이다.

「헨더슨」가중이동평균법은 잠정계절조정계열에서 추세·순환요인과 불규칙요인을 분리하기 위하여 사용한다. 이동평균항수를 길게 할수록 결과가 평활화되어 불규칙요인은 명확히 제거되나 추세·순환요인이 명확히 나타나지 않게 된다. 따라서 추세·순환요인과 불규칙요인의 상대적 크기 (\bar{I}/\bar{C})를 계산하여 그 결과에 따라 적용되는 이동평균 구간을 정하고 있다.

〈표 4-1〉은 추세·순환요인 (\bar{C})과 불규칙요인 (\bar{I})의 상대적 크기 (\bar{I}/\bar{C})에 따라 「헨더슨」가중이동평균법의 선택기준을 나타낸 것이다.

또 시계열의 자료가 분기인 경우에는 추세·순환요인과 불규칙요인의 상대적인 크기에 관계없이 5개월 「헨더슨」가중이동평균법을 사용한다. 다음 〈표 4-2〉에서 〈표 4-4〉까지는 「헨더슨」가중이동평균법의 가중치를 나타낸다. N은 시계열의 가장 마지막항을 나타낸다.

〈표 4-1〉 헨더슨 이동평균의 선택

\bar{I}/\bar{C}	「헨더슨」가중이동평균
0.00 - 0.99	9개월 이동평균
1.00 - 3.49	13개월 이동평균
3.50 - 이상	23개월 이동평균

〈 표 4 - 2 〉 「헨더슨」 9개월 가중이동평균 가중치

월	N-8	N-7	N-6	N-5	N-4	N-3	N-2	N-1	N
N	0	0	0	0	-.156	-.084	.185	.424	.581
N-1	0	0	0	-.049	-.011	.126	.282	.354	.298
N-2	0	0	-.022	0	.120	.259	.315	.242	.086
N-3	0	-.031	-.004	.120	.263	.324	.255	.102	-.029
N-4	-.041	-.010	.119	.267	.330	.267	.119	-.010	-.041

〈 표 4 - 3 〉 「헨더슨」 13개월 가중이동평균 가중치

월	N-12	N-11	N-10	N-9	N-8	N-7	N-6	N-5	N-4	N-3	N-2	N-1	N
N	0	0	0	0	0	0	-.092	-.058	.012	.120	.244	.353	.421
N-1	0	0	0	0	0	-.043	-.038	.002	.080	.174	.254	.292	.279
N-2	0	0	0	0	-.016	-.025	.003	.068	.149	.216	.241	.216	.148
N-3	0	0	0	-.009	-.022	.004	.066	.145	.208	.230	.201	.131	.046
N-4	0	0	-.011	-.022	.033	.067	.145	.210	.235	.205	.136	.050	-.018
N-5	0	-.017	-.025	.001	.066	.147	.213	.238	.212	.144	.061	-.006	-.034
N-6	-.019	-.028	0	.066	.147	.214	.240	.214	.147	.066	0	-.028	-.019

〈표 4-4〉 「헨더슨」 23개월 가중이동평균 가중치

월	N-22	N-21	N-20	N-19	N-18	N-17	N-16	N-15	N-14	N-13	N-12	N-11
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-.077
N- 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-.046	-.041
N- 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-.022	-.025	-.025
N- 3	0	0	0	0	0	0	0	0	-.008	-.014	-.018	-.015
N- 4	0	0	0	0	0	0	0	-.001	-.008	-.013	-.012	-.003
N- 5	0	0	0	0	0	0	.003	-.006	-.011	-.011	-.002	.015
N- 6	0	0	0	0	0	.002	-.006	-.012	-.011	-.003	.015	.039
N- 7	0	0	0	0	.001	-.007	-.013	-.011	-.003	.015	.039	.068
N- 8	0	0	0	-.002	-.007	-.013	-.013	-.003	.014	.039	.068	.097
N- 9	0	0	-.003	-.010	-.015	-.014	-.005	.014	.040	.069	.097	.122
N-10	0	-.004	-.011	-.016	-.015	-.005	.013	.039	.068	.097	.122	.138
N-11	-.004	-.011	-.016	-.015	-.005	.013	.039	.068	.097	.122	.138	.148

월	N-10	N-9	N-8	N-7	N-6	N-5	N-4	N-3	N-2	N-1	N
N	-.064	-.049	-.028	.002	.039	.084	.133	.182	.227	.263	.288
N- 1	-.035	-.024	-.004	.025	.061	.101	.141	.176	.203	.219	.224
N- 2	-.019	-.005	.018	.049	.082	.116	.146	.166	.177	.176	.166
N- 3	-.004	.015	.042	.073	.103	.129	.147	.154	.150	.134	.112
N- 4	.015	.040	.068	.098	.121	.137	.142	.136	.119	.095	.066
N- 5	.039	.067	.095	.119	.134	.139	.131	.114	.088	.059	.027
N- 6	.068	.096	.118	.134	.138	.132	.114	.089	.059	.027	.001
N- 7	.096	.120	.135	.140	.133	.116	.090	.060	.031	.005	.015
N- 8	.120	.137	.140	.136	.118	.094	.064	.034	.008	-.010	-.021
N- 9	.138	.143	.137	.120	.095	.067	.037	.011	-.007	-.017	-.019
N-10	.144	.138	.122	.097	.068	.039	.013	-.005	-.015	-.016	-.011
N-11	.138	.122	.097	.068	.039	.013	-.005	-.015	-.016	-.011	-.004

라. 5개항 가중이동평균법과 7개항 가중이동평균법

5개항 가중이동평균법은 3개월 이동평균한 계열을 다시 3개월 이동평균하는 방법이다. 똑같이 7개항 가중이동평균법은 5개월 이동평균한 계열을 다시 3개월 이동평균법이다. 이 두 이동평균법은 계절·불규칙요인에 몇년간에 걸쳐서 적용되며 이 두가지 이동평균법에 사용한 가중치는 /그들의 이동평균기간내의 일직선상에 있다. 이 이동평균법의 성격은 5년과 7년 사이의 연간계절성의 변화를 선형화할 수 있다는 점이다. 그러므로 이 두가지 이동평균법은 7년 이상의 시계열자료에 대하여 계절성의 변화율을 대략적으로 계산할 수 있다.

5개항 가중이동평균방법은 일정한 방향으로 급격한 변화를 하는 시계열에 대하여 아주 신축성있게 적용된다. 그러나 이동평균기간이 짧기 때문에 계절·불규칙요인이 평준화되도록 불규칙요인이 작아야 한다. 반면에 7개항 가중이동법은 5개항 가중이동법보다 신축성이 적지만 최종계절요인을 추정하는데 사용된다.

이동평균법의 선택은 불규칙요인과 계절요인의 상대적인 크기인 연간 계절성의 변화율 (Moving Seasonality Ratio : MSR)에 따른다.

< 표 4 - 5 > 는 MSR에 따라 결정되는 이동평균법을 나타낸 것이고 < 표 4 - 6 > 부터 < 표 4 - 9 > 까지는 5개항 가중이동평균의 가중치와 7개항 이동평균의 가중치 및 MSR에 따라 결정되는 각 이동평균의 가중치를 나타낸 것이다. 표에서 N은 시계열의 가장 마지막년을 나타내고 N+1의 가중치는 N항에서 1년을 예측한 계절요인의 가중치를 나타낸다.

〈 표 4 - 5 〉 MSR에 의한 이동평균항수의 선택

MSR (\bar{I}/\bar{S})	이 동 평 균
0. - 1.49	3 개 항 이동평균
1.50 - 2.49	3 × 3 개 항 "
2.50 - 4.49	3 × 5 " "
4.50 - 8.49	3 × 9 " "
8.50 이상	n " "

〈 표 4 - 6 〉 3 개 항 이동평균 가중치

년 도	N - 2	N - 1	N
N + 1	167	419	749
N	0	390	610
N - 1	333	333	333

〈 표 4 - 7 〉 3 × 3 개 항 이동평균 가중치

년 도	N - 4	N - 3	N - 2	N - 1	N
N + 1	0	-.056	.148	.426	.481
N	0	0	.185	.407	.407
N - 1	0	.111	.259	.370	.259
N - 2	.111	.222	.333	.222	.111

< 표 4 - 8 >

3 × 5 개 항 이동평균 가중치

년 도	N-6	N-5	N-4	N-3	M-2	N-1	N
N+1	0	0	-.034	.134	.300	.300	.300
N	0	0	0	.150	.283	.283	.283
N-1	0	0	.067	.183	.250	.250	.250
N-2	0	.067	.133	.217	.217	.217	.150
N-3	.067	.133	.200	.200	.200	.133	.067

< 표 4 - 9 >

3 × 9 개 항 이동평균 가중치

년 도	N-10	N-9	N-8	N-7	N-6	N-5	N-4	N-3	N-2	N-1	N
N+1	0	0	0	0	-.014	.031	.096	.180	.208	.236	.265
N	0	0	0	0	0	.051	.112	.173	.197	.221	.246
N-1	0	0	0	0	.028	.092	.144	.160	.176	.192	.208
N-2	0	0	0	.032	.079	.123	.133	.143	.154	.163	.173
N-3	0	0	.034	.075	.113	.117	.123	.128	.132	.137	.141
N-4	0	.034	.073	.111	.113	.114	.116	.117	.118	.120	.084
N-5	.037	.074	.111	.111	.111	.111	.111	.111	.111	.074	.037

5. X-11-ARIMA 계산과정에 있는 통계적 검정방법

가. ARIMA 모형선택에 관한 통계적 검정

(1) 예측오차 절대평균 (Absolute Average Forecasting Error : AFE)

X-11-ARIMA Program에 의하여 식별된 모형으로부터 예측된 최근 3년간 T, T-1 및 T-2의 3개시점 추정치를 $\hat{Z}_t, \hat{Z}_{t-1}, \hat{Z}_{t-2}$ 라고 하고 실측치를 Z_t, Z_{t-1}, Z_{t-2} 라고 하면 3년간의 예측오차 절대평균 (AFE)는

$$AFE = \left[\sum_{t=T-2}^T \left(\frac{|\hat{Z}_t - Z_t|}{Z_t} \right) \times 100 \right] / 3 \quad \text{이다.}$$

AFE가 12%보다 크면 식별된 ARIMA 모형이 부적합한 것으로 판단한다.

(2) 모형의 유의성 검정 (χ^2 -검정)

몇개의 자기상관계수가 "0"과 유의적 차가 있는지 없는지를 결정할 수 있는 정도를 나타내는 하나의 검정통계량 (Q통계량)을 Box & Pierce(1970)가 전개시켰다.

이 검정통계량은 자기상관계수가 χ^2 분포에 따름을 근거로 두고 있다. 만일 이 검정통계량으로 계산된 값이 χ^2 분포표의 통계량의 값보다 적다면 검정하기 위해 사용된 자기상관은 "0"과 유의적 차가 없다는 것이다.

이것은 자기상관을 발생시키는 자료가 임의적인 것을 의미한다.

X-11-ARIMA Program에서는 계산된 χ^2 -검정량 (즉 Q통계량)이 χ^2 확률이 10%보다 적은 값을 가지면 식별된 모형은 자동적으로 기각된다.

$$Q \text{ 통계량 } \chi^2 = n \cdot \sum_{k=1}^m r_k^2, \quad m = \text{계산된 최대오차}$$

(3) Overdifferencing 검정

Overdifferencing이란 ARIMA (p,d,p) (P,D,Q) 모형에서 추정된 일반이동평균 모수 $\hat{\theta}$ 혹은 계절이동평균 모수 $\hat{\Theta}$ 의 합이 0.9보다 큰 경우를 말하는데, 식별된 모형을 추정하여 본 결과 Over-differencing이 되어 있으면 보다 더 간단한 모형으로 변형될 수 있기 때문에 부적합한 모형으로 판단되는 것이다.

나. 계절성 존재에 관한 검정

(1) 원계열 (B₁)의 계절성 존재에 관한 F검정

이 검정은 X-11의 D_s의 안정계절성의 존재여부 검정방법과 유사하나 계절·불규칙요소에 관한 일원분산분석을 근거로 한 것으로 추세·순환요소의 추정치로써 원계열의 중심화 12개월 이동평균을 직접 이용하고 있다는 점만이 다르다.

F값은 계절변동에 기인하는 월자분산과 불규칙요소에 기인하는 잔여분산과의 비이다. 이 F검정의 계절성이 없다는 귀무가설은 유의수준 0.1%수준에서 검정된다.

(2) 최종 계절·불규칙요소의 이동계절성 존재에 관한 F검정

D_s의 계절·불규칙요소에 대한 이동계절성 검정은 이원분산분석에 근거를 둔 것으로 계절성 진폭에 점진적 변동으로 나타나는 이동계절성의 존재 여부를 검정하는 것이다.

계절·불규칙요소 (SI)의 총분산은 다음의 합계로 되어 있다.

① 월간분산 (between months variation : σ_m^2)

계절성의 크기를 측정하는 것으로 평방합은 계절불규칙요소의 각 월별평균과 총평균과의 차이의 제곱합으로 주어진다.

② 연간분산 (between years variation : σ_y^2)

계절성의 매년변동을 측정하는 것으로 평방합은 각 년도의 계절

불규칙요소의 연간평균과 계절전체의 계절·불규칙요소의 총평균과의 차이의 평방향으로 주어진다.

③ 잔여분산(오차분산: σ^2)

총분산에서 월간분산과 연간분산을 빼것과 같다.

이동계절성 존재여부검정을 위한 F값은 연간분산과 잔여분산과의 비로 F검정 결과는 D_8 에 기재된다.

(3) 식별가능한 계절성존재 (D_8)에 관한 결합 검정

이 검정은 앞의 안정계절성존재에 관한 F검정과 Kruskal-Wallis의 χ^2 -검정(안정×절성존재에 관한 비모수적 검정)이 합쳐진 것이다.

이 검정의 목적은 시계열의 계절성 식별여부를 결정하는데 있다.

예를 들어 안정계절성이 거의 없고 급격한 이동계절성으로 되어 있다면 X-11-ARIMA 방법은 제대로 확인할 수 없을 것이므로 계절성이 정확히 추계될 수 없을 가능성이 많다.

이 검정은 기본적으로 앞의 3개의 검정들에서 얻는 F값을 다음과 같이 결합하여 행한다.

① 만약 F_S 검정(안정계절성존재검정)이 유의수준 0.1%에서 기각되면 계절성을 식별할 수 없다는 귀무가설이 채택된다.

② ①은 채택되었으나, F_M 검정(이동계절성존재검정)이 5% 유의수준에서 기각된다면, F_M 값은 F_S 값과 다음과 같이 결합하여 T값을 산출한다.

그리고 T_1, T_2 의 평균이 1 이상이면 식별가능한 계절성이 없다는 귀무가설이 채택된다.

$$T_1 = \frac{7}{F_M - F_S}, \quad T_2 = \frac{3F_M}{F_S}$$

③ F_M 검정은 채택되나, 2개의 T통계량중 어느 하나가 기각되거나 Kruskal-Wallis 검정이 1% 수준에서 실패한다면, X-11-ARIMA Program

은 “식별가능계절성존재 (identifiable seasonality probably present) ”

항을 Print 한다.

④ $F_S, F_M, \text{Kruskal-Wallis}, \chi^2$ 검정에 채택되면 식별가능한 계절성이 없다는 귀무가설이 기각된다. 이때는 X-11-ARIMA Program은 “identifiable seasonality present” 를 Print 한다.

이러한 일련의 검정결과는 D_8 끝에 Print 된다.

(4) 계절조정계열 (D_{11})의 잔존계절성존재에 대한 검정

이 검정은 조정계열인 D_{11} 에 있는 전기간의 계절 및 최종 3개년의 계절에 대하여 행한다. 추세변동의 영향은 월간계열에 대하여는 3개월 시차의 1차계차를 취함 (분기별계열에 대하여는 1분기시차) 으로서 제거된다. ($\hat{O}_t - \hat{O}_{t-s} / 4$, \hat{O}_t 는 D_{11} 의 값)

2개의 F값과 최종 3개년과 전계열에 대한 잔존계절성존재여부를 결정하는 F값이 D_{11} 끝에 기록된다.

6. X-11-ARIMA 방법의 제약점과 앞으로의 과제

가. 제약점

경제통계 시계열의 계절변동을 조정할 때 X-11-ARIMA 방법을 사용하면 다른 여타의 방법을 사용하는 것보다 효율적이고, 양질 (良質)의 계절변동조정계열을 산출할 수 있으나, 현재 우리나라를 비롯한 세계각국에서 동방법을 사용하는데는 다음과 같은 몇가지의 제약점이 있다.

① 보다 정도높은 계절지수를 산출하기 위해 원계열의 향후 1년간을 예측하는 ARIMA 모형의 경우 각 시계열의 특성에 적합한 모형을 선정하여 주는것이 아니라 단, 3가지의 모형 즉 $L(0,1,1)$ $(0,1,1)$, $L(0,2,2)$ $(0,1,1)$, $(2,1,2)$ $(0,1,1)$ 의 모형만이 내장되어 있어 3가지중 한가지 모형이 선정되거나, 모형선정기준에 적합치 못할 경우 ARIMA모형이 기각되

어 X-11 방법과 동일한 계산과정을 적용하는 모순점이 있고

② 현행 X-11-ARIMA 프로그램에는 사전 월 조정요인을 산출할 수 있는 기능이 없어 동 요인의 적용시, 외부에서 조정인자를 계산, 적용하여야 하는 번거로움이 있으며

③ 특이항 σ 관리한계치의 영역이 $1.5\sigma \sim 2.5\sigma$ 로 고정되어 적용되기 때문에 각 시계열의 특성에 적합한 σ 관리한계치가 적용되지 못하는 문제점이 있다.

이외에도 동 방법을 사용하기 위해서는 모든 계산과정과 관련되는 내용에 대하여 깊은 이해가 요청되고, 아울러 막대한 양의 계산이 가능한 「컴퓨터 시스템」을 필요로 한다.

나. 앞으로의 과제

현재 보급되어 있는 X-11-ARIMA 방법은 캐나다 통계국에서 자국경제통계시계열의 특성에 적합하도록 표준적인 선택기준을 고정시켜 보급하였기 때문에 우리나라에서 동 방법을 효율적으로 이용하기 위해서는 우리나라 경제통계시계열의 특성을 먼저 검토하여 각 지표의 특성에 적합한 기준을 설정함은 물론 여러 종류의 이용자 선택과정을 활용하는 것이 중요하다.

특히

① ARIMA 모형의 경우에는 기존의 3개모형을 그대로 사용할 것이 아니라 각 지표의 특성에 적합한 모형을 선정하여 적용하는 것이 효과적이다. 이를 위해서는 ARIMA모형을 선정할 수 있는 Package 즉 SAS / ETS의 PROC ARIMA, SPSS^x의 Box-Jenkins, Box-Jenkins Package 등을 이용하여 모형을 선정, 각 지표별로 사용하거나 또는 우리나라의 실정에 적합한 새로운 표준모형을 선정, 「프로그램」에 내장시켜 사용하는 것이 필요하며

② 사전 월 조정요인을 적용하는 경우에는 적합한 사전 월 조정요인 산출방법을 개발하여 X-11-ARIMA 「프로그램」내부에서 동 요인이 자동적으로 계산, 적용될 수 있도록 「프로그램」을 개선하는 것이 효과적이고

③ 특이항 σ 관리한계치의 영역 또한 각 시계열의 특성에 알맞게 σ 관리한계치를 설정 및 적용하는 것이 바람직하다.

이렇게 볼때 X-11-ARIMA 방법은 현재까지 개발된 계절변동조정방법 중 가장 발전되고 효율적인 수단임에는 틀림이 없으나 보다 객관적이고 정도 높은 계절변동조정계열을 산출하기 위해서는 동 방법에 대한 많은 연구와 검토가 필요하며, 동시에 우리나라의 실정에 적합한 이용방법의 개발이 절실히 요청된다 하겠다.

Ⅳ.X-11-ARIMA 방법에 의한 계절조정과정과 실제

1. 계산과정

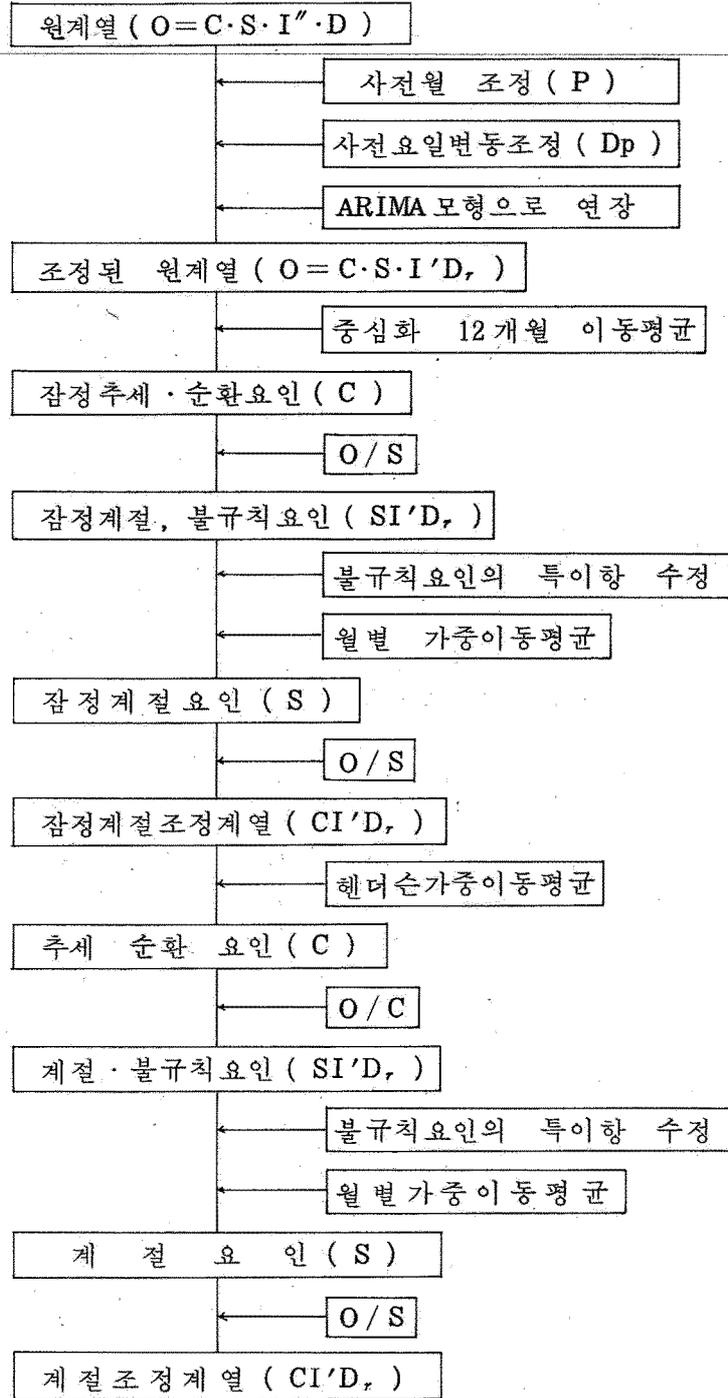
X-11-ARIMA Program의 계산과정은 7개 부분으로 대별된다.

- A. 사전조정계산 (Prior Adjustments)
- B. 잠정요일구성요인, 특이항수정, 가중치등의 계산 (Preliminary Estimation of Trading-day Variation and Weights)
- C. 최종요일구성요인, 특이항수정 가중치등의 계산 (Final Estimation of Trading-day Variation and Weights)
- D. 최종계절요인, 추세·순환요인, 불규칙요인, 계절조정계열의 계산 (Final Estimation of Seasonal Factors, Trend-Cycle, Irregular, and Seasonally Adjusted Series)
- E. 특이항 수정원계열, 계절조정계열 및 불규칙요인의 계산 (Modified Original, Seasonally Adjusted, and Irregular Series)
- F. MCD이동평균 및 각 요인의 특정치등의 계산 (MCD Moving Average and Summary Measures)
- G. 도표의 작성 (Charts)

7개의 부분중에서 A부분은 이용자가 각 시계열의 갖고 있는 성질에 따라 적합한 계산과정을 선택할 수 있는 과정이고 B-D부분은 계절조정계열 산출의 중심적인 계산과정 부분이다.

위의 계산과정은 X-11과 X-11-ARIMA와 동일하나 X-11은 주어진 원계열만을 이용하여 계절조정계열을 산출하는데 비하여 X-11-ARIMA에서는 원계열에 맞는 ARIMA 모형에 의하여 계열의 양단을 연장한 계열에 대하여 계절조정한다는 점만이 다르다.

X-11-ARIMA 방법 계산과정의 흐름도 (flow chart)



가. A. 원계열의 사전조정계산 (선택적임)

원계열을 계절조정할 때 좀더 순수한 계절요인을 산출하기 위하여 원계열을 사전에 알 수 있는 불규칙요인인 사전 월 조정요인(P)과 사전 요일 조정요인(D)등으로 수정하고, 수정된 원계열에서 ARIMA 모형을 선정하여 선정된 모형으로 원계열을 연장하는 부분이다.

계 산 과 정	산 식	
	승 법	가 법
<p>A1. 원계열</p> <p>○ 원계열이란 시간의 흐름에 따라 자료가 모여진 시계열이다.</p> <p>원계열은 추세순환·계절·불규칙·요일변동요인으로 구성되어 있는데 구성형태는 승법형, 가법형 등으로 되어 있어 계절조정을 할때 선택한다.</p> <p>원계열의 길이는 5년이상 30년미만이어야 한다.</p>	<p>$O = CSI^m D$</p> <p>O : 원계열</p> <p>C : 추세·순환요인</p> <p>S : 계절요인</p> <p>I^m : 불규칙요인</p> <p>D : 요일변동요인</p> <p>$I^m = PEI$</p> <p> { P : 사전월조정요인 E : 특이항 I : 잔여불규칙요인 </p> <p>$D = D_p D_r$</p> <p> { D_p : 사전요일조정요인 D_r : 잔여요일변동요인 </p>	<p>$O = C + S + I^m + D$</p> <p>O : 원계열</p> <p>C : 추세·순환요인</p> <p>S : 계절요인</p> <p>I^m : 불규칙요인</p> <p>D : 요일변동요인</p> <p>$I^m = P + E + I$</p> <p> { P : 사전월조정요인 E : 특이항 I : 잔여불규칙요인 </p> <p>$D = D_r$</p> <p>D_r : 모든요일변동요인</p>

계 산 과 정	산 식	
	증 법	가 법
<p>A2. 사전 월 조정요인</p> <p>○ 계절조정시 계절요인을 좀더 순수하게 산출하기 위하여 사전에 파악이 가능한 불규칙요인을 측정하여 원계열을 수정한다.</p> <p>사전에 파악이 가능한 요인을 사전 월 조정요인이라 하는데 이는 휴일의 이동, 즉 태음력의 명절(구정, 추석)을 태양력으로 환산할 경우 휴일의 월간 이동이 발생함에 따라 생산 및 판매활동의 수준변화를 가져온다. 이에 따라 계절요인산출에 잡음을 가져오기 때문에 순수한 계절요인산출을 방해하게 된다.</p> <p>따라서 이 요인을 사전에 파악하여 원계열을 수정하고자 하는 것이다.</p>	P	P
<p>A3. 사전 월조정요인에 의하여 수정된 원계열</p> <p>○ 여러가지 방법에 의해 계산된 사전 월조정요인을 원계열에서 제거하여 수정된 원계열을 산출한다.</p> <p>여러가지 방법이란 단순평균법, 회귀 방법등에 의한 방법이다.</p>	$CSI''D/P$ $=CSI'D$ $I'' = P \cdot E \cdot I$	$C+S+I''+D-P$ $=C+S+I'+D$ $I'' = P+E+I$

계 산 과 정	산 식	
	승 법	가 법
<p>A4. 사전 요일 조정요인</p> <p>○ 년력구조상의 원인으로 매월 요일수의 불일치로 인하여 생기는 요인으로 월 요일에서 일요일까지 매월 일자가 28 일인 경우는 4 번씩 동일하게 있어 요일수의 불일치가 생기지 않으나 29 일, 30 일, 31 일인 경우에는 각 월간의 경제활동에 영향을 미치게 된다. 즉 월 요일에서 일요일까지 모든 요일이 경제활동(생산, 판매등)에 미치는 영향은 똑 같다고 볼 수 없다.</p> <p>따라서 매월 요일수에 차이는 경제활동 수준에 영향이 있다.</p> <p>이런 영향은 사전에 매월 요일수를 파악하여 요인을 산출할 수 있기 때문에 계절조정 하기전에 원계열에서 미리 제거하여 좀더 순수한 계절요인을 산출하고자 한다.</p> <p>사전 요일조정요인 산출방법은 과거의 원계열 자료가 수집되었을 때 요일마다 가중치를 부여한 후 합계가 7이 되도록 한 다음 요일변동의 월간요인을 다음과 같이 계산한다. 월간요인을 M이라 할때</p>	D_p $CSI'D/D_p$ $= CSID_r$ $D = D_p \cdot D_r$	

계 산 과 정	산 식	
	승 법	가 법
$M_i = X_{1i}(D_{p1}) + X_{2i}(D_{p2}) + \dots + X_{7i}(D_{p7})$ <p> X_{ji} : i 번째의 달의 j 요일의 수 D_{pi} : j 요일의 가중치 N_i : i 번째 달의 길이 </p> <p>A5. ARIMA 모형선정 (향후 연장)</p> <p>○ 사전요인들에 의해 수정된 원계열들의 향후 1년간의 연장치를 산출하기 위해 다음과 같은 기준으로 모형을 선정한다.</p> <p>첫째 : 예측 오차들의 최근 3년간의 평균치가 12%보다 적은 예측오차평균치를 선정한다.</p> <p>둘째 : 예측오차평균에 의해 선정된 후 오차들의 <u>확률성을 검정하는 χ^2 검정에서 10%이상의 값을 기준으로 선정한다.</u></p> <p>셋째 : 위 두 과정에서 선정된 모형의 모수 중에서 이동평균모수들의 합이 0.9 이상일 경우에는 원계열이 불안정하기 때문에 계열을 안정화한 후 다시 모형을 선정해야 한다.</p>		

계 산 과 정	산 식	
	승 법	가 법
<p>A6. ARIMA 모형 선정 (과거연장)</p> <p>○ 사전요인들에 의해 수정되고 A5에 의해 선정된 모형으로 과거 이전의 계열을 연장할 때 다음 기준에 의해서 하며 기준에 의해 선정이 안될 경우 처음부터 모형을 다시 선정해야 한다.</p> <p>단 계열이 15년 이상의 계열인 경우에는 이 과정이 생략되고 A5의 과정만으로 계열이 연장된다.</p> <p>첫째 : 예측오차들의 과거로부터 3년간의 평균치가 18%보다 적은 값을 가져야 한다.</p> <p>둘째 : 예측오차들의 확률성을 검정하는 χ^2-검정에서 10% 이상의 값을 가져야 한다.</p> <p>셋째 : 모형의 모수중에서 이동평균모수들의 합이 0.9 미만이어야 한다.</p>		

나. B. 잠정요일구성요소, 특이항수정 가중치등의 계산

잠정적으로 요일구성요소와 특이항을 수정하기 위하여 가중치를 계산하고 여러가지 이동평균으로 원계열을 각 요일별로 분해된다.

계 산 과 정	산 식	
	증 법	가 법
B1. 사전요인에 의해 수정된 원계열 ○ 사전요인에 의해 수정된 원계열을 선정된 ARIMA모형으로 계열의 양단을 1년씩 연장한 계열로 계절조정을 시작한다. ○ 원계열의 계절성이 있는지를 검정하기 위해 F-검정을 한다.(6, 나, (1) 참조)	$CSI'Dr$ $I' = E \cdot I$	$C+S+I'+Dr$ $I' = E+I$
B2. 잠정추세·순환요인 ○ 수정된 원계열 (B1)을 중심화 12개월 (또는 24개월)이동 평균하여 잠정추세순환요인 (C)을 산출한다.	$Mc (CSI'Dr) = C_1$ Mc : 이동평균 기호	$Mc (C+S+I'+Dr) = C_1$
B3. 잠정계절·불규칙요인 ○ 잠정추세·순환요인 (B2)을 원계열 (B1)에서 제거하여 산출한다.	$CSI'Dr / C_1 = SI'Dr$ $I' = E \cdot I$	$C+S+I'+Dr - C_1 = S+I'+Dr$ $I' = E+I$
B4. 계절·불규칙요인의 특이항이 수정된 값 ○ 계절·불규칙요인의 특이항을 수정하기 위한 단계는 다음과 같이 한다.		

계 산 과 정	산 식	
	승 법	가 법
<p>① 잠정계절요인을 산출하기 위해 잠정계절·불규칙요인 (B3)에 5개월가중이동평균 (월별, 분기별 3×3) 한다.</p> <p>② 잠정계절요인의 중심화 12개월 이동평균을 하여 잠정계절요인을 평준화하는데 이동평균과정에서 계열 양단의 결항 (6개월씩)이 생긴다. 결항이 생긴 양단의 6개월씩을 채워주기 위하여 이동평균치의 양단의 끝값으로 대신한다.</p> <p>③ 잠정계절요인의 연간 합계가 1200이 되도록 조정하여 준다.</p> <p>④ 불규칙요인의 특이항을 수정하기 위해 계절·불규칙요인 (B3)에서 잠정계절요인 (B4③)을 제거한다.</p> <p>⑤ 산출된 불규칙요인의 특이항을 수정한다. 처음부터 5년간 계열의 표준편차 (σ)을 계산하여 5년간의 중앙년의 불규칙요인을 수정하는데 2.5σ를 넘는 불규칙요인을 제거한 후 다시 5년간 불규칙요인의 표준편차 (σ)를 다시 계산한다.</p>	$Ms[SI'Dr]=S$ $M_{12}(S)=S'$ $SI'Dr/S'$ $=I'Dr$ $\sigma = \sqrt{\frac{1}{60} \sum (I'Dr - I'Dr)^2}$	$Ms[S+I'+Dr]$ $=S$ $M_{12}(S)=S'$ $(S+I'+Dr)-S$ $=I'+Dr$

계 산 과 정	산 식	
	승 법	가 법
<p>⑥ 다시 계산된 표준편차 (σ)를 기준으로 2.5σ 이상인 불규칙요인은 제거하고 1.5σ 이하인 불규칙요인은 그대로 사용하며 1.5σ와 2.5σ 사이에 있는 불규칙요인에 대해서는 0과 1 사이의 가중치를 부여한다.</p> <p>※양단의 2년의 불규칙요인은 끝에서 3년째의 표준편차 (σ)을 적용하여 특이항 수정</p>	$I' = I^w$ $ I'Dr - 1.0 > 2.5\sigma \rightarrow W = 0$ $ I'Dr - 1.0 < 1.5\sigma \rightarrow W = 1$ $1.5\sigma < I'Dr - 1.0 < 2.5\sigma \rightarrow W = 2.5 - \frac{ I'Dr - 1.0 }{\sigma}$	$I' = I^w$ $ I'Dr > 2.5\sigma \rightarrow W = 0$ $ I'Dr < 1.5\sigma \rightarrow W = 1$ $1.5\sigma I'Dr < 2.5\sigma \rightarrow W = 2.5 - \frac{ I'Dr }{\sigma}$
<p>⑦ 불규칙요인에 부여된 가중치로 특이항을 수정한다.</p>	SI^wDr	$S + I^w + Dr$
<p>B5. 계절요인</p> <p>① 잠정계절 불규칙요인 (B3)에 특이항이 수정된 계절불규칙요인 (B4)의 값을 대치하여 월별 (분기별)로 5개항 가중이동평균 (3×3)을 하여 잠정계절요인을 산출한다.</p>	$Ms[SI^wDr] = S_1$	$Ms[S + I^w + Dr] = S_1$
<p>② 중심화 12개월 이동평균을 한다.</p>	$M_{12}[S_1] = S_1'$	$M_{12}[S_1] = S_1'$
<p>③ 이동평균에 의해 생긴 양단의 6개월의 결항은 B4 ②와 같이 한다.</p>		
<p>④ 계절요인의 연간 합계가 1200이 되도록 조정한다.</p>		

계 산 과 정	산 식	
	승 법	가 법
<p>B6. 계절조정계열</p> <ul style="list-style-type: none"> 원계열 (B1)에서 계절요인 (B5)을 제거하여 산출한다. 	$CSI'Dr / S_1$ $= CI'Dr$	$C+S+I'+Dr - S_1$ $= C+I'+Dr$
<p>B7. 추세·순환요인</p> <ul style="list-style-type: none"> 계절조정계열 (B6)에서 \bar{I} / \bar{C} 값을 계산하여 \bar{I}/\bar{C} 값에 따라 추세·순환요인을 산출하기 위해 Henderson 이동평균을 적용한다. Henderson의 이동평균 항수는 \bar{I}/\bar{C} 값에 따라 결정된다(표 4-1 참조) 불규칙요인(파업)에 의해 영향을 받는 추세·순환요인을 다음과 같이 수정한다. 	$M_H[CI'Dr] = C_2$	$M_H(C+I'+Dr)$ $= C_2$
<p>① 계절조정계열 (B6)에서 추세·순환요인을 제거하여 불규칙요인을 산출한다.</p>	$CI'Dr / C = I'Dr$	$(C+I'+Dr) - C$ $= I'Dr$
<p>② 산출된 불규칙요인의 특이항을 수정한다. 처음부터 5년간 계열의 표준편차(σ)를 계산하여 5년의 중앙년의 불규칙요인을 수정하는데 2.5σ를 넘는 불규칙요인을 제거한 후 다시 5년간 불규칙요인의 표준편차(σ)를 다시 계산한다.</p>	$\sigma = \frac{1}{60} \sum (I'Dr - \bar{I'Dr})^2$	

계 산 과 정	산 식	
	승 법	가 법
③ 다시 계산된 표준편차(σ)를 기준으로 2.5σ 이상인 불규칙요인을 제거하고 1.5σ 이하인 불규칙요인은 그대로 사용하며 1.5σ 와 2.5σ 사이에 있는 불규칙에 대해서는 0과 1 사이의 가중치를 부여한다.		
④ 불규칙요인에 부여된 가중치로 추세·순환요인을 수정한다.	CI^wDr	$C+I^w+Dr$
⑤ 특이항이 수정된 추세·순환요인을 산출한다.	$M_c[CI^wDr]$ $= C_2$	$M_c[C+I^w+Dr]$ $= C_2$
B8. 잠정계절불규칙요인 ○ 원계열(B1)에서 추세·순환요인(B7)을 제거하여 계절·불규칙요인을 산출한다.	$CSI'Dr / C_2 =$ $SI'Dr$	$C+S+I'+Dr - C_2$ $= S+I'+Dr$
B9. 계절·불규칙요인의 특이항이 수정된 값 ○ 잠정계절요인을 산출하기 위해서 B8에 월별 7개항 가중이동평균(3×5)을 한다. ○ 이후의 계산과정은 B4와 같다.	$M_s[SI'Dr] = S$ $SI'Dr / S = I'Dr$ SI^wDr	$M_s[S+I'+Dr] = S$ $(S+I'+Dr) - S$ $= I'+Dr$ $S+I^w+Dr$
B10. 계절요인 ○ 잠정계절불규칙요인(B8)에서 특이항이 수정된 계절·불규칙요인(B9)의	$M_s[SI^wDr] =$ S_2	$M_s[S+I^w+Dr]$ $= S_2$

계 산 과 정	산 식	
	승 법	가 법
<p>값을 대체하여 월별 7개항 가중이 동 평균(3×3)을 하여 잠정 계절요인을 산출한다.</p> <p>○ 이후의 계산과정은 B5와 같다.</p>		
<p>B11. 계절조정계열</p> <p>○ 원계열(B1)에서 계절요인(B10)을 제거한다. 즉 B6의 계산과정과 같다.</p>	$CSI'Dr/S_2$ $=CI'Dr$	$(C+S+I'+Dr)$ $-S_2=C+I'+Dr$
B12. 계산하지 않음		
<p>B13. 불규칙요인</p> <p>○ 계절조정계열(B11)에서 추세·순환요인(B7)을 제거한다.</p>	$CI'Dr/C_2 =$ $I'Dr$	$(C+I'+Dr)-C_2$ $=I'+Dr$
<p>B14. 요일변동회귀에 의해 제거된 특이항 불규칙요인</p> <p>① 불규칙요인(B13)을 30일, 31일별로 월초일에 의해 각각 7개군으로 구분하고 2월은 평년과 윤년으로 구분한다.</p> <p>② 평년 2월을 제외한 각 군들의 평균과 불규칙요인을 구하고 2.5σ을 넘는 값은 제거하고 나머지 값의 평균과 분산을 다시 구하여 2.5σ를 넘는 특이항을 제거한다.</p>	$ I'-1.0 >$ $2.5\sigma I'Dr$	$ I' > 2.5\sigma t$ $[I'+Dr]$

계 산 과 정	산 식	
	승 법	가 법
<p>B15. 잠정요일변동요인 산출을 위한 회귀 ○ 특이항을 제거한 불규칙요인 (B14) 를 회귀식에 의하여 요일 가중치를 산출한다.</p>	$[I'Dr] \rightarrow Dr$ $(IDr)_i - 1.0$ $= \frac{X_{1i}B_1 + X_{2i}B_2 + \dots + X_{7i} + I_i}{N_i}$ <p>$N_i : 31, 30, 28, 25$ $B_1 : \text{가중치}$ $X_{1i} : \text{월요일 수}$ $X_{2i} : \text{화요일 수}$ \vdots $X_{7i} : \text{일요일 수}$</p>	$[I + D_1] \rightarrow Dr$ $[I + Dr] = X_{1i}B_1 + X_{2i}B_2 + \dots + X_{7i}B_7 + I_i$ <p>좌 등</p>
<p>B16. 요일조정요인이 수정된 불규칙 요인 ○ 불규칙요인 (B13)에서 요일조정요인을 제거한다.</p>	$I'Dr/Dr = I'$	$[I' + Dr] - Dr = I'$
<p>B17. 불규칙을 수정하기 위한 특이항의 수정가중치 ○ 요일조정이 사용되었을 때는 B16 사용하지 않았을 때는 B13을 이용하여 5년간씩 이동하며 표준편차 (σ)를 계산하고 5년의 중심년의 불규칙요인을 B4와 계산하여 특이항 수정가중치를 산출한다.</p>	$[I'] = W$	$[I'] = W$

계 산 과 정	산 식	
	승 법	가 법
<p>B18. 요일변동요인</p> <p>○ B16 과 같은 방법에 의하여 B15 에서 산출한 추정요인과 사전요일조정요인을 결합하여 월별요일변동요인을 산출한다.</p>	$D = D_F \cdot D_r$	
<p>B19. 요일조정계열</p> <p>○ 원계열 (B1) 에서 요일변동요인 (B18) 을 제거한다.</p>	$CSI' D/D = CSI' (C+S+I'+D_r)$	$-D_r = C+S+I'$
<p>B20. 특이항</p> <p>○ 불규칙요인 (B13) 과 특이항수정가중치 (B17) 에 의해서 특이항 산출</p>	$I' / [1+W (I' - 1)]$	$I' (1 - W)$

다. C. 최종요일구성요인, 최종특이항수정 가중치등의 계산
 이 계산과정은 이미 B부분에서 계산한바 있는 요일구성요인 및 특
 이항수정가중치의 계산과정을 반복하여 최종적인 요일구성요인 및 특
 이항수정가중치를 확정한다.

계 산 과 정	산 식	
	승 법	가 법
C1. 불규칙요인의 특이항 수정가중치 (요 일구성요인, 사전조정요인)로 수정된 원 계열 ○ 특이항이 수정된 불규칙요인을 줄임 으으로써 요일구성요인 및 사전요인에 의해 수정된 원계열을 계절조정한다.	$\frac{CSI'[1.0 + W(I'-1.0)]}{I'}$ $= CSI^W$	$(C+S+I') - I'(1.0-W)$ $= C+S+I^W$
C2. 잠정추세·순환요인 ○ 원계열 (C1)을 계산과정 B2와 같이 산출한다.	$Mc[CSI^W]$ $= C_3$	$Mc[C+S+I^W]$ $= C_3$
C3. 사용하지 않음.		
C4. 수정된 계절·불규칙 요인 ○ 원계열 (C1)에서 추세순환요인 (C2) 을 제거한다.	$CSI^W/C_3=SI^W$	$(C+S+I^W) - C_3 = S+I^W$
C5. 계절요인 ○ 수정된 계절·불규칙요인 (C4)를 계산 과정 B5와 같이 계산하여 산출한다.	$Ms[SI^W]=S_3$	$Ms[S+I^W]$ $= S_3$
C6. 계절조정계열 ○ 원계열 (C1)에서 계절요인 (C5)를 제 거하여 잠정계절조정계열을 구한다.	CSI^W/S_3 $= CI^W$	$(C+S+I^W) - S_3 = C+I^W$

계 산 과 정	산 식	
	승 법	가 법
C7. 추세·순환요인 ○ 계절조정계열 (C6)에서 계산과정 B6과 같이 계산하여 산출한다.	$Mc[CI^W] = C_4$	$Mc[C+I^W] = C_4$
C8. 사용안함.		
C9. 수정된 계절·불규칙요인 ○ 원계열 (C1)에서 추세 순환요인 (C7)을 제거한다.	$CSI^W/C_4 = SI^W$	$(C+S+I^W) - C_4 = S+I^W$
C10. 계절요인 ○ 수정된 계절·불규칙요인 (C7)에서 계산과정 B6과 같이 계산하여 산출	$Ms[SI^W] = S_4$	$Ms[S+I^W] = S_4$
C11. 계절조정계열 ○ 원계열 (B1)에서 계절요인 (C10)을 제거한다.	$CSI'Dr/S_4 = CI'Dr$	$[C+S+I'+Dr] - S_4 = C+I'+Dr$
C12. 사용하지 않음.		
C13. 불규칙요인 ○ 계절조정계열 (C11)에서 추세·순환요인 (C7)을 제거한다.	$CI'Dr/C_4 = I'Dr$	$(C+I'+Dr - C_4) = I'+Dr$
C14. 요일변동회귀에 의해 제거된 특이항 불규칙요인 ○ B16에 계산과정을 적용하여 특이항 불규칙요인을 제거한다.	$ I' - 1.0 > 2.5\sigma I'Dr$	$ I' > 2.5\sigma I'Dr$

계 산 과 정	산 식	
	승 법	기 법
<p>C15. 최종요일변동요인 산출을 위한 회귀</p> <ul style="list-style-type: none"> 특이항 제거한 불규칙요인 (C14) 과 회귀식으로 계산하여 가중치를 산출한다. 	$[IDr] \rightarrow Dr$	$[I+Dr] \rightarrow Dr$
<p>C16. 최종요일조정요인이 수정된 불규칙요인</p> <ul style="list-style-type: none"> 불규칙요인 (C13) 에서 최종 요일조정요인을 제거한다. 	$I'Dr / Dr = I'$	$[I'+Dr] - Dr = I'$
<p>C17. 불규칙을 수정하기 위한 특이항의 최종가중치</p> <ul style="list-style-type: none"> 최종요일조정요인이 수정된 불규칙요인 (C16) 으로 B17 과 같은 계산과정으로 계산한다. 	$[I'] = W$	$[I'] = W$
<p>C18. 최종요일변동요인</p> <ul style="list-style-type: none"> C15 를 이용하여 B18 과 같은 계산과정으로 계산한다. 	$D = Dp \cdot Dr$	
<p>C19. 사전조정요인 및 요일변동요인이 제거된 원계열</p> <ul style="list-style-type: none"> 원계열 (B1) 에서 최종요일변동요인 (C18) 을 제거한다. 	$CSI'D/D = CSI'$	$[C+S+I'+Dr] - Dr = C+S+I'$
<p>C20. 특이항</p> <ul style="list-style-type: none"> 불규칙요인 (C13) 과 특이항수정 최종종가중치 (C7) 에 의해서 특이항산출 	$I' / [1-W (I'-1)]$	$I' (1-W)$

라. D. 최종 계절요인 추세·순환요인·불규칙요인 및 계절조정계열
 원계열 구성요인중에서 C부분에서 요일구성요인이 최종적으로 계산되
 였고 이 부분에서는 추세·순환요인, 계절요인, 불규칙요인이 최종적으
 계산된다.

계 산 과 정	산 식	
	승 법	가 법
D1. 사전요인과 요일변동에 의해 조정되 고 불규칙요인의 특이항 최종가중치로 수정된 원계열 ○ C17의 가중치와 C19를 적용하여 원계열(C1)과 같은 계산과정으로 원 계열을 산출한다.	$\frac{CSI'[1.0+W]}{(I'-1.0)}$ $= CSI^W$	$(C+S+I') - I'(1.0-W)$ $= C+S+I^W$
D2. 잠정 추세·순환요인 ○ 원계열(D1)을 계산과정 B2와 같이 산출한다.	$Mc[CSI^W] = C_5$	$Mc[C+S+I^W]$ $= C_5$
D3. 사용하지 않음.		
D4. 수정된 계절·불규칙요인 ○ 원계열(D1)에서 추세·순환요인(D2) 을 제거한다.	CSI^W/C_5 $= SI^W$	$(C+S+I^W)$ $-C_5 = S+I^W$
D5. 계절요인 ○ 수정된 계절·불규칙요인(D4)을 B5 와 같은 계산과정으로 산출한다.	$Ms[SI^W] = S_5$	$Ms[S+I^W] = S_5$
D6. 계절조정계열 ○ 원계열(D1)에서 계절요인(D5)을 제 거하여 잠정계절조정계열을 구한다.	$CSI^W/S_5 = CI^W$	$(C+S+I^W)$ $-S_5 = C+I^W$

계 산 과 정	산 식											
	증 법	가 법										
D7. 추세·순환요인 <ul style="list-style-type: none"> ○ 계절조정계열(D6)을 B7과 같은 계산과정으로 산출한다. 	$Mc[CI^W] = C_6$	$Mc[C+I^W] = C_6$										
D8. 최종 수정된 계절·불규칙요인 <ul style="list-style-type: none"> ○ 원계열(C19)(요일조정을 안할 경우는 B1)에서 추세순환요인(D7)을 제거한다. ○ 최종 수정된 계절·불규칙요인의 계절성을 평가하기 위해 F검정을 한다(5·나 참조) 	$CSI'/C_6 = SI'$ or $CSI'D/C_6 = SI'D$	$(C+S+I') - C_6 = S+I'$ or $(C+S+I'+D) - C_6 = S+I'+D$										
D9. 최종 계절·불규칙요인의 특이항의 대체 <ul style="list-style-type: none"> ○ 원계열(D1)에서 추세·순환요인(D7)을 제거해서 최종 수정된 계절·불규칙요인(D8)과 같지 않은 값을 산출한다. ○ SI'를 이용하여 불규칙요인(I')과 계절요인(S)의 비율(MSR)을 산출하여 월별 가중이동평균항수를 결정한다. 	$CSI^W/C_6 = SI^W$ $Ms[SI^W] = S$ $S_j = \sum_i \left \frac{S}{S_{-12}} \right $ $-1.0 / N - 1$ $I'_j = SI^W / S'$ $\bar{I}'_j = \sum_i \left \frac{I'}{I'_{-12}} \right $ $-1.0 / N - 1$ $MSR_j = \bar{I}' / \bar{S}'$ $i = 1, \dots, n$ $j = 1, \dots, 12$	$(C+S+I^W) - C_6 = S+I^W$										
MSR에 따라 이동 평균												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>MSR</th> <th>이동평균항수</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 ~ 1.49</td> <td>3 항</td> </tr> <tr> <td>1.50 ~ 2.49</td> <td>3 × 3</td> </tr> <tr> <td>2.50 ~ 7</td> <td>3 × 5</td> </tr> <tr> <td>7 이상</td> <td>n 항</td> </tr> </tbody> </table>			MSR	이동평균항수	0 ~ 1.49	3 항	1.50 ~ 2.49	3 × 3	2.50 ~ 7	3 × 5	7 이상	n 항
MSR	이동평균항수											
0 ~ 1.49	3 항											
1.50 ~ 2.49	3 × 3											
2.50 ~ 7	3 × 5											
7 이상	n 항											

계 산 방 법	산 식	
	증 법	가 법
<p>D10. 최종계절요인</p> <ul style="list-style-type: none"> 원계열 (B1 or C19)에서 D8과 D9를 제거하여 B10과 같은 계산과정으로 산출한다. 	$M_s [SI^W] = S_6$	$M_s [S + I^W] = S_6$
<p>D10A. 향후 1년간 계절요인</p> <ul style="list-style-type: none"> ARIMA모형에서 연장된 값으로 산출 ARIMA모형으로 연장을 하지 않았을 경우는 $S_{n+1} = S_n + \frac{1}{2} (S_n - S_{n-1})$ <p>로 산출</p>		
<p>D11. 최종계절조정계열</p> <ul style="list-style-type: none"> 원계열 (B1 or C19)에 최종계절요인 (D10)을 제거한다. 최종계절조정요인의 계절성이 남아 있는지를 검정한다. 	$CSI' / S_6 = CI'$ or $CSI'D / S_6 = CI'D$	$(C+S+I') - S_6 = C+I'$ or $(C+S+I'+D) - S_6 = C+I'+D$
<p>D11A. 연간 합계수정 최종계절조정계열</p> <ul style="list-style-type: none"> 원계열 (A1)과 계절조정계열의 연간 합계를 일치시킨다. 이용자가 선택할 수 있다. 		
<p>D12. 최종추세·순환요인</p> <ul style="list-style-type: none"> 원계열 (D1)에서 계절요인 (D10)을 제거해서 B7과 같은 계산과정으로 산출한다. 	$Mc [CI^W] = C_7$	$Mc [C + I^W] = C_7$
<p>D13. 최종불규칙요인</p> <ul style="list-style-type: none"> 계절조정요인 (D11)에서 추세·순환요인 (D12)을 제거한다. 	$CI' / C_7 = I'$	$(C + I') - C_7 = I'$
<p>D14. 계절요인과 요일변동요인</p> <ul style="list-style-type: none"> 원계열 (A1 or B1)에서 계절조정요인 (D11)을 제거한다. 	$CSI'Dr / CI' = SDr$	$C + S + I' + Dr - (C + I') = S + Dr$

마. E. 특이항 수정 원계열, 계절조정 및 불규칙요인의 계산

원계열, 계절조정계열 및 불규칙요인들을 특이항을 수정하여 수정된 원계열, 계절조정계열 및 불규칙요인을 계산한다.

계 산 방 법	산 식	
	승 법	가 법
<p>E1. 특이항 수정 원계열</p> <p>○특이항의 최종가중치 (C17)에서 가중치가 0인 원계열의 값을 추세·순환요인, 계절변동요인, 요일변동요인과 사전월조정요인 (D12, D10, C18, A2)로 수정된 원계열을 산출한다.</p>	$W=0.0$ $I=1.0$ $CSI'D=CSPD$	$W=0.0$ $I'=0.0$ $C+S+I''+Dr=C+S+P+Dr$
<p>E2. 수정된 계절조정계열</p> <p>○특이항의 최종가중치 (C17)에서 가중치가 0인 최종계절조정계열 (D11)의 값을 최종추세·순환요인 (D12)의 값으로 대체하여 산출</p>	$CI'=C$	$C+I'=C$
<p>E3. 수정된 불규칙요인</p> <p>○특이항의 최종가중치 (C17)에서 가중치가 0인 최종불규칙요인 (D13)의 값을 1.0으로 대체하여 각년도 각월 전계열에 대한 표준편차를 계산한다.</p>		

계 산 방 법	산 식	
	승 법	가 법
<p>E4. 연간합계의 비율 (차)</p> <p>○ 원계열 (A1)의 연간합계와 최종계절조정계열 (D11)의 연간합계와의 비율(차) 계산, 특이항 수정 원계열 (E1)의 연간합계와 특이항 수정 계절조정계열 (E2)의 연간합계와의 비율 (차) 계산</p> <p>E5. 원계열의 전월비</p> <p>○ 원계열 (A1)의 전월증감율을 계산</p> <p>E6. 최종계절조정계열의 전월비</p> <p>○ 최종계절조정계열 (D11)의 전월 증감율을 계산</p>		

바. F. MCD이동평균 및 각 요인의 특성치 등의 계산

X-11-ARIMA 계산과정에서 산출된 각 요인들의 통계적 검정을 할 수 있도록 각 요인의 특성치를 산출한다.

계 산 과 정	산 식	
	승 법	가 법
<p>F1. MCD이동평균</p> <p>계절조정계열 (D11)을 MCD 월간격으로 단순이동평균치를 계산</p> <p>MCD가 짝수 (MCD = 2, 4, 6)일때 이동평균치는 2MCD 값의 평균으로 함.</p> <p>F2A. 각요인의 특성치</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 각 월간격 변화율의 절대치 평균을 한다. <p>다음의 계열에 대하여 t=1~12 월간격에 걸쳐 변화율의 절대치 평균을 계산</p> <p>A1 : \bar{O}_t (원계열)</p> <p>D11 : \bar{CI}_t (최종계절조정계열)</p> <p>D13 : \bar{I}_t (최종 불규칙요인)</p> <p>D12 : \bar{C}_t (최종추세·순환요인)</p> <p>D10 : \bar{S}_t (최종계절요인)</p> <p>A2 : \bar{P}_t (사전 월 조정요인)</p> <p>C18 : \bar{TD}_t (최종요일 구성요인)</p> <p>E1 : \bar{O}_t^M (수정된 원계열)</p> <p>E2 : \bar{CI}_t^M (수정된 계절조정계열)</p>	$M_{MCD} (CI') =$ C_{MCD}	$M_{MCD} [C+I']$ $= C_{MCD}$

제 산 과 정	산 식	
	증 법	가 법
<p>E3 : I_t^M (수정 불규치요인)</p> <p>여기서 t는 월간격의 표시이다.</p> <p>F2B. 원제열의 변화율에 대한 각 변동요인들의 기여도</p> <p>○ 다음 관계식에 의하여 월간격 t에 따라 원제열의 변화율에 대한 각 요인들의 상대적 기여도를 계산</p> $\bar{O}_t^2 \cong \bar{I}_t^2 + \bar{C}_t^2 + \bar{S}_t^2 + \bar{P}_t^2 + \bar{TD}_t^2$ <p>여기서 변화율의 제곱합이 반드시 \bar{O}_t^2과 일치하지 않으므로</p> $(\bar{O}_t'^2) = \bar{I}_t^2 + \bar{C}_t^2 + \bar{S}_t^2 + \bar{P}_t^2 + \bar{TD}_t^2$ <p>가 되는 $\bar{O}_t'^2$로 대체하여 각 요인들의 상대적 기여도를 나타내는 비율</p> <p>즉 $\bar{I}_t^2 / \bar{O}_t'^2, \bar{C}_t^2 / \bar{O}_t'^2 \dots \bar{TD}_t^2 / \bar{O}_t'^2$을 각각 계산</p> <p>그리고 비율 $\bar{O}_t'^2 / \bar{O}_t^2$을 계산하여 어느 정도 근사하는가를 나타내어 준다.</p> <p>F2C. 각 요인들에 대한 변화율의 평균과 표준편차</p> <p>○ 원제열 (O), 불규치요인 (I), 추세순환요인 (C), 계절요인 (S), 계절조정계열 (CI),</p>		

계 산 과 정	산 식	
	승 법	가 법
<p>MCD 이동평균치 (F_1)의 각 월간격의 변화율에 대한 평균과 표준편차 계산</p> <p>F2D. 변화율의 연속방향기간의 평균 계산</p> <p>○ 각 요인들의 전월비의 변동이 계속 동일한 방향으로 움직인 평균월수계산, 변동이 없을 경우에는 전월의 변동과 계속 동일한 방향임.</p> <p>다음 4 가지 계열에 대하여 계산한다.</p> <p style="text-align: center;">S</p> <p>D11 : CI (최종 계절조정계열)</p> <p>D13 : I (불규칙요인)</p> <p>D12 : C (최종추세, 순환요인)</p> <p>F1 : MCD (MCD이동 평균치)</p> <p>F2E. MCD기간의 계산</p> <p>○ \bar{I}_t / \bar{C}_t 를 계산 $t = 1 \sim 12$</p> <p>$\bar{I}_t / \bar{C}_t < 1.0$ 이 되는 가장 짧은 기간이 MCD기간이다.</p> <p>F2F. 안정화된 원계열의 각 요인의 기여도</p> <p>○ 원계열의 분산을 안정화한 계열의 부분들에 대한 각 변동요인들의 기여도 계산 (I, C, S, P, TD)</p> <p>F2G. 불규칙요인의 자기상관</p> <p>○ 각 월간격에 따라 불규칙요인들의 자기</p>		

계 산 과 정	산 식	
	승 법	가 법
<p>계열간의 상관을 계산한다.</p> <p>F2H. I/C비율 및 I/S비율</p> <p>○최종 추세순환요인 (D13)에서 \bar{I} / \bar{C} 비율계산</p> <p>최종 계절요인 (D10)에서 \bar{I} / \bar{S}비율계산</p> <p>F2I. 계절성 평가에 대한 통계치와 확률 수준</p> <p>○B1의 계절안정성에 대한 F검정</p> <p>○C15의 요일 구성 회귀에 대한 F검정</p> <p>○D8의 계절안정성에 대한 F검정</p> <p>○D8의 계절안정성에 대한 Kruskal - Wallis의 χ^2-검정</p> <p>○D8의 계절 이동성에 대한 F검정</p> <p>F3. 계산결과 평가를 위한 통계치</p> <p>M1 : F2B로부터 1분기 기간에 대한 불규칙요인의 기여도</p> <p>M2 : F2F로부터 분산의 안정화된 부분에 대한 불규칙요인의 기여도</p> <p>M3 : F2H로부터 불규칙요인의 전월비 변화율과 추세·순환요인의 전월비 변화율의 비교</p> <p>M4 : F2D로부터 連 (Run)의 평균연속 기간으로 나타난 불규칙요인의 자</p>		

제 산 과 정	산 식	
	승 법	가 법
<p>기상관 정도</p> <p>M5 : F2E로부터 불규칙변동을 증가하는 추세·순환 변동을 나타내는 월간 격</p> <p>M6 : F2H로부터 계절성의 연간 변화율에 대한 불규칙요인의 연간 변화율</p> <p>M7 : F2I로부터 안정적계절성의 크기와 이동계절성의 크기와의 상대적 비교</p> <p>M8 : 전계열에 걸친 계절요인의 변화크기</p> <p>M9 : 전계열에 걸친 계절요인의 평균 선형변동의 크기</p> <p>M10 : 최근 년도에 대한 계절요인의 변화크기</p> <p>M11 : 최근 년도에 대한 계절요인의 평균 선형변동의 크기</p> <p>Q : 계절요인의 종합적 평가 통계량</p>		

사. G. 도표의 작성

원계열을 각 요인으로 분해하여 분해결과를 일괄적으로 볼 수 있도록
도표를 작성한다.

G1.: 원계열 (A1 또는 B1) 과 수정된 원계열 (E1) 에 관한 도표작성

G2 : 최종계절조정계열 (D11) 과 최종추세순환요소 (D12) 에 관한 도표작성

G3 : 특이항을 포함한 최종계절·불규칙요인 (D8) 과 특이항을 수정한 최종계절·불규칙요인 및 최종계절요인의 도표작성

G4 : G3의 각 요인들을 년도, 월의 순으로 도표작성

G5 : 최종불규칙요인

2. Package 에 의한 처리방법

X-11-ARIMA방법은 앞에서 설명한 바와 같이 경제시계열을 계절조정함에 있어 여러가지 이점(利點)이 있으나 이에 따르는 수식 및 계산과정이 매우 복잡하다. 그러나 이의 계산을「컴퓨터」에 의해 쉽게 처리할 수 있도록 「프로그램」이 개발되어 있으므로 이용자가 분석하고자 하는 경제시계열의 특성에 적합한 계산과정을 「컴퓨터프로그램」의 기능을 선택적으로 이용하여 계절지수를 구할 수 있다.

「컴퓨터」처리를 위해서는 일정한 양식(format)에 따른 입력자료와 계산과정을 선택하는 Card가 준비되어야 하며 작성된 Card의 「컴퓨터」입력으로 작업을 수행하면 원하는 계절지수등이 얻어지게 된다.

X-11-ARIMA「프로그램」을 이용하기 위한 입력 Card의 양식 및 계산과정 선택기능과 계산과정 및 그의 결과로서 나타나는 내용은 다음과 같다.

가. X-11-ARIMA 계절조정 계산과정 선택과 경제시계열 입력「카드」의 구성

X-11-ARIMA「프로그램」은 11개의 선택「카드」 및 입력「카드」로 구성되어 있다. 이중 4개의 「카드」는 보통 시계열을 계절조정할 때 필수적으로 사용되는 「카드」이고 다른 7개는 사용자의 의도에 따라 경제시계열에 적합한 과정을 선택하여 사용할 수 있도록 되어 있다. 이들「카드」를 입력하는 순서로 보면 다음과 같다.

- ① 공통적용 선택카드
- ② 부선택카드
- ③ 사용자 선택 모형(ARIMA)을 위한 선택카드
- ④ 원계열 사용자 선택양식(format)카드
- ⑤ 사전월조정요인 사용자 선택양식 카드

- ⑥ 특별한 산출결과 선택카드
- ⑦ 특별한 산출결과 사용자 선택양식 카드
- ⑧ 시계열 명칭 입력카드
- ⑨ 시계열 자료 입력카드
- ⑩ 사전 월 조정요인 입력카드
- ⑪ 작업 종료카드

위 카드 ①⑧⑨⑪은 「프로그램」을 이용할 때 공통적으로 사용되는 것들이며 「카드」②는 추세·순환의 잠정추정이나 기타 부수적인 기능으로 산출하기 위하여 사용되고 「카드」③는 사용자가 시계열에 적합한 모형을 선정하여 적용할 경우에 사용된다.

「카드」④는 시계열자료 입력「카드」양식을 사용자가 지정할 때 「카드」⑤는 시계열이 사전조정이 필요할 경우(예: 산업생산지수)에 사전조정요인 입력「카드」양식을 사용자가 지정할 때 사용한다.

「카드」⑥은 X-11-ARIMA의 산출결과중 일반적으로 사용하지 않는 특수한 형태로 「프로그램」에 내장된 양식으로 원할때 「카드」⑦은 「카드」⑥의 결과표를 사용자가 제공한 양식으로 요구할때 「카드」⑩은 사전 월 조정요인이 필요한 때 사용된다.

위 「카드」중에서 당국이 사용하고 있는 「카드」는 ①③④⑤⑧⑨⑩⑪이다.

나. 카드의 작성과 선택과정

X-11-ARIMA「프로그램」에 의한 계절조정을 할때 기본적으로 사용되어야 하는 「카드」의 사용법과 이에 따른 선택과정의 내용은 다음과 같다.

(순서설명)

다음 번호는 위 입력자료의 좌측열의 번호와 일치한다.

- ① 공통적용 옵션카드
- ② 사용자가 선정한 ARIMA모형 선택카드
- ③ 월계열 입력양식 (format) 카드
- ④ 사전 월 조정요인 입력양식카드
- ⑤ 시계열 명칭카드
- ⑥ ~ ⑳ 월계열 입력카드
- ㉓ ~ ㉞ 월계열에 대한 사전 월 조정요인 입력카드
- ㉟ 작업종료카드

2) 공통적용 선택카드의 사용법

공통적용 선택카드는 월간 시계열 계절조정을 위한 것과 분기간 시계열 계절조정을 위한 것이 있으며 이들은 사용자의 요구에 따라 개별적으로 사용된다.

이들 카드는 자료입력설명부분 (Data Description Section) 과 계산과정선택부분 (Option Section) 으로 나눈어진다. 카드열 (Column) 1, 2 그리고 11에서 22 까지는 자료입력 설명부분으로 이 부분에 대한 정보는 반드시 주어 져야 하며 카드열 23-80 까지는 계산과정선택부분으로 사용자의 필요에 따 라 정보가 주어진다. 선택부분을 모두 공란으로 두면 ARIMA 모형으로 계 열이 확장되지 않아 X-11 계산과정으로 계절조정하게 된다. 월·분기 공통 적용 선택카드는 비슷한 양식을 취하나 월자료인 경우 카드열 "1"에 "M" 자를 분기자료인 경우 카드열 "1"에 "Q"자를 입력한다. 공통적용선택 카드에 대한 카드열에 지정하는 문자 및 숫자의 입력방법과 내용에 관한 설명은 < 표 1 > 과 같다.

분기시계열 계절조정을 위한 공통적용 선택카드는 월시계열 계절조정을 위 한 공통적용 선택카드의 카드열 중에 요일조정에 해당되는 카드열 45-72,

74-80 의 지정은 필요하지 않게 된다.

〈 표 1 〉 X-11-ARIMA Package 이용방법

선택열	선택부호	선택부호 설명
1		자료구분
	M	월별자료
	Q	분기별자료
2		자료 입력 형태 지정
	blank	FORTTRAN FORMAT(12F6.0, I2, A6)
	1	이용자 제공 형태 예) FORTTRAN FORMAT(8X, 12F6.1)
	2	FORTTRAN FORMAT(6F12.0, /, 6F12.0)
	3	FORTTRAN FORMAT(A6, I2, 12F6.0)
	4	Tape or Disk 에 자료가 있을때 FORTTRAN FORMAT(A6, I2, 10X, 12E16.10, 18X)
	5	FORTTRAN FORMAT(A6, I2, 6F12.0, /, 8X, 6F12.0)
3-10		자료식별을 위한 문자 또는 숫자(8자리 이내) 예) 산업생산지수(총)인 경우 prod0000
11-18		자료기간 구분지정
11-12	01-12	자료가 시작되는 월 또는 분기 예) 3월인 경우 : 03, 2분기인 경우 : 02
13-14	00-99	자료가 시작되는 년도 예) 1970년인 경우 : 70
15-16	01-12	자료가 종료되는 월 또는 분기 예) 12월인 경우 : 12, 4분기인 경우 : 04

선택열	선택부호	선택 부 호 설 명
17-18	00-99	자료가 종료되는 년도 예) 1985 년인 경우 : 85
19		입력된 자료의 소숫점자리 지정
	blank	소숫점자리 지정안함
	1	소숫점자리 1 자리
	2	소숫점자리 2 자리
	3	소숫점자리 3 자리
	4	소숫점자리 4 자리
	5	소숫점자리 5 자리
20		자료가 입력되어 있는 곳 지정
	blank	키이보오드에 있을때
	1	Tape 나 Disk 에 있을때
21		계산된 결과의 형태를 이용자가 지정
	blank	표준형태를 원할때
	1	이용자가 원하는 형태가 있을 때
22		계산된 결과 자료의 소숫점자리 지정
	blank	소숫점자리 지정안함
	1	소숫점자리 1 자리
	2	소숫점자리 2 자리
	3	소숫점자리 3 자리
	4	소숫점자리 4 자리
	5	소숫점자리 5 자리
23		자료의 시계열 구성형태 지정
	blank	승법형 (multiplicative type)

선택열	선택부호	선택 부 호 설 명
24	1	가법형 (additive type)
	2	로그형 (logarithmic type)
	blank	원계열과 계절조정계열간에 년간합계 일치 조정안함
25	1	조정함 Program 형태
	blank	계절조정
26	1	계절조정계열에서 추세·순환(C), 불규칙(I), I/C, MCD, 잔여요일변동(Dr), 계절요인(S)의 추정치의 특성치 계산 계산된 결과들을 프린트
	blank	표준적인 산출결과를 원할 때
	1	간략한 산출결과를 원할 때 (A1, D10, D11)
	2	분석용 산출결과를 원할 때 (A1, D, E, F)
	3	짧은 산출결과를 원할 때 (D, F)
	4	긴 산출결과를 원할 때
	5	모든 산출결과를 원할 때
	27	계산된 결과들의 Plot
28-31	blank	표준 plot 를 원할 때
	1	plot 를 원하지 않을 때
	2	모든 plot 를 원할 때
28-29	blank	특이항 수정을 위한 σ 관리한계 1.5 σ 관리 하한계
30-31	01-99 blank	자료특성에 적합한 σ 관리 하한계를 지정 2.5 σ 관리 상한계

선택열	선택부호	선택부호 설명
32	01-99	자료특성에 적합한 σ 관리 상한계를 지정
		계절요인 계산시 이동평균항수 지정
	blank	전반 3×3 항, 후반 3×5 항
	1	전후반 3×3 항
	2	전후반 3×5 항
	3	전후반 3×9 항
33	4	고정된 계절지수
	5	월(분기)별로 이동평균항수 지정
		추세·순환요인 계산시 이동평균항수 지정
	blank	\bar{I}/\bar{C} 에 따라 Henderson 이동평균항수 9항, 13항, 23항이 자동선택됨
34	1	9항 Henderson 이동평균
	2	13항 Henderson 이동평균
	3	23항 Henderson 이동평균
		ARIMA 모형적용
	blank	모형적용 안함
	1	표준모형적용(계열양단 연장)
	2	이용자 선정모형(계열양단 연장)
	3	표준모형적용(계열양단 연장, 특이항 수정)
	4	이용자 선정모형(계열양단 연장, 특이항 수정)
	5	표준모형적용(계열 마지막에 연장)
6	이용자 선정모형(계열 마지막에 연장)	
7	표준모형적용(계열 마지막에 연장, 특이항 수정)	
8	이용자 선정모형(계열 마지막에 연장, 특이항 수정)	

선택열	선택부호	선택부호 설명
35		파업 (Strikes)에 의한 불규칙을 추세·순환요인 계산 시 조정
	blank	조정안함
	1	조정할때
36		사전 월 조정할때 조정인자의 입력형태
	blank	사전조정 안함
	1	FORTAN FORMAT (12F6.0 , I2 .A6)
	2	이용자 제공 형태 예) FORTRAN FORMAT (8X. 12F6.1)
	3	FORTAN FORMAT (6F12.0 , / , 6F12.0)
	4	FORTAN FORMAT (A6 , I2 , 12F6.0)
	5	Tape or Disk 에 자료가 있을 때 FORTAN FORMAT (A6 , I2 , 10X , 12E16.10 , 18X)
	6	FORTAN FORMAT (A6 , I2 , 6F12.0 , / , 8X , 6F12.0)
37-44		사전인자 자료명 8자리 범위 내외 입력
45-72		사전 요일변동 조정시 요일별 가중치
	0000-9999	FORTAN FORMAT (7F4.3) , 월요일부터
73	X	위 선택 기준이외에 이용자가 적용할 선택이 있을 때
	blank	이용자가 별도로 적용 선택 기준이 없을 때
74		사전 요일변동 조정시 회귀방법 적용
	blank	요일조정 안함
	1	요일가중치 타당성 검토시 적용
	2	계산된 요일조정인자 계열에 적용
	3	요일조정인자 적용시 계절조정계열에 포함

선택열	선택부호	선택부호 설명
75-76		요일조정인자 계산시 기간
	blank	자료의 전기간 적용
	00-99	시작년도 지정 (월은 1월부터 적용됨)
77-78		요일조정인자 적용시 기간
	blank	자료의 전기간 적용
	00-99	시작년도 지정 (월은 1월부터 적용됨)
79-80		요일조정인자 계산시 특이항 σ 관리한계
	blank	2.5 σ 관리한계 적용
	01-99	자료특성에 적합한 σ 관리한계 적용

3) 사용자가 선정한 ARIMA모형 선택카드

이 선택카드는 사용자가 각 경제시계열에 적합한 ARIMA 모형을 선정하여 지정하는 카드이다.

모형선정에 관한 설명은 앞에서 충분히 설명을 하였다. ARIMA 모형 선택카드가 필요한 경우에는 공통적용입력카드의 카드열 34에 2를 입력해야 한다.

이 카드를 사용하는 이유는 X-11-ARIMA프로그램에 내재되어 있는 모형, 즉 소위 표준모형에 시계열이 선택되더라도 더 좋은 모형이 존재할 수 있기 때문이다.

이 카드에 대한 선택방법은 다음(표2)와 같이 이용하면 된다.

< 표 2 >

ARIMA 모형 선정카드

카드열	선택부호	선 택 내 용 설 명
1		원계열을 변형하여 ARIMA모형을 선정할 때 지정
	blank	원계열을 변형하지 않음
	L	원계열을 Log 변형 할 때
	P	원계열을 $Z = e^*$ (역함수)로 변형함. 만약 역함수 변형을 할 때는 반드시 카드열 " 9 - 11 "란에 공란이 되어서는 않된다.
2		정규적인 (계절요인이 관여되지 않은) 자기회귀 모수를 지정할 때 적용
	0	정규적인 자기회귀모수가 존재하지 않음
	1	정규적인 자기회귀모수가 하나 존재할 때
	2	정규적인 자기회귀모수가 둘 존재할 때
	3	정규적인 자기회귀모수가 셋 존재할 때
	4	정규적인 자기회귀모수가 넷 존재할 때
3		원계열을 안정화 시키기 위한 정규적인 제차를 할 때
	0	정규적인 제차를 하지 않음
	1	정규적인 제차를 한번 할 때
	2	정규적인 제차를 두번 할 때
	3	정규적인 제차를 세번 할 때
	4	정규적인 제차를 네번 할 때
4		정규적인 이동평균모수를 지정할 때 적용
	0	정규적인 이동평균모수가 존재하지 않음
	1	정규적인 이동평균모수가 하나 존재할 때

카드열	선택부호	선 택 내 용 설 명
5	2	정규적인 이동평균모수가 둘 존재할 때
	3	정규적인 이동평균모수가 셋 존재할 때
	4	정규적인 이동평균모수가 넷 존재할 때
		계절적인 자기회귀모수를 지정할 때 적용
	0	계절적인 자기회귀모수가 존재하지 않음
6	1	계절적인 자기회귀모수가 하나 존재할 때
	2	계절적인 자기회귀모수가 둘 존재할 때
	3	계절적인 자기회귀모수가 셋 존재할 때
	4	계절적인 자기회귀모수가 넷 존재할 때
		원계열을 안정화 시키기 위한 계절적인 계차를 할 때
7	0	계절적인 계차를 하지 않음
	1	계절적인 계차를 한번 할 때
	2	계절적인 계차를 두번 할 때
	3	계절적인 계차를 세번 할 때
	4	계절적인 계차를 네번 할 때
8		계절적인 이동평균모수를 지정할 때 적용
	0	계절적인 이동평균모수가 존재하지 않음
	1	계절적인 이동평균모수가 하나 존재할 때
	2	계절적인 이동평균모수가 둘 존재할 때
	3	계절적인 이동평균모수가 셋 존재할 때
	4	계절적인 이동평균모수가 넷 존재할 때
		ARIMA 모형의 모수에 상수항을 포함시킬 경우에 적용
	blank	모수에 상수항을 적용 안함
	1	이동평균모수에 적용

카드열	선택부호	선 택 내 용 설 명
9-11	2	자기회귀모수에 적용
		원계열을 역함수로 변형할 때 적용
	blank	원계열을 변형안하거나 Log 변형할 경우
	000	$Z = e^x$ 함수에서 x 에 해당되는 값을 지정 값의 범위 (-99 ~ 999)
12-18		원계열을 변형하기 전에 원계열에 절편상수를 첨가할 때 적용
	blank	원계열에 절편상수를 첨가안함
	000000	절편상수 값 (-9999.99 ~ 9999.99)지정
19-20		ARIMA모형의 모수를 최소 자승법으로 추정할 때 모수 의 최적 값을 계산할 때 이용되는 반복회수를 지정
	blank	반복회수가 30 번 적용된다.
	00	이용자가 반복회수를 1-50 까지 지정할 수 있다.
21-60		ARIMA모형의 모수를 추정할때 반복회수를 줄이고 빨 리 최적의 모수를 계산하기 위해 모수의 초기값을 지 정할때 적용한다.
21-24	0000	첫번째 모형의 모수 초기값. (-999 ~ 9999)
25-28	0000	두번째 "
29-32	0000	세번째 "
33-36	0000	네번째 "
37-40	0000	다섯번째 "
41-44	0000	여섯번째 "
45-48	0000	일곱번째 "
49-52	0000	여덟번째 "

카드열	선택부호	선택 내 용 설 명
53-56	0000	아홉번째 모형의 모수 초기값. (-999 ~ 9999)
57-60	0000	열번째 "
61-80		ARIMA모형의 모수를 추정할 때 상관이 높은 시차간격을 지정할 때 적용한다.
	blank	시차간격의 차수가 정규적인 모수는 1,2,3,4 계절적인 모수는 12,24,36,48 간격으로 계산된다.
61-62	00	첫번째 모형의 모수에 시차간격 지정 (01 ~ 99)
63-64	00	두번째 "
65-66	00	세번째 "
67-68	00	네번째 "
69-70	00	다섯번째 "
71-72	00	여섯번째 "
73-74	00	일곱번째 "
75-76	00	여덟번째 "
77-78	00	아홉번째 "
79-80	00	열번째 "

4) 시계열 명칭 입력카드

시계열 명칭 (Title) 입력카드에는 시계열의 이름과 기타 정보에 필요한 내용을 수록한다. 이 정보는 산출결과의 상단에 인쇄된다. 각 시계열마다 명칭카드를 반드시 존재하여야 하며 시계열 명칭의 추가내용을 기록하는 카드를 추가할 수 있다. 명칭카드의 정보지정방법과 그 내용은 <표 3>과 같다.

(표 3) 시계열명칭카드

Col	선택	설 명
1	T	시계열 명칭카드임을 구분한다.
2	blank	추가 시계열 명칭카드가 필요없음을 뜻한다.
	1 - 9	추가 시계열 명칭 카드수를 입력한다.
3-80		시계열에 대한 정보를 입력한다.

추가 명칭카드에는 카드열 1-80에 걸쳐 시계열에 관한 추가 정보를 입력한다. 이때 추가된 명칭카드의 수는 주 명칭카드열 2에 선택한 것과 일치하여야 한다.

5) 자료입력카드

자료입력카드는 공통적용입력카드의 카드열 2에서 선택한 입력양식에 의하여야 하며 명칭카드의 바로 뒤에 위치하게 된다.

ARIMA모형 선택이 사용되지 않는 계절변동조정을 위해서는 최소한 3년의 계열이 필요하며 ARIMA모형 선택이 적용될 경우에는 5년이상 30년 이하의 계열이 필요하다.

승법모형이나 log모형을 적용하기 위해서는 시계열의 모든 자료는 반드시 음수가 아닌 정수이어야 한다. 만약 "0"이나 "-"가 시계열에 나타나면 승법모형이나 log모형은 프로그램에 의하여 자동적으로 가법모형으로

변환된다.

자료입력카드는 년도, 월의 순서대로 정리되어야 하며 공통적용입력카드의 카드열 1-20에서 지정한 정보와 일치하여야 한다. 시계열의 시작년도와 마지막년도를 지정함에 있어 카드열 2에서 지정한 것과 카드열 11-18에 지정된 것과 일치하여야 하는데 만약에 카드열 2에 3이 선택되어 있을 때는 카드열 3-10에 지정된 것과 일치하여야 한다.

시계열의 기간은 어느 년도, 어느 월(분기)에서라도 시작하고 끝날 수 있다. 시계열 년도 지정에 있어서 1900년 이전과 1999년 이후에 지정할 수 없게 되어 있다.

시계열 월이나 분기가 1월이외의 다른 월부터 시작하면 누락된 월에 해당하는 카드열에는 공란을 지정하여야 하나 사용자 제공양식이 선택되면 컴퓨터가 읽어야 할 카드열과 읽지 않아야 할 카드열이 구별되기 때문에 이 규칙을 따를 필요는 없다.

시계열 자료를 입력할 경우에 반드시 소숫점자리를 구분하지 않아도 된다. 왜냐하면 공통적용입력카드의 카드열 19에 소숫점자리를 지정하여 사용할 수 있기 때문이다.

6) 사전 월 조정요인 입력카드

원계열을 사전 월 조정할 경우에만 필요로 하는 카드로써 원자료를 입력하는 카드 다음에 뒤이어서 입력하여야 된다.

우리나라는 구성 추석에 해당하는 월을 사전 조정하는 계열(산업생산, 출하, 가동율등)에 대해서 적용된다.

이 카드를 적용할 때는 공통적용 선택카드의 카드열 36 라인에 "2"를 입력해야 된다.

사전 월 조정요인에 대한 입력양식은 위에서 설명한 자료입력 양식과 같다.

7) 작업과정 종료카드

시계열의 수에 관계없이 마지막 시계열 입력카드뒤에는 작업종료를 알리는 카드가 있어야 한다.

이 카드의 입력은 카드열 1 란에 Z를 지정하고 나머지 79 란의 카드열에는 공란으로 두어야 한다.

3. 계절조정의 실예

일반 이용자들이 특정 경제지표의 계절지수 또는 계절조정계열 산출을 위해 계절조정「프로그램」 X-11-ARIMA를 사용하는데 있어 자료입력에서 부터 실제 계산결과에 이르기까지의 내용을 실제 계산예를 통해 설명함으로써 이해를 돕고자 산업생산지수(총)를 이용하여 아래의 예제를 작성하였다.

가. 입력자료 및 Option

```
//CO1GIARI JOB CLASS=H,MSGCLASS=X,NOTIFY=C01
//NEWARIMA EXEC PGM=X11ARIMA,REGION=3000K
//STEPLIB DD DSNAME=USER.LOADLIB,DISP=SHR
//SYSPRINT DD SYSOUT=*
//FT05F001 DD DDNAME=SYSIN
//FT06F001 DD SYSOUT=*
//SYSIN DD *
MINPRDI 01701286 1 52 6 2
```

112

L110011

(8X,12F6.1)

(8X,12F6.1)

T PRODUCTION INDEX

70	154	147	172	177	186	182	183	179	177	190	187	197
71	176	181	202	207	220	216	207	208	211	201	212	219
72	201	187	215	223	243	244	235	235	237	259	263	276
73	265	240	286	292	318	305	310	331	331	361	358	366
74	349	360	395	403	418	429	422	389	399	399	400	437
75	423	393	455	455	483	471	471	478	492	522	517	556
76	519	525	594	593	618	641	651	645	623	666	664	683
77	639	609	691	721	740	779	742	767	756	796	792	862
78	794	738	886	886	946	941	898	946	921	964	986	1026
79	943	954	1063	1040	1096	1051	1017	990	1035	982	1007	1034
80	949	910	1019	1006	1030	1001	1002	990	957	1035	1035	1068
81	1011	926	1102	1137	1169	1183	1139	1164	1136	1195	1165	1193
82	1051	1057	1157	1190	1212	1200	1187	1163	1217	1207	1260	1298
83	1220	1138	1296	1330	1384	1419	1394	1418	1401	1452	1480	1503
84	1412	1368	1561	1599	1647	1647	1606	1630	1524	1627	1624	1658
85	1496	1409	1629	1659	1687	1660	1680	1658	1637	1707	1721	1791
86	1673	1600	1856	1941	2015	2000	2001	1962	2006	2107	2080	2163
70	1000	991	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
71	967	1033	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1033	967	1000	1000
72	1000	1026	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
73	1000	991	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
74	967	1033	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
75	1000	991	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
76	967	1062	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
77	1000	991	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
78	1000	991	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
79	967	1033	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1033	967	1000	1000
80	1000	1026	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
81	1000	991	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
82	967	1033	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1022	978	1000	1000
83	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
84	1000	1027	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
85	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
86	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Z

나. 산출 결과표

TYPE OF SERIES. ADJUST. IDENT. ADDITIONAL IDENTIFIERS SERIES TITLE QUALITY CONTROL STATISTICS CHECK IF PUBLISHED

NPRDI 157770 - 12TH/86 MULTIPLICATIVE SEASONAL ADJUSTMENT . FULL PRINTOUT, MONTHLY PROGRAM.

STATISTICS CANADA
X-11 ARIMA MONTHLY SEASONAL ADJUSTMENT METHOD

THIS METHOD MODIFIES THE X-11 VARIANT OF CENSUS METHOD II BY J. SHISKIN, A.H. YOUNG AND J.C. MUSGRAVE OF FEBRUARY, 1967. THE MODIFICATIONS MADE ARE BASED ON THE METHODOLOGICAL RESEARCH DEVELOPED BY ESTELA BEE DAGUM CHIEF OF THE SEASONAL ADJUSTMENT AND TIME SERIES STAFF OF STATISTICS CANADA, SEPTEMBER, 1979.

SERIES TITLE- PRODUCTION INDEX

- PERIOD COVERED- 1ST MONTH, 1970 TO 12TH MONTH, 1986
- TYPE OF RUN - MULTIPLICATIVE SEASONAL ADJUSTMENT
- FULL PRINTOUT. ALL CHARTS.
- SIGMA LIMITS FOR GRADUATING EXTREME VALUES ARE 1.5 AND 2.5 .
- ONE YEAR OF FORECASTS FROM AN ARIMA MODEL SELECTED BY THE USER. PRIOR MONTHLY ADJUSTMENT.

SERIES NO. NPRDI

COLUMN NUMBER : 1 2 3 4 5 6 7 8

IMAGE OF THE MAIN OPTION CARD: M1NPRDI 01701286 1 52 6 2
 IMAGE OF THE ARIMA OPTION CARD: L110011
 IMAGE OF THE INPUT FORMAT CARD: (8X,12F6.1)
 IMAGE OF THE PRIOR FORMAT CARD: (8X,12F6.1)

112

A1. 산업생산지수 (총) 원계열

A 1. ORIGINAL SERIES

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL			
1970	15.4	14.7	17.2	17.7	18.6	18.2	18.3	17.9	17.7	19.0	18.7	19.7	213.1			
1971	17.6	18.1	20.2	20.7	22.0	21.6	20.7	20.8	21.1	20.1	21.2	21.9	246.0			
1972	20.1	18.7	21.5	22.3	24.3	24.4	23.5	23.5	23.7	25.9	26.3	27.6	281.8			
1973	26.5	24.0	28.6	29.2	31.8	30.5	31.0	33.1	33.1	36.1	35.8	36.6	376.3			
1974	34.9	36.0	39.5	40.3	41.8	42.9	42.2	38.9	39.9	39.9	40.0	43.7	480.0			
1975	42.3	39.3	45.5	45.5	48.3	47.1	47.1	47.8	49.2	52.2	51.7	55.6	571.6			
1976	51.9	52.5	59.4	59.3	61.8	64.1	65.1	64.5	62.3	66.6	66.4	68.3	742.2			
1977	63.9	60.9	69.1	72.1	74.0	77.9	74.2	76.7	75.6	79.6	79.2	86.2	889.4			
1978	79.4	73.8	88.6	88.6	94.6	94.1	89.8	94.6	92.1	96.4	98.6	102.6	1093.2			
1979	94.3	95.4	106.3	104.0	109.6	105.1	101.7	99.0	103.5	98.2	100.7	103.4	1221.2			
1980	94.9	91.0	101.9	100.6	103.0	100.1	100.2	99.0	95.7	103.5	103.5	106.8	1200.2			
1981	101.1	92.6	110.2	113.7	116.9	118.3	113.9	116.4	113.6	119.5	116.5	119.3	1352.0			
1982	105.1	105.7	115.7	119.0	121.2	120.0	118.7	116.3	121.7	120.7	126.0	129.8	1419.9			
1983	122.0	113.8	129.6	133.0	138.4	141.9	139.4	141.8	140.1	145.2	148.0	150.3	1643.5			
1984	141.2	136.8	156.1	159.9	164.7	164.7	160.6	163.0	152.4	162.7	162.4	165.8	1890.3			
1985	149.6	140.9	162.9	165.9	168.7	166.0	168.0	165.8	183.7	170.7	172.1	179.1	1973.4			
1986	167.3	160.0	185.6	194.1	201.5	200.0	200.1	196.2	203.6	210.7	208.0	216.3	2340.4			
AVGE	78.1	75.0	85.8	87.4	90.7	90.4	89.1	89.1	88.6	92.2	92.7	96.1				
TABLE TOTAL-	17934.5												MEAN-	87.9	STD. DEVIATION-	53.6

A2. 구정·추석에 대한 사전 월 조정 인자

A 2. PRIOR MONTHLY ADJUSTMENT FACTORS

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVGE
1970	100.0	99.1	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.9
1971	96.7	103.3	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	103.3	96.7	100.0	100.0	100.0
1972	100.0	102.6	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.2
1973	100.0	99.1	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.9
1974	96.7	103.3	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1975	100.0	99.1	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.9
1976	96.7	102.2	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.2
1977	100.0	99.1	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.9
1978	100.0	99.1	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.9
1979	96.7	103.3	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	103.3	96.7	100.0	100.0	100.0
1980	100.0	102.6	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.2
1981	100.0	99.1	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.9
1982	96.7	103.3	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	102.2	97.8	100.0	100.0	100.0
1983	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1984	100.0	102.7	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.2
1985	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1986	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
AVGE	99.0	101.3	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.5	99.5	100.0	100.0	
TABLE TOTAL-			20405.4		MEAN-	100.0		STD. DEVIATION-	100.0				

A5. 원계열을 향후 1년간 연장할 ARIMA LOG (1,1,0) (0,1,1) 모형으로
 산업생산지수에 가장 적합한 모형

A5. ARIMA EXTRAPOLATION MODEL (FORECAST)
 AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE (ARIMA) EXTRAPOLATION PROGRAM

THIS PROGRAM WAS DEVELOPED FOLLOWING THE PROCEDURES OUTLINED IN
 'TIME SERIES ANALYSIS' BY G. E. P. BOX AND G. M. JENKINS.
 AVERAGE PERCENTAGE STANDARD
 ERROR IN FORECASTS

MODEL	TRAN.	ADDITIVE CONSTANT	LAST 3 YEARS	LAST YEAR	LAST-1 YEAR	LAST-2 YEAR	CHI-SQ. R-SQUARED	PROB. VALUE	ESTIMATED PARAMETERS
(1,1,0)(0,1,1)	L06	0.000E+00	4.27	5.84	4.82	2.14	11.28%	0.9975	-0.2153E+00 0.7365E+00

THE MODEL CHOSEN IS (1,1,0)(0,1,1)0 WITH TRANSFORMATION - L06

THE ORDERS FOR THE PARAMETERS ARE 1 12

B1. 사전 월 조정요인에 의해 추정된 월계열 (산업생산지수 (총))

B.1. PRIOR ADJUSTED ORIGINAL SERIES

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL			
1970	13.4	14.8	17.2	17.7	18.6	18.2	18.3	17.9	17.7	19.0	18.7	19.7	213.2			
1971	18.2	17.5	20.2	20.7	22.0	21.6	20.7	20.8	20.4	20.8	21.2	21.9	246.0			
1972	20.1	18.2	21.5	22.3	24.3	24.4	23.5	23.5	23.7	25.9	26.3	27.6	281.3			
1973	26.5	24.2	28.6	29.2	31.8	30.5	31.0	33.1	33.1	36.1	35.8	36.6	376.5			
1974	36.1	34.8	39.5	40.3	41.8	42.9	42.2	38.9	39.9	39.9	40.0	43.7	480.0			
1975	42.3	39.7	45.5	45.5	48.3	47.1	47.1	47.8	49.2	52.2	51.7	55.6	572.0			
1976	53.7	49.4	59.4	59.3	61.8	64.1	65.1	64.5	62.3	66.6	66.4	68.3	740.9			
1977	63.9	61.5	69.1	72.1	74.0	77.9	74.2	76.7	75.6	79.6	79.2	86.2	890.0			
1978	79.4	76.5	88.6	88.6	94.6	94.1	89.8	94.6	92.1	96.4	98.6	102.6	1093.9			
1979	97.5	92.4	106.3	104.0	109.6	105.1	101.7	99.0	100.2	101.6	100.7	103.4	1221.4			
1980	94.9	88.7	101.9	100.6	103.0	100.1	100.2	99.0	95.7	103.5	103.5	106.8	1197.9			
1981	101.1	93.4	110.2	113.7	116.9	116.3	113.9	116.4	113.6	119.5	116.5	119.3	1352.8			
1982	108.7	102.3	115.7	119.0	121.2	120.0	118.7	116.3	119.1	123.4	126.0	129.8	1420.2			
1983	122.0	113.8	129.6	133.0	138.4	141.9	139.4	141.8	140.1	145.2	148.0	150.3	1643.5			
1984	141.2	133.2	156.1	159.9	164.7	164.7	160.6	163.0	152.4	162.7	162.4	165.8	1886.7			
1985	149.6	140.9	162.9	165.9	168.7	166.0	168.0	165.8	183.7	170.7	172.1	179.1	1973.4			
1986	167.3	160.0	185.6	194.1	201.5	200.0	200.1	196.2	200.6	210.7	208.0	216.3	2340.4			
AVGE	78.7	74.1	85.8	87.4	90.7	90.4	89.1	89.1	88.2	92.6	92.7	96.1				
TABLE TOTAL	17930.2												MEAN	87.9	STD. DEVIATION	53.6

PRIOR-ADJUSTED ORIGINAL SERIES EXTRAPOLATED ONE YEAR AHEAD

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL
1987	200.6	189.3	219.1	224.8	232.1	231.2	229.0	228.1	226.1	237.3	237.4	245.4	2700.5

TEST FOR THE PRESENCE OF SEASONALITY ASSUMING STABILITY

BETWEEN MONTHS	RESIDUAL TOTAL	SUM OF SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F-VALUE
		3407.3264	11	309.75695	85.051**
		655.5628	180	3.64202	
		4062.8892	191		

**SEASONALITY PRESENT AT THE 0.1 PER CENT LEVEL

B2. 연장한 원계열을 중심화 12개월 이동 평균하여 구한 잠정추세순환요인

B 2. TREND CYCLE-CENTERED 12-TERM MOVING AVERAGE

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL			
1970	*****	*****	*****	*****	*****	*****	17.9	18.1	18.4	18.6	18.9	19.2	111.0			
1971	19.4	19.6	19.8	20.0	20.2	20.4	20.6	20.7	20.8	20.9	21.1	21.3	244.8			
1972	21.5	21.7	22.0	22.3	22.8	23.2	23.7	24.2	24.8	25.4	26.0	26.5	284.1			
1973	27.1	27.8	28.6	29.4	30.2	31.0	31.8	32.6	33.5	34.4	35.3	36.2	378.0			
1974	37.2	37.9	38.5	38.9	39.2	39.7	40.3	40.7	41.2	41.6	42.1	42.6	480.0			
1975	43.0	43.5	44.3	45.2	46.2	47.2	48.1	49.0	50.0	51.2	52.3	53.6	573.5			
1976	55.0	56.5	57.7	58.9	60.1	61.2	62.2	63.1	64.0	64.9	66.0	67.1	736.6			
1977	68.0	68.9	70.0	71.1	72.1	73.4	74.8	76.0	77.4	78.9	80.4	81.9	892.8			
1978	83.3	84.7	86.1	87.5	89.0	90.5	91.9	93.4	94.9	96.3	97.5	98.6	1093.6			
1979	99.6	100.3	100.8	101.3	101.6	101.8	101.7	101.4	101.1	100.8	100.3	99.9	1210.4			
1980	99.6	99.5	99.3	99.2	99.4	99.7	100.1	100.5	101.1	102.0	103.1	104.4	1208.0			
1981	105.8	107.1	108.5	109.9	111.2	112.2	113.1	113.7	114.3	114.8	115.2	115.4	1341.2			
1982	115.7	115.9	116.1	116.5	117.1	117.9	118.9	119.9	121.0	122.2	123.5	125.1	1429.8			
1983	126.9	128.8	130.7	132.5	134.3	136.1	137.8	139.4	141.3	143.5	145.7	147.8	1644.7			
1984	149.6	151.4	152.8	154.0	155.3	156.6	157.6	158.2	158.8	159.4	159.8	160.0	1873.5			
1985	160.4	160.8	161.4	162.2	162.9	163.9	165.2	166.7	168.5	170.6	173.1	175.9	1991.6			
1986	178.7	181.3	184.1	187.3	190.4	193.5	196.4	199.0	201.6	204.3	206.9	209.4	2332.9			
AVGE	86.9	87.9	88.8	89.8	90.8	91.8	88.3	89.2	90.2	91.2	92.2	93.2				
TABLE TOTAL-	17826.5												MEAN-	90.0	STD. DEVIATION-	52.6

B3. B1/B2하여서 구한 특이성이 수정인된 계절·불규칙율

B 3. UNMODIFIED SI RATIOS

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVGE
1970	*****	*****	*****	*****	*****	*****	102.3	98.8	96.4	102.1	99.1	102.9	100.3
1971	93.8	89.3	101.8	103.3	108.8	105.8	100.6	100.5	98.3	99.5	100.7	103.0	100.5
1972	93.5	83.9	97.8	99.9	106.8	105.1	99.1	97.0	95.7	102.1	101.3	104.1	98.9
1973	97.8	87.1	100.0	99.3	105.2	98.4	97.6	101.5	98.8	104.8	101.4	101.0	99.4
1974	96.9	91.9	102.7	103.6	106.5	108.0	104.8	95.5	96.9	95.8	95.0	102.7	100.0
1975	98.5	91.1	102.7	100.7	104.6	99.9	97.8	97.5	98.4	102.0	98.9	103.8	99.7
1976	97.5	87.5	102.9	100.7	102.9	104.7	104.7	102.2	97.3	102.6	100.6	101.8	100.5
1977	93.9	89.2	98.8	101.5	102.6	106.1	99.2	100.9	97.7	100.9	98.5	105.2	99.5
1978	95.4	88.0	102.9	101.3	106.3	104.0	97.7	101.3	97.1	100.1	101.1	104.0	99.9
1979	97.9	92.1	105.5	102.6	107.8	103.3	100.0	97.6	99.1	100.8	100.4	103.6	100.9
1980	95.3	89.1	102.6	101.4	103.6	100.4	100.1	98.5	94.7	101.5	100.4	102.3	99.2
1981	95.6	87.3	101.5	103.4	105.2	105.4	100.7	102.3	99.4	104.1	101.1	103.3	100.8
1982	93.9	88.3	99.6	102.1	103.5	101.8	99.8	97.0	98.4	101.0	102.1	103.8	99.3
1983	96.2	88.4	99.1	100.4	103.0	104.3	101.2	101.7	99.2	101.2	101.6	101.7	99.8
1984	94.4	88.0	102.2	103.8	106.0	105.2	101.9	103.0	95.9	102.1	101.6	103.6	100.6
1985	93.3	87.6	100.9	102.3	103.5	101.3	101.7	99.4	97.2	100.1	99.4	101.8	99.0
1986	93.6	88.3	100.8	103.6	105.8	103.4	101.9	98.6	99.5	103.1	100.5	103.3	100.2
AVGE	95.5	88.6	101.4	101.9	105.1	103.6	100.7	99.6	97.6	101.4	100.2	103.0	
TABLE TOTAL-	19779.9				MEAN-	99.9							
							STD. DEVIATION-						4.5

B4. B3 계절·불규칙율의 특이성이 수정된 계절·불규칙율

B 4. REPLACEMENT VALUES FOR EXTREME SI RATIOS

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	S.D.
1970	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	2.0
1971	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	2.0
1972	*****	89.2	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	2.0
1973	*****	*****	*****	*****	105.3	*****	*****	*****	*****	102.2	*****	*****	2.1
1974	*****	*****	*****	*****	105.7	99.5	*****	*****	*****	101.4	99.8	*****	2.1
1975	*****	*****	*****	*****	104.5	98.3	*****	*****	*****	*****	*****	*****	2.0
1976	*****	*****	*****	*****	*****	99.2	*****	*****	*****	*****	*****	*****	1.8
1977	96.2	*****	102.5	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	1.4
1978	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	1.4
1979	96.3	88.7	102.9	*****	105.0	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	1.3
1980	*****	*****	*****	*****	*****	102.9	*****	*****	98.4	*****	*****	*****	1.2
1981	*****	*****	*****	*****	*****	103.6	*****	99.6	*****	*****	*****	*****	1.2
1982	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	99.3	*****	*****	*****	*****	1.1
1983	*****	*****	*****	102.4	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	1.1
1984	*****	*****	*****	*****	*****	103.6	*****	99.8	97.5	*****	*****	*****	1.0
1985	*****	*****	*****	*****	*****	103.0	*****	*****	*****	101.5	*****	*****	0.9
1986	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	98.7	*****	*****	*****	0.9

B5. 특이 항이 수정된 계절·불규칙성을 월별로 3×3 이동평균한 후 다시 중심화 12개월 이동평균

하여 년간 합계 1200이 되는 잠정계절요인

B 5. SEASONAL FACTORS
3X3 MOVING AVERAGE SELECTED.

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVGE
1970	94.6	89.0	100.0	101.3	107.5	105.6	101.2	99.3	97.2	101.2	100.3	103.3	100.0
1971	94.6	89.0	100.0	101.3	107.5	105.6	100.4	99.3	97.3	101.2	100.6	103.1	100.0
1972	95.2	89.2	100.2	101.2	107.1	105.6	99.6	98.9	97.2	101.5	100.8	102.9	99.9
1973	96.4	89.4	100.7	101.1	106.3	105.4	98.8	98.6	97.5	101.6	100.6	102.5	99.9
1974	97.1	89.9	101.6	101.3	105.4	105.2	98.7	98.2	97.5	101.8	100.2	102.6	100.0
1975	97.6	89.8	102.4	101.2	104.4	105.0	98.7	98.9	97.8	101.9	99.7	103.0	100.0
1976	97.2	89.2	102.7	101.2	104.0	105.0	98.8	100.1	97.6	101.7	99.8	103.4	100.1
1977	96.6	88.7	102.8	101.3	104.0	104.9	98.9	100.6	97.8	101.3	99.8	103.9	100.0
1978	96.0	88.5	102.8	101.6	104.6	104.3	99.0	100.2	97.9	100.9	100.3	103.8	100.0
1979	95.8	88.6	102.7	102.1	104.8	103.7	99.6	99.3	98.5	101.3	100.5	103.7	100.0
1980	95.6	88.5	102.3	102.3	104.6	103.2	100.0	99.0	98.8	101.9	101.0	103.4	100.0
1981	95.5	88.3	101.4	102.6	104.3	103.1	100.4	99.4	99.0	102.3	101.3	103.2	100.1
1982	95.1	88.2	100.6	102.7	104.2	103.1	100.7	100.0	98.8	102.0	101.6	103.1	100.0
1983	94.9	88.1	100.4	102.8	104.1	103.4	101.1	100.4	98.5	101.8	101.4	102.8	100.0
1984	94.4	88.1	100.8	103.0	104.6	103.4	101.6	100.1	98.2	101.8	101.1	102.8	100.0
1985	94.1	88.1	101.1	103.1	104.8	103.5	101.9	99.7	98.0	102.2	100.6	102.7	100.0
1986	94.0	88.2	101.2	103.2	105.1	103.4	101.9	99.3	98.0	102.4	100.4	102.7	100.0
AVGE	95.6	88.8	101.4	102.0	105.1	104.3	100.1	99.5	98.0	101.7	100.6	103.1	

TABLE TOTAL- 20401.0 MEAN- 100.0 STD. DEVIATION- 4.3

B6. B1/B5한 잠정계절조정된 계열임

B 6. SEASONALLY ADJUSTED SERIES

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL			
1970	16.3	16.7	17.2	17.5	17.3	17.2	18.1	18.0	18.2	18.8	18.6	19.1	213.0			
1971	19.2	19.7	20.2	20.4	20.5	20.5	20.6	20.9	21.3	20.5	21.1	21.2	245.9			
1972	21.1	20.4	21.5	22.0	22.7	23.1	23.6	23.8	24.4	25.5	26.1	26.8	281.0			
1973	27.5	27.1	28.4	28.9	29.9	28.9	31.4	33.6	33.9	35.5	35.6	35.7	376.4			
1974	37.2	38.8	38.9	39.8	39.6	40.8	42.7	39.6	40.9	39.2	39.9	42.6	480.0			
1975	43.3	44.2	44.4	45.0	46.3	44.8	47.7	48.3	50.3	51.2	51.8	54.0	571.4			
1976	55.2	55.4	57.8	58.6	59.4	61.1	65.9	64.5	63.8	65.5	66.6	66.1	739.8			
1977	66.1	69.3	67.2	71.2	71.2	74.3	75.1	76.2	77.3	78.6	79.4	83.0	888.8			
1978	82.7	84.1	86.2	87.2	90.5	90.2	90.7	94.4	94.1	95.5	98.4	98.9	1092.7			
1979	101.8	104.3	103.5	101.9	104.6	101.3	102.1	99.7	101.8	100.3	100.2	99.7	1221.2			
1980	99.3	100.2	99.6	98.3	98.4	97.0	100.2	100.0	96.9	101.6	102.5	103.3	1197.3			
1981	105.9	105.8	108.7	110.8	112.1	114.7	113.4	117.1	114.8	116.8	115.0	115.6	1350.9			
1982	114.3	116.0	115.0	115.9	116.4	116.3	117.9	116.3	120.5	121.0	124.0	125.9	1419.4			
1983	128.5	129.2	129.1	129.4	132.9	137.2	137.8	141.2	142.2	142.7	145.9	146.2	1642.3			
1984	149.6	151.3	154.8	155.2	157.5	159.2	158.1	162.9	155.2	159.8	160.6	161.2	1885.5			
1985	158.9	160.0	161.2	161.0	161.0	160.4	164.9	166.3	167.0	167.1	171.0	174.3	1973.1			
1986	178.0	181.5	183.4	180.1	191.7	193.4	196.3	197.6	204.7	205.7	207.2	210.3	2337.9			
AVGE	82.6	83.8	84.5	85.4	86.6	87.1	88.6	89.4	89.8	90.9	92.0	93.2				
TABLE TOTAL-	17916.6												MEAN-	87.9	STD. DEVIATION-	53.3

B7. B6에 Henderson 13항 이동평균을 적용하여 구한 추세·순환 계열
 * Henderson의 이동평균은 $\bar{I/C}$ 월에 의해 프로그램에서 자동선택된다.

B 7. TREND CYCLE - HENDERSON CURVE
 13-TERM MOVING AVERAGE SELECTED. I/C RATIO IS 1.11

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL			
1970	16.6	16.8	17.0	17.2	17.4	17.6	17.8	18.0	18.3	18.5	18.8	19.1	213.2			
1971	19.4	19.7	20.0	20.3	20.5	20.6	20.7	20.8	20.9	20.9	20.9	20.9	245.6			
1972	21.0	21.2	21.5	21.9	22.4	23.0	23.5	24.1	24.7	25.3	26.0	26.6	281.2			
1973	27.2	27.7	28.1	28.7	29.4	30.4	31.6	32.7	33.9	34.9	35.8	36.6	376.9			
1974	37.3	38.1	39.0	39.8	40.4	40.7	40.7	40.5	40.4	40.5	41.0	41.8	480.2			
1975	42.8	43.8	44.5	45.0	45.6	46.3	47.3	48.5	49.8	51.1	52.4	53.7	570.9			
1976	54.8	56.0	57.3	58.8	60.4	61.9	63.3	64.3	65.0	65.5	65.9	66.3	739.5			
1977	67.0	67.9	69.0	70.3	71.9	73.4	74.8	76.2	77.5	78.8	80.1	81.5	888.5			
1978	83.1	84.6	86.1	87.6	89.1	90.5	91.8	93.1	94.5	96.2	98.0	99.9	1094.5			
1979	101.5	102.7	103.3	103.4	102.9	102.3	101.7	101.2	100.7	100.6	100.1	100.0	1220.1			
1980	99.7	99.4	99.1	98.8	98.5	98.4	98.5	98.9	99.7	100.8	102.0	103.5	1197.3			
1981	105.2	107.0	108.8	110.5	112.2	113.7	114.8	115.5	115.8	115.8	115.6	115.4	1350.3			
1982	115.2	115.2	115.4	115.7	116.0	116.5	117.2	118.2	119.8	121.7	123.8	125.7	1420.3			
1983	127.2	128.5	129.8	131.4	133.4	135.7	138.1	140.2	142.0	143.6	145.3	147.2	1642.5			
1984	149.4	151.6	153.9	155.9	157.5	158.5	159.0	159.3	159.5	159.6	159.7	160.0	1883.7			
1985	160.2	160.3	160.4	160.7	161.4	162.4	163.6	165.0	166.7	168.8	171.3	174.2	1974.9			
1986	177.5	181.0	184.5	187.6	190.7	193.7	196.7	199.6	202.5	205.3	208.0	210.4	2337.5			
AVGE	82.6	83.6	84.6	85.5	86.5	87.4	88.3	89.2	90.1	91.0	92.0	93.1				
TABLE TOTAL-	17917.0												MEAN-	87.8	STD. DEVIATION-	53.3

B8. B1/B7 한 특이항이 수정안된 계절·불규칙율

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVGE			
1970	*****	*****	*****	*****	*****	*****	102.7	99.2	95.8	102.5	99.5	103.3	103.6			
1971	93.8	88.8	100.9	102.1	107.4	104.8	100.0	100.1	97.9	99.4	101.4	104.7	100.1			
1972	95.8	86.1	100.0	101.6	108.3	106.2	100.0	97.6	95.0	102.2	101.2	103.6	99.9			
1973	97.4	87.5	101.6	101.8	108.1	100.3	98.3	101.1	97.7	103.5	100.1	100.1	99.8			
1974	96.8	91.5	101.4	101.4	103.5	103.4	103.7	96.0	98.8	98.5	97.6	104.5	99.9			
1975	98.7	90.6	102.3	101.0	105.9	101.7	99.6	98.6	98.8	102.1	98.6	103.6	100.1			
1976	97.9	88.3	103.6	100.8	102.4	103.6	102.9	100.3	95.8	101.7	100.8	103.0	100.1			
1977	95.4	90.6	100.2	102.5	102.9	106.1	99.1	100.6	97.5	101.0	98.8	105.7	100.0			
1978	95.6	88.0	102.9	101.1	106.2	104.0	97.8	101.6	97.4	100.2	100.6	102.7	99.9			
1979	96.1	89.9	102.9	100.6	106.5	102.7	100.0	97.9	97.5	101.2	100.6	103.4	100.1			
1980	95.1	89.2	102.9	101.8	104.5	101.7	101.7	100.1	96.0	102.7	101.5	103.2	100.0			
1981	96.1	87.4	101.3	102.9	104.1	104.0	99.2	100.8	98.1	103.2	100.8	103.4	100.1			
1982	94.3	88.8	100.2	102.9	104.5	103.0	101.3	98.4	99.4	101.4	101.8	103.3	99.9			
1983	95.9	88.6	99.9	101.2	103.8	104.6	101.0	101.1	98.5	101.1	101.8	102.1	100.0			
1984	94.5	87.9	101.5	102.6	104.6	103.9	101.0	102.3	95.6	102.0	101.7	103.7	100.1			
1985	93.4	87.9	101.6	103.3	104.5	102.2	102.7	100.5	98.2	101.1	100.5	102.8	99.9			
1986	94.3	88.4	100.6	103.4	105.7	103.3	101.8	98.3	99.1	102.6	100.0	102.8	100.0			
AVGE	95.7	88.7	101.5	101.9	105.2	103.6	100.7	99.7	97.7	101.6	100.4	103.3				
TABLE TOTAL-	19803.6												MEAN-	100.0	STD. DEVIATION-	4.4

B9. B8에서 특이항을 수정한 계절·불규칙율

B 9. REPLACEMENT VALUES FOR EXTREME SI RATIOS

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	S.D.
1970	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	1.5
1971	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	1.5
1972	*****	88.4	*****	*****	*****	104.3	*****	*****	*****	*****	*****	*****	1.5
1973	*****	*****	*****	*****	*****	103.5	99.4	99.5	*****	*****	*****	103.7	1.5
1974	*****	89.2	*****	*****	*****	*****	100.2	98.7	*****	101.8	*****	*****	1.6
1975	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	1.6
1976	*****	*****	*****	*****	*****	*****	100.2	*****	*****	*****	*****	*****	1.4
1977	*****	*****	102.5	*****	*****	103.4	*****	*****	*****	*****	*****	103.7	1.2
1978	*****	*****	*****	*****	*****	*****	99.2	*****	*****	*****	*****	*****	1.2
1979	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	100.4	98.2	*****	*****	*****	1.1
1980	*****	*****	*****	*****	*****	103.1	100.2	*****	97.8	*****	*****	*****	1.0
1981	*****	88.8	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0.9
1982	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	100.5	99.3	*****	*****	*****	0.9
1983	*****	*****	*****	102.6	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0.8
1984	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	100.6	98.2	*****	*****	*****	0.7
1985	94.5	*****	*****	*****	*****	103.6	101.5	*****	*****	*****	*****	*****	0.6
1986	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	100.6	98.3	*****	*****	*****	0.6

B10. 특이항이 수정된 계절·불규칙성을 월별로 3×5이동평균한 후 다시 중심화 12개월 이동평균 하여 년간 합계 1200이 되는 잠정계절요인

B10. SEASONAL FACTORS
3X5
MOVING AVERAGE SELECTED.

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVGE
1970	94.6	88.3	100.8	102.1	107.5	104.0	100.6	99.0	97.0	101.6	100.5	103.8	100.0
1971	94.9	88.3	100.9	102.0	107.3	104.1	100.5	98.9	97.1	101.7	100.3	103.8	100.0
1972	95.5	88.5	101.0	101.8	106.9	104.0	100.2	98.9	97.3	101.7	100.0	103.8	100.0
1973	94.3	88.7	101.3	101.5	106.3	103.9	100.0	98.9	97.4	101.8	99.7	103.8	100.0
1974	97.0	88.9	101.7	101.4	105.5	103.7	99.7	99.1	97.6	101.9	99.5	103.8	100.0
1975	97.1	89.1	102.1	101.4	104.8	103.6	99.7	99.5	97.6	101.9	99.4	103.6	100.0
1976	97.0	89.3	102.5	101.3	104.5	103.4	99.7	100.0	97.7	101.6	99.5	103.5	100.0
1977	96.6	89.4	102.8	101.3	104.5	103.3	99.7	100.3	97.6	101.4	99.9	103.4	100.0
1978	96.2	89.3	102.7	101.5	104.7	103.3	99.6	100.6	97.6	101.5	100.3	103.3	100.0
1979	95.7	89.1	102.5	101.6	104.8	103.3	99.7	100.6	97.7	101.6	100.6	103.2	100.0
1980	95.5	89.1	101.9	101.8	104.8	103.3	99.9	100.5	97.9	101.7	100.9	103.1	100.0
1981	95.3	88.8	101.4	102.1	104.6	103.4	100.2	100.5	98.0	101.8	101.2	103.0	100.0
1982	95.2	88.6	101.0	102.4	104.3	103.6	100.4	100.5	98.2	101.8	101.3	103.0	100.0
1983	94.9	88.3	100.8	102.7	104.3	103.6	100.8	100.6	98.2	101.7	101.2	102.9	100.0
1984	94.7	88.2	100.7	102.8	104.4	103.7	101.1	100.6	98.2	101.6	101.1	102.9	100.0
1985	94.5	88.1	100.9	102.9	104.7	103.6	101.3	100.5	98.2	101.6	100.9	102.9	100.0
1986	94.4	88.1	101.0	102.9	104.8	103.5	101.4	100.4	99.1	101.7	100.7	103.0	100.0
AVGE	95.6	88.7	101.5	102.0	105.2	103.6	100.3	100.0	97.7	101.7	100.4	103.3	
TABLE TOTAL-	20400.4				MEAN-	100.0		STD. DEVIATION-	4.3				

B11. B1/B10 한 잠정계절조정된 계열

YEAR	SEASONALLY ADJUSTED SERIES												TOTAL			
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC				
1970	16.3	16.8	17.1	17.3	17.3	17.5	18.2	18.1	19.3	18.7	18.6	19.0	213.1			
1971	19.2	19.8	20.0	20.3	20.5	20.8	20.6	21.0	21.0	20.4	21.1	21.1	246.0			
1972	21.0	20.6	21.3	21.9	22.7	23.5	23.5	23.8	24.4	25.5	26.3	26.6	281.0			
1973	27.5	27.3	28.2	28.8	29.9	29.4	31.0	33.5	34.0	35.5	35.9	35.3	376.2			
1974	37.2	39.2	38.8	39.7	39.6	41.4	42.3	39.3	40.9	39.1	40.2	42.1	479.9			
1975	43.5	44.5	44.5	44.9	46.1	45.5	47.2	48.0	50.4	51.2	52.0	53.6	571.7			
1976	55.3	55.3	57.9	58.5	59.1	62.0	65.3	64.5	63.8	65.6	66.7	66.0	740.1			
1977	66.2	68.8	67.2	71.1	70.8	75.4	74.4	76.4	77.5	78.5	79.3	83.4	889.0			
1978	92.6	93.4	86.2	87.3	90.4	91.1	90.1	94.1	94.4	95.0	98.3	99.4	1092.2			
1979	101.9	103.6	103.7	102.3	104.6	101.7	102.0	98.4	102.6	100.0	100.1	100.2	1221.1			
1980	99.4	99.6	100.0	98.8	98.3	96.9	100.4	98.5	97.7	101.8	102.6	103.6	1197.4			
1981	106.1	105.2	108.6	111.4	111.8	114.6	113.7	115.8	115.9	117.4	115.1	115.8	1351.2			
1982	114.2	115.5	114.5	116.2	116.2	115.9	118.2	115.7	121.3	121.2	124.4	126.0	1419.3			
1983	128.6	128.8	128.6	129.6	132.7	136.9	138.3	141.0	142.7	142.7	146.2	146.0	1642.1			
1984	149.0	151.0	155.0	155.6	157.7	158.9	158.9	162.1	155.2	160.1	160.7	161.2	1885.3			
1985	158.3	159.9	161.5	161.3	161.2	160.2	165.9	165.1	166.7	167.9	170.6	174.0	1972.7			
1986	177.2	181.7	183.7	188.6	192.2	193.2	197.4	195.5	204.4	207.1	204.6	210.0	2337.8			
AVGE	82.6	83.6	84.5	85.5	84.5	87.3	88.7	88.9	90.1	91.0	92.1	93.1				
TABLE TOTAL-	17916.0												MEAN-	87.8	STD. DEVIATION-	53.3

B13. B11/B7 한 잠정불규칙계열

YEAR	IRREGULAR SERIES												S.D.		
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC			
1970	98.2	100.1	100.4	100.8	99.3	99.4	102.0	100.2	99.8	100.8	98.9	99.5	1.0		
1971	98.9	100.5	100.0	100.1	100.1	100.7	99.5	101.2	100.9	97.8	101.1	100.9	1.0		
1972	100.3	97.3	99.0	99.9	101.2	102.1	99.8	98.8	98.7	100.5	101.2	99.8	1.3		
1973	101.1	98.6	100.3	100.3	101.7	96.6	98.3	102.3	103.3	101.6	100.4	96.5	1.9		
1974	99.8	102.9	99.7	100.0	98.0	101.7	103.9	96.8	101.2	96.6	98.1	100.7	2.2		
1975	101.6	101.7	100.1	99.7	101.1	98.1	99.8	99.1	101.3	100.3	99.3	100.0	1.1		
1976	101.0	98.8	101.1	99.5	98.0	100.2	103.2	100.3	98.1	100.1	101.3	99.5	1.4		
1977	98.8	101.3	97.5	101.1	98.5	102.7	99.4	100.3	100.0	99.7	98.9	102.3	1.5		
1978	99.4	98.5	100.1	99.7	101.5	100.7	98.2	101.1	99.8	98.8	100.3	99.5	1.0		
1979	100.4	100.9	100.4	99.0	101.6	99.4	100.3	97.3	101.9	99.6	100.0	100.2	1.2		
1980	99.6	100.2	100.9	100.0	98.8	98.5	101.9	99.5	98.0	101.0	100.6	100.1	1.0		
1981	100.8	98.4	99.9	100.8	99.6	100.6	99.0	100.3	100.1	101.4	99.6	100.3	0.8		
1982	99.1	100.2	99.2	100.5	100.2	99.5	100.9	97.9	101.3	99.6	100.5	100.3	0.9		
1983	101.1	100.3	99.1	98.6	99.5	100.9	100.2	100.6	100.4	99.4	100.6	99.2	0.8		
1984	99.8	99.6	100.7	99.8	100.2	100.3	99.9	101.7	97.3	100.3	100.6	100.7	1.0		
1985	98.8	99.8	100.7	100.4	99.9	98.7	101.4	100.0	100.0	99.5	99.6	99.9	0.7		
1986	99.8	100.4	99.6	100.5	100.8	99.7	100.4	97.9	101.0	100.9	99.3	99.8	0.8		
S.D.	1.0	1.3	0.9	0.6	1.1	1.5	1.6	1.5	1.3	1.2	0.9	1.1			
TABLE TOTAL-	20398.6											MEAN-	100.0	STD. DEVIATION-	1.2

B17. 불규칙요인에 특이항 수정을 위한 잠정가중치

B17. PRELIM WEIGHTS FOR IRREGULAR COMPONENT
GRADUATION RANGE FROM 1.5 TO 2.5 SIGMA

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	S.D.
1970	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.5
1971	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.5
1972	100.0	73.8	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.5
1973	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	28.2	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	19.9	1.5
1974	100.0	72.4	100.0	100.0	100.0	100.0	6.5	53.8	100.0	41.4	100.0	100.0	1.6
1975	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.6
1976	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	34.3	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.5
1977	100.0	100.0	46.3	100.0	100.0	35.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	66.9	1.2
1978	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.2
1979	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	7.7	84.7	100.0	100.0	100.0	1.1
1980	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	93.0	57.9	100.0	45.4	100.0	100.0	100.0	1.0
1981	100.0	76.5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.9
1982	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	95.3	100.0	100.0	100.0	0.8
1983	100.0	100.0	100.0	66.8	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.8
1984	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	14.5	0.0	100.0	100.0	100.0	0.7
1985	59.0	100.0	100.0	100.0	100.0	37.7	23.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.6
1986	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	96.5	100.0	100.0	100.0	0.6

B20 B17의 가중치에 의해 수정된 특이항 값

B20. EXTREME VALUES															
YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	S.D.		
1970	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0		
1971	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0		
1972	100.0	99.3	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.2		
1973	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	97.5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	97.1	1.1		
1974	100.0	100.8	100.0	100.0	100.0	100.0	103.7	98.5	100.0	98.9	100.0	100.0	1.3		
1975	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0		
1976	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	102.1	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.6		
1977	100.0	100.0	98.6	100.0	100.0	101.7	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.7	0.7		
1978	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0		
1979	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	97.5	100.0	100.0	100.0	100.0	0.7		
1980	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.9	100.8	100.0	98.9	100.0	100.0	100.0	0.4		
1981	100.0	99.6	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.1		
1982	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	97.9	100.0	100.0	100.0	100.0	0.6		
1983	100.0	100.0	100.0	99.6	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.1		
1984	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	101.5	97.3	100.0	100.0	100.0	0.9		
1985	99.5	100.0	100.0	100.0	100.0	99.2	101.1	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.4		
1986	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	97.9	100.0	100.0	100.0	100.0	0.6		
S.D.	0.1	0.3	0.3	0.1	0.0	0.8	1.1	1.1	0.7	0.5	0.0	0.7			
TABLE TOTAL-	20388.9											MEAN-	99.9	STD. DEVIATION-	0.6

C1. 사전 월 조정요인파 특이항이 수정된 원계열 (산업생산지수 (총))

C 1. ADJUSTED* ORIGINAL SERIES MODIFIED BY PRELIM WEIGHTS
*ADJUSTED BY...PRIOR ADJUSTMENT FACTORS

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL			
1970	15.4	14.8	17.2	17.7	18.6	18.2	18.3	17.9	17.7	19.0	18.7	19.7	213.2			
1971	18.2	17.5	20.2	20.7	22.0	21.6	20.7	20.8	20.4	20.8	21.2	21.9	246.0			
1972	20.1	18.4	21.5	22.3	24.3	24.4	23.5	23.5	23.7	23.9	26.3	27.6	281.5			
1973	26.5	24.2	28.6	29.2	31.8	31.3	31.0	33.1	33.1	36.1	35.8	37.7	378.4			
1974	36.1	34.6	39.5	40.3	41.8	42.9	40.7	39.5	39.9	40.7	40.0	43.7	479.7			
1975	42.3	39.7	45.5	45.5	48.3	47.1	47.1	47.8	49.2	52.2	51.7	55.6	572.0			
1976	53.7	49.4	59.4	59.3	61.8	64.1	63.8	64.5	62.3	66.6	66.4	68.3	739.6			
1977	63.9	61.5	70.1	72.1	74.0	76.6	74.2	76.7	75.6	79.6	79.2	85.6	889.0			
1978	79.4	74.5	88.6	88.6	94.6	94.1	89.8	94.6	92.1	96.4	98.6	102.6	1093.9			
1979	97.5	92.4	106.3	104.0	109.6	105.1	101.7	101.5	99.9	101.6	100.7	103.4	1223.7			
1980	94.9	88.7	101.9	100.6	103.0	100.2	99.4	99.0	96.8	103.5	103.5	106.8	1198.3			
1981	101.1	93.8	110.2	113.7	116.9	118.3	113.9	116.4	113.6	119.5	116.5	119.3	1353.2			
1982	108.7	102.3	115.7	119.0	121.2	120.0	118.7	118.8	119.0	123.4	126.0	129.8	1422.7			
1983	122.0	113.8	129.6	133.6	138.4	141.9	139.4	141.8	140.1	145.2	148.0	150.3	1644.1			
1984	141.2	133.2	156.1	159.9	164.7	164.7	160.6	160.6	156.6	162.7	162.4	165.8	1888.6			
1985	150.3	140.9	162.9	165.9	168.7	167.4	166.2	165.8	163.7	170.7	172.1	179.1	1973.8			
1986	167.3	160.0	185.6	194.1	201.5	200.0	200.1	200.3	200.5	210.7	208.0	216.3	2344.5			
AVGE	78.7	74.1	85.8	87.4	90.7	90.5	88.8	89.6	88.5	92.5	92.7	96.1				
TABLE TOTAL--	17941.9												MEAN--	88.0	STD. DEVIATION--	53.7

C2. 중심화 12개월 이동평균하여 구한 잠정추세·순환요인

C 2. TREND CYCLE-CENTERED 12-TERM MOVING AVERAGE

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL			
1970	*****	*****	*****	*****	*****	*****	17.9	18.1	18.4	18.6	18.9	19.2	111.0			
1971	19.4	19.6	19.8	20.0	20.2	20.4	20.6	20.7	20.8	20.9	21.1	21.3	244.8			
1972	21.5	21.7	22.0	22.3	22.8	23.2	23.7	24.2	24.8	25.4	26.0	26.6	284.2			
1973	27.2	27.9	28.7	29.5	30.3	31.1	31.9	32.8	33.6	34.6	35.4	36.3	379.3			
1974	37.2	37.9	38.5	38.9	39.3	39.7	40.2	40.7	41.2	41.6	42.1	42.6	480.0			
1975	43.0	43.6	44.4	45.2	46.2	47.2	48.1	49.0	50.0	51.2	52.3	53.6	573.7			
1976	55.0	56.4	57.6	58.7	60.0	61.1	62.1	63.0	63.9	64.9	65.9	67.0	735.5			
1977	67.9	68.9	69.9	71.0	72.1	73.4	74.7	75.9	77.2	78.7	80.2	81.8	891.9			
1978	83.2	84.6	86.0	87.4	89.9	90.4	91.9	93.4	94.9	96.3	97.5	98.6	1093.3			
1979	99.6	100.4	101.0	101.5	101.8	101.9	101.9	101.6	101.3	100.9	100.5	100.0	1212.4			
1980	99.7	99.5	99.3	99.3	99.5	99.7	100.1	100.6	101.1	102.0	103.2	104.5	1208.6			
1981	105.9	107.2	108.6	110.0	111.2	112.2	113.1	113.8	114.3	114.8	115.2	115.4	1341.6			
1982	115.7	116.0	116.3	116.7	117.3	118.1	119.1	120.1	121.2	122.4	123.7	125.3	1432.1			
1983	127.1	128.9	130.8	132.6	134.4	136.2	137.8	139.4	141.3	143.5	145.7	147.8	1645.5			
1984	149.6	151.3	152.7	154.2	155.5	156.7	157.8	158.5	159.1	159.6	160.0	160.3	1875.2			
1985	160.6	161.1	161.6	162.2	163.0	163.9	165.2	166.7	168.4	170.6	173.1	175.8	1992.2			
1986	178.6	181.4	184.4	187.6	190.8	193.8	196.8	199.4	202.0	204.7	207.2	209.8	2336.4			
AVGE	87.0	87.9	88.9	89.8	90.8	91.8	88.4	89.3	90.2	91.2	92.2	93.3				
TABLE TOTAL-	17837.7												MEAN-	90.1	STD. DEVIATION-	52.7

C4. C1/C2 한 계절·불규칙을

C 4.	MODIFIED SI RATIOS												AVGE
	YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	
1970	92.9	88.4	101.2	102.9	106.8	103.3	102.3	98.8	95.4	102.1	99.1	102.9	99.8
1971	93.8	89.3	101.8	103.3	108.8	105.8	100.6	100.5	98.3	99.4	100.6	102.9	100.4
1972	93.4	84.4	97.8	99.8	106.7	105.1	99.1	97.0	95.7	102.1	101.3	103.9	98.9
1973	97.6	86.9	99.8	99.1	105.0	100.5	97.1	101.0	98.4	104.4	101.0	103.7	99.5
1974	96.9	91.2	102.7	103.5	106.4	108.0	101.2	97.0	96.9	97.8	95.0	102.7	99.9
1975	98.4	90.9	102.6	100.6	106.6	99.9	97.8	97.5	98.4	102.0	98.9	103.8	99.6
1976	97.6	87.7	103.1	100.9	103.1	104.9	102.8	102.4	97.5	102.6	100.7	102.0	100.4
1977	94.1	89.2	100.2	101.5	102.6	104.6	99.3	101.0	97.9	101.2	98.7	104.6	99.6
1978	95.4	88.0	103.0	101.4	106.4	104.0	97.7	101.3	97.1	100.1	101.1	104.0	100.0
1979	97.9	92.0	105.3	102.4	107.6	103.1	99.8	99.9	98.7	100.6	100.2	103.4	100.9
1980	95.1	89.1	102.6	101.4	103.6	100.5	99.3	98.4	95.7	101.4	100.3	102.2	99.1
1981	95.5	87.5	101.5	103.4	105.1	105.4	100.7	102.3	99.4	104.1	101.1	103.3	100.8
1982	93.9	88.2	99.5	101.9	103.3	101.6	99.7	98.9	98.2	100.8	101.8	103.6	99.3
1983	96.0	88.3	99.1	100.8	103.0	104.2	101.2	101.7	99.1	101.2	101.6	101.7	99.8
1984	94.4	88.1	102.2	103.7	105.9	105.1	101.8	101.4	98.5	101.9	101.5	103.4	100.7
1985	93.6	87.5	100.8	102.3	103.5	102.1	100.6	99.5	97.2	100.1	99.4	101.9	99.0
1986	93.7	88.2	100.6	103.5	105.6	103.2	101.7	100.5	99.3	103.0	100.4	103.1	100.2
AVGE	95.3	88.5	101.4	101.9	103.2	103.6	100.2	100.0	97.8	101.5	100.2	103.1	
TABLE TOTAL-	20375.6				MEAN-	99.9							
							STD. DEVIATION-						4.5

C5. C4를 월별로 3×3이동평균한 후 다시 중심화 12개월 이동평균하여 연간 합계 1200이 되는
 잠정계질요인

C 5. SEASONAL FACTORS
 3X3 MOVING AVERAGE SELECTED.

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVGE
1970	94.8	87.3	100.2	101.5	107.7	104.9	101.4	99.6	97.5	101.5	100.6	103.5	100.0
1971	94.8	87.3	100.2	101.5	107.7	104.9	100.6	99.5	97.4	101.7	100.8	103.6	100.0
1972	95.4	87.5	100.3	101.4	107.2	104.9	99.9	99.2	97.3	101.8	100.4	103.7	99.9
1973	96.5	88.4	100.9	101.2	106.5	104.1	99.3	99.1	97.6	101.8	99.6	103.6	99.9
1974	97.2	89.2	101.7	101.4	105.6	104.1	99.7	98.8	97.7	101.4	98.7	103.5	99.9
1975	97.6	89.8	102.3	101.4	106.6	103.5	99.9	99.5	98.0	101.6	98.9	103.5	100.1
1976	96.9	89.3	102.4	101.4	106.1	104.0	100.2	100.4	97.8	101.5	99.3	103.3	100.1
1977	96.2	89.2	102.4	101.4	106.4	103.8	99.6	100.9	97.7	101.2	99.8	103.5	100.0
1978	95.8	89.2	102.8	101.5	105.1	103.6	99.2	100.7	97.4	100.7	100.1	103.4	100.0
1979	95.9	89.6	103.1	101.8	105.5	103.0	99.2	100.2	97.5	101.1	100.3	103.4	100.0
1980	95.8	89.2	102.7	102.1	105.1	102.7	99.6	100.0	97.7	101.8	100.9	103.3	100.1
1981	95.6	88.7	101.5	102.3	106.4	103.1	100.1	100.4	98.3	102.2	101.2	103.2	100.1
1982	95.1	88.3	100.6	102.3	106.1	103.4	100.6	100.6	99.6	102.0	101.6	103.1	100.0
1983	94.9	88.1	100.4	102.2	106.1	103.8	101.0	101.0	98.7	101.6	101.4	102.7	100.0
1984	94.5	88.0	100.8	102.6	106.5	103.7	101.3	100.8	98.5	101.4	101.0	102.8	100.0
1985	94.2	88.0	101.0	102.8	106.7	103.5	101.4	100.6	98.4	101.6	100.6	102.7	100.0
1986	94.1	88.1	101.1	103.1	105.1	103.3	101.4	100.4	98.4	101.3	100.4	102.8	100.0
AVGE	95.6	88.5	101.4	101.9	105.3	103.8	100.3	100.1	97.9	101.6	100.3	103.3	
TABLE TOTAL-	20400.2				MEAN-	100.0			STD. DEVIATION-			4.3	

C6. C1/C5 한 잠정계절조정된 계열

C 6. SEASONALLY ADJUSTED SERIES																
YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL			
1970	16.3	17.0	17.2	17.4	17.3	17.3	18.0	18.0	18.2	18.7	18.6	19.0	213.0			
1971	19.2	20.1	20.2	20.4	20.4	20.6	20.6	20.9	21.0	20.4	21.0	21.1	245.9			
1972	21.1	21.0	21.4	22.0	22.7	23.3	23.5	23.7	24.4	25.4	26.2	26.6	281.2			
1973	27.5	27.4	28.3	28.8	29.9	30.0	31.2	33.4	33.9	35.5	35.9	36.4	378.2			
1974	37.1	38.8	38.8	39.8	39.6	41.2	40.8	39.9	40.8	40.2	40.5	42.2	479.8			
1975	43.4	44.1	44.5	44.9	46.2	45.5	47.1	48.0	50.2	51.4	52.3	53.7	571.3			
1976	55.4	55.4	58.0	58.5	59.4	61.6	63.6	64.2	63.7	65.6	66.8	66.1	738.4			
1977	66.4	68.9	68.4	71.1	70.9	73.8	74.5	76.0	77.4	78.6	79.4	82.7	888.1			
1978	82.9	83.5	86.2	87.3	90.0	90.9	90.5	94.0	94.6	95.7	98.5	99.2	1093.2			
1979	101.7	103.1	103.1	102.1	103.9	102.1	102.6	101.4	102.4	100.6	100.4	100.0	1223.2			
1980	99.1	99.4	99.2	98.5	98.0	97.6	98.8	99.0	99.0	101.7	102.6	103.4	1197.3			
1981	105.8	105.7	108.5	111.2	111.9	114.8	113.7	115.9	115.6	116.9	115.1	115.6	1350.7			
1982	114.3	115.9	115.0	116.3	116.4	116.0	118.0	118.1	120.7	121.0	124.0	125.9	1421.8			
1983	128.5	129.2	129.1	130.7	133.0	136.7	138.1	140.4	141.9	143.0	146.0	146.3	1642.9			
1984	149.5	151.3	154.9	155.9	157.6	158.8	158.6	159.4	159.0	160.4	160.7	161.3	1887.5			
1985	159.5	160.1	161.3	161.3	161.1	161.7	163.9	164.7	166.3	168.0	171.1	174.6	1973.4			
1986	177.8	181.6	183.6	188.2	191.8	193.6	197.3	199.6	203.7	207.1	207.3	210.1	2341.8			
AVGE	82.7	83.7	84.6	85.6	86.5	87.4	88.3	89.2	90.2	91.2	92.1	93.2				
TABLE TOTAL-	17927.8												MEAN-	87.9	STD. DEVIATION-	53.3

C7. C6의 \bar{I}/\bar{C} 율에 의해 Henderson 9항 이동평균이 적용되어 구한 추세·순환계열

C 7. TREND CYCLE - HENDERSON CURVE
9-TERM MOVING AVERAGE SELECTED. I/C RATIO IS 0.76

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL			
1970	16.5	16.9	17.1	17.3	17.4	17.5	17.8	18.0	18.3	18.5	18.7	19.0	213.1			
1971	19.4	19.8	20.2	20.4	20.5	20.6	20.7	20.8	20.8	20.8	20.9	21.0	245.8			
1972	21.0	21.2	21.5	22.0	22.6	23.1	23.5	23.9	24.5	25.3	26.1	26.7	281.4			
1973	27.2	27.7	28.3	28.8	29.5	30.4	31.6	32.9	34.2	35.1	35.9	36.6	378.2			
1974	37.4	38.2	39.0	39.7	40.2	40.5	40.7	40.5	40.3	40.4	41.1	42.0	480.0			
1975	63.1	64.0	64.6	65.1	65.5	66.1	67.1	68.3	69.8	71.3	72.5	73.7	571.1			
1976	55.0	56.2	57.3	58.5	60.0	61.6	62.9	64.0	64.8	65.4	66.0	66.5	738.1			
1977	67.2	68.0	69.1	70.4	71.7	73.2	74.7	76.0	77.3	78.7	80.1	81.6	887.8			
1978	82.9	84.3	85.9	87.6	89.2	90.6	91.8	93.1	94.6	96.3	98.0	99.8	1094.1			
1979	101.5	102.5	103.1	103.1	102.9	102.6	102.3	101.9	101.5	101.0	100.3	99.8	1222.6			
1980	99.5	99.3	98.9	98.5	98.3	98.3	98.6	99.2	100.0	101.1	102.4	103.7	1197.7			
1981	105.1	106.6	108.6	110.6	112.4	113.8	114.7	115.5	115.9	116.0	115.7	115.3	1350.2			
1982	115.1	115.2	115.5	115.9	116.2	116.7	117.5	118.6	120.0	121.8	123.9	126.1	1422.5			
1983	127.7	128.8	129.7	131.2	133.3	135.9	138.3	140.2	141.9	143.5	145.2	147.1	1642.7			
1984	149.3	151.8	154.2	156.2	157.6	158.4	158.9	159.2	159.7	160.2	160.5	160.5	1886.5			
1985	160.4	160.5	160.7	161.0	161.5	162.2	163.3	164.7	166.3	168.4	171.1	174.4	1974.4			
1986	177.7	181.1	184.5	187.9	191.1	194.1	197.2	200.3	203.3	206.0	208.3	210.5	2342.0			
AVGE	82.7	83.6	84.6	85.5	86.5	87.4	88.3	89.2	90.2	91.2	92.2	93.2				
TABLE TOTAL-	17928.2												MEAN-	87.9	STD. DEVIATION-	53.3

C9. C1/C7 한 계절 · 불규칙율

C 9. MODIFIED SI RATIOS

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVGE			
1970	93.1	98.0	100.5	102.4	106.8	103.7	103.0	99.2	95.8	102.7	99.9	103.5	100.0			
1971	93.7	98.4	100.1	101.6	107.5	104.9	100.0	100.2	98.2	99.7	101.4	104.6	100.0			
1972	95.5	86.7	100.1	101.3	107.5	105.7	100.1	98.3	95.7	102.4	100.9	103.3	99.9			
1973	97.4	87.4	101.2	101.2	107.6	102.8	98.3	100.7	96.9	102.7	99.7	102.9	99.9			
1974	96.4	90.4	101.3	101.6	104.0	105.9	100.1	97.5	99.0	100.7	97.4	104.0	99.9			
1975	98.2	90.1	102.0	101.0	106.1	102.1	100.1	98.9	98.8	101.8	98.4	103.5	100.1			
1976	97.7	88.0	103.7	101.3	102.9	104.1	101.4	100.8	96.1	101.9	100.6	102.7	100.1			
1977	95.1	90.4	101.4	102.4	103.2	104.7	99.4	101.0	97.8	101.2	98.8	104.9	100.0			
1978	95.8	88.4	103.1	101.1	106.0	103.9	97.8	101.6	97.4	100.2	100.6	102.8	99.9			
1979	96.1	90.1	103.2	100.8	106.5	102.4	99.4	99.6	98.5	100.6	100.4	103.6	100.1			
1980	95.4	89.3	103.1	102.2	104.8	101.9	100.8	99.8	95.8	102.4	101.1	102.9	100.0			
1981	96.2	88.0	101.5	102.8	104.0	104.0	99.3	100.8	98.0	103.0	100.7	103.5	100.1			
1982	94.5	88.8	100.1	102.7	104.3	102.8	101.0	100.2	99.1	101.3	101.7	103.0	100.0			
1983	95.5	88.3	99.9	101.9	103.8	104.4	100.8	101.1	98.7	101.2	102.0	102.2	100.0			
1984	94.6	87.8	101.3	102.4	104.5	104.0	101.1	100.9	98.1	101.6	101.2	103.3	100.0			
1985	93.7	87.8	101.4	103.0	104.5	103.2	101.8	100.7	98.4	101.4	100.6	102.7	99.9			
1986	94.2	88.3	100.6	103.3	105.4	103.0	101.5	100.0	98.6	102.3	99.8	102.8	100.0			
AVGE	95.5	88.6	101.4	101.9	105.3	103.7	100.3	100.1	97.9	101.6	100.3	103.3				
TABLE TOTAL-	20399.3												MEAN-	100.0	STD. DEVIATION-	4.4

C10. C9를 월별 3×5이동평균한 후 다시 중심화 12개월 이동평균하여 연간 합계 1200이 되는
 잠정계 필요인

C10. SEASONAL FACTORS
 3X5 MOVING AVERAGE SELECTED.

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVGE
1970	94.7	87.7	100.4	101.7	107.4	104.5	100.7	99.5	97.2	101.8	100.6	103.7	100.0
1971	94.9	87.9	100.5	101.7	107.2	104.6	100.5	99.4	97.3	101.7	100.3	103.6	100.0
1972	95.5	88.2	100.7	101.6	106.9	104.5	100.2	99.3	97.5	101.6	100.0	103.6	100.0
1973	96.2	88.5	101.1	101.4	106.3	104.4	100.0	99.2	97.6	101.6	99.6	103.5	100.0
1974	95.8	88.8	101.5	101.4	105.7	104.1	99.9	99.4	97.7	101.6	99.3	103.5	100.0
1975	96.9	89.1	101.9	101.4	105.0	104.1	99.9	99.7	97.7	101.5	99.2	103.5	100.0
1976	96.7	89.4	102.3	101.4	104.7	103.8	99.7	100.1	97.8	101.3	99.3	103.5	100.0
1977	96.4	89.4	102.6	101.5	104.7	103.6	99.7	100.3	97.6	101.2	99.7	103.5	100.0
1978	96.1	89.3	102.7	101.6	104.8	103.4	99.6	100.5	97.6	101.3	100.1	103.5	100.0
1979	95.8	89.1	102.5	101.8	104.9	103.2	99.6	100.5	97.7	101.4	100.5	103.4	100.0
1980	95.6	89.0	102.1	101.9	104.9	103.1	99.7	100.4	98.0	101.6	100.8	103.3	100.0
1981	95.5	88.8	101.6	102.1	104.7	103.1	100.2	100.4	98.1	101.7	101.2	103.1	100.0
1982	95.2	88.5	101.2	102.3	104.4	103.4	100.5	100.5	98.3	101.8	101.3	103.0	100.0
1983	94.9	88.3	100.9	102.5	104.3	103.5	100.9	100.6	98.4	101.7	101.2	102.9	100.0
1984	94.6	88.1	100.8	102.6	104.5	103.6	101.1	100.7	98.5	101.6	101.0	102.8	100.0
1985	94.4	88.1	100.9	102.7	104.7	103.5	101.4	100.6	98.5	101.7	100.8	102.8	100.0
1986	94.3	88.1	101.0	102.8	104.8	103.5	101.5	100.5	98.4	101.7	100.6	102.8	100.0
AVGE	95.6	88.6	101.4	101.9	105.3	103.8	100.3	100.1	97.9	101.6	100.3	103.3	
TABLE TOTAL-	20400.0				MEAN-	103.0		STD. DEVIATION-	4.3				

C11. B1/C10 환 계절조정계열

C11.	SEASONALLY ADJUSTED SERIES												TOTAL				
	YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV		DEC			
	1970	16.3	16.9	17.1	17.4	17.3	17.4	18.2	18.0	18.2	18.7	18.6	19.3	213.1			
	1971	19.2	19.9	20.1	20.4	20.5	20.7	20.6	20.9	21.0	20.4	21.1	21.1	246.0			
	1972	21.0	20.7	21.3	22.0	22.7	23.4	23.5	23.7	24.3	25.5	26.3	26.6	281.0			
	1973	27.6	27.4	28.3	28.8	29.9	29.2	31.0	33.4	33.9	35.5	35.9	35.4	376.2			
	1974	37.3	39.2	38.9	39.8	39.6	41.2	42.3	39.1	40.8	39.3	40.3	42.2	479.9			
	1975	43.7	44.5	44.6	44.9	46.0	45.3	47.2	48.0	50.4	51.4	52.1	53.7	571.7			
	1976	55.5	55.3	58.1	58.5	59.0	61.7	65.3	64.5	63.7	65.7	66.9	66.0	740.1			
	1977	66.3	68.8	67.3	71.1	70.7	75.2	74.4	76.5	77.4	78.7	79.4	83.3	889.0			
	1978	82.6	83.4	86.3	87.2	90.2	91.0	90.2	94.1	94.6	95.2	98.5	99.2	1092.3			
	1979	101.8	103.6	103.7	102.2	104.5	101.8	102.1	98.5	102.6	100.1	100.2	100.0	1221.2			
	1980	99.2	99.6	99.8	98.7	98.2	97.1	100.5	98.6	97.7	101.9	102.7	103.4	1197.4			
	1981	105.9	105.3	108.4	111.4	111.7	114.7	113.7	115.9	115.8	117.5	115.2	115.7	1351.1			
	1982	114.1	115.6	114.4	116.3	116.1	116.1	118.1	115.7	121.1	121.2	124.4	126.0	1419.2			
	1983	128.6	128.9	128.5	129.7	132.7	137.1	138.2	140.9	142.3	142.7	146.2	146.1	1641.9			
	1984	149.3	151.1	154.9	155.8	157.7	159.0	158.8	161.9	154.7	160.1	160.8	161.3	1885.3			
	1985	158.5	159.9	161.5	161.5	161.2	160.4	165.7	164.9	166.2	167.9	170.7	174.2	1972.7			
	1986	177.5	181.7	183.8	188.7	192.2	193.3	197.2	195.3	203.9	207.1	206.8	210.4	2337.8			
	AVGE	82.6	83.6	84.5	85.5	86.5	87.3	88.6	88.8	89.9	91.1	92.1	93.2				
	TABLE TOTAL-	17916.0												MEAN-	87.8	STD. DEVIATION-	53.3

C13. C11/C7 한 잠정불규칙계열

YEAR	IRREGULAR SERIES												S.D.		
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC			
1970	98.4	100.4	100.1	100.7	99.5	99.2	102.3	99.8	99.6	100.9	99.3	99.8	1.0		
1971	98.8	100.6	99.6	99.9	100.3	100.4	99.5	100.8	101.0	98.0	101.1	100.8	0.9		
1972	100.0	97.6	99.4	99.7	100.6	101.2	100.0	99.0	99.1	100.8	100.9	99.7	1.0		
1973	101.3	98.8	100.1	99.8	101.2	96.0	98.2	101.5	99.3	101.1	100.2	96.6	1.8		
1974	99.6	102.6	99.8	100.2	98.5	101.7	103.9	96.7	101.3	97.1	98.1	100.4	2.1		
1975	101.4	101.2	100.0	99.6	101.1	98.1	100.2	99.2	101.2	100.3	99.2	100.0	1.0		
1976	101.0	98.5	101.4	99.9	98.3	100.2	103.8	100.8	98.3	100.6	101.3	99.2	1.5		
1977	98.7	101.2	97.5	100.9	98.5	102.7	99.7	100.7	100.2	100.0	99.1	102.1	1.5		
1978	99.7	99.0	100.4	99.5	101.1	100.5	98.3	101.1	99.8	98.9	100.5	99.3	0.9		
1979	100.3	101.0	100.6	99.1	101.6	99.2	99.8	96.6	101.1	99.2	99.9	100.2	1.3		
1980	99.7	100.3	101.0	100.2	99.9	98.7	101.9	99.4	97.7	100.8	100.3	99.7	1.0		
1981	100.8	98.7	99.8	100.7	99.4	100.8	99.1	100.4	99.8	101.3	99.5	100.4	0.7		
1982	99.2	100.4	99.0	100.4	99.9	99.5	100.5	97.5	100.9	99.5	100.4	100.0	0.9		
1983	100.7	100.1	99.0	98.9	99.5	100.9	99.9	100.5	100.3	99.5	100.7	99.3	0.7		
1984	100.0	99.6	100.5	99.8	100.1	100.3	99.9	101.7	96.9	99.9	100.1	100.5	1.1		
1985	98.8	99.7	100.5	100.3	99.8	98.9	101.5	100.1	99.9	99.7	99.8	99.9	0.7		
1986	99.9	100.3	99.6	100.4	100.6	99.6	100.0	97.5	100.3	100.5	99.3	100.0	0.8		
S.D.	0.9	1.2	0.9	0.5	1.0	1.5	1.7	1.6	1.2	1.1	0.8	1.1			
TABLE TOTAL-	20388.4											MEAN-	99.9	STD. DEVIATION-	1.2

C17. 불규칙요인에 특이항 수정을 위한 최종 가중치

C17. FINAL WEIGHTS FOR IRREGULAR COMPONENT
GRADUATION RANGE FROM 1.5 TO 2.5 SIGMA

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	S.D.
1970	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	69.6	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.3
1971	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	94.6	100.0	100.0	1.3
1972	100.0	59.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.3
1973	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	1.3
1974	100.0	50.3	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	0.0	100.0	30.4	100.0	100.0	1.3
1975	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.4
1976	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.3
1977	100.0	100.0	15.2	100.0	100.0	0.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	51.9	1.1
1978	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	94.4	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.1
1979	100.0	100.0	100.0	100.0	97.1	100.0	100.0	0.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.0
1980	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.1	21.4	100.0	0.0	100.0	100.0	100.0	0.8
1981	100.0	98.3	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	86.5	100.0	100.0	0.8
1982	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.7
1983	100.0	100.0	100.0	85.8	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.7
1984	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0	0.6
1985	28.3	100.0	100.0	100.0	100.0	39.0	0.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.5
1986	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.5

C20. 최중가중치에 의해 수정된 특이항 값

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	S.D.			
1970	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.7	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.2			
1971	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.9	100.0	100.0	0.0			
1972	100.0	99.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.3			
1973	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	96.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	96.6	1.5			
1974	100.0	101.3	100.0	100.0	100.0	100.0	103.9	96.7	100.0	98.0	100.0	100.0	1.6			
1975	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0			
1976	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	103.8	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.1			
1977	100.0	100.0	97.8	100.0	100.0	102.7	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	101.0	1.1			
1978	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0			
1979	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	96.6	100.0	100.0	100.0	100.0	1.0			
1980	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	101.5	100.0	97.7	100.0	100.0	100.0	0.8			
1981	100.0	99.8	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.2	100.0	100.0	0.1			
1982	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	97.5	100.0	100.0	100.0	100.0	0.7			
1983	100.0	100.0	100.0	99.8	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0			
1984	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	101.7	96.9	100.0	100.0	100.0	1.0			
1985	99.1	100.0	100.0	100.0	100.0	99.3	101.5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.5			
1986	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	97.5	100.0	100.0	100.0	100.0	0.7			
S.D.	0.2	0.4	0.5	0.0	0.0	1.2	1.4	1.5	0.9	0.5	0.0	0.9				
TABLE TOTAL-	20386.6												MEAN-	99.9	STD. DEVIATION-	0.8

D1. 사전 월조정과 C20에 의해 수정된 원계열 (산업생산지수 (중))

표 1. ADJUSTED* ORIGINAL SERIES MODIFIED BY FINAL WEIGHTS
*ADJUSTED BY...PRIOR ADJUSTMENT FACTORS

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL			
1970	15.4	14.8	17.2	17.7	18.6	18.2	18.2	17.9	17.7	19.0	18.7	19.7	213.1			
1971	18.2	17.5	20.2	20.7	22.0	21.6	20.7	20.8	20.4	20.8	21.2	21.9	246.1			
1972	20.1	18.4	21.5	22.3	24.3	24.4	23.5	23.5	23.7	25.9	26.3	27.6	281.5			
1973	26.5	24.2	28.6	29.2	31.8	31.8	31.0	33.1	33.1	36.1	35.8	37.9	379.1			
1974	36.1	34.4	39.5	40.3	41.8	42.9	40.6	40.2	39.9	40.7	40.0	43.7	480.2			
1975	42.3	39.7	45.5	45.5	48.3	47.1	47.1	47.8	49.2	52.2	51.7	55.6	572.0			
1976	53.7	49.4	59.4	59.3	61.8	64.1	62.7	64.5	62.3	66.6	66.4	68.3	738.5			
1977	63.9	61.5	70.6	72.1	74.0	75.8	74.2	76.7	75.6	79.6	79.2	85.3	888.5			
1978	79.4	74.5	88.6	88.6	94.6	94.1	89.9	94.6	92.1	96.4	98.6	102.6	1094.0			
1979	97.5	92.4	106.3	104.0	109.6	105.1	101.7	102.4	109.2	101.6	100.7	103.6	1224.8			
1980	94.9	88.7	101.9	100.6	103.0	100.1	98.7	99.0	97.9	103.5	103.5	106.8	1198.7			
1981	101.1	93.6	110.2	113.7	116.9	118.3	113.9	116.4	113.6	119.3	116.5	119.3	1352.8			
1982	108.7	102.3	115.7	119.0	121.2	120.0	118.7	119.2	119.1	123.4	126.0	129.8	1423.1			
1983	122.0	113.8	129.6	133.2	138.4	141.9	139.4	141.8	140.1	145.2	148.0	150.3	1643.7			
1984	141.2	133.2	156.1	159.9	164.7	164.7	160.6	160.3	157.3	162.7	162.4	165.8	1888.9			
1985	150.9	140.9	162.9	165.9	168.7	167.2	165.5	165.8	163.7	170.7	172.1	179.1	1973.4			
1986	167.3	160.0	185.6	194.1	201.5	200.0	200.1	201.2	200.6	210.7	208.0	216.3	2345.4			
AVGE	78.8	74.1	85.8	87.4	90.7	90.4	88.6	89.7	88.6	92.6	92.7	96.1				
TABLE TOTAL-	17943.7												MEAN-	85.0	STD. DEVIATION-	53.7

D2. 중심화 12개월 이동평균하여 구한 잠정추세 순환요인

D 2. TREND CYCLE-CENTERED 12-TERM MOVING AVERAGE

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL			
1970	*****	*****	*****	*****	*****	*****	17.9	18.1	18.3	18.5	18.9	19.1	110.9			
1971	19.4	19.6	19.8	20.0	20.2	20.4	20.6	20.7	20.8	20.9	21.1	21.3	244.9			
1972	21.5	21.7	22.0	22.3	22.8	23.2	23.7	24.2	24.8	25.4	26.0	26.6	284.2			
1973	27.2	27.9	28.7	29.5	30.3	31.2	32.0	32.8	33.7	34.6	35.5	36.4	379.8			
1974	37.2	37.9	38.5	39.0	39.4	39.8	40.3	40.8	41.2	41.7	42.2	42.6	480.5			
1975	43.1	43.6	44.4	45.2	46.2	47.2	48.1	49.0	50.0	51.2	52.3	53.6	573.8			
1976	54.9	56.3	57.5	58.7	59.9	61.0	62.0	62.9	63.9	64.9	65.9	66.9	734.7			
1977	67.9	68.9	69.9	71.0	72.1	73.3	74.7	75.9	77.2	78.6	80.2	81.8	891.4			
1978	83.2	84.6	86.0	87.4	88.9	90.4	91.9	93.4	94.9	96.3	97.5	98.6	1093.2			
1979	99.6	100.4	101.1	101.6	101.9	102.0	102.0	101.7	101.4	101.0	100.6	100.1	1213.4			
1980	99.8	99.5	99.3	99.3	99.5	99.7	100.1	100.6	101.2	102.1	103.2	104.5	1208.8			
1981	105.9	107.3	108.6	109.9	111.1	112.2	113.0	113.7	114.3	114.8	115.2	115.4	1341.6			
1982	115.7	116.0	116.4	116.8	117.3	118.2	119.1	120.2	121.2	122.4	123.7	125.3	1432.4			
1983	127.1	128.9	130.7	132.5	134.4	136.1	137.8	139.4	141.3	143.5	145.7	147.8	1645.2			
1984	149.6	151.3	152.7	154.2	155.5	156.8	157.8	158.5	159.1	159.7	160.1	160.4	1875.6			
1985	160.7	161.1	161.6	162.2	162.9	163.9	165.1	166.6	168.4	170.5	173.0	175.8	1991.7			
1986	178.6	181.5	184.5	187.7	190.9	193.9	196.8	199.5	202.1	204.7	207.3	209.9	2337.2			
AVGE	87.0	87.9	88.9	89.8	90.8	91.8	88.4	89.3	90.2	91.2	92.3	93.3				
TABLE TOTAL-	17839.4												MEAN-	90.1	STD. DEVIATION-	52.7

D4. D1/D2 한 계절 · 불규칙을

YEAR	MODIFIED SI RATIOS												AVGE			
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC				
1970	93.1	88.0	100.5	102.4	106.8	103.7	101.7	98.9	96.5	102.2	99.2	102.9	99.7			
1971	93.9	89.3	101.8	103.3	108.8	105.8	100.6	100.5	98.2	99.5	100.6	102.9	100.4			
1972	93.4	84.6	97.7	99.8	106.7	105.1	99.0	97.0	95.7	102.1	101.3	103.9	98.9			
1973	97.4	86.8	99.7	98.9	104.8	101.9	96.9	100.9	98.2	104.3	100.9	104.2	99.6			
1974	96.9	90.7	102.6	103.4	106.2	107.9	100.8	98.8	95.8	97.7	94.8	102.5	99.9			
1975	98.2	90.9	102.6	100.6	104.6	99.9	97.8	97.5	98.4	102.0	98.9	103.8	99.6			
1976	97.7	87.8	103.3	101.1	103.2	105.1	101.2	102.5	97.5	102.7	100.7	102.1	100.4			
1977	94.1	89.2	101.0	101.5	102.6	103.4	99.3	101.1	98.0	101.3	98.8	104.3	99.6			
1978	95.4	88.0	103.0	101.4	106.4	104.0	97.8	101.3	97.0	100.1	101.1	104.0	100.0			
1979	97.9	92.0	105.2	102.4	107.5	103.0	99.7	100.7	98.8	100.5	100.1	103.3	100.9			
1980	95.1	89.1	102.6	101.3	103.5	100.4	98.6	98.4	95.8	101.4	100.3	102.2	99.1			
1981	95.5	87.2	101.4	103.4	105.2	105.4	100.8	102.3	99.4	103.9	101.2	103.4	100.8			
1982	93.9	88.2	99.4	101.9	103.3	101.6	99.6	99.2	98.2	100.5	101.8	103.6	99.3			
1983	96.0	88.3	99.1	100.5	103.0	104.2	101.2	101.7	99.2	101.2	101.6	101.7	99.8			
1984	94.4	88.1	102.2	103.7	105.9	105.1	101.8	101.1	98.8	101.9	101.4	103.4	100.6			
1985	93.9	87.5	100.8	102.3	103.5	102.0	100.2	99.5	97.2	100.1	99.5	101.9	99.0			
1986	93.7	88.2	100.6	103.4	105.6	103.1	101.7	100.9	99.3	102.9	100.3	103.1	100.2			
AVGE	95.3	88.5	101.4	101.8	105.2	103.6	99.9	100.1	97.9	101.5	100.1	103.1				
TABLE TOTAL-	20374.4												MEAN-	99.9	STD. DEVIATION-	4.5

D5. D4 를 월별로 3 X 3 이동평균한 후 다시 중심화 12개월 이동평균하여 연간 합계 1200이 되는
계절요인

D 5. SEASONAL FACTORS
3X3 MOVING AVERAGE SELECTED.

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVGE
1970	94.7	87.3	100.2	101.5	107.6	105.2	101.2	99.6	97.5	101.5	100.6	103.5	100.0
1971	94.7	87.3	100.2	101.5	107.6	105.2	100.4	99.5	97.4	101.7	100.8	103.7	100.0
1972	95.3	87.4	100.2	101.3	107.2	105.2	99.8	99.3	97.3	101.8	100.4	103.8	99.9
1973	96.5	88.3	100.8	101.1	106.4	104.6	99.1	99.4	97.6	101.7	99.5	103.8	99.9
1974	97.2	89.0	101.6	101.3	105.5	104.4	99.4	99.4	97.6	101.3	98.6	103.5	99.9
1975	97.5	89.7	102.4	101.4	104.6	103.6	99.5	99.9	98.0	101.6	98.8	103.5	100.0
1976	96.9	89.3	102.6	101.5	104.2	103.8	99.7	100.6	97.8	101.5	99.4	103.3	100.0
1977	96.2	89.2	102.7	101.5	104.4	103.5	99.3	101.0	97.8	101.3	99.8	103.5	100.0
1978	95.8	89.2	103.0	101.5	105.1	103.3	99.0	100.9	97.6	100.8	100.1	103.3	100.0
1979	95.9	89.5	103.1	101.8	105.4	102.8	99.0	100.5	97.9	101.1	100.3	103.3	100.1
1980	95.7	89.1	102.7	102.1	105.1	102.6	99.4	100.3	98.1	101.7	100.9	103.2	100.1
1981	95.5	89.6	101.5	102.2	104.4	103.0	100.0	100.6	98.6	102.2	101.2	103.2	100.1
1982	95.1	88.2	100.6	102.2	104.1	103.4	100.5	100.7	98.7	101.9	101.6	103.1	100.0
1983	95.0	88.1	100.4	102.1	104.1	103.8	100.9	101.0	99.8	101.5	101.4	102.7	100.0
1984	94.5	88.0	100.8	102.5	104.5	103.7	101.2	100.8	98.6	101.4	101.0	102.8	100.0
1985	94.3	88.0	101.0	102.8	104.7	103.5	101.3	100.7	98.6	101.6	100.6	102.7	100.0
1986	94.2	88.1	101.1	103.1	105.1	103.3	101.3	100.5	98.5	101.8	100.4	102.8	100.0
AVGE	95.6	88.5	101.5	101.9	105.3	103.8	100.0	100.3	98.0	101.6	100.3	103.3	
TABLE TOTAL-	20400.2				MEAN-	100.0		STD. DEVIATION-					4.3

D6. D1/D2 한 계절조정계열

D 6. SEASONALLY ADJUSTED SERIES

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL			
1970	16.3	17.0	17.2	17.4	17.3	17.3	18.0	18.0	18.2	18.7	18.6	19.0	212.9			
1971	19.2	20.1	20.2	20.4	20.4	20.5	20.6	20.9	21.0	20.5	21.0	21.1	245.9			
1972	21.1	21.0	21.6	22.0	22.7	23.2	23.6	23.7	24.4	25.4	26.2	26.6	281.3			
1973	27.5	27.4	28.4	28.9	29.2	30.4	31.3	33.3	33.9	35.5	36.0	36.5	378.9			
1974	37.1	38.7	38.9	39.8	39.6	41.1	40.8	40.5	40.9	40.2	40.6	42.2	480.3			
1975	43.4	44.2	44.4	44.9	46.2	45.5	47.3	47.8	50.2	51.6	52.3	53.7	571.3			
1976	55.4	55.4	57.9	58.4	59.3	61.8	62.9	64.1	63.7	65.6	66.8	66.1	737.4			
1977	66.4	68.9	68.8	71.1	70.9	73.3	74.7	75.9	77.3	78.6	79.3	82.5	887.6			
1978	82.9	83.5	86.1	87.3	90.0	91.1	90.8	93.8	94.6	95.7	98.5	99.3	1093.2			
1979	101.7	103.2	103.1	102.2	103.9	103.2	102.7	102.0	102.3	100.5	100.4	100.1	1224.3			
1980	99.1	99.5	99.3	98.5	98.0	97.6	99.4	98.8	99.8	101.7	102.6	103.4	1197.7			
1981	105.8	105.6	108.6	111.2	111.9	114.8	113.9	115.7	115.2	116.8	115.1	115.7	1350.3			
1982	114.3	115.0	115.0	116.4	116.4	116.0	118.1	118.4	120.6	121.1	124.1	125.9	1422.3			
1983	128.5	129.2	129.1	130.4	133.0	136.7	138.1	140.4	141.8	143.0	146.0	146.3	1642.6			
1984	149.4	151.3	154.9	156.0	157.6	158.8	158.8	159.0	159.5	160.4	160.7	161.6	1887.8			
1985	159.9	160.1	161.3	161.4	161.1	161.5	163.6	164.7	166.1	168.0	171.1	174.6	1973.1			
1986	177.7	181.6	183.6	186.3	191.8	193.7	197.6	200.2	203.6	207.1	207.3	210.4	2342.8			
AVGE	82.7	83.7	84.6	85.6	86.5	87.4	88.4	89.2	90.2	91.2	92.2	93.2				
TABLE TOTAL-	17929.6												MEAN-	87.9	STD. DEVIATION-	53.4

D7. D6의 I/C율에 의해 Henderson 9항 이동평균이 적용되어 구한 추세·순환계열

표 7. TREND CYCLE - HENDERSON CURVE
9-TERM MOVING AVERAGE SELECTED. I/C RATIO IS 0.69.

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL			
1970	16.5	16.9	17.1	17.3	17.4	17.5	17.7	18.0	18.3	18.5	18.7	19.0	213.0			
1971	19.6	19.8	20.2	20.4	20.5	20.6	20.7	20.8	20.8	20.8	20.9	21.0	245.8			
1972	21.1	21.2	21.5	22.0	22.6	23.1	23.4	23.9	24.5	25.3	26.1	26.7	281.4			
1973	27.2	27.7	28.3	28.9	29.7	30.5	31.6	32.9	34.1	35.2	36.0	36.7	378.8			
1974	37.5	38.2	39.0	39.6	40.2	40.6	40.8	40.7	40.5	40.5	41.1	42.0	480.6			
1975	43.1	44.0	44.6	45.1	45.5	46.1	47.1	48.3	49.8	51.3	52.6	53.8	571.2			
1976	54.9	56.1	57.3	58.5	60.0	61.4	62.7	63.7	64.7	65.4	66.0	66.5	737.1			
1977	67.2	68.1	69.2	70.4	71.7	73.0	74.6	75.9	77.2	78.6	80.1	81.5	887.4			
1978	82.8	84.2	85.8	87.6	89.3	90.7	91.9	93.1	94.5	96.2	98.0	99.9	1094.0			
1979	101.5	102.5	103.0	103.1	103.0	102.8	102.6	102.2	101.7	101.0	100.3	99.8	1223.7			
1980	99.5	99.3	98.9	98.5	98.2	98.1	98.5	99.2	100.1	101.3	102.5	103.8	1198.1			
1981	105.1	106.6	108.6	110.6	112.5	113.8	114.7	115.3	115.8	115.8	115.6	115.3	1349.8			
1982	115.1	115.3	115.6	115.9	116.2	116.8	117.6	118.7	120.1	121.8	123.9	126.1	1423.1			
1983	127.7	128.8	129.7	131.1	133.2	135.9	138.3	140.2	141.9	143.5	145.1	147.0	1642.4			
1984	149.3	151.7	154.2	156.2	157.6	158.5	158.9	159.2	159.7	160.3	160.6	160.7	1886.9			
1985	160.6	160.6	160.7	161.0	161.4	162.0	163.0	164.5	166.2	168.4	171.1	174.3	1973.8			
1986	177.7	181.1	184.5	187.9	191.2	194.3	197.5	200.6	203.5	206.0	208.3	210.4	2342.9			
AVGE	82.7	83.7	84.6	85.5	86.5	87.4	88.3	89.3	90.2	91.2	92.2	93.2				
TABLE TOTAL-	17930.0												MEAN-	87.9	STD. DEVIATION-	53.4

D8. B1/D7 한 최종적으로 수정안된 계절·불규칙율

9 8. FINAL UNMODIFIED SI RATIOS

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVGE			
1970	93.1	88.0	100.5	102.4	106.9	103.9	103.2	99.4	95.8	102.8	99.9	103.5	100.0			
1971	93.7	98.4	100.1	101.6	107.5	105.0	100.0	100.2	98.2	99.7	101.4	104.4	100.0			
1972	95.4	85.9	99.9	101.2	107.5	105.8	100.2	98.3	96.7	102.4	100.9	103.3	99.8			
1973	97.4	87.4	101.1	101.0	107.2	99.8	98.0	100.6	96.9	102.7	99.6	99.8	99.3			
1974	96.3	91.2	101.3	101.7	104.1	105.8	103.5	95.6	98.6	98.5	97.4	104.0	99.8			
1975	98.2	90.1	102.0	101.0	106.1	102.1	100.0	98.9	98.9	101.8	98.4	103.4	100.1			
1976	97.7	88.1	103.7	101.4	103.1	104.4	103.9	101.2	96.4	101.9	100.6	102.7	100.4			
1977	95.1	90.3	99.9	102.4	103.3	106.7	99.5	101.0	97.9	101.3	98.9	105.8	100.2			
1978	95.9	88.5	103.2	101.1	103.9	103.7	97.7	101.6	97.5	100.2	100.6	102.7	99.9			
1979	96.1	90.1	103.2	100.8	106.5	102.2	99.1	96.9	98.6	100.5	100.4	103.6	99.8			
1980	95.3	89.3	103.0	102.1	104.9	102.0	101.7	99.8	95.6	102.2	100.9	102.9	100.0			
1981	96.2	87.6	101.5	102.8	103.9	103.9	99.3	100.9	98.1	103.2	100.7	103.5	100.1			
1982	94.4	88.8	100.1	102.7	104.3	102.8	100.9	98.0	99.2	101.3	101.7	103.0	99.8			
1983	95.5	88.4	99.9	101.5	103.9	104.5	100.8	101.1	98.7	101.2	102.0	102.2	100.0			
1984	94.6	87.8	101.3	102.3	104.5	103.9	101.1	102.4	95.4	101.5	101.1	103.2	99.9			
1985	93.2	87.7	101.3	103.0	104.5	102.5	103.0	100.8	98.5	101.4	100.6	102.7	99.9			
1986	94.2	88.4	100.6	103.3	105.4	102.9	101.3	97.8	98.6	102.3	99.9	102.8	99.8			
AVGE	95.4	88.6	101.3	101.9	105.3	103.6	100.8	99.7	97.7	101.5	100.3	103.1				
TABLE TOTAL-	20386.0												MEAN-	99.9	STD. DEVIATION-	4.5

○ 계절성 존재에 관한 5%유의수준에서 검정
 TEST FOR THE PRESENCE OF SEASONALITY ASSUMING STABILITY

	SUM OF SQUARES	DGRS. OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F-VALUE
BETWEEN MONTHS	3668.4705	11	333.49732	170.106**
RESIDUAL	376.4203	192	1.96052	
TOTAL	4044.8908	203		

**SEASONALITY PRESENT AT THE 0.1 PER CENT LEVEL

○ 계절성 존재에 관한 비모수검정

NONPARAMETRIC TEST FOR THE PRESENCE OF SEASONALITY ASSUMING STABILITY

KRUSKAL-WALLIS STATISTIC	DEGREES OF FREEDOM	PROBABILITY LEVEL
164.4875	11	0.000X

SEASONALITY PRESENT AT THE ONE PERCENT LEVEL

○ 최종 계절·불규칙요인의 이동계절성이 있는지를 5%유의수준에서 검정

MOVING SEASONALITY TEST

	SUM OF SQUARES	DGRS. OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F-VALUE
BETWEEN YEARS	19.6953	16	1.230955	0.833
ERROR	259.9473	176	1.476973	

NO EVIDENCE OF MOVING SEASONALITY AT THE FIVE PERCENT LEVEL

○ 식별가능한 계절성이 있는지를 검정

COMBINED TEST FOR THE PRESENCE OF IDENTIFIABLE SEASONALITY

IDENTIFIABLE SEASONALITY PRESENT

D9. D1/D7 한 계절 · 불규칙율의 특이 항에 최종적으로 대체된 값

D 9. FINAL REPLACEMENT VALUES FOR EXTREME SI RATIOS

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
1970	*****	*****	*****	*****	*****	*****	102.5	*****	*****	*****	*****	*****
1971	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	99.8	*****	*****
1972	*****	86.8	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
1973	*****	*****	*****	*****	*****	104.0	*****	*****	*****	*****	*****	103.3
1974	*****	90.0	*****	*****	*****	*****	99.6	98.9	*****	100.5	*****	*****
1975	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
1976	*****	*****	*****	*****	*****	*****	100.1	*****	*****	*****	*****	*****
1977	*****	*****	102.1	*****	*****	103.8	*****	*****	*****	*****	*****	104.7
1978	*****	*****	*****	*****	*****	*****	97.8	*****	*****	*****	*****	*****
1979	*****	*****	*****	*****	106.4	*****	*****	100.2	*****	*****	*****	*****
1980	*****	*****	*****	*****	*****	102.0	100.3	*****	97.8	*****	*****	*****
1981	*****	97.8	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	103.0	*****	*****
1982	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	100.5	*****	*****	*****	*****
1983	*****	*****	*****	101.6	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
1984	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	100.6	98.5	*****	*****	*****
1985	94.0	*****	*****	*****	*****	103.2	101.5	*****	*****	*****	*****	*****
1986	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	100.3	*****	*****	*****	*****

D9A. 불규칙 · 계절성분의 전년비율과 I/S율

D 9A. YEAR TO YEAR CHANGE IN IRREGULAR AND SEASONAL COMPONENTS AND MOVING SEASONALITY RATIO

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
I	1.029	1.201	0.748	0.682	1.092	1.238	0.988	0.922	0.991	1.073	1.056	0.756
S	0.305	0.256	0.289	0.113	0.230	0.162	0.232	0.140	0.146	0.140	0.210	0.089
RATIO	3.38	4.59	2.59	6.05	4.74	7.64	4.26	6.57	6.16	7.64	5.03	8.54

D10. D9를 월별로 3×5 이동평균한 후 다시 증심화 12개월 이동평균하여 연간 합계 1200이 되는
최종계절요인

D10. FINAL SEASONAL FACTORS
3X5 MOVING AVERAGE SELECTED.

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVGE	
1970	94.62	87.69	100.37	101.68	107.34	104.78	100.50	99.51	97.19	101.81	100.57	103.70	99.98	
1971	94.88	87.84	100.67	101.65	107.13	104.83	100.31	99.50	97.26	101.73	100.28	103.68	99.96	
1972	95.46	88.12	100.67	101.51	106.85	104.74	99.96	99.48	97.44	101.61	99.91	103.68	99.95	
1973	96.15	88.39	101.06	101.39	106.28	104.64	99.77	99.47	97.54	101.58	99.54	103.58	99.95	
1974	95.74	88.75	101.53	101.34	105.63	104.33	99.56	99.71	97.65	101.60	99.27	103.56	99.97	
1975	95.88	89.02	102.04	101.41	104.95	104.13	99.51	100.03	97.66	101.52	99.16	103.49	99.98	
1976	96.74	89.33	102.44	101.43	104.73	103.72	99.61	100.37	97.79	101.30	99.31	103.52	100.01	
1977	96.43	89.35	102.78	101.47	104.70	103.44	99.37	100.58	97.76	101.18	99.75	103.42	100.02	
1978	96.12	89.28	102.82	101.58	104.82	103.16	99.28	100.70	97.82	101.29	100.14	103.42	100.04	
1979	95.79	89.10	102.61	101.77	104.85	103.06	99.33	100.69	97.95	101.40	100.52	103.34	100.03	
1980	95.63	88.97	102.11	101.90	104.84	103.00	99.56	100.60	98.24	101.54	100.81	103.25	100.04	
1981	95.45	88.71	101.63	102.06	104.64	103.09	99.99	100.56	98.42	101.68	101.14	103.08	100.04	
1982	95.24	88.44	101.16	102.25	104.35	103.34	100.41	100.64	98.55	101.75	101.24	102.99	100.03	
1983	94.90	88.22	100.86	102.45	104.32	103.49	100.78	100.70	98.61	101.71	101.19	102.89	100.01	
1984	94.66	88.11	100.76	102.55	104.45	103.56	101.06	100.72	98.63	101.63	101.02	102.80	100.00	
1985	94.43	88.09	100.85	102.68	104.66	103.48	101.27	100.62	98.57	101.65	100.80	102.78	99.99	
1986	94.33	88.05	100.99	102.81	104.80	103.42	101.37	100.55	98.49	101.74	100.59	102.80	99.99	
AVGE	95.56	88.56	101.48	101.88	105.26	103.78	100.08	100.26	97.97	101.57	100.31	103.29		
TABLE TOTAL - 20399.90													MEAN - 100.00	STD. DEVIATION - 4.29

D10A. 1년간 예측한 계절요인

D10A. SEASONAL FACTORS, ONE YEAR AHEAD

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVGE
1987	94.24	88.05	101.06	102.93	104.89	103.31	101.42	100.69	98.46	101.80	100.48	102.83	100.00

D11. B1/D10 한 최종계절조정계열

D11. FINAL SEASONALLY ADJUSTED SERIES

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL
1970	16.3	15.9	17.1	17.4	17.3	17.4	18.2	18.0	19.2	18.7	18.6	19.0	213.1
1971	19.2	19.9	20.1	20.4	20.5	20.6	20.6	20.9	21.0	20.4	21.1	21.1	246.0
1972	21.1	20.7	21.4	22.0	22.7	23.3	23.5	23.6	24.3	25.5	26.3	26.6	281.0
1973	27.6	27.4	28.3	28.8	29.9	29.1	31.1	33.3	33.9	35.5	36.0	35.3	376.2
1974	37.3	39.3	38.9	39.8	39.6	41.1	42.4	39.0	40.9	39.3	40.3	42.2	480.0
1975	43.7	44.5	44.6	44.9	46.0	45.2	47.3	47.8	50.4	51.4	52.1	53.7	571.7
1976	55.5	55.3	58.0	58.5	59.0	61.8	65.5	64.3	63.7	65.7	66.9	66.0	740.1
1977	66.3	68.8	67.2	71.1	70.7	75.3	74.7	76.3	77.3	78.7	79.4	83.4	889.0
1978	82.6	83.4	86.2	87.2	90.3	91.2	90.5	93.9	94.2	95.2	98.5	99.2	1092.3
1979	101.8	103.7	103.6	102.2	104.5	102.0	102.4	98.3	102.3	100.1	100.2	100.1	1221.2
1980	99.2	99.7	99.8	98.7	98.2	97.2	100.6	98.4	97.4	101.9	102.7	103.4	1197.4
1981	105.9	105.3	108.4	111.4	111.7	114.8	113.9	115.7	115.4	117.5	115.2	115.7	1351.1
1982	114.1	115.7	114.4	116.4	116.1	116.1	118.2	115.6	120.8	121.3	124.5	126.0	1419.2
1983	128.6	129.0	128.5	129.8	132.7	137.1	138.3	140.8	142.1	142.8	146.3	146.1	1642.0
1984	149.2	151.2	154.9	155.9	157.7	159.0	158.9	161.8	154.5	160.1	160.8	161.3	1885.3
1985	158.4	159.9	161.5	161.6	161.2	160.4	165.9	164.8	166.1	167.9	170.7	174.2	1972.7
1986	177.4	181.7	183.8	188.8	192.3	193.4	197.4	195.1	203.7	207.1	206.8	210.4	2337.8
AVGE	82.6	83.7	84.5	85.6	86.5	87.4	88.8	89.7	89.9	91.1	92.1	93.2	

TABLE TOTAL- 17916.0

MEAN- 87.8 STD. DEVIATION- 53.3

○ 잔여계절성이 존재하는지에 관한 검증

TEST FOR THE PRESENCE OF RESIDUAL SEASONALITY

NO EVIDENCE OF RESIDUAL SEASONALITY IN THE ENTIRE SERIES AT THE 1 PER CENT LEVEL. F = 0.27

NO EVIDENCE OF RESIDUAL SEASONALITY IN THE LAST 3 YEARS AT THE 1 PER CENT LEVEL. F = 0.18

NO EVIDENCE OF RESIDUAL SEASONALITY IN THE LAST 3 YEARS AT THE 5 PER CENT LEVEL.

NOTE: SUDDEN LARGE CHANGES IN THE LEVEL OF THE SEASONALLY ADJUSTED SERIES WILL INVALIDATE THE RESULTS OF THIS TEST FOR THE LAST THREE YEAR PERIOD.

D12. D11 을 \bar{I}/\bar{C} 율에 의해 Henderson 9 항 이동평균이 적용되어 구한 최종 추세·순환계열

D12. FINAL TREND CYCLE - HENDERSON CURVE
9-TERM MOVING AVERAGE SELECTED. I/C RATIO IS 0.79

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL			
1970	16.5	16.8	17.1	17.3	17.4	17.6	17.8	18.1	18.3	18.5	18.7	19.0	213.1			
1971	19.4	19.8	20.1	20.4	20.5	20.6	20.7	20.8	20.8	20.9	20.9	21.0	245.9			
1972	21.0	21.1	21.4	22.0	22.6	23.1	23.5	23.9	24.5	25.3	26.1	26.8	281.4			
1973	27.3	27.7	28.3	28.9	29.6	30.5	31.6	32.8	34.1	35.2	36.0	36.8	378.7			
1974	37.6	38.3	39.0	39.6	40.1	40.5	40.7	40.6	40.4	40.4	41.0	42.1	480.4			
1975	43.3	44.3	44.8	45.1	45.4	46.0	47.0	48.3	49.8	51.3	52.5	53.7	571.5			
1976	54.9	56.2	57.3	58.4	59.9	61.4	62.7	63.9	64.8	65.4	66.0	66.5	737.4			
1977	67.1	68.0	69.1	70.3	71.6	73.0	74.6	76.0	77.4	78.7	80.1	81.4	887.4			
1978	82.7	84.1	85.9	87.7	89.4	90.8	91.9	93.0	94.3	95.9	97.8	99.8	1093.3			
1979	101.7	102.9	103.4	103.5	103.1	102.7	102.4	101.9	101.4	100.8	100.2	99.8	1223.9			
1980	99.7	99.6	99.3	98.8	98.3	98.0	98.2	99.0	100.0	101.3	102.6	103.8	1198.5			
1981	105.1	106.6	108.5	110.6	112.4	113.8	114.7	115.5	116.0	116.1	115.9	115.3	1350.5			
1982	114.9	114.9	115.2	115.6	116.1	116.8	117.7	118.8	120.3	122.1	124.2	126.2	1423.0			
1983	127.7	128.5	129.2	130.7	133.1	136.0	138.6	140.5	142.1	143.5	145.1	146.9	1641.9			
1984	149.2	151.6	154.1	156.2	157.7	158.6	159.0	159.3	159.7	160.2	160.5	160.5	1886.7			
1985	160.5	160.6	160.8	161.1	161.5	162.1	163.1	164.5	166.2	168.2	170.9	174.1	1973.5			
1986	177.5	181.1	184.8	188.3	191.4	194.3	197.4	200.4	203.4	205.9	208.1	210.3	2343.0			
AVGE	92.7	83.7	84.6	85.6	86.5	87.4	88.3	89.3	90.2	91.2	92.2	93.2				
TABLE TOTAL-	17929.9												MEAN-	87.9	STD. DEVIATION-	53.4

D13. D11/D12 한 최종 불규치요인

D13. FINAL IRREGULAR SERIES															
YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	S.D.		
1970	98.6	101.5	100.3	100.8	99.6	98.8	102.2	99.6	99.5	101.0	99.5	100.0	1.0		
1971	102.5	97.7	99.9	100.0	100.1	99.8	99.5	100.6	97.7	101.2	100.9	100.7	1.3		
1972	100.2	95.5	99.7	99.9	100.5	100.8	100.2	98.9	99.2	100.7	100.7	99.6	1.4		
1973	101.1	99.8	100.1	99.7	101.1	95.6	98.4	101.3	99.4	101.0	99.9	96.1	1.9		
1974	102.7	99.2	99.7	100.3	98.6	101.5	104.0	96.0	101.2	97.3	98.3	100.3	2.2		
1975	100.9	101.6	99.5	99.5	101.4	98.3	100.7	98.9	101.2	100.3	99.3	100.0	1.0		
1976	104.4	92.8	101.3	100.0	98.5	100.6	104.4	100.6	98.3	100.5	101.4	99.3	2.9		
1977	98.8	102.1	97.3	101.0	98.7	103.1	100.1	100.3	99.9	100.0	99.2	102.4	1.6		
1978	99.8	100.1	100.4	99.5	100.9	100.5	98.5	101.1	99.9	99.2	100.7	99.4	0.7		
1979	103.5	97.5	100.1	98.8	101.4	99.3	100.0	96.5	97.7	102.7	100.0	100.3	2.0		
1980	99.6	97.5	100.5	100.0	100.0	99.2	102.5	99.4	97.4	100.6	100.0	99.6	1.3		
1981	100.8	99.7	99.9	100.8	99.4	100.9	99.3	100.2	99.5	101.2	99.4	100.3	0.7		
1982	102.7	97.5	99.3	100.7	100.0	99.4	100.5	97.3	98.3	101.6	100.2	99.8	1.5		
1983	100.7	100.4	99.4	99.3	99.7	100.8	99.8	100.2	100.0	99.5	100.8	99.6	0.5		
1984	100.0	97.1	100.6	99.8	100.0	100.3	99.9	101.6	96.8	99.9	100.1	100.5	1.4		
1985	98.7	99.6	100.4	100.3	99.8	99.0	101.7	100.2	99.9	99.8	99.9	100.1	0.7		
1986	99.9	100.3	99.5	100.3	100.4	99.5	100.0	97.4	100.1	100.6	99.3	100.0	0.9		
S.D.	1.9	2.6	0.8	0.6	0.9	1.6	1.8	1.8	1.5	1.2	0.7	1.2			
TABLE TOTAL-	20362.5											MEAN-	99.9	STD. DEVIATION-	1.5

E1. 루이항이 수정된 원계열

E 1. ORIGINAL SERIES MODIFIED FOR EXTREMES WITH ZERO FINAL WEIGHTS

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL			
1970	15.4	14.8	17.2	17.7	18.6	18.2	18.3	17.9	17.7	19.0	18.7	19.7	213.2			
1971	18.2	17.5	20.2	20.7	22.0	21.6	20.7	20.8	20.4	20.8	21.2	21.9	246.0			
1972	20.1	18.2	21.5	22.3	24.3	24.4	23.5	23.5	23.7	25.9	26.3	27.6	281.3			
1973	26.5	24.2	28.6	29.2	31.8	31.9	31.0	33.1	33.1	36.1	35.8	38.1	379.4			
1974	36.1	34.8	39.5	40.3	41.8	42.9	40.6	40.5	39.9	39.9	40.0	43.7	480.0			
1975	42.3	39.7	45.5	45.5	48.3	47.1	47.1	47.8	49.2	52.2	51.7	55.6	572.0			
1976	53.7	49.4	59.4	59.3	61.8	64.1	62.4	64.5	62.3	66.6	66.4	68.3	738.2			
1977	63.9	61.5	69.1	72.1	74.0	75.5	74.2	76.7	75.6	79.6	79.2	86.2	887.6			
1978	79.4	74.5	88.6	88.6	94.6	94.1	89.8	94.6	92.1	96.4	98.6	102.6	1093.9			
1979	97.5	92.4	106.3	104.0	109.6	105.1	101.7	102.6	100.2	101.6	100.7	103.4	1225.1			
1980	94.9	88.7	101.9	100.6	103.0	100.1	100.2	99.0	98.3	103.5	103.5	106.8	1200.5			
1981	101.1	93.4	110.2	113.7	116.9	118.3	113.9	116.4	113.6	119.5	116.5	119.3	1352.8			
1982	108.7	102.3	115.7	119.0	121.2	120.0	118.7	119.6	119.1	123.4	126.0	129.8	1423.5			
1983	122.0	113.8	129.6	133.0	138.4	141.9	139.4	141.8	140.1	145.2	148.0	150.3	1643.5			
1984	141.2	133.2	156.1	159.9	164.7	164.7	160.6	160.5	157.5	162.7	162.4	165.8	1889.2			
1985	149.6	140.9	162.9	165.9	168.7	166.0	165.2	165.8	163.7	170.7	172.1	179.1	1970.6			
1986	167.3	160.0	185.6	194.1	201.5	200.0	200.1	201.5	203.6	210.7	208.0	216.3	2345.7			
AVGE	78.7	74.1	85.8	87.4	90.7	90.3	88.7	89.8	88.7	92.6	92.7	96.1				
TABLE TOTAL-	17942.5												MEAN-	88.0	STD. DEVIATION-	53.7

E2. 특이항이 수정된 최종 계절조정계열

E 2. FINAL SEASONALLY ADJUSTED SERIES MODIFIED FOR EXTREMES WITH ZERO WEIGHTS

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL			
1970	16.3	16.9	17.1	17.4	17.3	17.4	18.2	18.0	18.2	18.7	18.6	19.0	213.1			
1971	19.2	19.9	20.1	20.4	20.5	20.6	20.6	20.9	21.0	20.4	21.1	21.1	246.0			
1972	21.1	20.7	21.4	22.0	22.7	23.3	23.5	23.6	24.3	25.5	26.3	26.6	281.0			
1973	27.6	27.4	28.3	28.8	29.9	30.5	31.1	33.3	33.9	35.5	36.0	36.8	379.0			
1974	37.3	39.3	38.9	39.8	39.6	41.1	40.7	40.6	40.9	39.3	40.3	42.2	479.9			
1975	43.7	44.5	44.6	44.9	46.0	45.2	47.3	47.8	50.4	51.4	52.1	53.7	571.7			
1976	55.5	55.3	58.0	58.5	59.0	61.8	62.7	64.3	63.7	65.7	66.9	66.0	737.4			
1977	66.3	68.8	67.2	71.1	70.7	73.0	74.7	76.3	77.3	78.7	79.4	83.4	886.7			
1978	82.6	83.4	86.2	87.2	90.3	91.2	90.5	93.9	94.2	95.2	98.5	99.2	1092.3			
1979	101.8	103.7	103.6	102.2	104.5	102.0	102.4	101.9	102.3	100.1	100.2	100.1	1224.8			
1980	99.2	99.7	99.8	99.7	98.2	97.2	100.6	98.4	100.0	101.9	102.7	103.4	1200.0			
1981	105.9	105.3	108.4	111.4	111.7	114.8	113.9	115.7	115.4	117.5	115.2	115.7	1351.1			
1982	114.1	115.7	114.4	116.4	116.1	116.1	118.2	118.8	120.8	121.3	124.5	126.0	1422.5			
1983	128.6	129.0	128.5	129.8	132.7	137.1	138.3	140.8	142.1	142.8	146.3	146.1	1642.0			
1984	149.2	151.2	154.9	155.9	157.7	159.0	158.9	159.3	159.7	160.1	160.8	161.3	1887.9			
1985	158.4	159.9	161.5	161.6	161.2	160.4	163.1	164.8	166.1	167.9	170.7	174.2	1969.9			
1986	177.4	181.7	183.8	188.8	192.3	193.4	197.4	200.4	203.7	207.1	206.8	210.4	2343.1			
AVGE	82.6	83.7	84.5	85.6	86.5	87.3	88.4	89.3	90.2	91.1	92.1	93.2				
TABLE TOTAL-	17928.3												MEAN-	87.9	STD. DEVIATION-	53.3

E3. 특이항이 수정된 최종 불규칙계열

E 3. MODIFIED IRREGULAR SERIES

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	S.D.			
1970	98.6	101.5	100.3	100.8	99.4	98.8	102.2	99.6	99.5	101.0	99.5	100.0	1.0			
1971	102.5	97.7	99.9	100.0	100.1	99.8	99.5	100.6	97.7	101.2	100.9	100.7	1.3			
1972	100.2	95.5	99.7	99.9	100.5	100.8	100.2	98.9	99.2	100.7	100.7	99.4	1.4			
1973	101.1	99.8	100.1	99.7	101.1	100.0	98.4	101.3	99.4	101.0	99.9	100.0	0.8			
1974	102.7	99.2	99.7	100.3	98.6	101.5	100.0	100.0	101.2	97.3	98.3	100.3	1.4			
1975	100.9	101.6	99.5	99.5	101.4	98.3	100.7	98.9	101.2	100.3	99.3	100.0	1.0			
1976	104.4	92.8	101.3	100.0	98.5	100.6	100.0	100.6	98.3	100.5	101.4	99.3	2.6			
1977	98.8	102.1	97.3	101.0	98.7	100.0	100.1	100.3	99.9	100.0	99.2	102.4	1.4			
1978	99.8	100.1	100.4	99.5	100.9	100.5	98.5	101.1	99.9	99.2	100.7	99.4	0.7			
1979	103.5	97.5	100.1	98.8	101.4	99.3	100.0	100.0	97.7	102.7	100.0	100.3	1.7			
1980	99.6	97.5	100.5	100.0	100.0	99.2	102.5	99.4	100.0	100.6	100.0	99.6	1.1			
1981	100.8	99.7	99.9	100.8	99.4	100.9	99.3	100.2	99.5	101.2	99.4	100.3	0.7			
1982	102.7	97.5	99.3	100.7	100.0	99.4	100.5	100.0	98.3	101.6	100.2	99.8	1.3			
1983	100.7	100.4	99.4	99.3	99.7	100.8	99.8	100.2	100.0	99.5	100.8	99.4	0.5			
1984	100.0	97.1	100.6	99.8	100.0	100.3	99.9	100.0	100.0	99.9	100.1	100.5	0.9			
1985	98.7	99.6	100.4	100.3	99.8	99.0	100.0	100.2	99.9	99.8	99.9	100.1	0.5			
1986	99.9	100.3	99.5	100.3	100.4	99.5	100.0	100.0	100.1	100.6	99.3	100.0	0.4			
S.D.	1.9	2.6	0.8	0.6	0.9	0.8	1.0	0.6	1.1	1.2	0.7	0.7				
TABLE TOTAL-	20394.6												MEAN-	100.0	STD. DEVIATION-	1.2

E4. (A1 또는 B1) 과 D11,E1 와 E2의 연간 합계 비율

E 4. RATIOS OF ANNUAL TOTALS, ORIGINAL AND ADJUSTED SERIES

YEAR	UNMODIFIED	MODIFIED
1970	100.07	100.07
1971	100.02	100.02
1972	100.12	100.12
1973	100.07	100.10
1974	100.02	100.02
1975	100.05	100.05
1976	100.11	100.11
1977	100.11	100.10
1978	100.15	100.15
1979	100.02	100.02
1980	100.04	100.04
1981	100.13	100.13
1982	100.07	100.07
1983	100.09	100.09
1984	100.07	100.07
1985	100.03	100.03
1986	100.11	100.11
1987	100.07	100.07

25. 원계열의 전월비

E 5. MONTH-TO-MONTH CHANGES IN THE ORIGINAL SERIES

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVGE
1970 *****		-3.7	16.0	2.9	5.1	-2.2	0.5	-2.2	-1.1	7.3	-1.6	5.3	2.4
1971	-7.6	-3.7	15.3	2.5	6.3	-1.8	-4.2	0.5	-1.8	1.8	2.0	3.3	1.0
1972	-8.2	-9.3	18.0	3.7	9.0	0.4	-3.7	0.0	0.9	9.3	1.5	4.9	2.2
1973	-4.0	-8.6	18.1	2.1	8.9	-4.1	1.6	6.8	0.0	9.1	-0.8	2.2	2.6
1974	-1.4	-3.4	13.3	2.0	3.7	2.6	-1.6	-7.8	2.6	0.0	0.3	9.2	1.6
1975	-3.2	-6.2	14.7	0.0	6.2	-2.5	0.0	1.5	2.9	6.1	-1.0	7.5	2.2
1976	-3.5	-7.9	20.2	-0.2	4.2	3.7	1.6	-0.9	-3.4	6.9	-0.3	2.9	1.9
1977	-6.4	-3.8	12.4	4.3	2.6	5.3	-4.7	3.4	-1.4	5.3	-0.5	8.8	2.1
1978	-7.9	-6.2	19.0	0.0	6.8	-0.5	-4.6	5.3	-2.6	4.7	2.3	4.1	1.7
1979	-5.0	-5.3	15.1	-2.2	5.4	-4.1	-3.2	-2.7	1.2	1.4	-0.8	2.7	0.2
1980	-8.2	-6.5	14.9	-1.3	2.4	-2.8	0.1	-1.2	-3.3	8.2	0.0	3.2	0.4
1981	-5.3	-7.6	17.9	3.2	2.8	1.2	-3.7	2.2	-2.4	5.2	-2.5	2.4	1.1
1982	-6.9	-5.9	13.1	2.9	1.8	-1.0	-1.1	-2.0	2.4	3.6	2.1	3.0	0.8
1983	-6.0	-6.7	13.9	2.6	4.1	2.5	-1.8	1.7	-1.2	3.6	1.9	1.6	1.4
1984	-6.1	-5.7	17.2	2.4	3.0	0.0	-2.5	1.5	-6.5	6.8	-0.2	2.1	1.0
1985	-9.8	-5.8	15.6	1.8	1.7	-1.6	1.2	-1.3	-1.3	4.3	0.8	4.1	0.8
1986	-6.6	-4.4	16.0	4.6	3.8	-0.7	0.1	-1.9	2.2	5.0	-1.3	4.0	1.7
AVGE	-6.1	-5.9	15.9	1.9	4.6	-0.3	-1.5	0.2	-0.8	5.2	0.1	4.2	
TABLE TOTAL-			307.1		MEAN-	1.5	STD. DEVIATION-	6.0					

E6. 최종 계절조정계열의 전월비

E 6. MONTH-TO-MONTH CHANGES IN THE FINAL SEASONALLY ADJUSTED SERIES (D11.)

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVGE
1970	*****	3.9	1.3	1.6	-0.5	0.2	4.8	-1.2	1.2	2.5	-0.4	2.2	1.4
1971	1.0	4.0	0.8	1.3	0.8	0.3	0.2	1.3	0.5	-2.7	3.5	-0.1	0.9
1972	-0.3	-1.8	3.3	2.9	3.5	2.6	0.9	0.5	3.0	4.8	3.3	1.1	2.0
1973	3.5	-0.6	3.3	1.8	3.9	-2.6	6.6	7.1	2.0	4.7	1.2	-1.8	2.4
1974	5.6	5.3	-0.9	2.2	-0.5	3.9	3.1	-8.0	4.7	-3.9	2.6	4.7	1.6
1975	3.5	2.0	0.1	0.6	2.6	-1.7	4.6	1.0	5.4	2.1	1.4	3.0	2.1
1976	3.3	-0.3	4.8	0.8	0.9	4.7	6.0	-1.9	-0.9	3.2	1.7	-1.3	1.8
1977	0.4	3.8	-2.3	5.7	-0.5	6.5	-0.8	2.1	1.4	1.7	0.9	5.0	2.0
1978	-0.9	1.0	3.3	1.2	3.5	1.1	-0.8	3.9	0.2	1.1	3.5	0.8	1.5
1979	2.6	1.8	-0.1	-1.4	2.3	-2.6	0.4	-4.0	4.0	-2.1	0.0	-0.1	0.1
1980	-0.8	0.4	0.1	-1.1	-0.5	-1.1	3.6	-2.2	-1.0	4.6	0.7	0.7	0.3
1981	2.4	-0.5	2.9	2.7	0.3	2.7	-0.7	1.6	-0.3	1.8	-2.0	0.5	1.0
1982	-1.4	1.4	-1.1	1.8	-0.2	0.0	1.8	-2.2	4.6	0.4	2.6	1.3	0.7
1983	2.0	0.3	-0.4	1.0	2.2	3.3	0.9	1.8	0.9	0.5	2.4	-0.1	1.2
1984	2.1	1.3	2.5	0.6	1.1	0.9	-0.1	1.8	-4.5	3.6	0.4	0.3	0.8
1985	-1.8	1.0	1.0	0.0	-0.2	-0.5	3.4	-0.7	0.8	1.1	1.7	2.1	0.7
1986	1.8	2.5	1.1	2.7	1.8	0.6	2.1	-1.2	4.4	1.7	-0.2	1.8	1.6
AVGE	1.4	1.5	1.2	1.6	1.2	1.1	2.1	0.0	1.6	1.5	1.4	1.2	
TABLE TOTAL-	252.4				MEAN-	1.3	STD. DEVIATION-	2.2					

F1. 최종 계절조정계열을 MCD이동평균한 계열.

F 1. MCD MOVING AVERAGE
MCD IS 2

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL			
1970	*****	16.8	17.1	17.3	17.4	17.6	17.9	18.1	18.3	18.5	18.7	18.9	196.7			
1971	19.3	19.8	20.1	20.3	20.5	20.6	20.7	20.9	20.8	20.8	21.0	21.1	245.9			
1972	21.0	20.9	21.3	22.0	22.7	23.2	23.5	23.8	24.4	25.4	26.2	26.8	281.2			
1973	27.3	27.7	28.2	29.0	29.6	29.8	31.1	32.9	34.2	35.2	35.7	36.0	376.5			
1974	37.3	38.7	39.2	39.5	40.0	41.0	41.2	40.3	40.0	39.9	40.5	42.1	479.8			
1975	43.5	44.3	44.6	45.1	45.5	46.0	46.9	48.3	50.0	51.3	52.4	53.8	571.8			
1976	55.0	56.0	57.4	58.5	59.6	62.0	64.3	64.4	64.4	65.5	66.4	66.3	739.7			
1977	68.8	67.8	68.6	70.0	71.9	74.0	75.2	76.1	77.6	78.5	80.2	82.2	888.7			
1978	83.0	83.9	85.7	87.7	89.7	90.8	91.5	93.1	94.4	95.7	97.8	99.7	1093.1			
1979	101.6	103.2	103.3	103.1	103.3	102.7	101.3	100.3	100.8	100.7	100.1	99.9	1220.3			
1980	99.6	99.6	99.5	98.9	98.1	98.3	99.2	98.7	98.8	101.0	102.7	103.9	1198.2			
1981	105.1	106.3	108.4	110.7	112.4	113.8	114.6	115.2	115.0	116.4	115.9	115.2	1350.1			
1982	114.9	115.0	115.2	115.8	116.2	116.6	117.0	117.5	119.6	122.0	124.1	126.3	1420.3			
1983	128.0	128.8	129.0	130.2	133.1	136.3	138.6	140.5	141.9	143.5	145.3	146.9	1642.1			
1984	148.9	151.6	154.2	156.1	157.6	158.7	159.7	159.3	157.7	158.9	160.7	160.4	1883.8			
1985	159.5	160.0	161.1	161.5	161.1	162.0	164.2	165.4	166.2	168.2	170.9	174.1	1974.2			
1986	177.7	181.1	184.5	188.4	191.7	194.1	195.8	197.8	202.4	206.2	207.8	*****	2127.5			
AVGE	86.8	83.6	84.6	85.5	86.5	87.5	88.4	89.0	89.8	91.0	92.1	85.8				
TABLE TOTAL-	17690.1												MEAN-	87.6	STD. DEVIATION-	52.6

F2. 원계열의 구성 성분에 대한 성질을 나타내것

F 2.A : 각월간격 변화율의 절대치 평균

F 2.A: AVERAGE PER CENT CHANGE WITHOUT REGARD TO SIGN OVER THE INDICATED SPAN

MONTHS	A1		D11		D13		D12		D10		C18		E1		E2		E3	
	IN	CI	AVG	S	AVG	S	AVG	S	AVG	S	MOD.0	TB	MOD.0	MOD.CI	MOD.0	MOD.CI	MOD.0	MOD.CI
1	4.53	2.00	1.74	1.34	1.74	1.34	4.11	0.66	4.11	0.66	0.00	1.41	4.40	1.72	4.40	1.72	1.42	1.42
2	6.27	3.05	1.63	2.69	1.63	2.69	5.08	0.66	5.08	0.66	0.00	2.73	6.10	2.88	6.10	2.88	1.29	1.29
3	7.15	4.30	1.56	4.06	1.56	4.06	5.53	0.66	5.53	0.66	0.00	4.11	6.94	4.19	6.94	4.19	1.28	1.28
4	7.96	5.63	1.62	5.42	1.62	5.42	5.09	0.66	5.09	0.66	0.00	5.45	7.80	5.52	7.80	5.52	1.28	1.28
5	8.31	6.95	1.51	6.81	1.51	6.81	4.61	0.61	4.61	0.61	0.00	6.81	8.29	5.80	8.29	5.80	1.17	1.17
6	9.64	9.33	1.43	8.21	1.43	8.21	4.58	0.67	4.58	0.67	0.00	8.19	9.65	6.27	9.65	6.27	1.25	1.25
7	11.01	9.69	1.51	9.63	1.51	9.63	4.53	0.58	4.53	0.58	0.00	9.59	10.93	9.66	10.93	9.66	1.23	1.23
8	12.82	11.08	1.51	11.06	1.51	11.06	4.98	0.68	4.98	0.68	0.00	11.01	12.76	11.09	12.76	11.09	1.19	1.19
9	14.17	12.53	1.58	12.51	1.58	12.51	5.47	0.59	5.47	0.59	0.00	12.46	14.15	12.54	14.15	12.54	1.24	1.24
10	15.20	13.99	1.53	13.98	1.53	13.98	5.20	0.68	5.20	0.68	0.00	13.92	15.18	13.98	15.18	13.98	1.23	1.23
11	16.16	15.46	1.55	15.46	1.55	15.46	4.08	0.64	4.08	0.64	0.00	15.39	16.17	15.46	16.17	15.46	1.25	1.25
12	16.94	16.94	1.63	16.93	1.63	16.93	0.18	0.63	0.18	0.63	0.00	16.86	16.96	16.95	16.96	16.95	1.29	1.29

F2.B : 원계열의 변화율에 대한 각 변동요인들의 기여도

F 2.B: RELATIVE CONTRIBUTIONS TO THE VARIANCE OF THE PER CENT CHANGE IN THE COMPONENTS OF THE ORIGINAL SERIES

MONTHS	D13		D12		D10		C18		RATIO	
	I	C	I	P	S	TB	TD	AVG	(X100)	
1	13.71	8.08	76.25	1.95	0.00	100.00	108.25	0.00	100.00	108.25
2	7.32	20.06	71.44	1.19	0.00	100.00	91.97	0.00	100.00	91.97
3	4.89	32.98	61.26	0.87	0.00	100.00	97.61	0.00	100.00	97.61
4	4.88	50.41	44.36	0.75	0.00	100.00	92.04	0.00	100.00	92.04
5	3.25	66.02	30.20	0.54	0.00	100.00	101.71	0.00	100.00	101.71
6	2.28	75.68	21.54	0.50	0.00	100.00	95.86	0.00	100.00	95.86
7	1.97	80.03	17.71	0.29	0.00	100.00	95.54	0.00	100.00	95.54
8	1.52	81.64	16.54	0.30	0.00	100.00	91.17	0.00	100.00	91.17
9	1.32	82.69	15.80	0.18	0.00	100.00	91.29	0.00	100.00	91.29
10	1.04	86.74	12.01	0.21	0.00	100.00	91.59	0.00	100.00	91.59
11	0.93	92.48	6.43	0.16	0.00	100.00	95.92	0.00	100.00	95.92
12	0.92	98.94	0.01	0.14	0.00	100.00	101.00	0.00	100.00	101.00

F2.C : 각월간격 변화율의 평균과 표준편차

F 2.C: AVERAGE PER CENT CHANGE WITH REGARD TO SIGN AND STANDARD DEVIATION OVER INDICATED SPAN

MONTHS	A1		D13		D12		D10		C18		D11		E1		E2		E3	
	AVG	S.D.	AVG	S.D.	AVG	S.D.	AVG	S.D.	AVG	S.D.	AVG	S.D.	AVG	S.D.	AVG	S.D.	AVG	S.D.
1	1.48	6.01	0.04	2.42	1.27	0.95	0.19	5.64	1.29	2.20	1.27	4.40	1.72	4.40	1.72	1.42	1.42	
2	2.93	7.53	0.02	2.20	2.55	1.89	0.34	6.82	2.58	2.78	2.58	6.10	2.88	6.10	2.88	1.29	1.29	
3	4.29	8.58	0.02	2.09	3.87	2.80	0.39	7.51	3.89	3.52	3.89	6.94	4.19	6.94	4.19	1.28	1.28	
4	5.60	8.83	0.02	2.22	5.20	3.66	0.26	7.36	5.22	4.24	5.22	7.80	5.52	7.80	5.52	1.28	1.28	
5	6.82	8.10	0.01	2.17	6.56	4.50	0.24	6.94	6.57	4.92	6.57	8.29	5.80	8.29	5.80	1.17	1.17	
6	8.20	8.63	0.01	2.00	7.93	5.33	0.23	6.01	7.95	5.75	7.95	9.65	6.27	9.65	6.27	1.25	1.25	
7	9.59	9.06	0.00	2.16	9.35	6.14	0.23	5.73	9.34	6.55	9.34	10.93	9.66	10.93	9.66	1.23	1.23	
8	11.14	10.75	0.00	2.11	10.75	6.96	0.35	7.11	10.76	7.31	10.76	12.76	11.09	12.76	11.09	1.19	1.19	
9	12.63	11.45	0.01	2.21	12.19	7.77	0.39	7.16	12.20	8.39	12.20	14.15	12.54	14.15	12.54	1.24	1.24	
10	14.06	11.91	0.00	2.06	13.65	8.58	0.36	7.03	13.64	8.34	13.64	15.18	13.98	15.18	13.98	1.23	1.23	
11	15.35	11.46	0.00	2.09	15.12	9.37	0.20	5.42	15.12	9.55	15.12	16.17	15.46	16.17	15.46	1.25	1.25	
12	15.62	10.49	0.01	2.23	16.61	10.15	0.00	0.23	16.62	10.69	16.62	16.96	16.95	16.96	16.95	1.29	1.29	

F2.D : 12월비 변동이 계속 동일방향으로 움직인 평균월수

F 2.D: AVERAGE DURATION OF RUN

CI	I	C	MCD
2.23	1.40	22.56	6.93

F2.E : I/C 율을 가산하여 MCD 를 판정

F 2.E: I/C RATIO FOR MONTHS SPAN		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	0.39	0.30	0.22	0.17	0.16	0.14	0.13	0.11	0.10	0.10
1.30	0.60										

MONTHS FOR CYCLICAL DOMINANCE: 2

F2.F : 원계열 분산을 안정화하여 각 부분들에 대한 기여도 계산

F 2.F: RELATIVE CONTRIBUTION OF THE COMPONENTS TO THE STATIONARY PORTION OF THE VARIANCE IN THE ORIGINAL SERIES

I	C	S	P	TD	TOTAL
0.86	91.07	7.57	0.40	0.00	99.90

F2.G : 기간 1 - 14 까지 최종 불규칙요인의 자기상관

F 2.G: THE AUTOCORRELATION OF THE IRREGULARS FOR SPANS 1 TO 14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
-0.32	-0.07	0.03	-0.09	-0.02	0.13	-0.03	0.02	-0.06	0.07	0.06	-0.07	0.00	-0.04

F2.H : I/C와 I/S 비율 계산

F 2.H: THE FINAL I/C RATIO FROM TABLE D12: 0.79
 THE FINAL I/S RATIO FROM TABLE D10: 5.05

F2.I : 계절성이 있는지에 대한 통계검정량

F 2.I:

	STATISTIC	PROBABILITY LEVEL
F-TEST FOR STABLE SEASONALITY FROM TABLE B 1.	85.051	0.00%
F-TEST FOR STABLE SEASONALITY FROM TABLE D 8.	170.106	0.00%
KRUSKAL-WALLIS CHI SQUARED TEST FOR STABLE SEASONALITY FROM TABLE D 8.	166.488	0.00%
F-TEST FOR MOVING SEASONALITY FROM TABLE D 8.	0.833	64.54%

F3 : 계절조정된 결과 평가를 위한 통계량이다. 각 값들은 0 과 3 사이 범위의 값을 갖는데

0 과 1 사이에 값들인 경우에만 채택

F 3. MONITORING AND QUALITY ASSESSMENT STATISTICS

ALL THE MEASURES BELOW ARE IN THE RANGE FROM 0 TO 3 WITH AN ACCEPTANCE REGION FROM 0 TO 1.

1. THE RELATIVE CONTRIBUTION OF THE IRREGULAR OVER THREE MONTHS SPAN (FROM TABLE F 2.B). M1 = 0.494
2. THE RELATIVE CONTRIBUTION OF THE IRREGULAR COMPONENT TO THE STATIONARY PORTION OF THE VARIANCE (FROM TABLE F 2.F). M2 = 0.086
3. THE AMOUNT OF MONTH TO MONTH CHANGE IN THE IRREGULAR COMPONENT AS COMPARED TO THE AMOUNT OF MONTH TO MONTH CHANGE IN THE TREND-CYCLE (FROM TABLE F2.H). M3 = 0.000
4. THE AMOUNT OF AUTOCORRELATION IN THE IRREGULAR AS DESCRIBED BY THE AVERAGE DURATION OF RUN (TABLE F 2.D). M4 = 0.604
5. THE NUMBER OF MONTHS IT TAKES THE CHANGE IN THE TREND-CYCLE TO SURPASS THE AMOUNT OF CHANGE IN THE IRREGULAR (FROM TABLE F 2.E). M5 = 0.187
6. THE AMOUNT OF YEAR TO YEAR CHANGE IN THE IRREGULAR AS COMPARED TO THE AMOUNT OF YEAR TO YEAR CHANGE IN THE SEASONAL (FROM TABLE F 2.H). M6 = 0.422
7. THE AMOUNT OF MOVING SEASONALITY PRESENT RELATIVE TO THE AMOUNT OF STABLE SEASONALITY (FROM TABLE F 2.I). M7 = 0.167
8. THE SIZE OF THE FLUCTUATIONS IN THE SEASONAL COMPONENT THROUGHOUT THE WHOLE SERIES. M8 = 0.412
9. THE AVERAGE LINEAR MOVEMENT IN THE SEASONAL COMPONENT THROUGHOUT THE WHOLE SERIES. M9 = 0.128
10. SAME AS 8, CALCULATED FOR RECENT YEARS ONLY. M10 = 0.382
11. SAME AS 9, CALCULATED FOR RECENT YEARS ONLY. M11 = 0.343

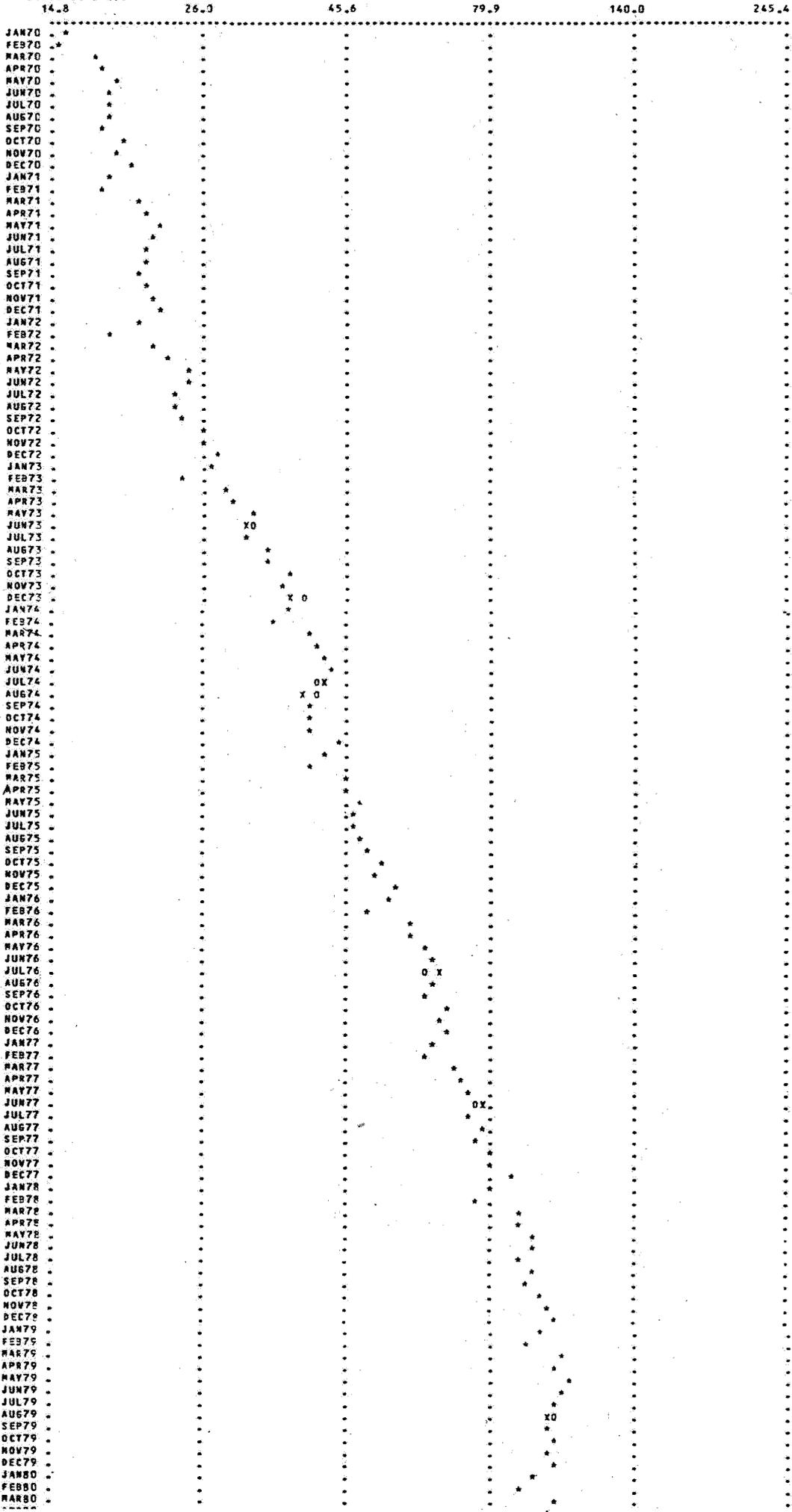
*** ACCEPTED *** AT THE LEVEL 0.27

(E) - 사전조정된 원계열이 ARIMA 모형으로 연장된 계열

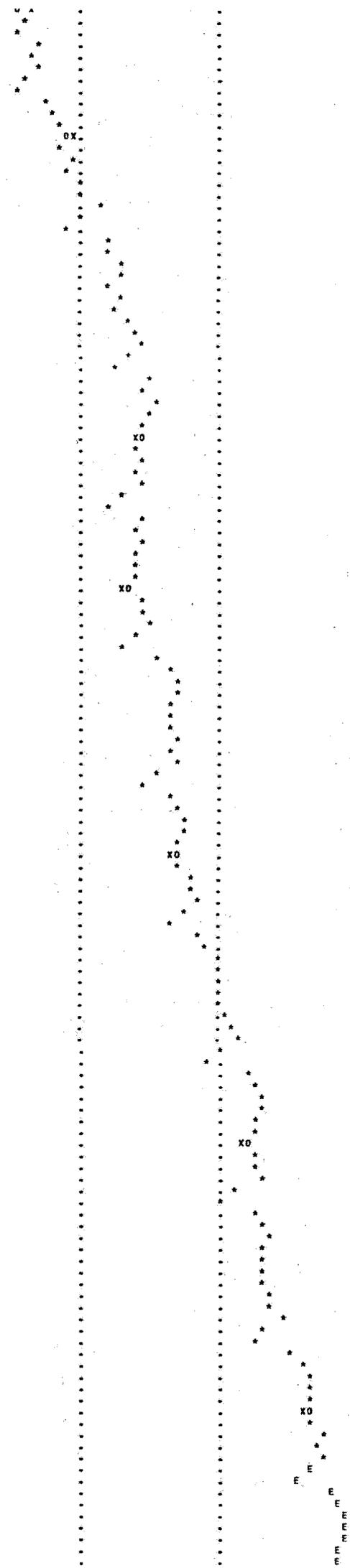
6 1. CHART

(X) - B 1. ORIGINAL SERIES
 (O) - E 1. ORIGINAL SERIES MODIFIED FOR EXTREMES WITH ZERO FINAL WEIGHTS
 (*) - COINCIDENCE OF POINTS
 (E) - ARIMA EXTRAPOLATION

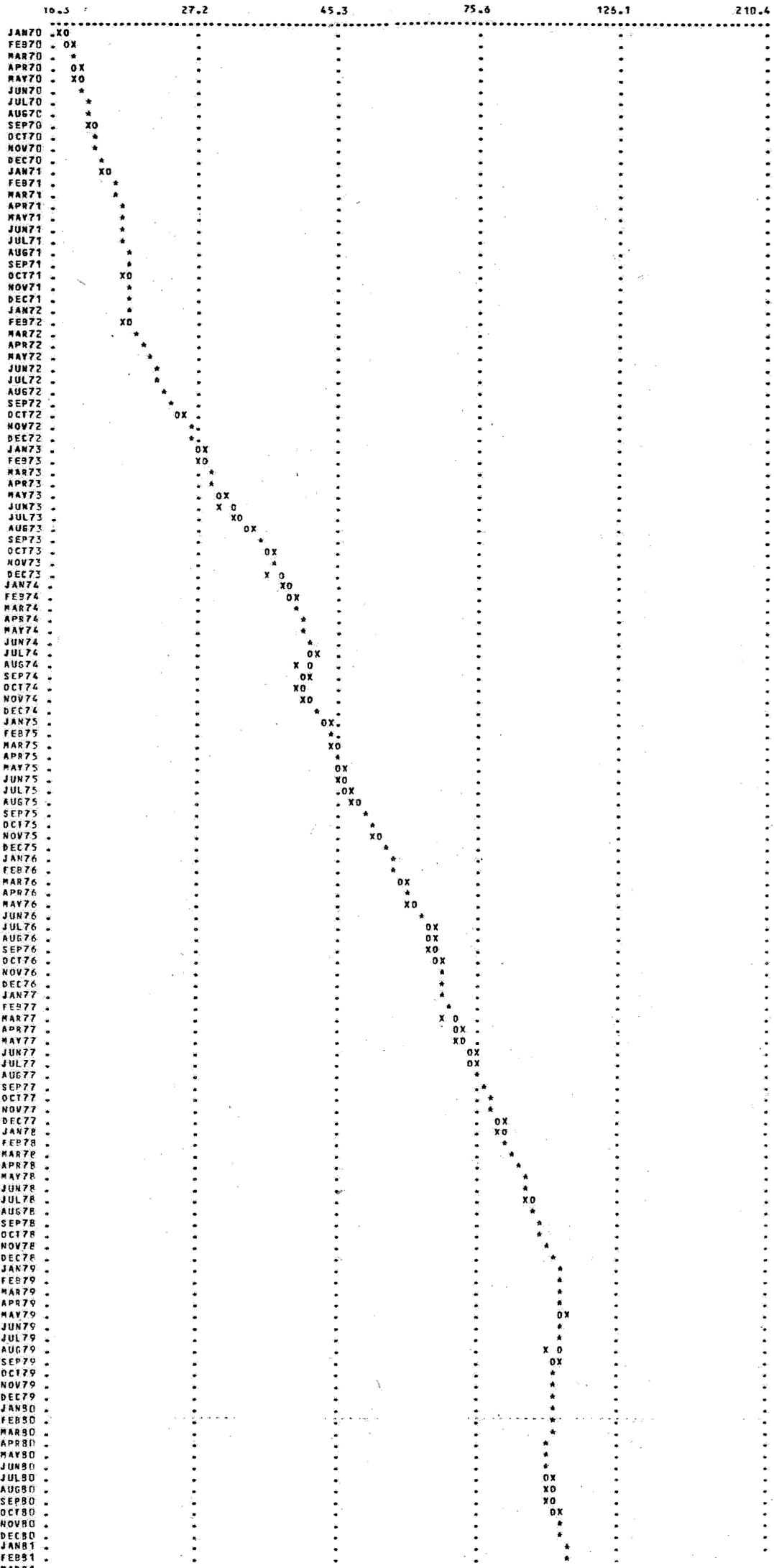
SCALE-SEMI-LOG



JUL76
AUG76
SEP76
OCT76
NOV76
DEC76
JAN77
FEB77
MAR77
APR77
MAY77
JUN77
JUL77
AUG77
SEP77
OCT77
NOV77
DEC77
JAN78
FEB78
MAR78
APR78
MAY78
JUN78
JUL78
AUG78
SEP78
OCT78
NOV78
DEC78
JAN79
FEB79
MAR79
APR79
MAY79
JUN79
JUL79
AUG79
SEP79
OCT79
NOV79
DEC79
JAN80
FEB80
MAR80
APR80
MAY80
JUN80
JUL80
AUG80
SEP80
OCT80
NOV80
DEC80
JAN81
FEB81
MAR81
APR81
MAY81
JUN81
JUL81
AUG81
SEP81
OCT81
NOV81
DEC81
JAN82
FEB82
MAR82
APR82
MAY82
JUN82
JUL82
AUG82
SEP82
OCT82
NOV82
DEC82
JAN83
FEB83
MAR83
APR83
MAY83
JUN83
JUL83
AUG83
SEP83
OCT83
NOV83
DEC83
JAN84
FEB84
MAR84
APR84
MAY84
JUN84
JUL84
AUG84
SEP84
OCT84
NOV84
DEC84
JAN85
FEB85
MAR85
APR85
MAY85
JUN85
JUL85
AUG85
SEP85
OCT85
NOV85
DEC85
JAN86
FEB86
MAR86
APR86
MAY86
JUN86
JUL86
AUG86
SEP86
OCT86
NOV86
DEC86
JAN87
FEB87
MAR87
APR87
MAY87
JUN87
JUL87
AUG87
SEP87



E
E
E
E
E
E
E
E
E
E

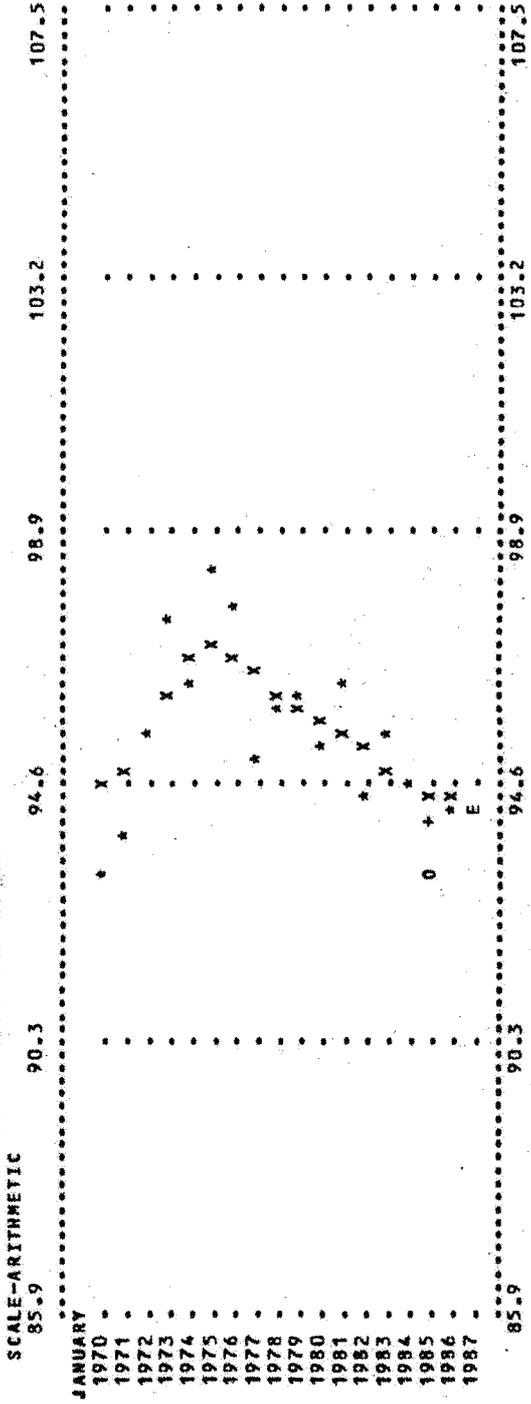


G3. 최종계절요인 (D_{10}), 최종 불규칙 특이항이 수정안된 계절·불규칙율 (D_8), 최종 불규칙특이항이 수정된 계절·불규칙율 (D_9)에 대한 도표 (월별로)

- (X) - 최종계절요인 (D_{10})
- (O) - 최종불규칙특이항이 수정안된 계절·불규칙율 (D_8)
- (+) - 최종불규칙특이항이 수정된 계절·불규칙율 (D_9)
- (*) - D_{10} , D_9 , D_8 이 겹쳐지는 계절
- (E) - 연장된 (예측) 계절요인

6 3. CHART

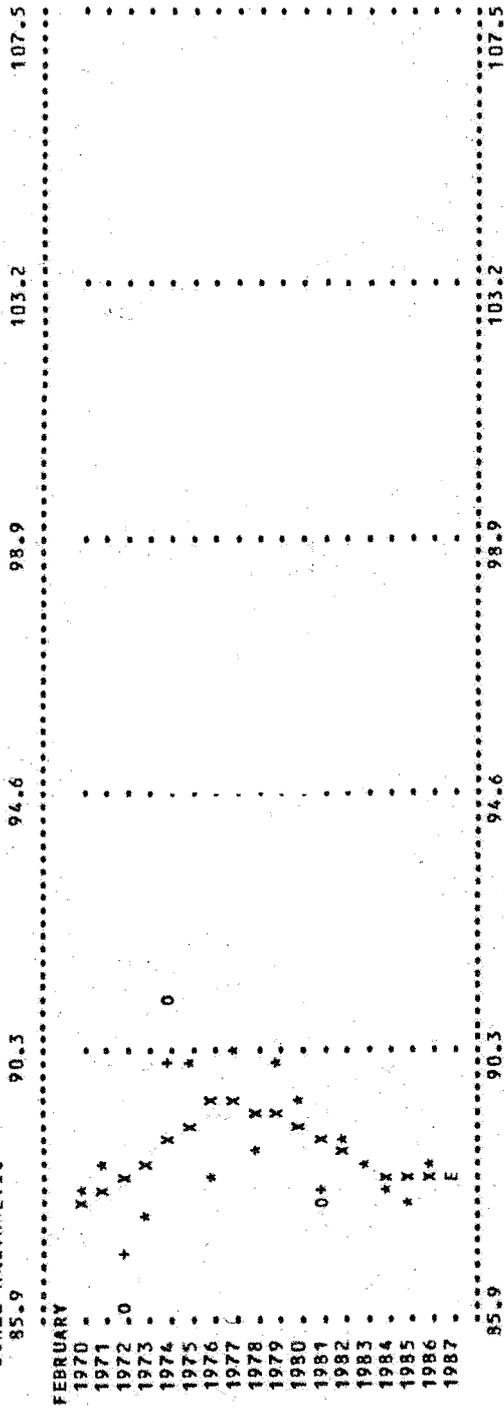
(X) - D10. FINAL SEASONAL FACTORS
(O) - D 8. FINAL UNMODIFIED SI RATIOS
(+) - D 9. FINAL RATIOS MODIFIED FOR EXTREMES
(*) - COINCIDENCE OF POINTS
(E) - EXTRAPOLATED SEASONAL FACTORS



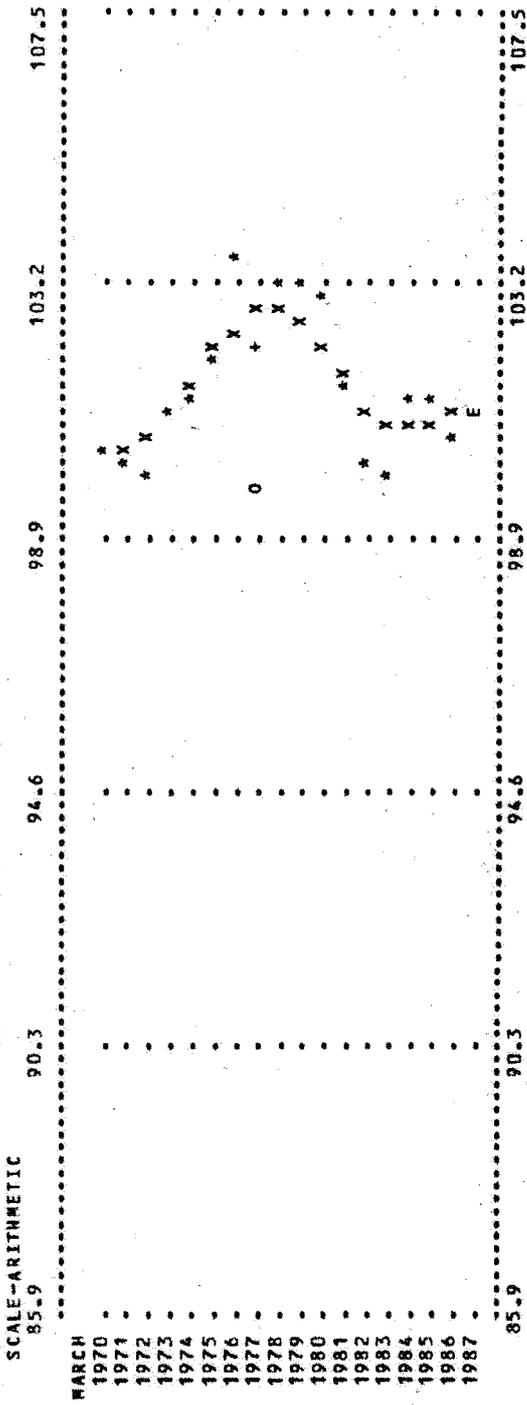
6 3. CHART

- (X) - D10. FINAL SEASONAL FACTORS
- (O) - D 8. FINAL UNMODIFIED SI RATIOS
- (+) - D 9. FINAL RATIOS MODIFIED FOR EXTREMES
- (*) - COINCIDENCE OF POINTS
- (E) - EXTRAPOLATED SEASONAL FACTORS

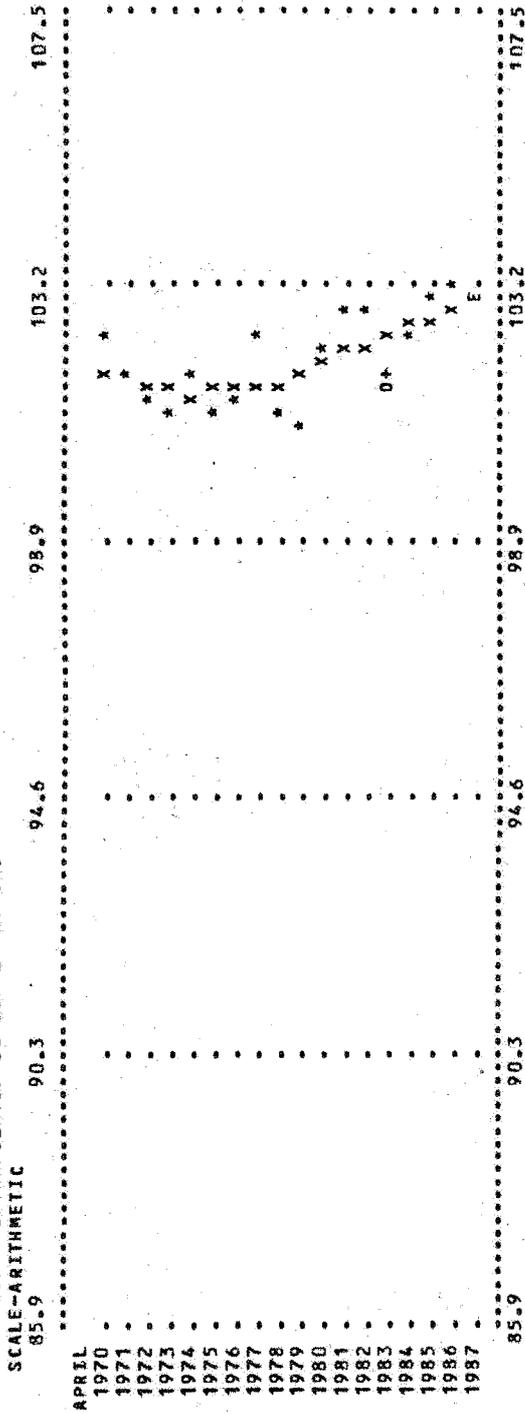
SCALE-ARITHMETIC



G 3. CHART
 (X) - D10. FINAL SEASONAL FACTORS
 (O) - D 8. FINAL UNMODIFIED SI RATIOS
 (+) - D 9. FINAL RATIOS MODIFIED FOR EXTREME
 (*) - COINCIDENCE OF POINTS
 (E) - EXTRAPOLATED SEASONAL FACTORS
 SCALE-ARITHMETIC



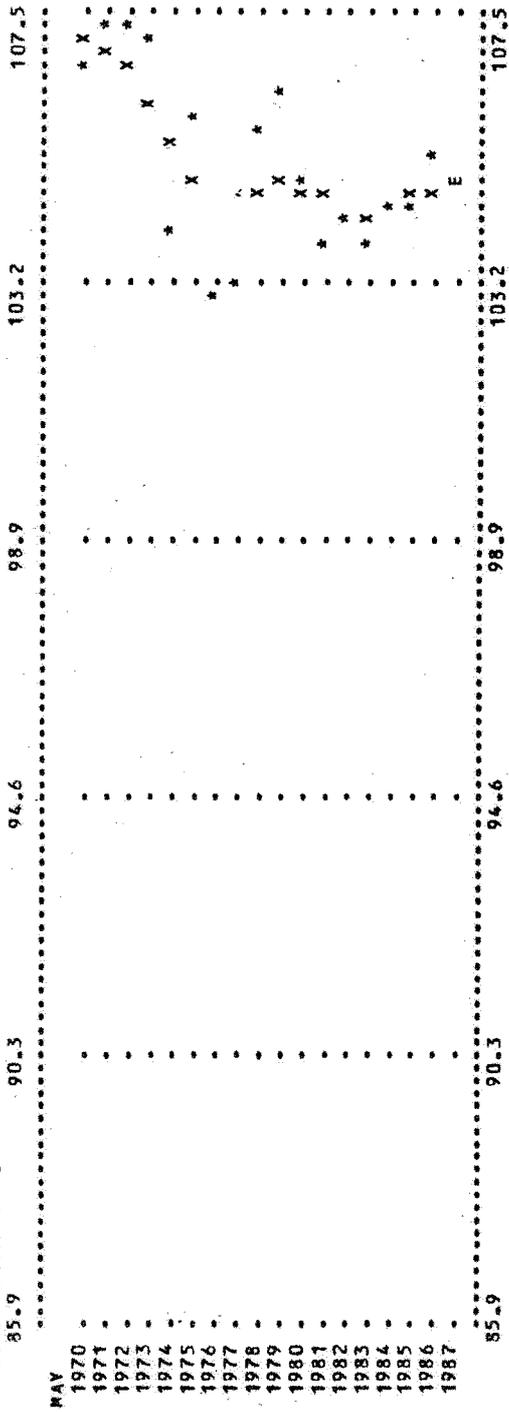
6 3. CHART
 (X) - D10. FINAL SEASONAL FACTORS
 (O) - D 8. FINAL UNMODIFIED SI RATIOS
 (+) - D 9. FINAL RATIOS MODIFIED FOR EXTREMES
 (*) - COINCIDENCE OF POINTS
 (E) - EXTRAPOLATED SEASONAL FACTORS
 SCALE-ARITHMETIC



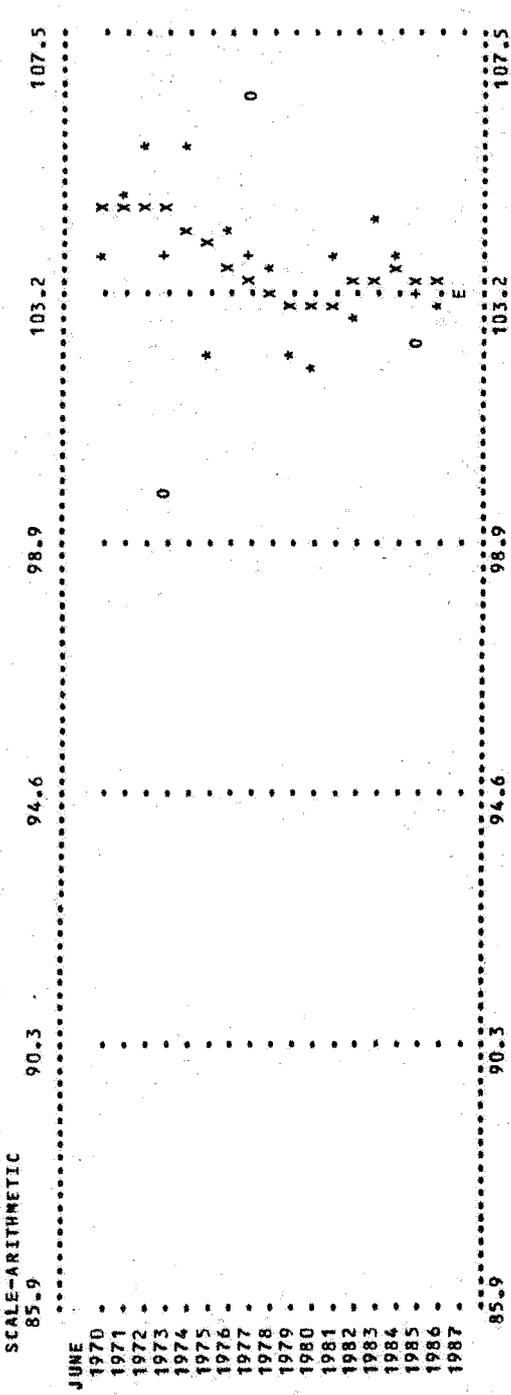
6 3. CHART

- (X) - D10. FINAL SEASONAL FACTORS
- (O) - D 8. FINAL UNMODIFIED-SI RATIOS
- (+) - D 9. FINAL RATIOS MODIFIED FOR EXTREMES
- (*) - COINCIDENCE OF POINTS
- (E) - EXTRAPOLATED SEASONAL FACTORS

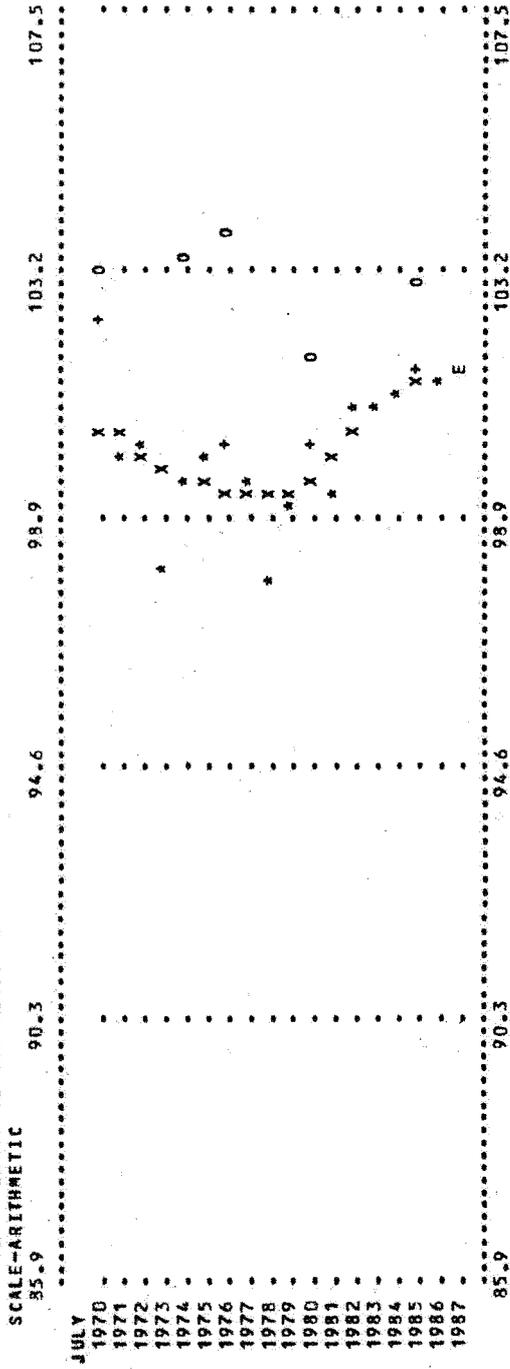
SCALE-ARITHMETIC



6.3. CHART
 (X) - D10. FINAL SEASONAL FACTORS
 (O) - D 8. FINAL UNMODIFIED SI RATIOS
 (+) - D 9. FINAL RATIOS MODIFIED FOR EXTREMES
 (*) - COINCIDENCE OF POINTS
 (E) - EXTRAPOLATED SEASONAL FACTORS
 SCALE-ARITHMETIC

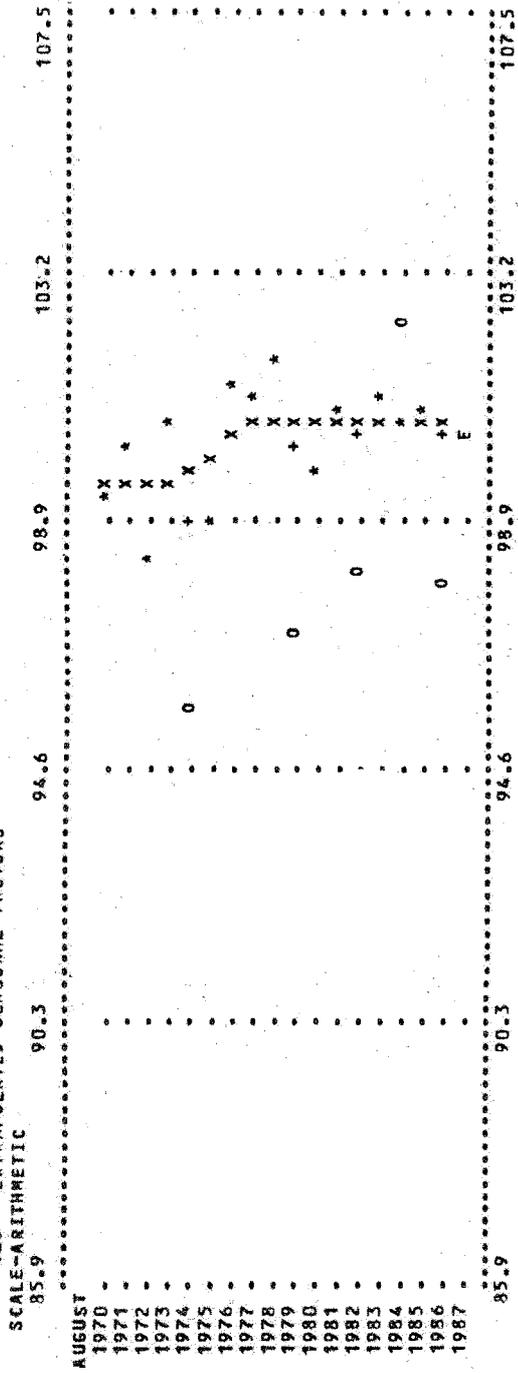


6 3- CHART
 (X) - D10. FINAL SEASONAL FACTORS
 (O) - D 8. FINAL UNMODIFIED SI RATIOS
 (+) - D 9. FINAL RATIOS MODIFIED FOR EXTREMES
 (*) - COINCIDENCE OF POINTS
 (E) - EXTRAPOLATED SEASONAL FACTORS



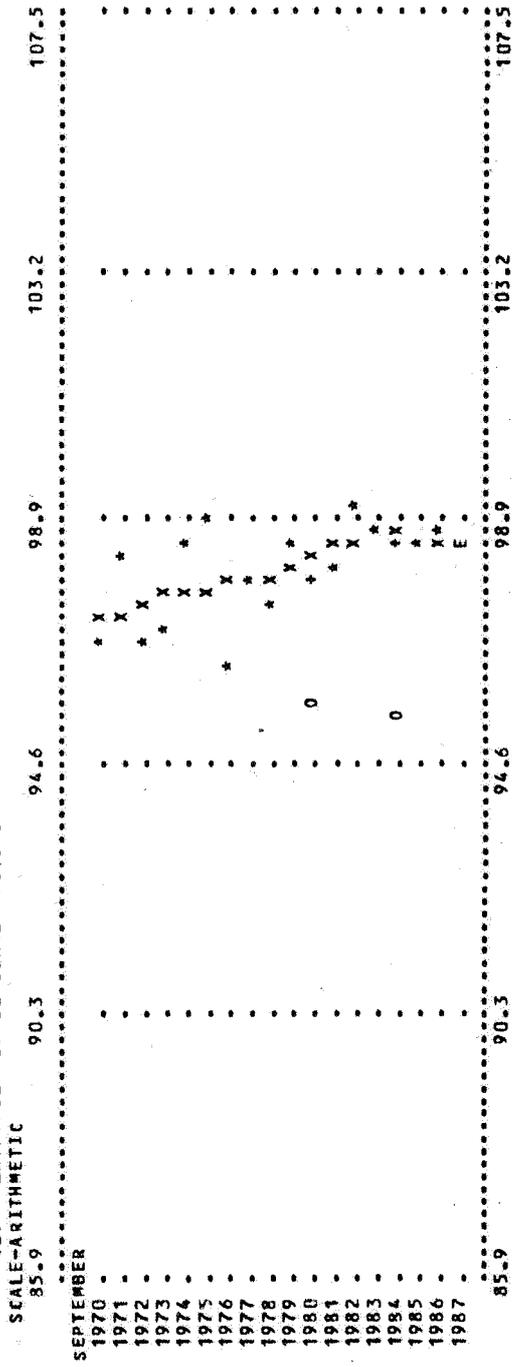
6 3. CHART

- (X) - D10. FINAL SEASONAL FACTORS
- (O) - D 8. FINAL UNMODIFIED SI RATIOS
- (+) - D 9. FINAL RATIOS MODIFIED FOR EXTREMES
- (*) - COINCIDENCE OF POINTS
- (E) - EXTRAPOLATED SEASONAL FACTORS

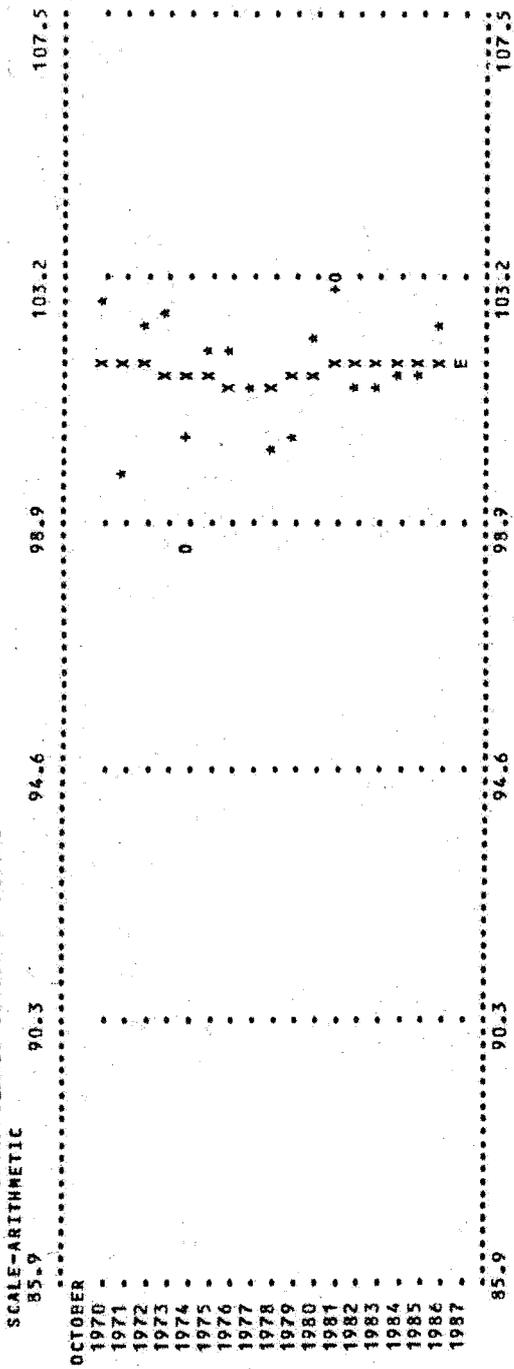


6.3. CHART

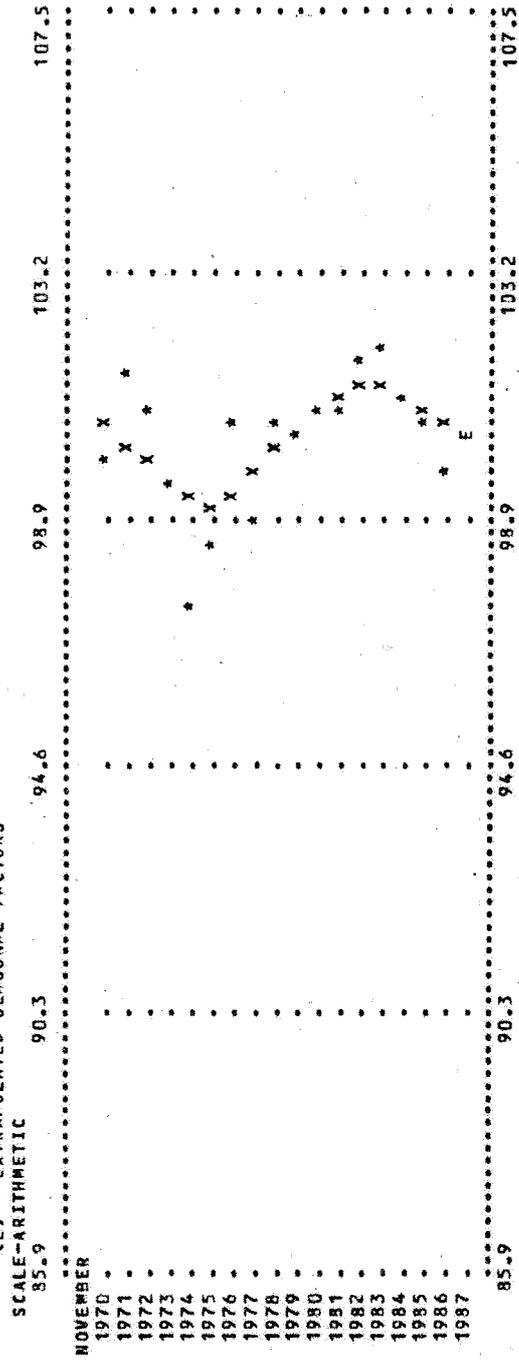
- (X) - D10. FINAL SEASONAL FACTORS
- (O) - D 8. FINAL UNMODIFIED SI RATIOS
- (+) - D 9. FINAL RATIOS MODIFIED FOR EXTREMES
- (*) - COINCIDENCE OF POINTS
- (E) - EXTRAPOLATED SEASONAL FACTORS



6.3. CHART
 (X) - DID. FINAL SEASONAL FACTORS
 (O) - D.8. FINAL UNMODIFIED SI RATIOS
 (+) - D.9. FINAL RATIOS MODIFIED FOR EXTREMES
 (*) - COINCIDENCE OF POINTS
 (E) - EXTRAPOLATED SEASONAL FACTORS
 SCALE-ARITHMETIC

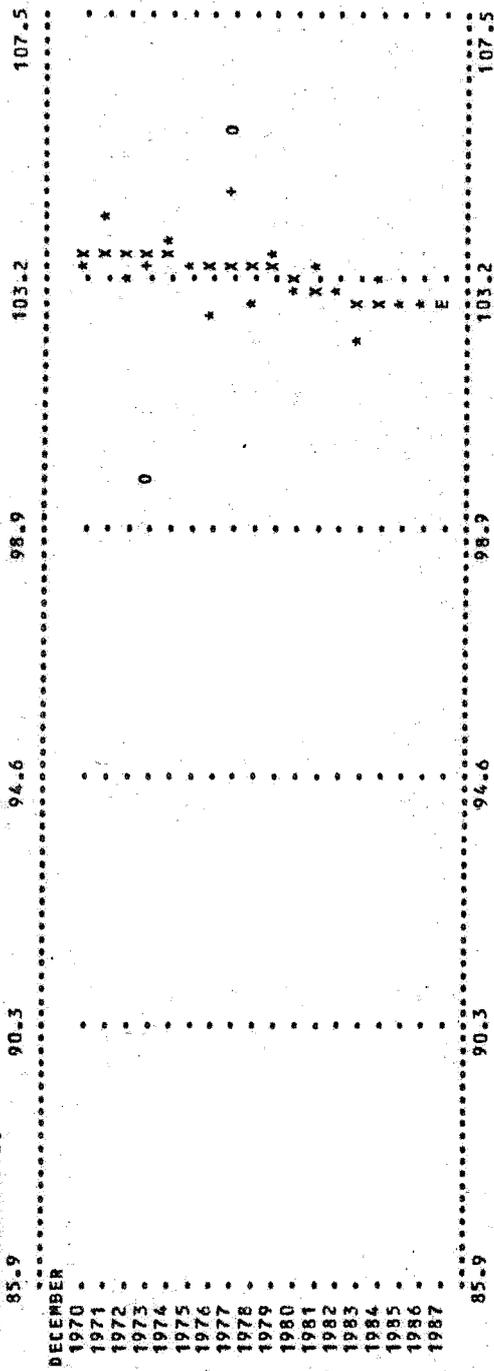


6.3. CHART
 (X) - D10. FINAL SEASONAL FACTORS
 (O) - D 8. FINAL UNMODIFIED SI RATIOS
 (+) - D 9. FINAL RATIOS MODIFIED FOR EXTREMES
 (*) - COINCIDENCE OF POINTS
 (E) - EXTRAPOLATED SEASONAL FACTORS
 SCALE-ARITHMETIC



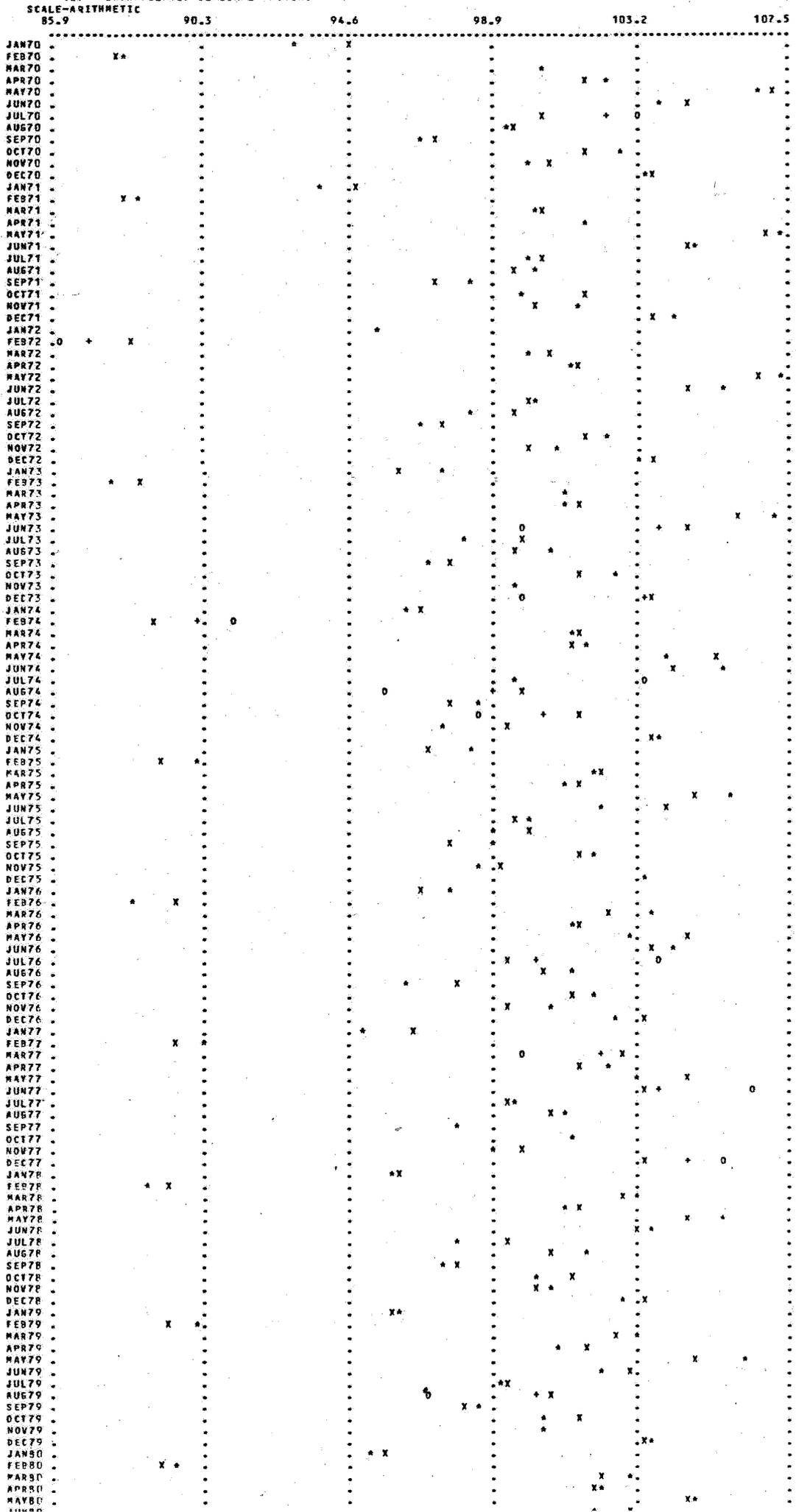
6 3- CHART
 (X) - D10- FINAL SEASONAL FACTORS
 (O) - D 8- FINAL UNMODIFIED SI RATIOS
 (+) - D 9- FINAL RATIOS MODIFIED FOR EXTREMES
 (*) - COINCIDENCE OF POINTS
 (E) - EXTRAPOLATED SEASONAL FACTORS

SCALE-ARITHMETIC

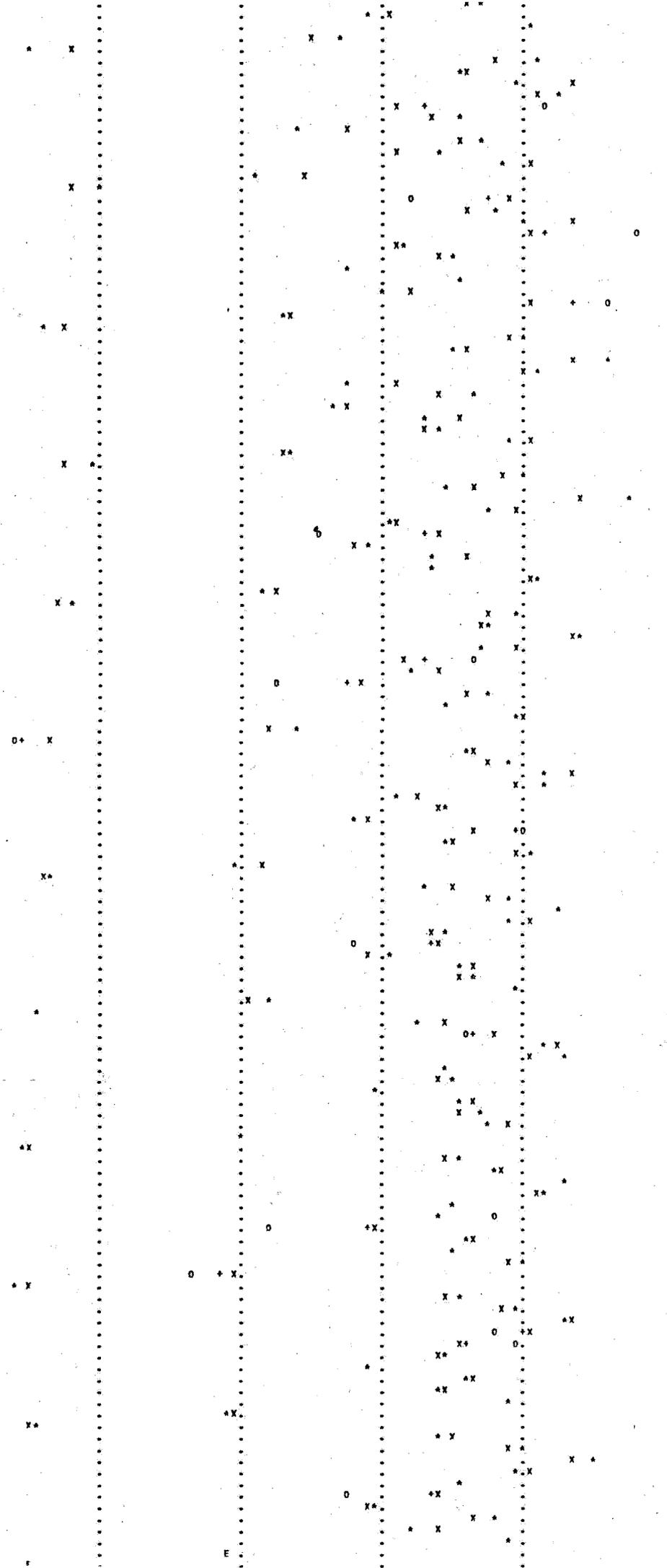


6.4. CHART

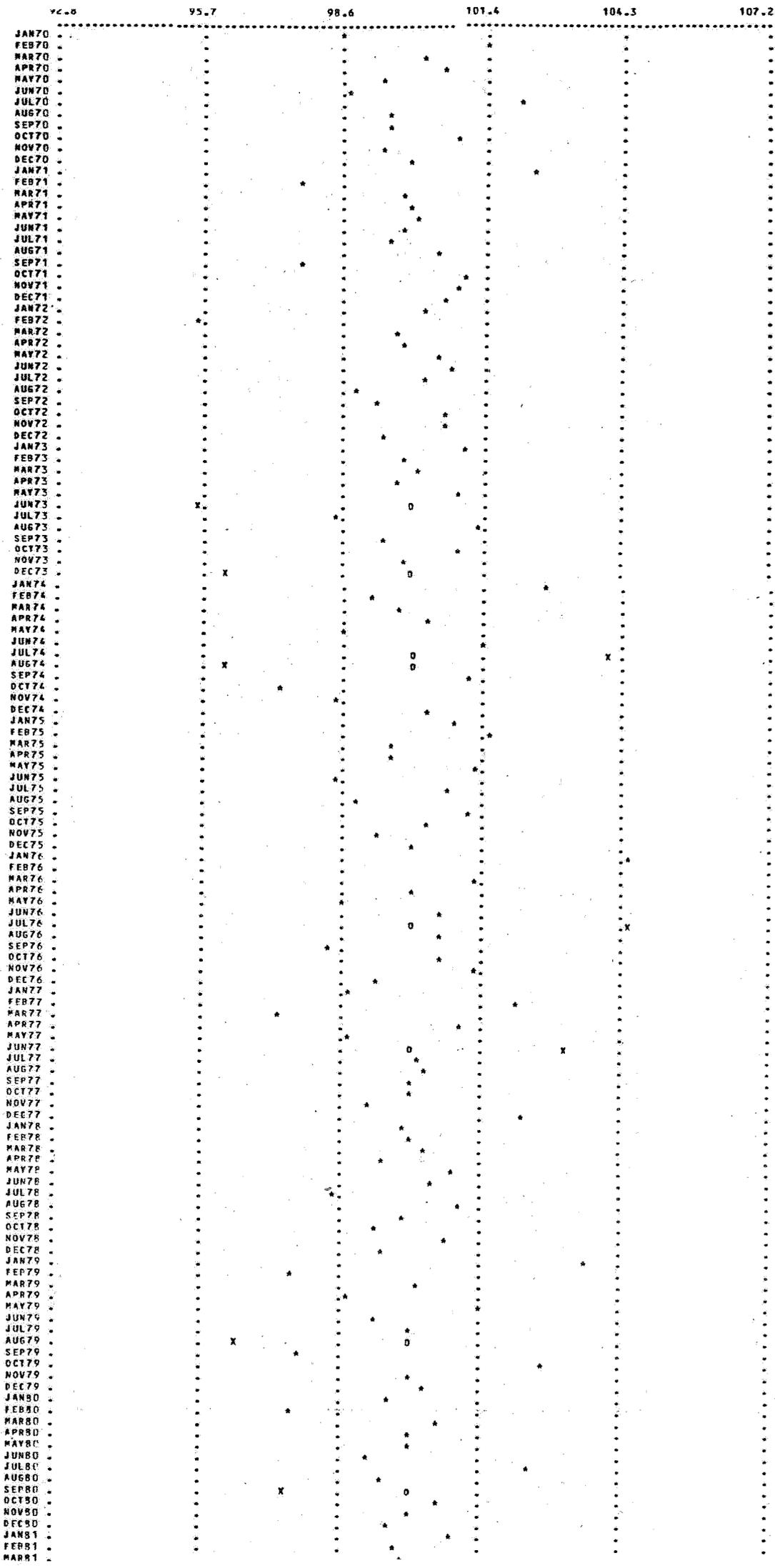
- (X) - D10. FINAL SEASONAL FACTORS
- (O) - D 8. FINAL UNMODIFIED SI RATIOS
- (+) - D 9. FINAL RATIOS MODIFIED FOR EXTREMES
- (*) - COINCIDENCE OF POINTS
- (E) - EXTRAPOLATED SEASONAL FACTORS



DCT75
NOV75
DEC75
JAN76
FEB76
MAR76
APR76
MAY76
JUN76
JUL76
AUG76
SEP76
OCT76
NOV76
DEC76
JAN77
FEB77
MAR77
APR77
MAY77
JUN77
JUL77
AUG77
SEP77
OCT77
NOV77
DEC77
JAN78
FEB78
MAR78
APR78
MAY78
JUN78
JUL78
AUG78
SEP78
OCT78
NOV78
DEC78
JAN79
FEB79
MAR79
APR79
MAY79
JUN79
JUL79
AUG79
SEP79
OCT79
NOV79
DEC79
JAN80
FEB80
MAR80
APR80
MAY80
JUN80
JUL80
AUG80
SEP80
OCT80
NOV80
DEC80
JAN81
FEB81
MAR81
APR81
MAY81
JUN81
JUL81
AUG81
SEP81
OCT81
NOV81
DEC81
JAN82
FEB82
MAR82
APR82
MAY82
JUN82
JUL82
AUG82
SEP82
OCT82
NOV82
DEC82
JAN83
FEB83
MAR83
APR83
MAY83
JUN83
JUL83
AUG83
SEP83
OCT83
NOV83
DEC83
JAN84
FEB84
MAR84
APR84
MAY84
JUN84
JUL84
AUG84
SEP84
OCT84
NOV84
DEC84
JAN85
FEB85
MAR85
APR85
MAY85
JUN85
JUL85
AUG85
SEP85
OCT85
NOV85
DEC85
JAN86
FEB86
MAR86
APR86
MAY86
JUN86
JUL86
AUG86
SEP86
OCT86
NOV86
DEC86
JAN87



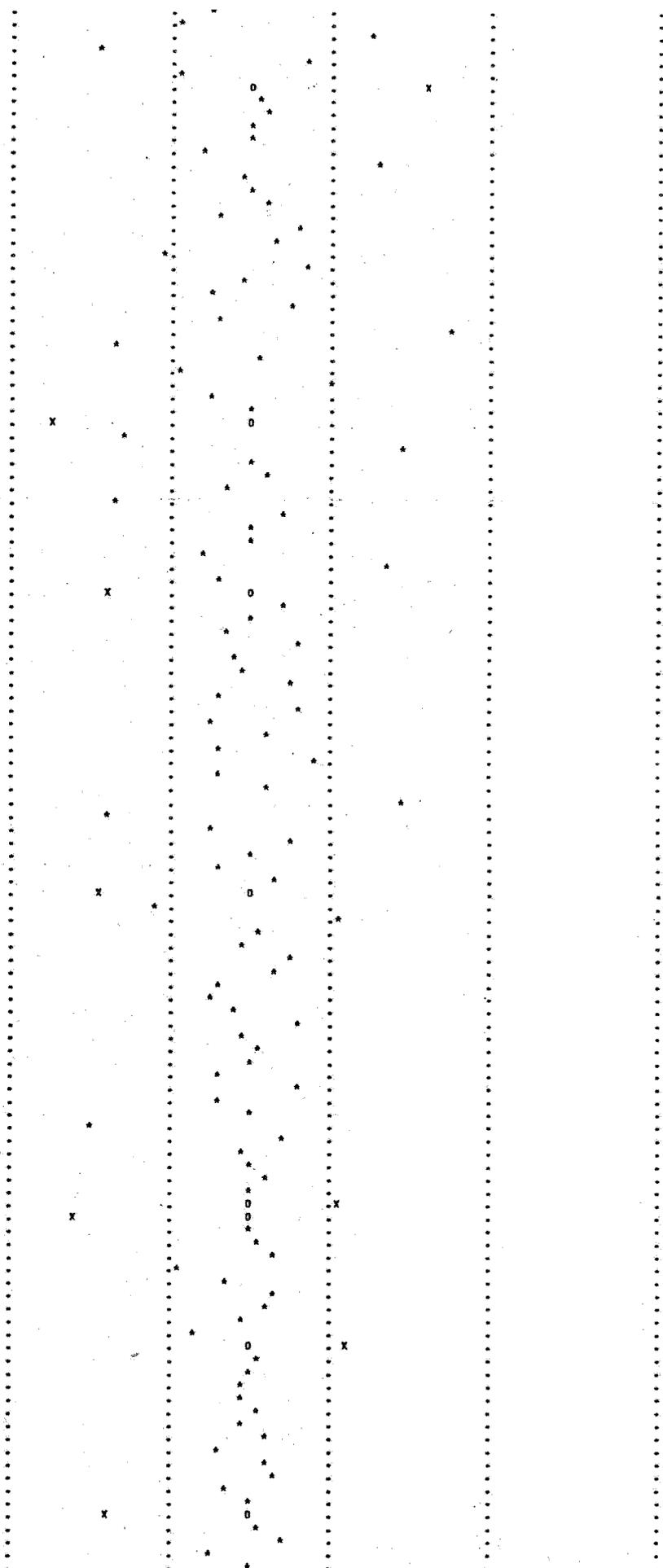
E



JAN70
 FEB70
 MAR70
 APR70
 MAY70
 JUN70
 JUL70
 AUG70
 SEP70
 OCT70
 NOV70
 DEC70
 JAN71
 FEB71
 MAR71
 APR71
 MAY71
 JUN71
 JUL71
 AUG71
 SEP71
 OCT71
 NOV71
 DEC71
 JAN72
 FEB72
 MAR72
 APR72
 MAY72
 JUN72
 JUL72
 AUG72
 SEP72
 OCT72
 NOV72
 DEC72
 JAN73
 FEB73
 MAR73
 APR73
 MAY73
 JUN73
 JUL73
 AUG73
 SEP73
 OCT73
 NOV73
 DEC73
 JAN74
 FEB74
 MAR74
 APR74
 MAY74
 JUN74
 JUL74
 AUG74
 SEP74
 OCT74
 NOV74
 DEC74
 JAN75
 FEB75
 MAR75
 APR75
 MAY75
 JUN75
 JUL75
 AUG75
 SEP75
 OCT75
 NOV75
 DEC75
 JAN76
 FEB76
 MAR76
 APR76
 MAY76
 JUN76
 JUL76
 AUG76
 SEP76
 OCT76
 NOV76
 DEC76
 JAN77
 FEB77
 MAR77
 APR77
 MAY77
 JUN77
 JUL77
 AUG77
 SEP77
 OCT77
 NOV77
 DEC77
 JAN78
 FEB78
 MAR78
 APR78
 MAY78
 JUN78
 JUL78
 AUG78
 SEP78
 OCT78
 NOV78
 DEC78
 JAN79
 FEB79
 MAR79
 APR79
 MAY79
 JUN79
 JUL79
 AUG79
 SEP79
 OCT79
 NOV79
 DEC79
 JAN80
 FEB80
 MAR80
 APR80
 MAY80
 JUN80
 JUL80
 AUG80
 SEP80
 OCT80
 NOV80
 DEC80
 JAN81
 FEB81
 MAR81

JAN77
FEB77
MAR77
APR77
MAY77
JUN77
JUL77
AUG77
SEP77
OCT77
NOV77
DEC77
JAN78
FEB78
MAR78
APR78
MAY78
JUN78
JUL78
AUG78
SEP78
OCT78
NOV78
DEC78
JAN79
FEB79
MAR79
APR79
MAY79
JUN79
JUL79
AUG79
SEP79
OCT79
NOV79
DEC79
JAN80
FEB80
MAR80
APR80
MAY80
JUN80
JUL80
AUG80
SEP80
OCT80
NOV80
DEC80
JAN81
FEB81
MAR81
APR81
MAY81
JUN81
JUL81
AUG81
SEP81
OCT81
NOV81
DEC81
JAN82
FEB82
MAR82
APR82
MAY82
JUN82
JUL82
AUG82
SEP82
OCT82
NOV82
DEC82
JAN83
FEB83
MAR83
APR83
MAY83
JUN83
JUL83
AUG83
SEP83
OCT83
NOV83
DEC83
JAN84
FEB84
MAR84
APR84
MAY84
JUN84
JUL84
AUG84
SEP84
OCT84
NOV84
DEC84
JAN85
FEB85
MAR85
APR85
MAY85
JUN85
JUL85
AUG85
SEP85
OCT85
NOV85
DEC85
JAN86
FEB86
MAR86
APR86
MAY86
JUN86
JUL86
AUG86
SEP86
OCT86
NOV86
DEC86

92.8 95.7 98.6 101.4 104.3 107.2

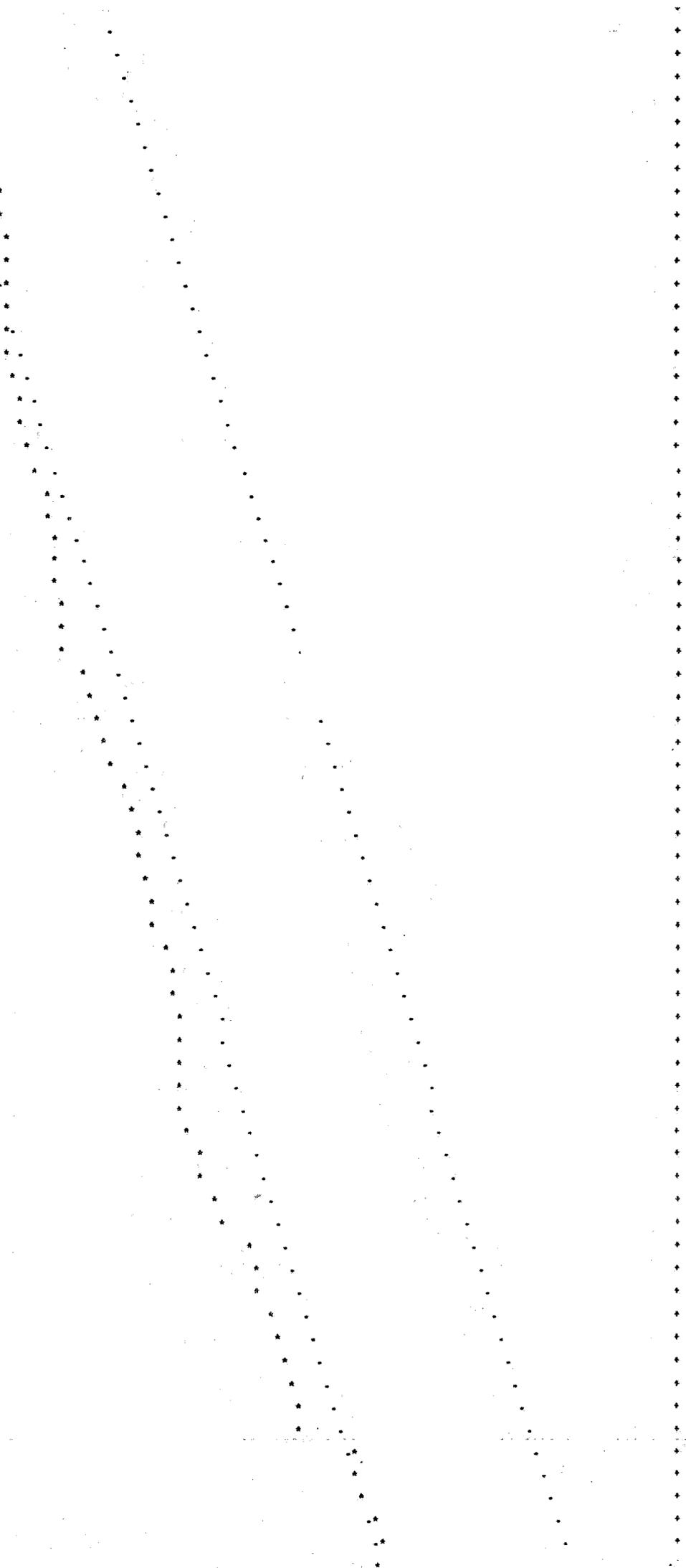


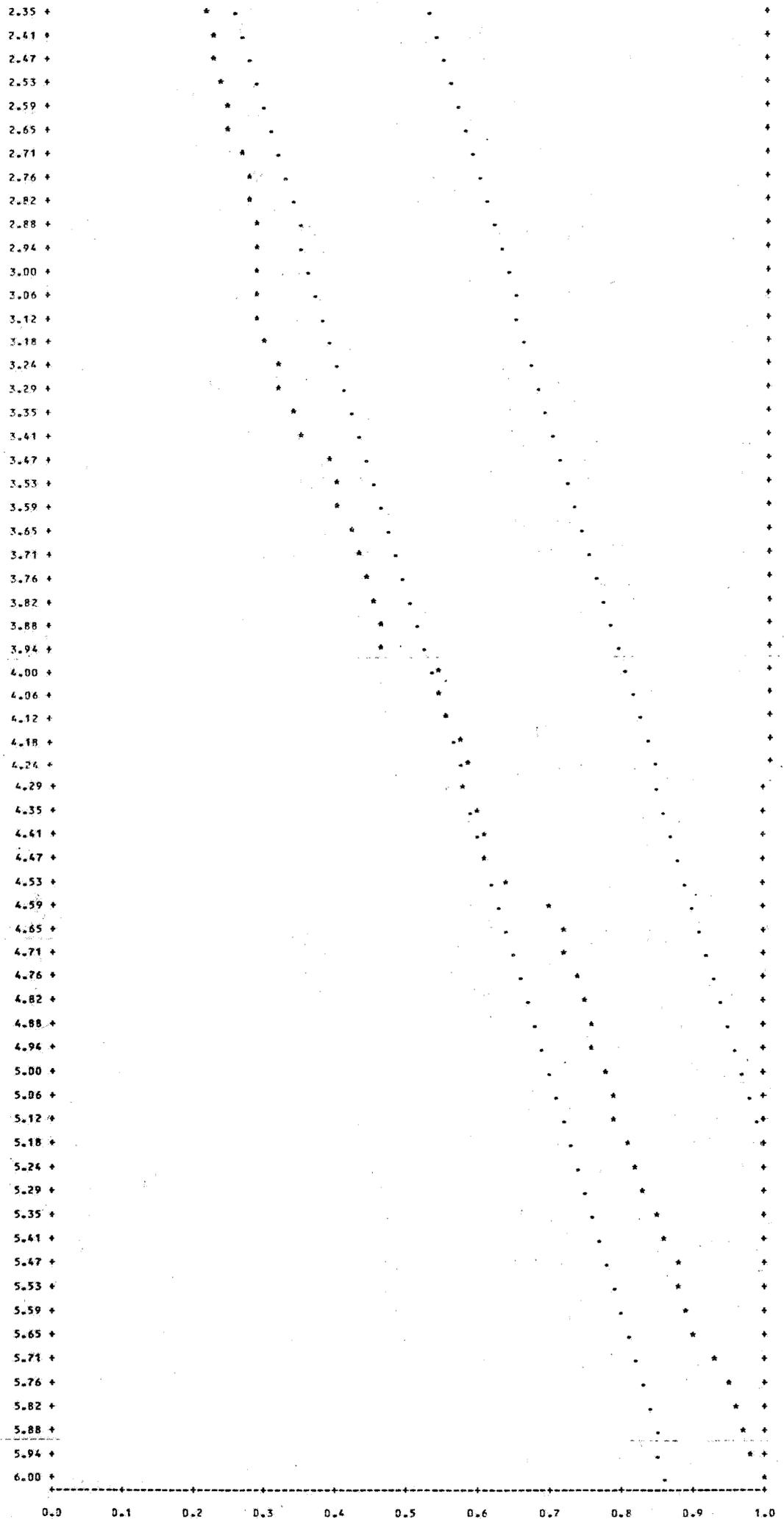
0.411765	2.4288	0.5888	0.0125
0.470588	2.1250	2.0918	0.0171
0.529412	1.8889	0.9004	0.0191
0.588235	1.7000	0.0341	0.0192
0.647059	1.5455	0.3202	0.0199
0.705882	1.4167	0.4953	0.0210
0.764706	1.3077	3.3464	0.0285
0.823529	1.2143	2.2737	0.0335
0.882352	1.1333	1.8528	0.0377
0.941176	1.0625	0.2868	0.0383
1.000000	1.0000	0.0143	0.0383
1.058823	0.9444	0.2138	0.0388
1.117646	0.8947	1.3790	0.0419
1.176470	0.8500	1.1018	0.0443
1.235293	0.8095	2.9456	0.0509
1.294117	0.7727	3.1378	0.0579
1.352941	0.7391	1.8595	0.0620
1.411764	0.7083	4.9533	0.0731
1.470588	0.6800	3.9830	0.0819
1.529411	0.6538	8.2632	0.1003
1.588234	0.6296	2.0495	0.1049
1.647058	0.6071	1.4365	0.1081
1.705882	0.5862	0.6686	0.1096
1.764705	0.5667	2.2063	0.1145
1.823528	0.5484	0.3386	0.1152
1.882353	0.5313	1.9988	0.1197
1.941175	0.5152	0.0517	0.1198
1.999999	0.5000	13.2397	0.1198
2.058823	0.4857	6.0994	0.1493
2.117646	0.4722	6.0046	0.1629
2.176470	0.4595	6.8297	0.1718
2.235293	0.4474	4.4962	0.1825
2.294117	0.4359	9.6256	0.1926
2.352941	0.4250	1.6392	0.2140
2.411764	0.4146	5.1969	3.2176
2.470588	0.4048	1.5800	0.2292
2.529410	0.3953	1.4518	0.2327
2.588235	0.3864	4.4275	0.2360
2.647058	0.3778	2.7468	3.2458
2.705881	0.3696	6.9272	3.2520
2.764705	0.3617	6.7512	3.2674
2.823529	0.3542	0.5604	3.2824
2.882352	0.3469	0.6354	3.2837
2.941175	0.3400	2.2882	3.2851
3.000000	0.3333	0.8355	3.2902
3.058823	0.3269	0.2688	3.2920
3.117646	0.3208	1.0153	3.2926
3.176470	0.3148	0.2272	3.2949
3.235293	0.3091	9.7933	3.2954
3.294117	0.3036	3.0025	3.3172
3.352941	0.2982	9.3779	3.3239
3.411764	0.2931	3.3123	3.3448
3.470588	0.2881	19.0397	3.3521
3.529411	0.2833	3.1180	3.3945
3.588235	0.2787	0.1961	3.4015
3.647058	0.2742	6.9349	3.4019
3.705882	0.2698	6.5508	3.4174
3.764706	0.2656	4.2867	3.4319
3.823528	0.2615	4.4792	3.4415
3.882352	0.2576	1.7670	3.4515
3.941176	0.2537	0.4584	3.4554
3.999999	0.2500	36.1293	3.4564
4.058823	0.2464	2.3122	3.5369
4.117646	0.2429	4.2039	3.5636
4.176470	0.2394	10.2527	3.5742
4.235293	0.2361	0.9066	3.5762
4.294117	0.2329	0.0846	3.5764
4.352941	0.2297	10.4037	3.5784
4.411764	0.2267	2.6558	3.5996
4.470588	0.2237	2.1897	3.6055
4.529411	0.2208	12.2403	3.6104
4.588234	0.2179	26.2298	3.6376
4.647058	0.2152	10.3474	3.6960
4.705882	0.2125	0.4948	3.7191
4.764705	0.2099	8.9418	3.7202
4.823528	0.2073	3.2341	3.7401
4.882353	0.2048	7.3633	3.7473
4.941175	0.2024	0.0042	3.7637
4.999999	0.2000	7.7823	3.7637
5.058823	0.1977	2.5113	3.7637
5.117646	0.1954	0.8433	3.7866
5.176470	0.1932	9.5073	3.7885
5.235293	0.1910	4.6220	3.8096
5.294117	0.1889	3.4653	3.8199
5.352941	0.1868	10.0374	3.8277
5.411764	0.1848	3.8020	3.8500
5.470588	0.1828	8.6343	3.8585
5.529410	0.1809	0.8478	3.8777
5.588235	0.1789	5.7871	3.8791
5.647058	0.1771	5.1031	3.8920
5.705881	0.1753	10.1175	3.9034
5.764705	0.1735	9.8649	3.9259
5.823529	0.1717	5.9909	3.9479
5.882352	0.1700	4.3500	3.9612
5.941175	0.1683	5.8129	3.9709
6.000000	0.1667	7.1266	3.9838
			3.9997

CONFIDENCE LEVELS ()-0% TO 75% LEVEL
 (*)-75% TO 95% LEVEL
 (**)- OVER 95% LEVEL

95% LEVEL= 0.1355 75% LEVEL= 0.1035

0.35 + +
0.41 + +
0.47 + +
0.53 + +
0.59 + +
0.65 + +
0.71 + +
0.76 + *
0.82 . *
0.88 + . *
0.94 + . *
1.00 + . *
1.06 + *
1.12 + *
1.18 + *
1.24 + *
1.29 + *
1.35 + *
1.41 + *
1.47 + *
1.53 + *
1.59 + *
1.65 + *
1.71 + *
1.76 + *
1.82 + *
1.88 + *
1.94 + *
2.00 + *
2.06 + *
2.12 + *
2.18 + *
2.24 + *
2.29 + *
2.35 + *
2.41 + *
2.47 + *
2.53 + *
2.59 + *
2.65 + *
2.71 + *
2.76 + *
2.82 + *
2.88 + *
2.94 + *
3.00 + *
3.06 + *
3.12 + *
3.18 + *
3.24 + *
3.29 + *
3.35 + *
3.41 + *
3.47 + *
3.53 + *
3.59 + *
3.65 + *
3.71 + *
3.76 + *
3.82 + *
3.88 + *
3.94 + *
4.00 + *
4.06 + *
4.12 + *
4.18 + *
4.24 + *
4.29 + *





END OF X-11 ARIMA
 END OF X-11 ARIMA