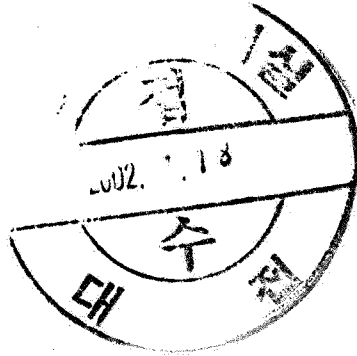


연구자료  
89-01-008

# 계절변동조정방법에 관한 해설서 (X-11-ARIMA방법 계산과정)

1989. 8.



B36477 박미진.

조사통계국 통계분석과

## 머 리 말

현재 국제적으로 가장 널리 이용되고 있는 계절조정방법은 X-11-ARIMA 방법인데 이는 보다 정밀한 계절요인 산출이 가능하도록 미국 센서스국법 X-11을 더욱 발전시킨 것 입니다.

우리국에서는 경기종합지수의 개발을 계기로 1979년부터 X-11에서 X-11-ARIMA로 전환하여 현재까지 사용하고 있으며 국내에서도 여러기관에서 활용되고 있습니다.

그러나 X-11-ARIMA의 활용도에 비하여 지금까지 동방법에 대한 마땅한 해설서가 없는 실정이며 더구나 현재 이용할 수 있는 해설서들도 그내용을 보면 주로 원리나 개념의 설명에만 치중하여 실제 업무의 적용면은 거의 고려치 않고 있습니다.

따라서 우리과에서는 X-11-ARIMA의 원리를 직접 업무에 적용할 수 있는 해설서의 필요성을 절감하여 이 책자를 발간하게 되었습니다.

이 자료는 우리과에서 다년간에 걸쳐 X-11-ARIMA의 선택적 계산과정을 다양한 특성을 가진 경제지표들의 시계열에 적용하고 이를 검토, 분석, 비교하여 얻은 결과, 예컨대 ARIMA모형 선정, 사전월조정, 특이항  $\sigma$  관리한계 범위선정 등의 시산결과를 종합 체계화함으로써 관련 실무자들의 지침서 역할을 할 수 있게 하는데 중점을 두었습니다.

아무쪼록 이 해설서가 계절조정업무를 담당하는 실무자나 여기에 관심있는 이용자들에게 유용한 지침서가 될 것을 기대합니다.

끝으로 이 자료를 이용중에 문의사항이 있거나 보다 상세한 내용을 알고자 할 때는 우리과 ( 720-2579, 720-2784 )로 연락하시기 바랍니다.

1989. 8

통계분석과장  
한 성 찬

# 차 례

I. 계절변동요인 산출 과정 .....	1
1. 개요 .....	1
2. 사전조정 계산과정 .....	2
3. 시계열 구성요인 분해과정 .....	34
4. 통계적 평가과정 .....	78
II. X-11-ARIMA Package 이용방법 .....	93
1. 옵션 설명 .....	93
2. 계절변동요인 계산과정 실예 .....	109
III. ARIMA 모형 선정을 위한 SAS/ETS Package 이용방법 .....	191
1. 옵션 설명 .....	191
2. ARIMA 모형 선정 실예 .....	195

# I. 계절변동요인 산출과정

## (2024 주기 변동)

### 1. 개요

<sup>계절조정 예측</sup>  
<sup>12개월 이동평균</sup>  
 $X-11-ARIMA$  방법의 계산과정은 다음과 같이 3부분으로 크게 나눌 수 있다.

- ① 사전조정 계산과정 A단계
- ② 시계열 구성요인 분해과정 (계절조정 ...) BCD 단계
- ③ 통계적 평가과정 EF 단계

이 계산과정에는 각 경제시계열이 갖고 있는 특성에 따라 사전월조정, <sup>(산업관련자료만)</sup> 원계수정, <sup>(계절조정)</sup> 사전요일조정, <sup>(3)</sup> ARIMA(Autoregressive Integrated Moving Average) 모형 선정, 이동평균기간, 특이항 <sup>(3)</sup>  $\sigma$  관리한계 범위 ( $0.1\sigma \sim 9.9\sigma$ ) 등을 선택적으로 적용할 수 있게 되어있다.

이는  $X-11-ARIMA$  (또는  $X-11$ ) 방법상의 시계열변동요인 구분이 W.H. Persons가 구분한 변동요인 (추세, 순환, 계절, 불규칙) 보다 좀 더 세분되어 있기 때문에 그 내용은 다음과 같다.

즉, 원계열 = 추세 · 순환요인 × 계절요인 × 불규칙요인 (× 요일변동요인)  
 $O \quad C \quad S \quad I'' \quad (D)$

<sup>20~30년</sup> <sup>4년</sup> <sup>장기이동평균</sup> <sup>으로 추추</sup>

$$I'' = P \times E \times I$$

$$\left[ \begin{array}{l} P : \text{사전월조정요인} \\ E : \text{특이항} \\ I : \text{잔여불규칙요인} \end{array} \right.$$

$$D = D_p \times D_r$$

$$\left[ \begin{array}{l} D_p : \text{사전요일조정요인} \\ D_r : \text{잔여요일변동요인} \end{array} \right.$$

## 2. 사전조정 계산과정

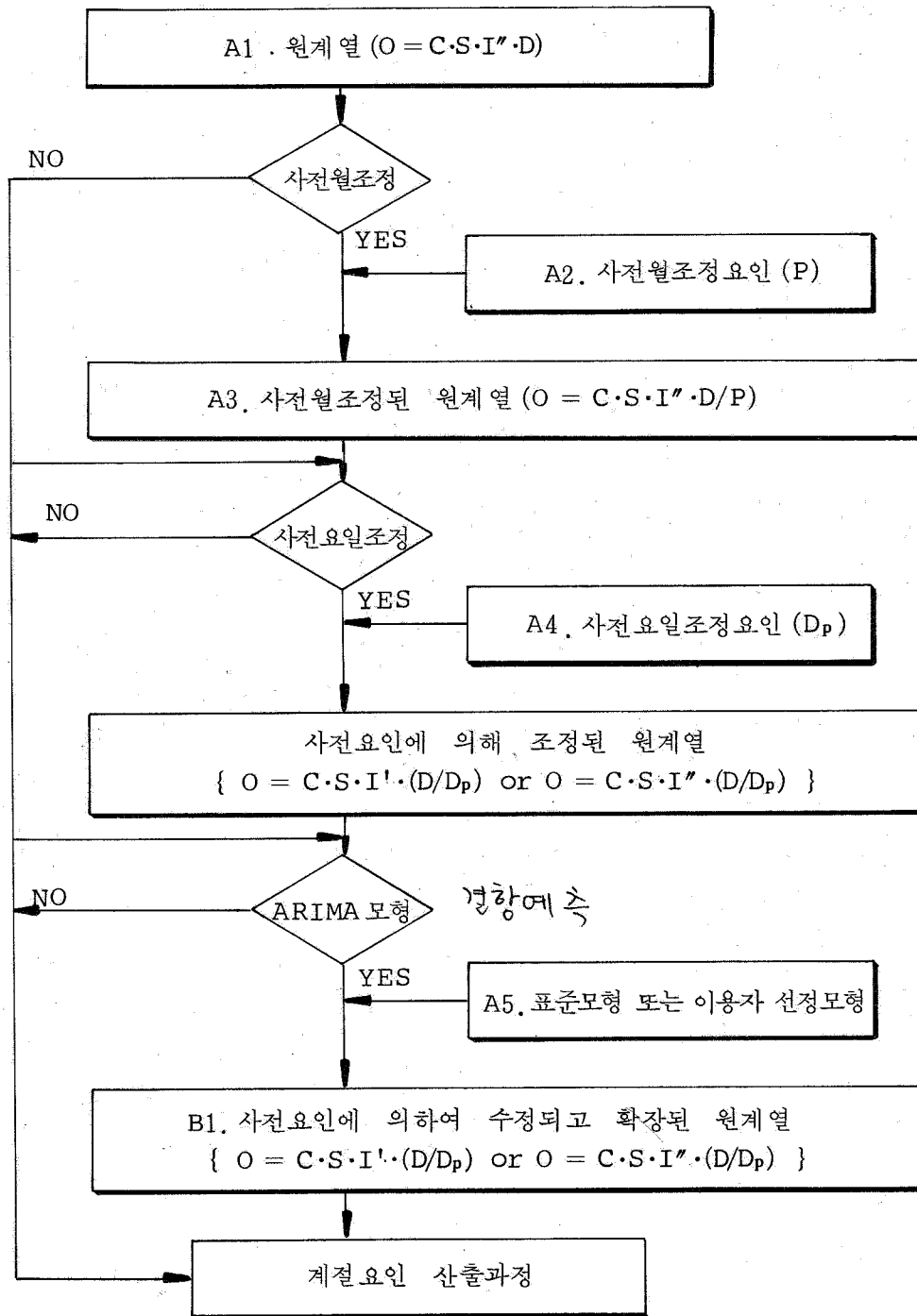
이 부분은 각 경제시계열의 특성을 고려하여 좀 더 순수한 계절요인을 산출하기 위한 계산과정으로 사전에 파악이 가능한 사전조정요인(사전월조정요인(P), 사전요일조정요인(D<sub>p</sub>) 등)을 원계열에서 미리 제거하여 안정적인 원계열을 산출하고, 이를 이용하여 계절요인을 산출하는 과정에서 여러번의 이동평균을 반복함에 따라 생기는 계열 양단의 결함을 보정하기 위하여 Box & Jenkins 형태(type)의 ARIMA모형으로 원계열의 양단을 각각 1년씩 예측하여 계열을 확장하여 주는 과정이다.

위 계산과정은 계절요인을 산출하기 전에 이용자가 시계열의 특성을 고려하여 사전월조정, 사전요일조정, ARIMA모형 선정 등을 선택적으로 적용할 수 있는데 계산과정 순서는 다음 <표1>과 같다.

### 가. 사전월조정요인(A<sub>2</sub>, P)

사전월조정이란 불규칙변동요인( $I'' = P \cdot E \cdot I$ ) 중 사전에 파악할 수 있는 변동요인을 계절조정하기 전에 원계열(A<sub>1</sub>)에서 조정하는 것인데, 이는 사전에 파악이 가능한 불규칙적인 요인만이라도 원계열에서 미리 제거하여 안정적인 원계열을 만들므로써 보다 순수한 계절요인만을 추출하기 위한 과정인데, 여기서 사전에 파악이 가능한 불규칙적인 요인을 사전월조정요인이라 한다.

< 표 1 > 원계열의 사전조정 선택적 계산과정



사전월조정요인은 명절(음력명절: 설날, 추석)의 이동으로 인하여 나타나는 변동요인이다. 즉 설날과 추석은 태음력을 기준으로 하는 명절이기 때문에 이를 태양력으로 환산하면 설날의 경우 1월 22일과 2월 20일 사이에, 추석의 경우 9월 7일과 10월 8일 사이의 한 일자에 나타나게 되어 이동 월간의 월초 또는 월말에 명절이 올 경우와 월 중순경에 오는 경우 생산활동에 미치는 영향이 각기 날자에 따라 <표 2>와 같이 서로 다르게 나타나고 있다.

따라서 명절일자의 움직임에 따른 명절효과를 각 시계열 특성에 고려하여 각기 적합한 사전월조정요인으로 산출하고 이를 원계열(A1)에 적용하여 안정적인 원계열을 만들게 된다.

#### (1) 사전월조정요인 산출방법

미국 상무성 경제분석국(BEA)에서 개발한 방법으로 명절이 나타나는 최초일자(설날 1월 22일, 추석 9월 7일)로부터 날자순으로 나열하여 이를 일정한 기간간격으로 3등분하여 최종 불규칙요인(D13)을 <표 2>와 같이 일자별로 대응시켜 각 기간별로 산출평균하여 사전월조정요인을 산출하는 방법이다.

< 표 2 >

명절일자별 불규칙요인의 분포

년 도	설날일자	1 월	2 월	추석일자	9 월	10 월
1970	2.6	99.5	99.0	9.15	99.5	100.9
1971	1.27	94.0	101.7	10.3	101.4	92.3
1972	2.15	99.8	99.3	9.22	99.3	100.3
1973	2.3	101.3	96.1	9.11	99.3	101.2
1974	1.23	99.3	106.2	9.30	101.2	97.9
1975	2.11	103.3	98.9	9.20	101.0	100.7
1976	1.31	98.6	101.8	9.8	98.3	100.4
1977	2.18	100.8	99.5	9.27	100.2	99.9
1978	2.7	100.0	95.2	9.17	100.1	98.9
1979	1.28	98.9	102.7	10.5	105.9	96.7
1980	2.16	99.7	100.0	9.23	97.9	100.8
1981	2.5	100.8	95.2	9.12	100.0	101.3
1982	1.25	95.5	101.1	10.1	105.0	98.8
1983	2.13	101.0	98.9	9.21	99.9	99.8
1984	2.2	99.9	100.1	9.10	96.5	100.4
1985	2.20	99.7	99.1	9.29	100.8	99.7
1986	2.9	104.6	99.8	9.18	100.1	100.9
1987	1.29	98.1	101.0	10.7	104.0	97.4
1988	2.17	103.4	100.3	9.25	98.8	100.9

\* X-11-ARIMA 방법에서 산출된 최종 불규칙요인 (제조업생산지수, 1970~1988 자료 이용)



(2) 계산순서

(가) 원계열 (A1) 을 X - 11 - ARIMA 방법에 의해 계절조정하여 최종 불규칙요인 (D13) 을 산출한다.

(나) 최종 불규칙요인 (I'') 을 명절이 나타나는 최초일자로부터 날자순으로 나열하여 일정한 기간간격으로 3 등분하여 각 기간별로 산술평균한다.

( 설날 )

일자구간	1월 불규칙 요인	평균	2월 불규칙 요인	평균
1.22-1.31	94.0 99.3 98.6	97.4	101.7 106.2 101.8	102.4
	98.9 95.5 98.1		102.7 101.1 101.0	
2. 1-2.10	99.5 101.3 103.3	101.3	99.0 96.1 98.9	97.8
	100.0 100.8 99.9		95.2 95.2 100.1	
	104.6		99.8	
2.11-2.20	99.8 100.8 99.7	100.7	99.3 99.5 100.0	99.5
	101.0 99.7 103.4		98.9 99.1 100.3	

( 추석 )

일자구간	9월 불규칙 요인	평균	10월 불규칙 요인	평균
9. 7- 9.16 <sub>8</sub>	99.5 99.3 98.3	99.0	100.9 101.2 100.4	100.5
	100.1 100.0 96.5		98.9 101.3 100.4	
9.17- 9.26 <sub>9 30</sub>	99.3 101.0 100.2	99.6	100.3 100.7 99.9	100.5
	97.9 99.9 100.1		100.8 99.8 100.9	
	98.8		100.9	
9.27-10. 8 <sub>10 1</sub>	101.4 101.2 105.9	103.1	92.3 97.9 96.7	97.1
	105.0 100.8 104.0		98.8 99.7 97.4	

(대) 산술평균치를 사전월조정요인으로 사용할 경우에는 연간합계가 일치하지 않으므로, 연간합계를 일치시키고자 다음과 같은 계산과정을 통해 최종 사전월조정요인 (P) 을 산출한다.

(실날)

$$1 \text{ 월 사전조정요인} = 1 \text{ 월평균} / (1 \text{ 월평균} + 2 \text{ 월평균}) \times 200$$

$$2 \text{ 월 사전조정요인} = 200 - 1 \text{ 월 사전조정요인}$$

일자구간	1 월 사 전 조 정 요 인	2 월 사전조정요인
1.22-1.31	$97.5 = 97.4 / (97.4 + 102.4) \times 200$	$102.5 = 200 - 97.5$
2. 1-2.10	$101.8 = 101.3 / (101.3 + 97.8) \times 200$	$98.2 = 200 - 101.8$
2.11-2.20	$100.6 = 100.7 / (100.7 + 99.5) \times 200$	$99.4 = 200 - 100.6$

(추석)

$$9 \text{ 월 사전조정요인} = 9 \text{ 월평균} / (9 \text{ 월평균} + 10 \text{ 월평균}) \times 200$$

$$10 \text{ 월 사전조정요인} = 200 - 9 \text{ 월 사전조정요인}$$

일자구간	9 월 사 전 조 정 요 인	10 월 사전조정요인
9. 7- 9.16	$99.2 = 99.0 / (99.0 + 100.5) \times 200$	$100.8 = 200 - 99.2$
9.17- 9.26	$99.6 = 99.6 / (99.6 + 100.5) \times 200$	$100.4 = 200 - 99.6$
9.27-10. 8	$103.0 = 103.1 / (103.1 + 97.1) \times 200$	$97.0 = 200 - 103.0$

(해) 각 기간별로 산출된 최종 사전월조정요인 (A2,P) 를 <표 3>과 같이 일자별로 정리한다.

<표 3> 명절일자별 사전월조정요인

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1970	101.8	98.2	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.2	100.8	100.0	100.0
1971	97.5	102.5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	103.0	97.0	100.0	100.0
1972	100.6	99.4	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.6	100.4	100.0	100.0
1973	101.8	98.2	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.2	100.8	100.0	100.0
1974	97.5	102.5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	103.0	97.0	100.0	100.0
1975	101.8	98.2	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.6	100.4	100.0	100.0
1976	97.5	102.5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.2	100.8	100.0	100.0
1977	100.6	99.4	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.6	100.4	100.0	100.0
1978	101.8	98.2	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.2	100.8	100.0	100.0
1979	97.5	102.5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	103.0	97.0	100.0	100.0
1980	100.6	99.4	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.6	100.4	100.0	100.0
1981	101.8	98.2	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.2	100.8	100.0	100.0
1982	97.5	102.5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	103.0	97.0	100.0	100.0
1983	100.6	99.4	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.6	100.4	100.0	100.0
1984	101.8	98.2	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.2	100.8	100.0	100.0
1985	100.6	99.4	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	103.0	97.0	100.0	100.0
1986	101.8	98.2	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.6	100.4	100.0	100.0
1987	97.5	102.5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	103.0	97.0	100.0	100.0
1988	100.6	99.4	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.6	100.4	100.0	100.0

\* 3~8월, 11월 12월은 명절효과가 나타나지 않는 월이므로 사전월조정요인을 모두 100.0으로 하였다.

(가) 산출된 사전월조정요인 (P) 을 원계열에서 나누어 안정적인 원계열 (A3) 을 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	$O'_1$	-	-	-	-	$O'_6$	-	-	-	-	-	$O'_{12}$
2	$O'_{13}$	-	-	-	-	$O'_{18}$	-	-	-	-	-	$O'_{24}$
3	$O'_{25}$	-	-	-	-	$O'_{30}$	-	-	-	-	-	$O'_{36}$
4	$O'_{37}$	-	-	-	-	$O'_{42}$	-	-	-	-	-	$O'_{48}$
5	$O'_{49}$	-	-	-	-	$O'_{54}$	-	-	-	-	-	$O'_{60}$

$$O'_t = O_t / P_t \quad (= C S I' D) \quad t = 1, 2, 3, \dots, 60$$

$$\text{여기서 } O = C S I'' D \quad \begin{cases} I'' = P \cdot E \cdot I \\ D = D_p \cdot D_r \end{cases}$$

나. 사전요일조정요인 (A4, D<sub>p</sub>)

사전요일조정요인은 년력구조상의 월별 요일수의 불일치로 인하여 발생하는 변동요인이다. 즉 1개월이 28일인 월의 경우에는 월요일에서 일요일까지가 4회씩 동일하게 나타나고 있어 요일수의 불일치가 생기지 않으나 29, 30일 또는 31일인 경우에는 각 월간의 경제활동이 요일수의 차이에 의하여 영향을 받게 된다. 즉, 월요일에서 일요일까지의 모든 요일에서 동일한 양의 경제활동(생산, 판매등)이 이루어진다고 볼 수 없으므로 특정요일의 횟수가 많고 적음에 따라 각 월의 경제활동은 차이가 나타나게 된다.

따라서 이러한 영향은 사전에 각 월의 요일수를 파악하여 그 원인을 산출할 수 있으므로 경제시계열의 계절요인을 조정하기 전에 사전요일조정요인의 영향을 원계열(A1 or A3)에서 먼저 제거하여 보다 순수한 계절요인을 산출하기 위한 계산과정이다.

(1) 사전요일조정요인 산출방법

미국의 J. Shiskin에 의하여 개발된 방법으로 불규칙요인과 월별 요일수를 다중회귀모형으로 요일별 가중치를 추정하여 사전요일조정요인을 산출한다.

(2) 계산순서

(가) 원계열 (A1 or A3)을 X-11-ARIMA 방법에 의해 계절조정을 하여 최종 불규칙요인 (D13)을 산출한다.

(나) 최종 불규칙요인 (I'' or I') 월별 요일수간에 다중회귀모형을 설정하여 요일별 가중치를 추정한다.

$$I_i = \frac{X_{1i} B_1 + \dots + X_{ji} B_j + \dots + X_{7i} B_7 + E_i}{N_i}$$

- $I_i$  = i월의 불규칙요인
- $N_i$  = i월의 일수
- $X_{ji}$  = i월의 j요일수
- $B_j$  = j요일의 회귀계수 (가중치) :  $\sum_{j=1}^7 B_j = 7$
- $E_i$  = i월의 오차항

(다) 추정된 요일별 가중치를 각 월의 요일수에 적용하여 가중평균하여 각 월의 사전요일조정요인을 산출한다.

$$D_{pi} = \frac{X_{1i} b_1 + \dots + X_{ji} b_j + \dots + X_{7i} b_7}{N_i}$$

- $D_{pi}$  : i월의 사전요일조정요인
- $X_{ji}$  : i월의 j요일수
- $b_j$  : j요일 가중치
- $N_i$  : i월의 일수

(라) 산출된 사전요일조정요인 ( $D_p$ ) 을 원계열에서 제거하여 안정적인 원계열을 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	$O'_1$	-	-	-	-	$O'_6$	-	-	-	-	-	$O'_{12}$
2	$O'_{13}$	-	-	-	-	$O'_{18}$	-	-	-	-	-	$O'_{24}$
3	$O'_{25}$	-	-	-	-	$O'_{30}$	-	-	-	-	-	$O'_{36}$
4	$O'_{37}$	-	-	-	-	$O'_{42}$	-	-	-	-	-	$O'_{48}$
5	$O'_{49}$	-	-	-	-	$O'_{54}$	-	-	-	-	-	$O'_{60}$

$$O'_t = O_t / D_p (= C S I' D_r)$$

$$O_t = C S I' D (D = D_p \cdot D_r)$$

\* 우리나라에서는 뚜렷한 요일변동요인이 나타나고 있지 않아 적용하고 있지 않기 때문에 계산과정의 원계열 구성요인은  $C \cdot S \cdot I'$ 로만 분해되고 있다.

#### 다. ARIMA 모형 선정

##### (1) ARIMA 모형의 도입 배경

미국 Census 국법 X-11 방법은 이동평균기법의 원리를 이용한 계절조정방법으로

① 원계열의 분해에 관한 명백한 모형이 없고

② 이동평균을 반복함으로써 계열양단의 결함에 대하여 편의적으로 보정함으로써 가장 최근년도의 관측치에 대한 계절변동요인 추정은 중앙의 관측치에 대한 계절변동요인의 관측치에 비교하여 신뢰성이 떨어지고, 아울러 현재의 원계열에 새로운 계열이 추가되면 계절요인의 수정폭이 크고, 그 수정에 의해 조정계열의 증감방향이 달라지는 경우도 있게 되는 문제

가 있어 Canada 통계국에서, E. B. Dagum을 중심으로 1973년 이래 Census국법 II X-11의 결점 보완을 위한 연구결과 1974년 X-11-ARIMA 방법을 개발하였는데, 그 내용은 어떠한 방법에 의하여 원계열을 확장하여 이동평균과정에서 발생하는 결항을 합리적으로 보정할 것인가에 우선순위가 주어졌으며, 계열확장방법의 조건으로 다음 사항을 고려하였다.

첫째, 계열확장방법은 가장 단순한 방법이라야 하며, 어떤 함수로 연장할 경우에도 자기계열이외에 다른 설명변수를 사용하지 않아야 되고, 자기계열의 움직임으로만 설명되어야 한다. 그 이유는 X-11방법과 계열확장방법을 한 프로그램에 연결하여 자동적으로 이용할 수 있게 하기 위해서이다.

둘째, 계열을 설명하는 것으로 선정된 모형은 1~2년의 계열을 추가하였을 때 모수의 값이 크게 변하여 모형을 변경해서는 안된다. 이 조건은 원계열의 모형을 계열이 1~2년 추가되어 계절조정할 때마다 빈번하게 변경해야 하는 불편함을 덜기 위한 것이다.

셋째, 선정된 모형에 의해 연장된 계열의 예측(연장)치는 그 계열의 움직임에는 정확하지는 않아도 예측한 년도내의 '월별(분기별) 움직임'을 통계적으로 잘 나타내는 예측치를 산출해야 한다. 그 이유는 이 연장치는 그 수치자체가 예측통계의 자료로서 이용되는 것이 아니고 계절조정과정에서 좀 더 순수한 계절요인을 산출하기 위한 것이기 때문이다.

넷째, 계열확장방법은 최소평균제곱오차(minimum mean square error)를 갖는 최적연장치를 산출하여 불완전한 자료 수집으로 인한 잠정수치와 대체하여 고정수치로 이용될 수 있어야 한다.

다섯째, 계열을 설명한 모형은 가능한한 적은 수의 모수로 설명되어야 한다.

이상과 같은 일련의 조건하에 Canada 통계국에서는 단일변량예측법(univariate method of forecasting)을 선택하였고, 그 중에서도 Box &

Jenkins 형태의 ARIMA 모형을 선택하게 된 것이다.

(2) ARIMA 모형의 형식

ARIMA 모형이란 계열을 연장하는데 주로 사용하는 두가지 기본 개념인 자기회귀 (Autoregressive) 와 이동평균 (Moving Average) 으로 되어 있다. 즉 원계열  $Z_t$  를 시차를 갖는 자기변수  $Z_{t-p}$  와 시차를 갖는 오차항  $a_{t-q}$  으로 나타낸 함수를 의미한다.

Box & Jenkins 형태에 의한 계절변동요인이 있는 계열에 대한 승법 AR-IMA 모형은 일반적으로  $(p, d, q)(P, D, Q)$  로 주어지고 일반식은 다음과 같이 표시한다.

$$\phi_p(B) \Phi_P(B^S) (1 - B)^d (1 - B^S)^D Z_t = \theta_q(B) \Theta_Q(B^S) a_t$$

- 단
- $Z_t$  : 원계열
  - $\phi_p(B) : 1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 \dots - \phi_p B^p$  : 연속자기회귀모형함수
  - $\Phi_P(B^S) : 1 - \Phi_1 B^{1 \cdot S} - \Phi_2 B^{2 \cdot S} \dots - \Phi_P B^{P \cdot S}$  : 계절성자기회귀모형함수
  - $\theta_q(B) : 1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 \dots - \theta_q B^q$  : 연속이동평균모형함수
  - $\Theta_Q(B^S) : 1 - \Theta_1 B^{1 \cdot S} - \Theta_2 B^{2 \cdot S} \dots - \Theta_Q B^{Q \cdot S}$  : 계절성이동평균모형함수
  - $d$  : 비정상계열의 정상화를 위한 일반 계차수
  - $D$  : 계절성 비정상계열의 정상화를 위한 계절성 계차수
  - $p$  : 연속 자기회귀차수
  - $P$  : 계절성 자기회귀차수
  - $q$  : 연속 이동평균차수
  - $Q$  : 계절성 이동평균차수
  - $\phi$  : 일반 자기회귀 모수
  - $\Phi$  : 계절성 자기회귀 모수
  - $\theta$  : 일반 이동평균 모수
  - $\Theta$  : 계절성 이동평균 모수
  - $B$  : 후향 연산자 (Backward Shift Operator)  
 $(BZ_t = Z_{t-1}, B^2 Z_t = Z_{t-2}, (1-B)Z_t = Z_t - Z_{t-1})$
  - $S$  : 계절변동주기 (월별일 경우 12, 분기별일 경우 4)
  - $a_t$  : 오차항  $\{a_t \rightarrow N(0, \sigma^2)\}$



$p, P$ 는 자기회귀차수로서  $Z_t$ 가 시차를 갖는 기간수(주기)를 나타낸다.  
 즉  $p=1$ 이면 독립변수  $Z_t$ 는 1차시차( $Z_{t-1}$ )을 의미하며  $P=1$ 이면  $Z_t$ 는 계절성 1차시차( $Z_{t-1 \times s}$ )를 의미한다. 이와같이 시차를 취한 계열(독립변수)는 자기회귀 모수인  $\phi$ 와  $\Phi$ 에 의하여 영향을 받는데 이들은 전월(전분기)와 전년동월(전년동분기) 값이 원계열  $Z_t$ (종속변수)에 주는 영향을 측정하는 모수가 된다.

$q, Q$ 는 이동평균차수로서 관측오차가 시차를 갖는 주기를 의미한다.

즉  $q=1$ 이면 오차항  $a_t$ 가 1차시차( $a_{t-1}$ )를 갖는 것을 나타내며,  $Q=1$ 이면 오차항  $a_t$ 가 계절주기만큼의 시차( $a_{t-1 \times s}$ )를 가짐을 의미한다. 이와같이 시차를 취한 오차항(lagged residuals)은 이동평균모수  $\theta, \Theta$ 에 의하여 각각 영향을 받는데, 이들 모수는 전월(전분기)과 전년동월(전년동분기) 값의 오차가 원계열  $Z_t$ (종속변수)에 주는 영향을 측정하는 모수이다.

예를들어 간단한 ARIMA 모형  $(0.1.1)_{12}$ 를 갖는 원계열  $Z_t$ 는 다음과 같은 식으로 나타낸다.

$$(1-B)(1-B^{12})Z_t = (1-\theta B)(1-\Theta B^{12})a_t$$

또는

$$Z_t = Z_{t-1} + Z_{t-12} - Z_{t-13} + a_t - \theta a_{t-1} - \Theta a_{t-12} + \theta \Theta a_{t-13}$$

여기서  $\theta$ 는 오차항이 추세·순환요인 속에 어떠한 크기로 포함되어 있는가를 설명해 주고,  $\Theta$ 는 오차항이 계절요인 속에 어떠한 크기로 포함되어 있는가를 설명해 준다.

$\theta$ 와  $\Theta$ 는 0과 1사이의 값을 가지는데, 양쪽다 1일 경우에는 계열을 형성하는 다음 과정에 최대의 영향을 미치게 되어 결정적(deterministic) 역할을 하게 되고, 0일 경우에는 계열을 형성하는 과정에 일시적인 영향을 미치게 되어 확률적(stochastic) 역할을 하게 된다.

(3) ARIMA모형 선정방법

X - 11 - ARIMA 방법에서는 Canada의 주요 경제시계열의 174개중 가장 적합한 것으로 많이 나타난 다음 3개의 모형이 표준모형으로 내재되어 있다.

승법형에서는

- ①  $\log(0,1,1)(0,1,1)s$
- ②  $\log(0,2,2)(0,1,1)s$
- ③  $(2,1,2)(0,1,1)s$

가법형에서는

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

X - 11 - ARIMA 방법에서는 위 3개의 모형중 원계열에 가장 적합한 모형이 자동적으로 선정되는데 선정기준은 다음과 같은 조건을 만족해야 한다.

(가) 예측오차절대평균 (Absolute Average Forecasting Error : AFE)

선정된 모형으로부터 예측된 최근 3년간 T, T-1 및 T-2의 3개시점 추정치를  $\hat{Z}_t, \hat{Z}_{t-1}, \hat{Z}_{t-2}$  라 하고 실측치를  $Z_t, Z_{t-1}, Z_{t-2}$  라고 하면 3년간의 예측오차절대평균 (AFE) 는

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

AFE가 12%보다 크면 선정된 ARIMA 모형은 부적합한 것으로 판단한다.

(나) 모형의 유의성 검정 ( $\chi^2$ -검정)

추정된 모형의 잔차들의 자기상관계수 (autocorrelation coefficient)가 “0”과 유의적 차가 있는지 없는지를 결정할 수 있는 정도를 나타내는 하나의 검정통계량 (Q통계량)을 Box & Pierce(1970)가 전개시켰다.

이 검정통계량은 자기상관계수들이  $\chi^2$ -분포에 따른다는 근거를 두고 있어서 만일 검정통계량으로 계산된 값이  $\chi^2$ -분포표의 통계량 값보다 적다면 검정하기 위해 사용된 자기상관들은 “0”과 유의적 차가 없다는 것이다.

이것은 자기상관을 발생시키는 자료가 임의적인 것을 의미한다. 따라서  $\chi^2$  확률이 10%보다 작으면 선정된 ARIMA모형은 부적합한 것으로 것으로 판단한다.

여기서  $\chi^2$  확률이란 잔차들의 자기상관 존재의 정도를 나타내는 값으로서  $\chi^2$ -검정량 (즉 Q통계량)의 유의성을 검정하기 위한 유의확률값으로  $\chi^2$  확률값이 크면 잔차들의 자기상관이 존재하지 않고 임의성이 있음을 의미한다.

$$Q\text{통계량} = n(n+2) \sum_{k=1}^k (n-k)^{-1} r_k^2(\hat{a}_t)$$

단

$$\left[ \begin{array}{l} n = N - d - D \\ k = \text{계산된 오차들의 자기상관수} \\ r_k(\hat{a}_t) = \frac{\sum_{k=1}^{n+k} \hat{a}_t \hat{a}_{t+k}}{\sum_{k=1}^n \hat{a}_t^2} \end{array} \right.$$

(다) Overdifferencing 검정

Overdifferencing이란 ARIMA(p, d, q) (P, D, Q)모형에서 추정된 연속 이동평균 모수  $\hat{\theta}$  또는 계절 이동평균 모수  $\theta$ 들의 합이 각각 0.9보다 큰 경우를 말하는데, 선정된 모형을 추정하여 본 결과 이동평균 모수

들의 합계가 0.9이상인 경우에는 보다 더 간단한 모형으로 변형될 수 있기 때문에 부적합한 모형으로 판단한다.

이 경우에는 계차수를 줄여서 다시 모형을 선정하여야 한다.

(태) 후향 예측오차절대평균 (Absolute Average Backcasting Error: ABE)

위 3가지 모형선정조건을 모두 통과한 모형중에서 AFE가 가장 작은 모형이 하나 선택되면 계열 시작전의 1년간이 예측되는데 이를 Backcasting이라 한다. Backcasting의 예측치는 계열 시작년도에서 3년간의 예측오차들의 절대평균이 18%이상이면 모형선택이 되지 않는다.

그런데 계열이 15년이상이면 backcasting한 계열 시작전의 1년간 예측치가 최근의 계절변동요인에 거의 영향을 미치지 않기 때문에 향후 1년간의 forecasting만 할 수 있도록 되어있다.

이상의 선정조건에 의하여 선정된 모형으로 계열의 양단을 각각 1년씩 (또는 향후 1년간) 연장한 후 X-11 방법에 의하여 계절변동조정작업을 하게 된다.

표준모형이 선택되지 않는 경우와 각 경제시계열의 특성을 고려하여 이용자가 직접 모형을 선정하여 적용할 수도 있는데 모형을 직접 선정할 때에는 SAS/ETS Package의 PROC ARIMA를 이용하여야 한다.

#### (4) ARIMA 모형의 선정순서

(가) 시계열의 형태를 파악한다

시계열이란 경제현상등을 시간의 흐름에 따라 관측해 놓은 통계계열을 말한다. 예를들면, GNP, 산업생산지수, 물가지수, 인구수, 특정지역의 강우량 등을 년도별, 분기별 또는 월별 등과 같이 시간의 순서에 따라 정리해 놓은 관측치이다.

시계열 통계의 작성목적은 무엇보다도 현재까지의 실적자료를 분석함으로써

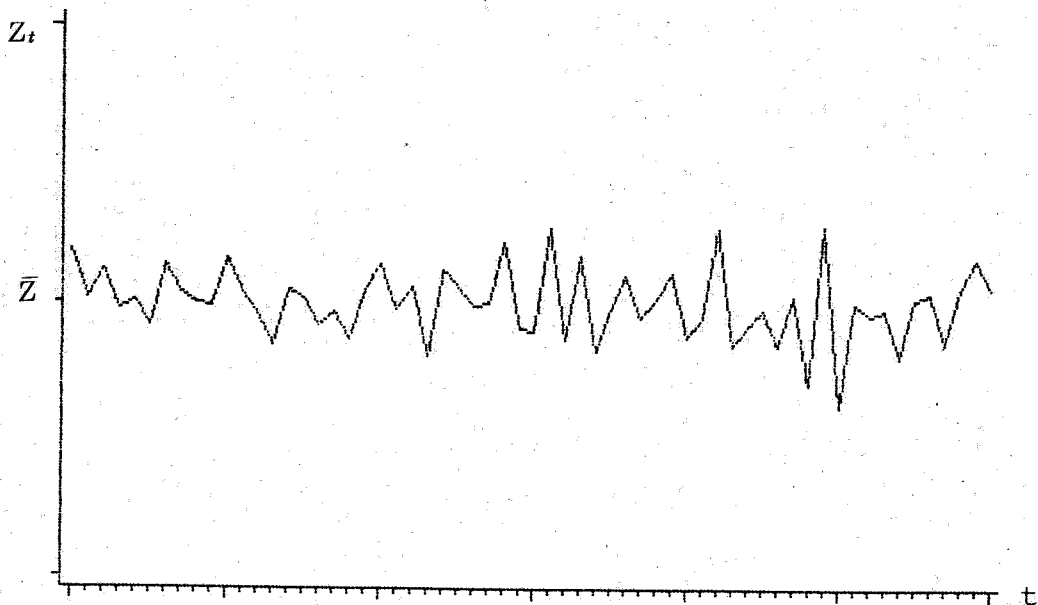
미래를 관측할 수 있는 자료로 활용할 수 있다는데 있다. 즉 특정 시계열이 보여주는 과거의 자료에서 안정적인 시차모형을 설정할 수 있다면 그 모형에 있는 미지의 모수들을 통계적 방법으로 추정함으로써 미래를 예측할 수 있는 것이다.

시계열의 형태는 크게 정상시계열 (stationary time series) 과 비정상시계열 (nonstationary time series) 로 나눌 수 있다.

① 정상시계열

정상시계열은 움직임이 <그림 1> 과 같이 일정한 평균과 분산을 가지고 움직이는 형태로 과거자료를 기초로 통계적 모형 파악이 용이한 시계열을 말한다.

<그림 1>

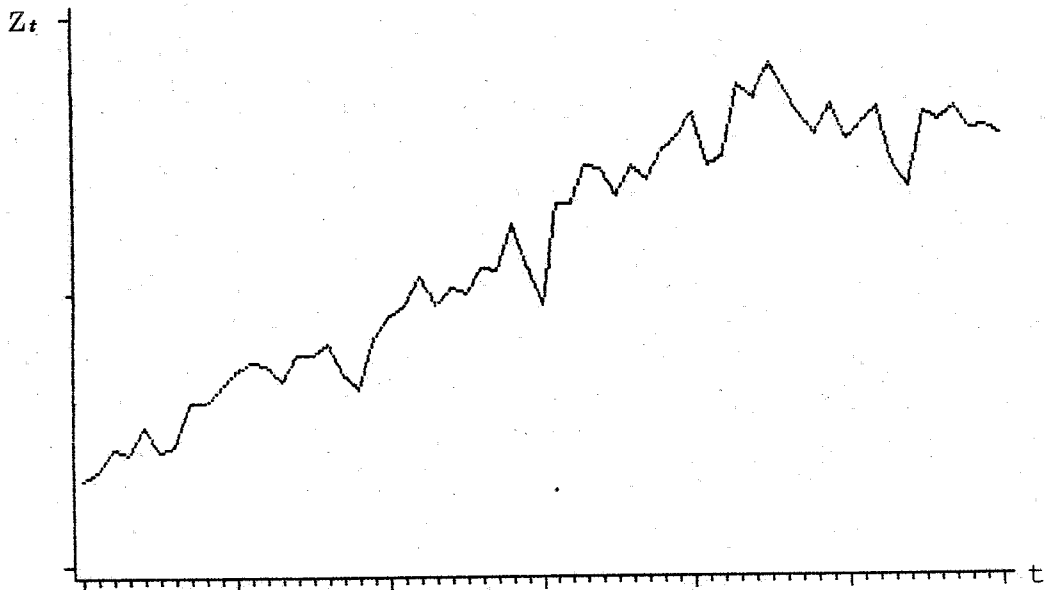


② 비정상시계열

비정상시계열은 <그림2>와 같이 시간의 흐름에 따라 평균과 분산이 일정하지 않고 추세·순환과 계절성이 있는 형태로 통계적 모형 파악이 어려운 시계열을 말한다.

대부분의 경제시계열들은 비정상시계열 형태를 이루고 있기 때문에 모형을 선정하기 위해서는 우선 정상시계열 형태로 변형을 해야 한다.

<그림2>



(나) 비정상시계열을 정상시계열로 변환한다.

비정상시계열을 정상화하기 위한 방법으로 일반계차 (d) 와 계절성계차 (D) 를 통하여 변화시키고, 또한 계열의 평균, 분산이 시간의 흐름에 따라 변화가 큰 경우에는 계열의 평활화를 위하여 계열에 log를 취하여 변화한다.

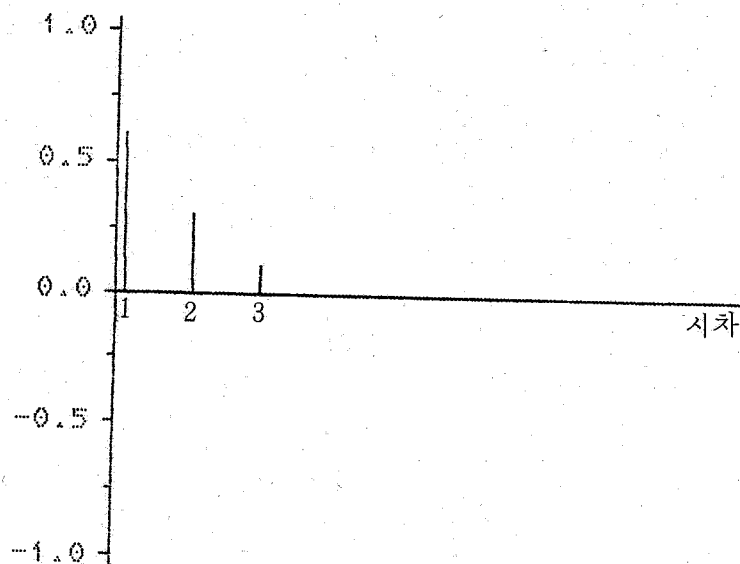
예를들면 비정상계열 2, 4, 6, 8, …… 18, 20인 연속값들에게 1차계차를 취하면 4-2, 6-4, …… 20-18이 된다. 따라서 새롭게 생긴 계열은 2, 2, … 2가 되므로 정상계열로 변환되었다고 할 수 있다.

그러나 일반적인 경제시계열들은 계차를 취했을 때 계차값이 일정하게 나타나지 않기 때문에 정상화를 판단하는데 어려움이 있다.

정상화가 되었는지를 판단하기 위한 도구로서 자기상관계수의 plot를 이용하여야 되는데 <그림 3>과 같이 자기상관계수들이 두번째 또는 세번째 시차이후에 값이 급격히 “0”에 접근하면 계열이 정상화 되었음을 의미한다.

자기상관

<그림 3>



(대) ARIMA 모형의 차수를 결정한다.

ARIMA(p, d, q) (P, D, Q)<sub>s</sub> 모형의 연속 자기회귀차수 p, 계절성 자기회귀차수 P와 연속 이동평균차수 q, 계절성 이동평균차수 Q를 결정하는데 이용되는 도구로서 자기상관함수 (Autocorrelation Function: ACF)와 편자기상관함수 (Partial Autocorrelation Function: PACF) 들의 plot 를 상호보완적으로 이용하여 차수를 잠정적으로 결정한다.

자기상관함수 (ACF) 는 시계열에서 상호간의 연관성을 나타내며 다음과 같이 계산된다.

$$r_k = \frac{\sum_{t=1}^{N-k} (Z_t - \bar{Z})(Z_{t+k} - \bar{Z})}{\sum_{t=1}^N (Z_t - \bar{Z})^2}$$

$$\left[ \begin{array}{l} k = 0, 1, 2, \dots \\ N = \text{관측치수 (계열수)} \\ \bar{Z} = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N Z_t \end{array} \right.$$

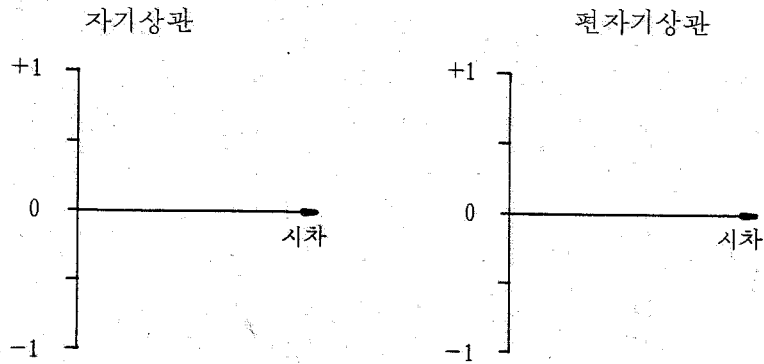
편자기상관함수 (PACF) 는 시계열의 시간차에 의한 두 관측치의 관계가 얼마나 밀접한가를 나타내며 다음과 같이 계산한다.

$$\phi_{kk} = \begin{cases} Y_1 & k = 1 \\ \frac{Y_k - \sum_{j=1}^{k-1} \phi_{(k-1)j} Y_{k-j}}{1 - \sum_{j=1}^{k-1} \phi_{(k-1)j} Y_j} & k = 2, 3, \dots \\ \phi_{kj} = \phi_{(k-1)j} - \phi_{kk} \phi_{(k-1)(k-j)} \end{cases}$$

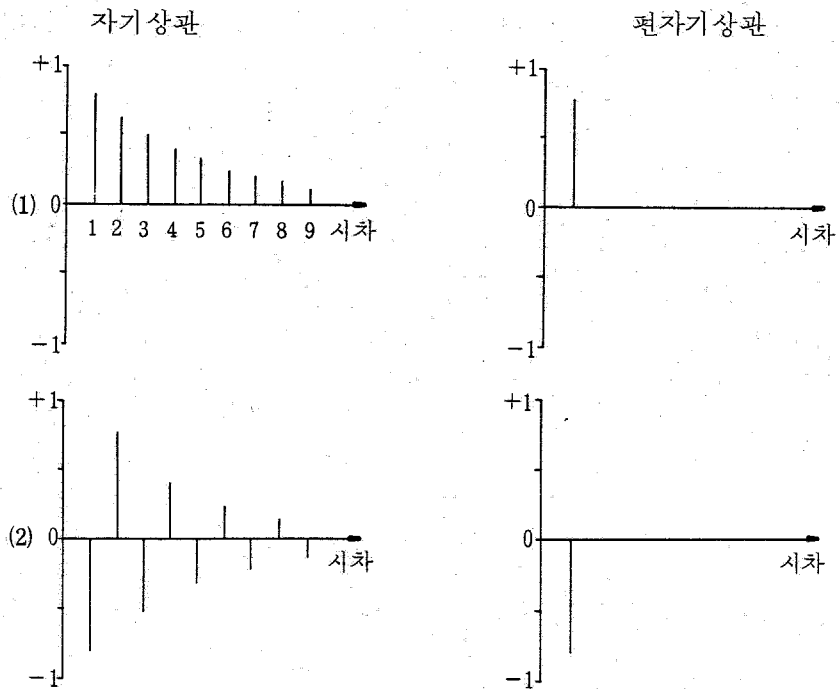


따라서 ARIMA 모형의 차수를 결정함에 있어서 자기상관함수와 편자기상관함수의 형태에 대한 표준적인 특징을 plot해 보면 다음과 같다.

①  $ARIMA(0, d, 0)(0, D, 0)_{12}$

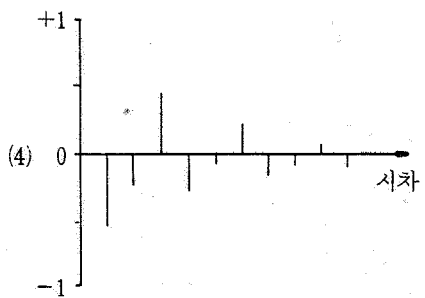
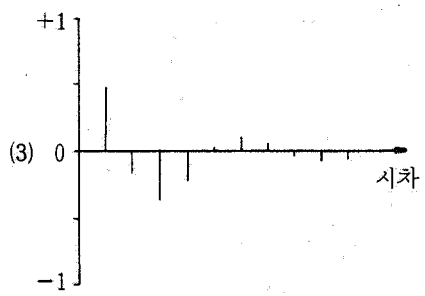
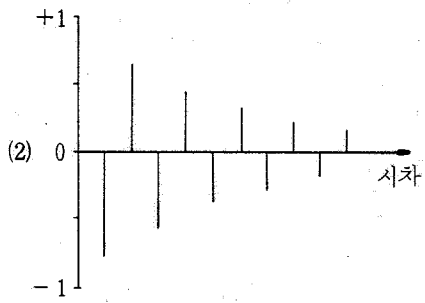
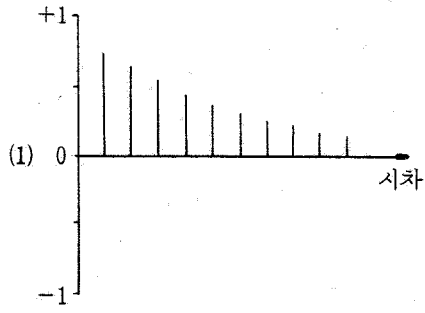


②  $ARIMA(1, d, 0)(0, D, 0)_{12}$

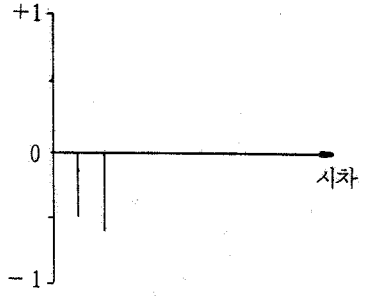
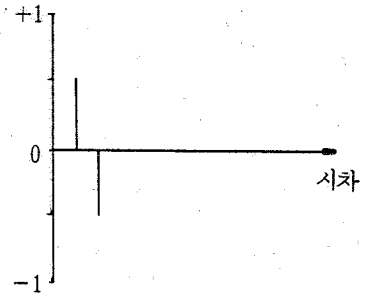
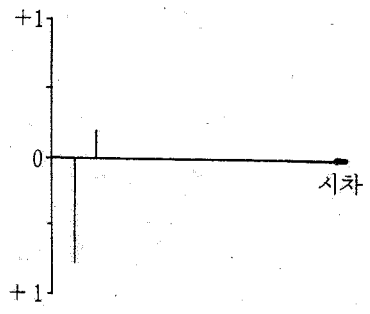
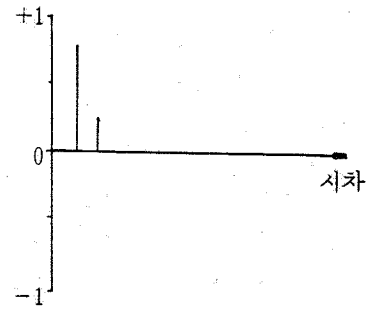


③ ARIMA(2,d,0)(0,D,0)<sub>12</sub>

자기상관



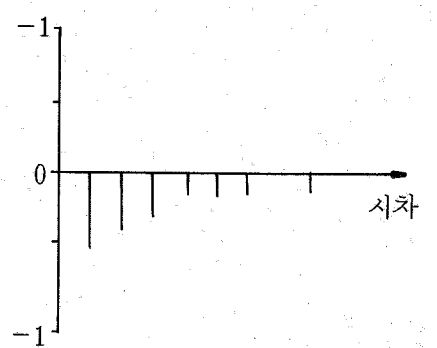
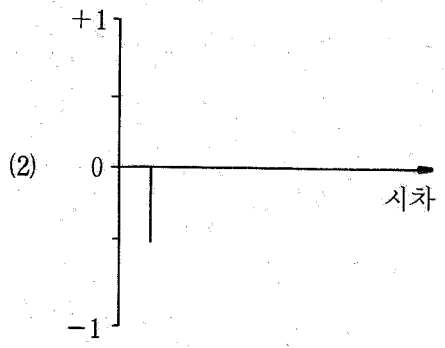
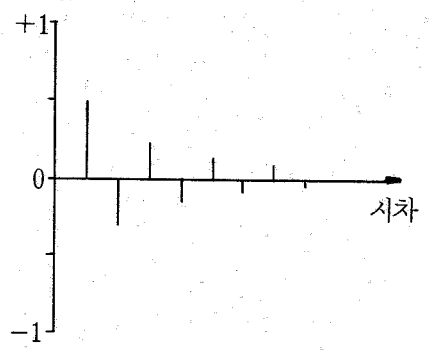
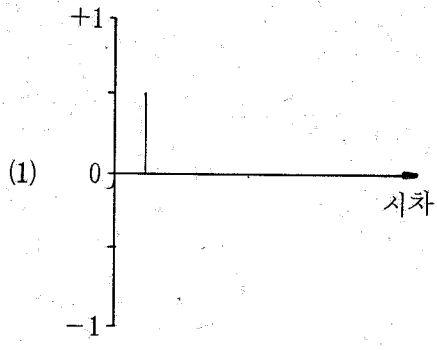
편자기상관



④ ARIMA(0, d, 1) (0, D, 0) <sub>12</sub>

자기상관

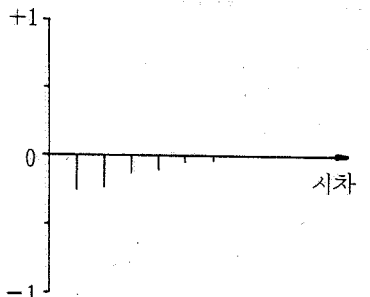
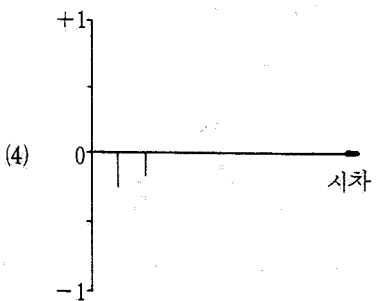
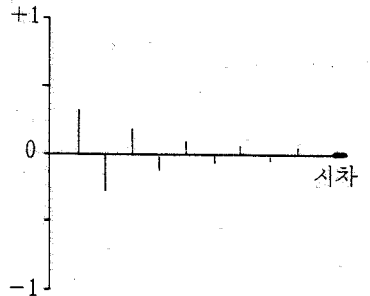
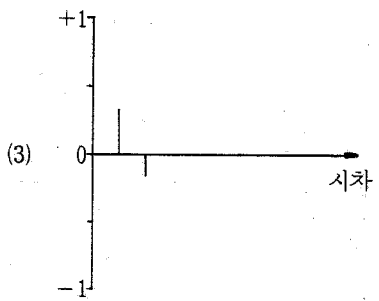
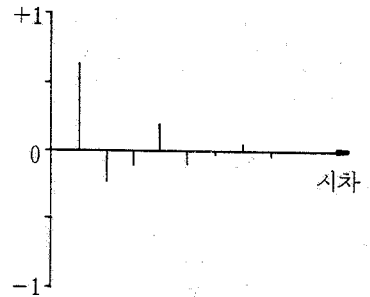
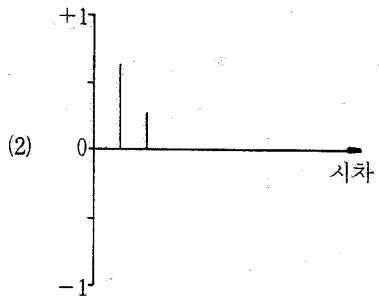
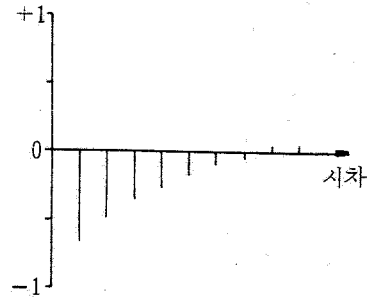
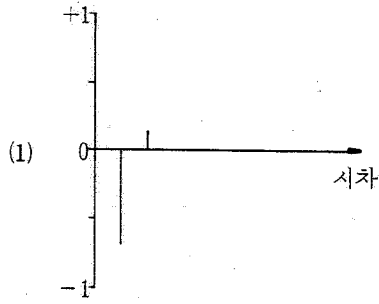
편자기상관



⑤ ARIMA(0, d, 2)(0, D, 0)<sub>12</sub>

자기상관

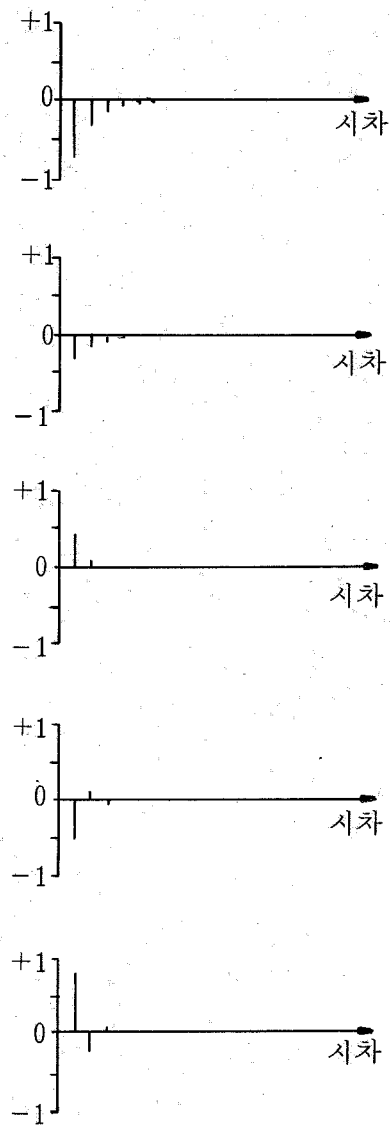
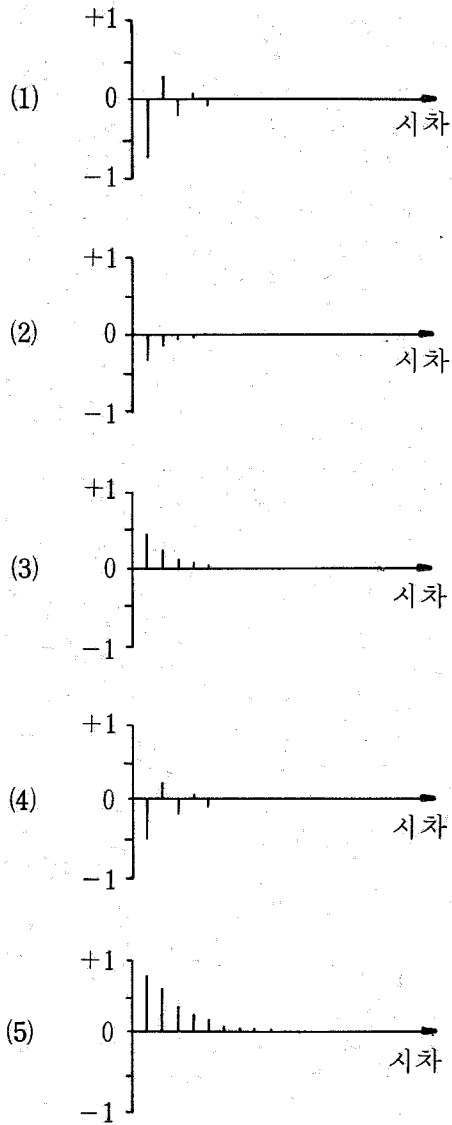
편차기상관



⑥ ARIMA(1, d, 1)(0, D, 0)<sub>12</sub>

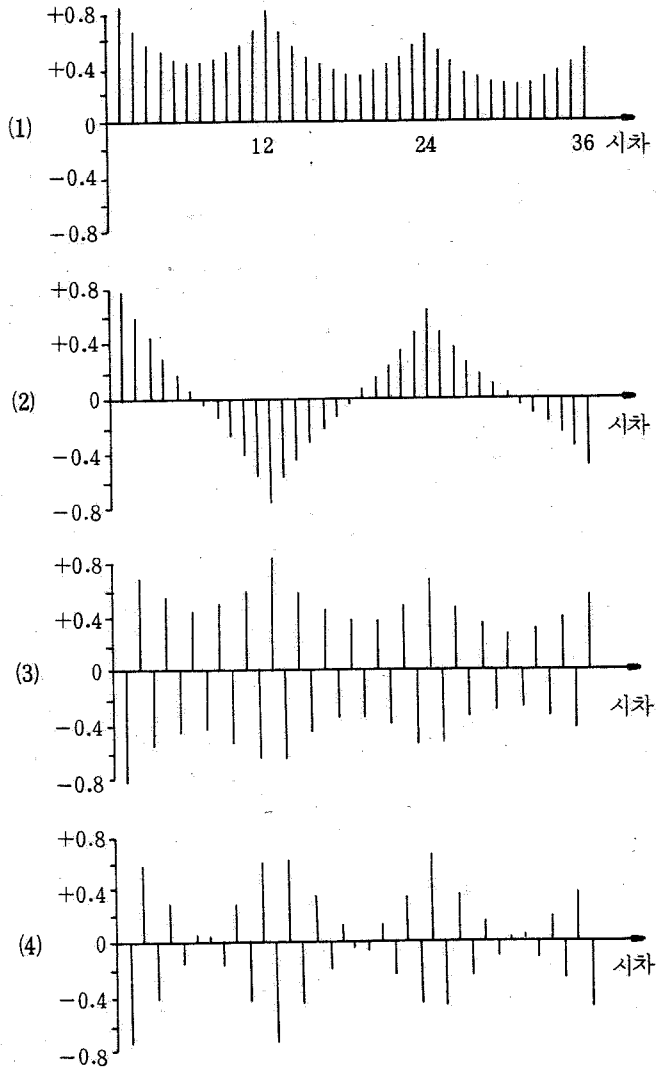
자기상관

편자기상관

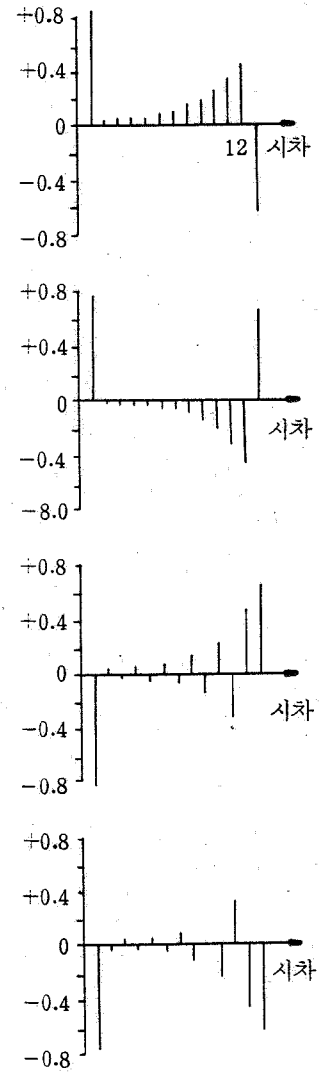


⑦ ARIMA(1, d, 0)(1, D, 0)<sub>12</sub>

자기상관



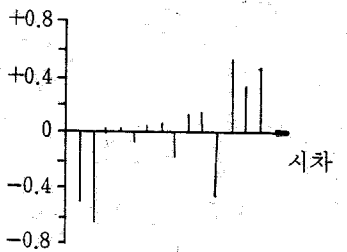
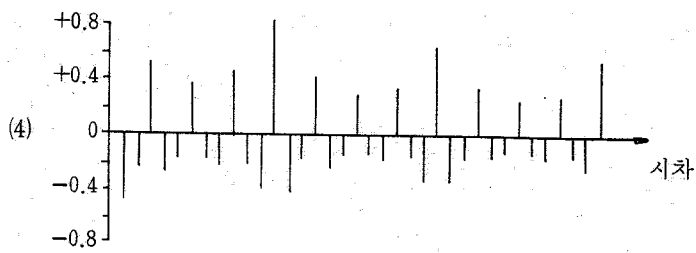
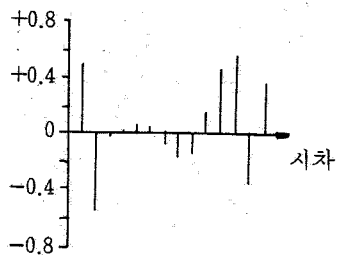
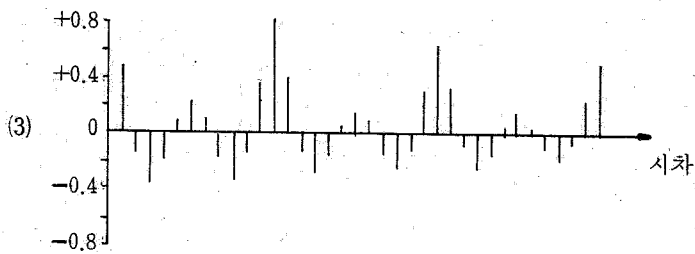
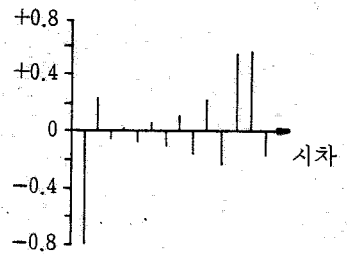
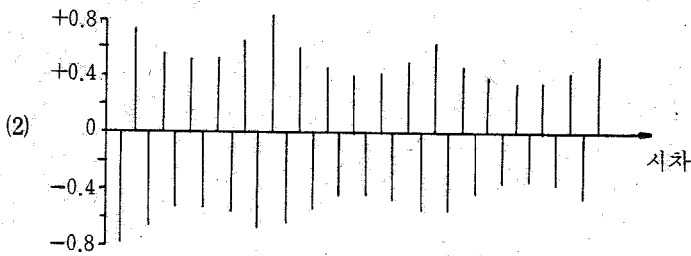
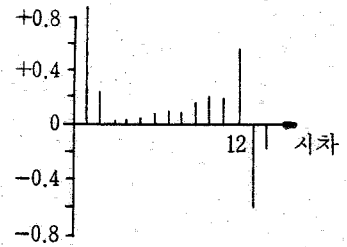
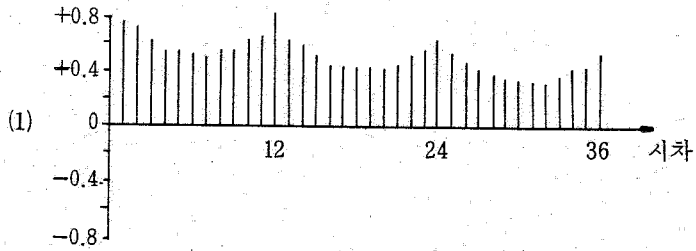
편자기상관



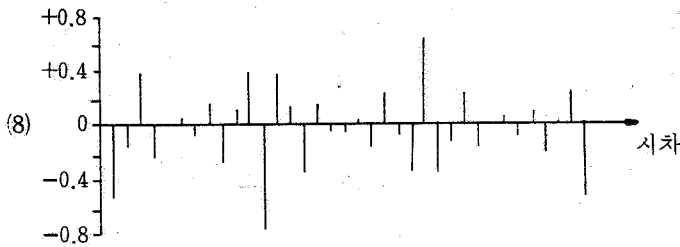
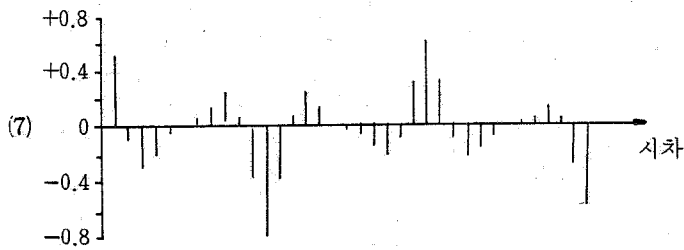
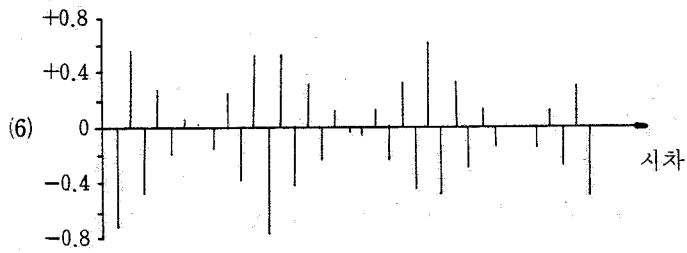
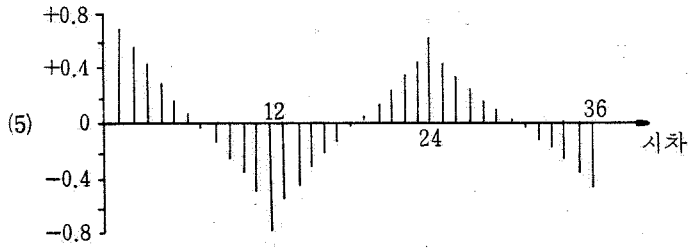
⑧ ARIMA(2, d, 0)(1, D, 0)<sub>12</sub>

자기상관

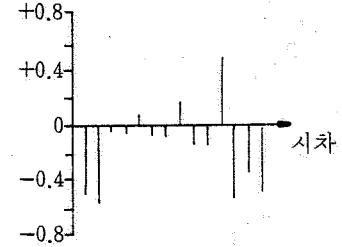
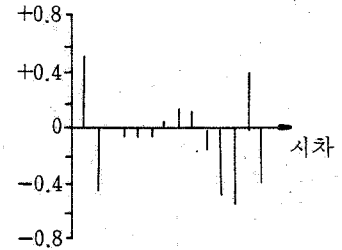
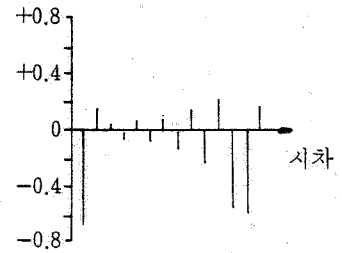
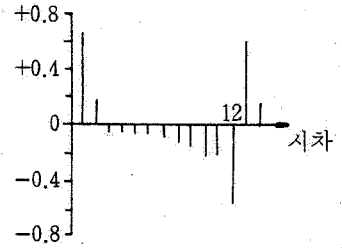
편자기상관



자기상관



편자기상관

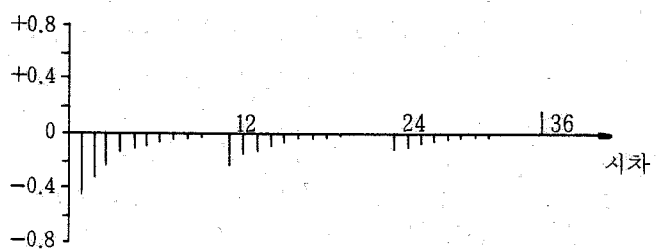
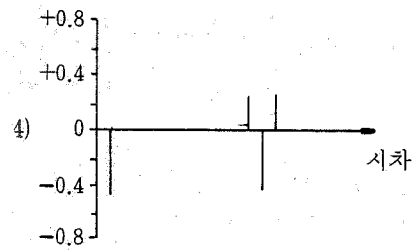
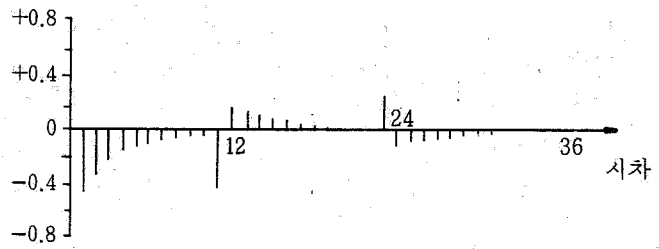
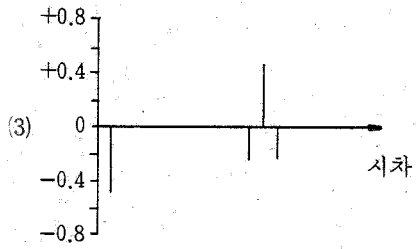
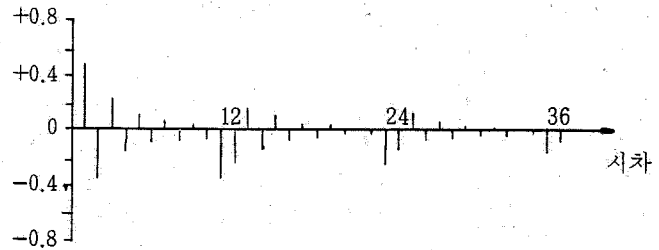
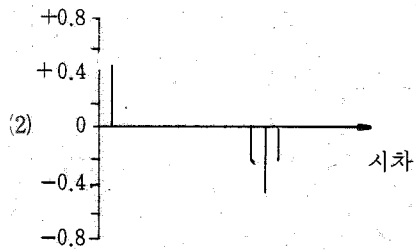
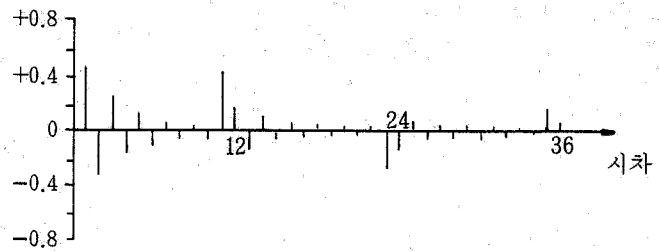
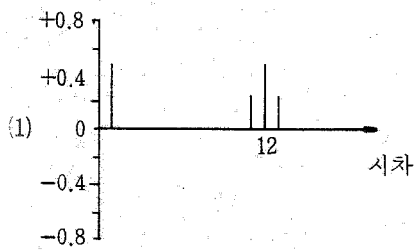




⑨ ARIMA ( 0, d, 1 ) ( 0, D, 1 )<sub>12</sub>

자기상관

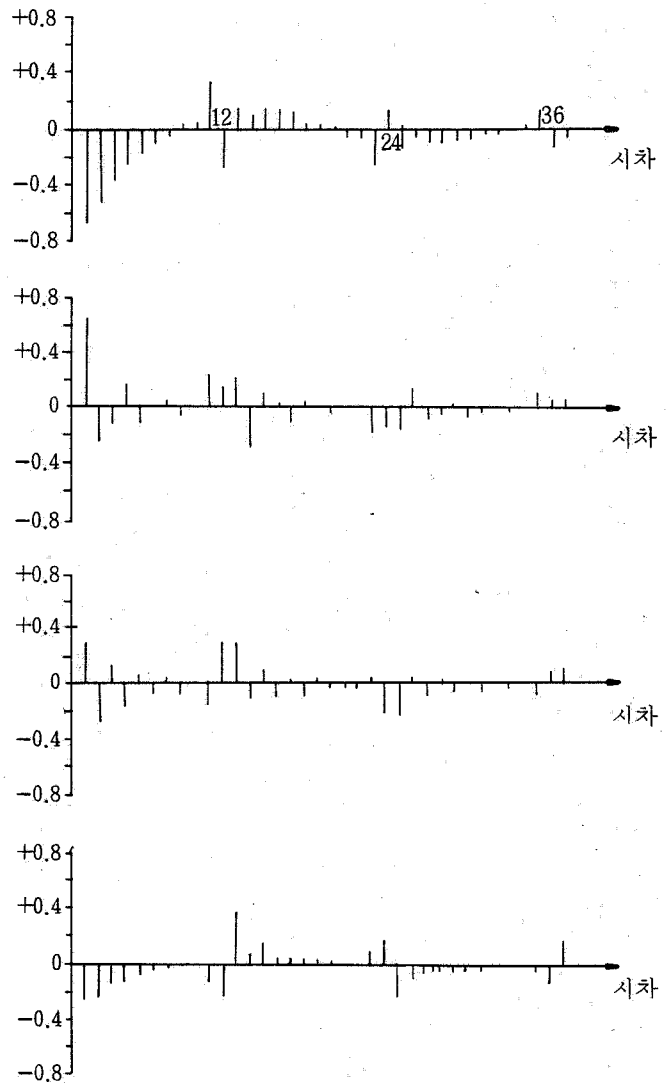
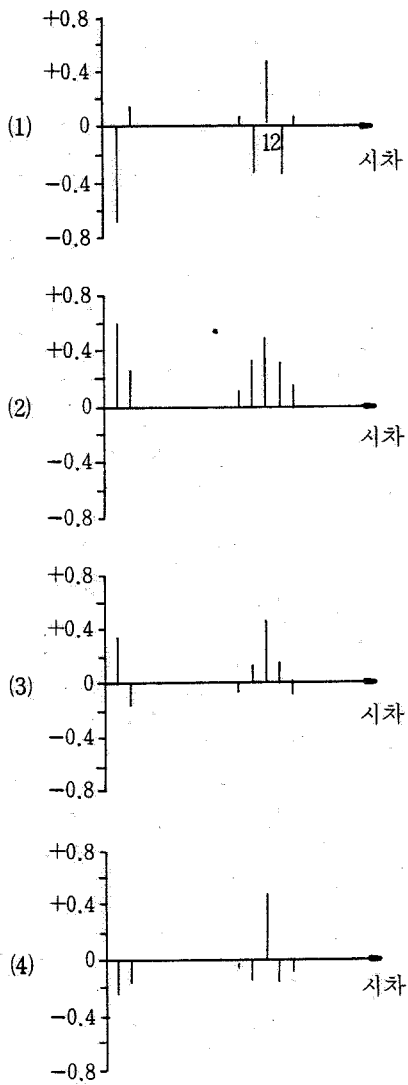
편자기상관



⑩ ARIMA ( 0, d, 2 ) ( 0, D, 1 )<sub>12</sub>

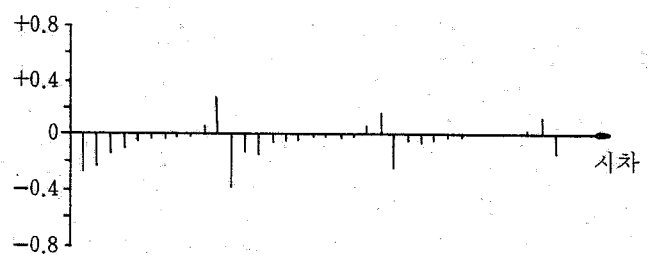
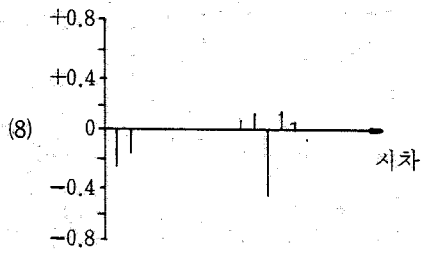
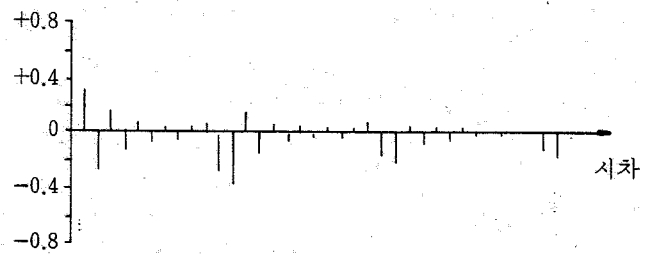
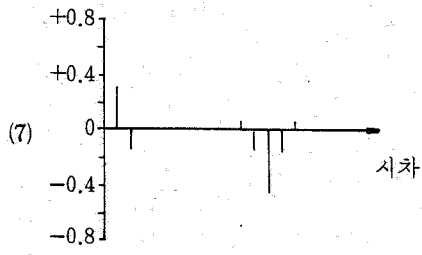
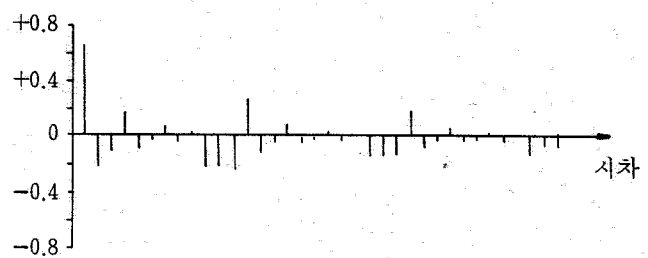
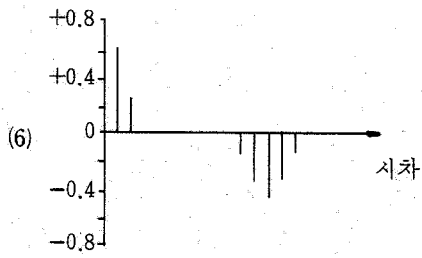
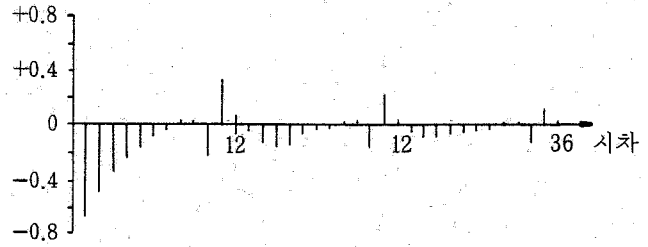
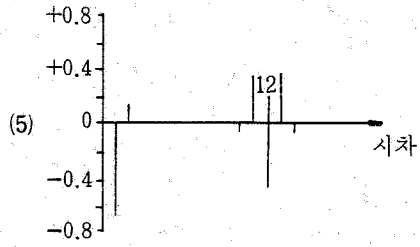
자기상관

편자기상관



자기상관

편자기상관



(대) ARIMA 모형의 적합성 검토

잠정적으로 결정된 차수들에 의한 ARIMA 모형이 적합한 모형인지 아닌지를 검토해야 한다.

실제에 있어서 계열의 임의성 때문에 자기상관과 편자기상관은 항상 모형에 따라서 움직이지 않는다. 앞에서 plot 한 자기상관과 편자기상관의 형태는 불규칙 (noise)이 없는 상태의 이론적인 형태이므로 불규칙이 존재할 때는 자기상관이나 편자기상관이 각 모형의 이론치보다 더 높거나 낮게 나타날 수도 있다.

따라서 임의성에 의한 변동량은 처음부터 알려지지 않았기 때문에 자기상관이나 편자기상관의 형태는 잠정적인 ARIMA(p, d, g)(P, D, Q)<sub>s</sub> 모형을 추론하는데 이용되어졌기 때문에 실제계열에 적합한 모형인지를 검토해야 하는 것이다.

모형의 검정은 추정된 모형에 의하여 얻어진 오차항  $\hat{a}_t$  를 오차항의 표본자기상관함수의 통계량 Q

$$\text{즉, } Q = n(n+2) \sum_{k=1}^k (n-k)^{-1} r_k^2(\hat{a}_t)$$

$$\text{단 } \begin{cases} n = N - d - D & N : \text{계열수} \\ k = \text{계산한 표본자기상관수} \\ r_k(\hat{a}_t) = \frac{\sum_{k=1}^{n-k} a_t a_{t+k}}{\sum_{k=1}^n a_t^2} \end{cases}$$

자유도 (k-p-P-q-Q-1) 인 극한  $\chi^2$ -분포를 한다는 성질을 이용하여 적합성 검정을 한다.

따라서 통계량 Q가 자유도 (k-p-P-q-Q) 인  $\chi^2$  통계량보다 작으면 모형이 적합한 것으로 판정하며,  $\chi^2$  통계량보다 크면 부적합한 모형으로 판정하여  $\hat{a}_t$  의 표본자기상관함수의 성질을 이용하여 (대)에서 모형의 차수를

결정한 것처럼 모형을 다시 선정해야 한다.

예를들어 부적합 모형이  $ARIMA(0, 1, 1)(0, 1, 0)_{12}$  인  $(1-B)(1-B^{12})Z_t = (1-\theta_1 B)a_t$  이고  $\hat{a}_t$  의 표본자기상관함수가 시차 12에서 큰 값을 갖는다면 계절 이동평균 모수가 추가되어야 함을 의미한다.

따라서 새로운 모형은  $ARIMA(0, 1, 1)(0, 1, 1)_{12}$  인  $(1-B)(1-B^{12})Z_t = (1-\theta_1 B)(1-\theta B^{12})a_t$  모형으로 선정하여 적합성 검정을 하여 차수를 결정한다.

#### (바) 최적 ARIMA모형 선택

모형의 적합성 검정에 합격하는 모형이 여러개 있는 경우에는 최근 3개년간 예측오차들의 평균치가 가장 작은 모형을 최적 ARIMA모형으로 선택한다.

최근 3개년간 예측오차들의 평균치는 마지막 관측치를 기준으로 과거 1년, 2년, 3년 계열의 각 1년씩의 절대평균오차백분율 (Absolute Average Percentage Error) 를 평균한 값으로 절대평균오차의 백분율 (%) 는 다음과 같이 계산한다.

$$De = \frac{1}{N} \sum_{h=1}^N \left| \frac{Z_{t+h} - \hat{Z}_{t+h}}{Z_{t+h}} \right| \times 100$$

$$\left[ \begin{array}{l} Z_{t+h} : \text{실측치} \\ \hat{Z}_{t+h} : \text{예측치} \end{array} \right.$$

### 3. 시계열 구성요인 분해과정

이 부분은 원계열 (A1 or B1)을 추세, 순환, 계절, 불규칙요인 별로 분해하는 중심적인 계산과정으로 여러가지 이동평균기법과 불규칙요인중 특이항 수정을 위한  $\sigma$  관리한계 범위등을 시계열의 특성을 고려하여 이용자가 선택적으로 적용할 수 있도록 되어 있다.

가. 분해과정에 사용되는 이동평균법

계절조정계열을 산출하기 위하여 분해과정에서 사용되는 이동평균법은 대칭형 가중이동평균법과 비대칭형 가중이동평균법의 두가지로 분류할 수 있다. 대칭형 가중이동평균법은  $2n + 1$  개월 이동평균을 한다고 할 때 중앙항인  $n$ 항에 위치하며 비대칭형 가중이동평균법은 대칭형 가중이동평균법에서 결항이 된 처음과 마지막  $n$ 개의 관측치를 추정하는데 사용된다. 두 종류의 이동평균법에 사용된 가중치의 합계는 “1”이 됨으로 원계열에서 이동평균을 한다고 해도 원계열의 평균은 변하지 않는다.

이동평균을 할 때 고려해야 할 점은 원계열의 구성요인과 비교하여 계절조정계열의 수축국면과 확장국면이 시간적으로 뒤바뀌지 않아야 된다는 것으로 아주 중요한 일이다.

(1) 중심화 12개월 이동평균법 (Centred 12-term Moving Average)

중심화 12개월 이동평균은 1차 추세·순환요인을 추정하기 위하여 사용한다. 이 이동평균법은 선형 추세선상에 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(2년내지 3년)의 경기전환점을 빠뜨릴 우려가 있고, 불규칙요인이 상대적으로 크다면 12개월 이동평균을 한다 하더라도 계열을 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 40개월이상의 장기순환요인을 갖고

있기 때문에 12개월 이동평균법을 이용하여 1차 추세·순환요인을 추정하는 것은 좋은 방법으로 판단된다.

(2) 중심화 24개월 이동평균법 (Centred 24-term Moving Average)

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 감축 효과가 있으며 12개월 이동평균법에 의하여 제거할 수 있는 불규칙요인보다 더 큰 불규칙요인도 제거할 수 있다.

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

(3) 헨더슨이동평균법(Henderson moving average)

헨더슨이동평균법은 적분공식에 의하여 개발된 것이다.

이의 장점은 헨더슨이동평균하여 얻어진 값들은 불규칙요인을 제거한 값들의 함수라는데 있다. 2차내지 3차포물선에 헨더슨이동평균을 적용하면 정확히 이 포물선상에 위치하며 비수학적 자료에 적용하였을 때에도 최소자승법에 의하여 추정된 2차식  $Y_t = a + bt + ct^2$ 의 계수값보다 더 좋은 평활화 결과를 산출한다.

헨더슨이동평균의 가중치는 1916년에 Henderson이 한 계열에서 3개월의 시차를 갖는 값들의 자승합을 최소로 하는 값으로 산출하였다.

헨더슨이동평균법은 잠정 계절조정계열에서 보다 개선된 추세·순환요인을 추정하는데 사용한다. 헨더슨이동평균하여 얻은 값은 가중최소자승법에 의하여 추정된 3차회귀식  $Y = a + bt + ct^2 + dt^3$ 의 선상에 있는 값

들과 동일하다. 추세·순환요인이 1년과 2년사이의 짧은 기간에 포물선을 그린다고 할 때 헨더슨이동평균을 한다면 보다 좋은 추세·순환요인을 얻을 수 있다.

세계의 헨더슨이동평균법 중 어느 것도 계절요인을 제거하지 못하지만 이들은 이미 계절요인을 제거한 계열에 적용하기 때문에 문제가 되지 않는다. 가장 많이 사용하는 헨더슨 13개월 이동평균은 26개월이상의 주기를 나타내는 추세·순환요인의 경우 진폭을 거의 감축하지 못한다. 특히 6개월이하의 극히 짧은 주기를 나타내는 sine 곡선의 불규칙요인을 제거하는데 좋은 방법이다.

헨더슨이동평균법은 잠정 계절조정계열에서 추세·순환요인과 불규칙요인을 분리하기 위하여 사용한다. 이동평균항수(개월수)를 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>는 추세·순환요인( $\bar{C}$ )과 불규칙요인( $\bar{I}$ )의 상대적 크기( $\bar{I}/\bar{C}$ )에 따라 헨더슨이동평균법의 선택기준을 나타낸 것이다.

또 시계열의 자료가 분기인 경우에는 추세·순환요인과 불규칙요인의 상대적인 크기에 관계없이 헨더슨 5개항(분기)이동평균법을 사용한다. 다음 <표 5>에서 <표 7>까지는 헨더슨이동평균법의 가중치를 나타내며 N은 시계열의 가장 마지막항을 나타낸다.

<표 4> 헨더슨이동평균 개월수 선택

$\bar{I} / \bar{C}$	헨더슨이동평균개월수
0.00 - 0.99	9개월 이동평균
1.00 - 3.49	13개월 이동평균
3.50 - 이상	23개월 이동평균



< 표 5 >

헨더슨 9개월 이동평균 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	-.034	.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 6 >

헨더슨 13개월 이동평균 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 7 >

헨더슨 23 개월 이동평균 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

(4) 가중 5개항 이동평균법과 가중 7개항 이동평균법

가중 5개항 이동평균법은 월별로 3개년 이동평균한 계열을 다시 3개년 이동평균하는 방법이다. 똑같이 가중 7개항 이동평균법은 월별 3개년 이동평균한 계열을 다시 5개년 이동평균법이다. 이 두 이동평균법은 계절·불규칙요인에 몇 년간에 걸쳐서 적용되며 이 두가지 이동평균법에 사용한 가중치는 그들의 이동평균기간내의 일직선상에 있다. 이 이동평균법의 성격은 5년과 7년사이의 연간계절성의 변화를 선형화할 수 있다는 점이다. 그러므로 이 두가지 이동평균법은 7년 이상의 시계열자료에 대하여 계절성의 변화율을 대략적으로 계산할 수 있다.

가중 5개항 이동평균방법은 일정한 방향으로 급격한 변화를 하는 시계열에 대하여 아주 신축성있게 적용된다. 그러나 이동평균기간이 짧기 때문에 계절·불규칙요인이 평활화되도록 불규칙요인이 작아야 한다. 반면에 가중 7개항 이동평균법은 가중 5개항 이동평균법보다 신축성이 적지만 최종 계절요인을 추정하는데 사용된다.

이동평균법의 항수선택은 불규칙요인과 계절요인의 상대적인 크기인 이동계절성의 변화율(Moving Seasonality Ratio:MSR)에 따른다.

<표 8>는 MSR에 따라 결정되는 이동평균법을 나타낸 것이고 <표 9>부터 <표 11>까지는 가중 5개항 이동평균의 가중치와 가중 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 8 > MSR에 의한 이동평균항수의 선택

MSR ( $\bar{I} / \bar{S}$ )	이동평균항수
0 ~ 1.49	3개항 이동평균
1.5 ~ 2.49	5개항 (3 × 3) 이동평균
2.5 ~ 6.99	7개항 (3 × 5) 이동평균
7이상	n개항 이동평균

< 표 9 > 3개항 이동평균 가중치

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

< 표 10 > 5개항 (3 × 3) 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 11 > 7개항 (3 × 5) 이동평균 가중치

년도	N - 6	N - 5	N - 4	N - 3	N - 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

## 나. 불규칙요인의 특이항 (extreme) 수정

특이항이란 파업, 이상기후변동 또는 측정오차의 발생등과 같이 불규칙적으로 나타나는 불규칙요인중 주위의 움직임보다 특이하게 움직임을 나타내는 시점의 불규칙변동요인이다. 이와같은 특이항은 계절변동조정계열을 산출할 때 계절요인을 왜곡시킬 가능성이 있기 때문에 좀 더 순수한 계절요인을 산출하기 위하여 특이항의  $\sigma$  관리한계 영역을 설정하여 조정하거나 제거하는 것을 특이항 수정이라 한다.

### (1) 특이항 수정을 위한 $\sigma$ 관리한계범위 선정

X - 11 - ARIMA 방법에 내장되어 있는  $\sigma$  관리한계 영역은 표준영역 (하한  $1.5\sigma$  ~ 상한  $2.5\sigma$ ) 으로 되어있어, 각 경제시계열의 특성을 고려하지 않고 일률적으로 동일한 영역 (표준영역) 을 적용하는 경우 계절요인을 왜곡시킬 수 있으므로 각 경제시계열들의 특성에 적합한  $\sigma$  관리한계 영역을 설정하기 위하여 불규칙요인의 움직임을 근거로 하여 다음과 같이 특이항에 대한  $\sigma$  관리한계 영역을 선정한다.

① 특이항이 매년 특정월에 집중적으로 발생하는 경우에는  $\sigma$  관리한계 영역을 표준영역과 같게하거나 높게 한다. →  $1.5\sigma \sim 9.9\sigma$  범위내에서 선정

② 특정 월이 아닌 특정 년도에 있어서 몇개월 계속하여 특이항이 발생하는 경우에는 당해년도의 각 월의 변동은 예외적인 것이므로  $\sigma$  관리한계 영역을 표준영역보다 낮게 한다. →  $1.0\sigma \sim 2.0\sigma$  범위내에서 선정

③ 장기적으로 계열의 움직임이 평활한 경우에는 특이항  $\sigma$  관리한계영역을 표준영역보다 높게하여 약간의 변동에도 특이항으로 간주되는 경우를 피한다. →  $2.5\sigma \sim 9.9\sigma$  범위내에서 선정

### (2) 특이항 조정방법

불규칙요인을  $\sigma$  관리한계 영역내에서 명확히 제거하고 순수한 계

계절요인만을 산출하기 위하여 다음과 같이 불규칙요인의 특이항을 조정한다.

① 계절·불규칙요인을 가중 5개항 이동평균하여 잠정 계절요인을 산출하고 이를 중심화 12개월 이동평균하여 연간 합계가 1200이 되도록 조정하여 계절요인 (S) 를 산출한다.

② 계절·불규칙요인에서 계절요인 (S) 를 나누어서 불규칙요인 (I') 를 산출한 후 I' 에 대하여 최초년도로부터 마지막년도까지 시작년도를 이동하며 5년간의 표준편차 ( $\sigma$ ) 를 계산하여 계산된 5년간의 계열의 중앙년도 불규칙요인이  $2.5\sigma$  이상인 불규칙요인을 제거하고 다시 이동 5년간의 표준편차 ( $\sigma$ ) 를 계산한다.

③ 위에서 추출한 불규칙요인을 I' 라 하고 특이항을 조정한 불규칙요인을 I'' 라 하면 다음과 같이 I' 를 조정한다.

$$I' = I''$$

$$I'' = 1 + w ( I' - 1.0 )$$

$$\begin{cases} w = 0.0 & | I' - 1.0 | > 2.5\sigma \text{ 일 때} \\ w = 1.0 & | I' - 1.0 | < 1.5\sigma \text{ 일 때} \\ w = 2.5 - | I' - 1.0 | / \sigma & 1.5\sigma < | I' - 1.0 | < 2.5\sigma \text{ 일 때} \end{cases}$$

④ 특이항을 조정한 불규칙요인 I'' 와 계절·불규칙요인 (SI') 와 결합하여 새로운 계절·불규칙요인 (SI'') 을 산출한 후 이를 ①과 같은 방법으로 계절요인 (S) 를 산출한다.

다. 추세·순환, 계절, 불규칙요인 산출

$$B1. \text{원계열 } (O' = O/P(D_p) : O = CS I'' D)$$

이 원계열은 앞에서 설명한 사전조정부분의 사전월조정요인 (A2, P), 사전요일조정요인 (A4, Dp), ARIMA모형 선정등을 통하여 수정되고, 확장된 계열이다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	$\hat{O}'_{-11}$	-	-	-	-	$O'_{-6}$	-	-	-	-	-	$\hat{O}'_0$
1	$O'_1$	-	-	-	-	$O'_6$	-	-	-	-	-	$O'_{12}$
2	$O'_{13}$	-	-	-	-	$O'_{18}$	-	-	-	-	-	$O'_{24}$
3	$O'_{25}$	-	-	-	-	$O'_{30}$	-	-	-	-	-	$O'_{36}$
4	$O'_{37}$	-	-	-	-	$O'_{42}$	-	-	-	-	-	$O'_{48}$
5	$O'_{49}$	-	-	-	-	$O'_{54}$	-	-	-	-	-	$O'_{60}$
6	$\hat{O}'_{61}$	-	-	-	-	$\hat{O}'_{66}$	-	-	-	-	-	$\hat{O}'_{72}$

여기서  $O'_1 \sim O'_{60}$ 은 사전월조정요인이 제거된 원계열,  
 $\hat{O}'_{-11} \sim \hat{O}'_0, \hat{O}'_{61} \sim \hat{O}'_{72}$ 은 ARIMA모형에 의하여 예측된 계열

\* 사전요일조정요인은 적용하지 않기 때문에 계산과정의 설명은 생략.

#### B2. 잠정 추세·순환요인 (C)

원계열 (B1)에서 중심화 12개월 이동평균을 하여 추세·순환요인을 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0							$C_{-5}$	-	-	-	-	$C_0$
1	$C_1$	-	-	-	-	$C_6$	-	-	-	-	-	$C_{12}$
2	$C_{13}$	-	-	-	-	$C_{18}$	-	-	-	-	-	$C_{24}$
3	$C_{25}$	-	-	-	-	$C_{30}$	-	-	-	-	-	$C_{36}$
4	$C_{37}$	-	-	-	-	$C_{42}$	-	-	-	-	-	$C_{48}$
5	$C_{49}$	-	-	-	-	$C_{54}$	-	-	-	-	-	$C_{60}$
6	$C_{61}$	-	-	-	-	$C_{66}$						

① 중심화 12개월 이동평균법 (12 × 2)

• 12개월 이동평균한 후 2항 이동평균한다.

$$\begin{aligned}
 C_t &= \frac{1}{2} \left( \frac{O'_{t-6} + O'_{t-5} + \dots + O'_{t+5}}{12} + \frac{O'_{t-5} + O'_{t-6} + \dots + O'_{t+6}}{12} \right) \\
 &= \frac{1}{2} \left( \frac{O'_{t-6} + 2O'_{t-5} + 2O'_{t-4} + \dots + 2O'_{t+5} + O'_{t+6}}{12} \right) \\
 &= \frac{O'_{t-6} + 2O'_{t-5} + 2O'_{t-4} + \dots + 2O'_t + \dots + 2O'_{t+5} + O'_{t+6}}{24}
 \end{aligned}$$

B3. 잠정 계절·불규칙요인 (SI' = CSI'/C)

원계열 (B1, O') 을 추세·순환요인 (B2, C) 으로 나누어 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0							SI'₅	-	-	-	-	SI'₆
1	SI'₁	-	-	-	-	SI'₆	-	-	-	-	-	SI'₁₂
2	SI'₁₃	-	-	-	-	SI'₁₈	-	-	-	-	-	SI'₂₄
3	SI'₂₅	-	-	-	-	SI'₃₀	-	-	-	-	-	SI'₃₆
4	SI'₃₇	-	-	-	-	SI'₄₂	-	-	-	-	-	SI'₄₈
5	SI'₄₉	-	-	-	-	SI'₅₄	-	-	-	-	-	SI'₆₀
6	SI'₆₁	-	-	-	-	SI'₆₆						

$$SI'_t = \frac{O'_t}{C_t}$$



B4. 특이항이 수정된 계절·불규칙요인

계절·불규칙요인의 특이항 수정은 다음과 같은 단계로 한다.

① 계절·불규칙요인 (B3, SI')을 월별로 가중 5개항 (3×3) 이동평균을 한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0							$\hat{S}_{-5}$	-	-	-	-	$\hat{S}_0$
1	$\hat{S}_1$	-	-	-	-	$\hat{S}_6$	-	-	-	-	-	$\hat{S}_{12}$
2	$\hat{S}_{13}$	-	-	-	-	$\hat{S}_{18}$	-	-	-	-	-	$\hat{S}_{24}$
3	$\hat{S}_{25}$	-	-	-	-	$\hat{S}_{30}$	-	-	-	-	-	$\hat{S}_{36}$
4	$\hat{S}_{37}$	-	-	-	-	$\hat{S}_{42}$	-	-	-	-	-	$\hat{S}_{48}$
5	$\hat{S}_{49}$	-	-	-	-	$\hat{S}_{54}$	-	-	-	-	-	$\hat{S}_{60}$
6	$\hat{S}_{61}$	-	-	-	-	$\hat{S}_{66}$						

· 가중 5개항 (3×3) 이동평균은 월별로 3개년 이동평균한 계열을 다시 3개년 이동평균함에 있어서 양단 2개항의 결항이 발생함에 따라 결항값은 가중 5개항 (3×3) 이동평균의 가중치 <표 10>에 의하여 다음과 같이 계산한다.

$$\hat{S}_{37} = 0.111 \times SI'_{13} + 0.222 \times SI'_{25} + 0.333 \times SI'_{37} + 0.222 \times SI'_{49} + 0.111 \times SI'_{61}$$

$$\hat{S}_{49} = 0.111 \times SI'_{25} + 0.259 \times SI'_{37} + 0.370 \times SI'_{49} + 0.259 \times SI'_{61}$$

$$\hat{S}_{61} = 0.185 \times SI'_{37} + 0.407 \times SI'_{49} + 0.407 \times SI'_{61}$$

② ①을 중심화 12개월 이동평균을하여 연간 합계가 1200이 되도록 조정하여 계절요인을 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0							$S_{-5}$	-	-	-	-	$S_0$
1	$S_1$	-	-	-	-	$S_6$	-	-	-	-	-	$S_{12}$
2	$S_{13}$	-	-	-	-	$S_{18}$	-	-	-	-	-	$S_{24}$
3	$S_{25}$	-	-	-	-	$S_{30}$	-	-	-	-	-	$S_{36}$
4	$S_{37}$	-	-	-	-	$S_{42}$	-	-	-	-	-	$S_{48}$
5	$S_{49}$	-	-	-	-	$S_{54}$	-	-	-	-	-	$S_{60}$
6	$S_{61}$	-	-	-	-	$S_{66}$						

$$\hat{S}_t = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{12} \sum_{t=1}^{12} S_{t-6} + \frac{1}{12} \sum_{t=1}^{12} S_{t-5} \right)$$

$$S_t = \hat{S}_t \times \left( 1200 / \sum_{t=1}^{12} \hat{S}_{t-6} \right)$$

③ 특이항 수정을 위해 ①을 ②으로 나누어 불규칙요인을 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0							$I_{-5}$	-	-	-	-	$I_0$
1	$I_1$	-	-	-	-	$I_6$	-	-	-	-	-	$I_{12}$
2	$I_{13}$	-	-	-	-	$I_{18}$	-	-	-	-	-	$I_{24}$
3	$I_{25}$	-	-	-	-	$I_{30}$	-	-	-	-	-	$I_{36}$
4	$I_{37}$	-	-	-	-	$I_{42}$	-	-	-	-	-	$I_{48}$
5	$I_{49}$	-	-	-	-	$I_{54}$	-	-	-	-	-	$I_{60}$
6	$I_{61}$	-	-	-	-	$I_{66}$						

$$I'_t = SI'_t / S_t$$

④ 불규칙요인들의 5년간씩 이동하며 표준편차 ( $\sigma$ ) 를 계산하여  
 $|I' - 1.0| > 2.5 \sigma$  인 5년간의 중앙년도의 불규칙요인을 특이항으로 간주  
 하여 제거한 후 다시 이동하며 5년간의 표준편차 ( $\sigma$ ) 를 계산한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	표준편차
0							$I_{-5}$	-	-	-	-	$I_0$	$\sigma_{0-5}$
1	$I_1$	-	-	-	-	$I_6$	-	-	-	-	-	$I_{12}$	$\sigma_{0-5}$
2	$I_{13}$	-	-	-	-	$I_{18}$	-	-	-	-	-	$I_{24}$	$\sigma_{0-5}$
3	$I_{25}$	-	-	-	-	$I_{30}$	-	-	-	-	-	$I_{36}$	$\sigma_{1-5}$
4	$I_{37}$	-	-	-	-	$I_{42}$	-	-	-	-	-	$I_{48}$	$\sigma_{1-6}$
5	$I_{49}$	-	-	-	-	$I_{54}$	-	-	-	-	-	$I_{60}$	$\sigma_{1-6}$
6	$I_{61}$	-	-	-	-	$I_{66}$							$\sigma_{1-6}$

$$\sigma_{1-5} = \sqrt{\frac{(I_1 - \bar{I}_{1-5})^2 + (I_2 - \bar{I}_{1-5})^2 + \dots + (I_{59} - \bar{I}_{1-5})^2 + (\bar{I}_{60} - \bar{I}_{1-5})^2}{60 - 1}}$$

$$\bar{I}_{1-5} = \frac{1}{60} (I_1 + I_2 + \dots + I_{59} + I_{60})$$

⑤ 특이항이 수정된 불규칙요인을 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0							$I''_5$	-	-	-	-	$I''_0$
1	$I''_1$	-	-	-	-	$I''_6$	-	-	-	-	-	$I''_{12}$
2	$I''_{13}$	-	-	-	-	$I''_{18}$	-	-	-	-	-	$I''_{24}$
3	$I''_{25}$	-	-	-	-	$I''_{30}$	-	-	-	-	-	$I''_{36}$
4	$I''_{37}$	-	-	-	-	$I''_{42}$	-	-	-	-	-	$I''_{42}$
5	$I''_{49}$	-	-	-	-	$I''_{54}$	-	-	-	-	-	$I''_{60}$
6	$I''_{61}$	-	-	-	-	$I''_{66}$						

$$I''_t = 1.0 + w_t (I'_t - 1.0)$$

$$\text{여기서 } \begin{cases} w_t = 0.0 & |I'_t - 1.0| > 1.5\sigma_I \text{ 일 때} \\ w_t = 1.0 & |I'_t - 1.0| < 1.5\sigma_I \text{ 일 때} \\ w_t = 2.5 - |I'_t - 1.0| / \sigma_I & 1.5\sigma_I \leq |I'_t - 1.0| < 2.5\sigma_I \text{ 일 때} \end{cases}$$

\* 계열 양단 2년의 불규칙요인은 끝에서 3년째의 표준편차( $\sigma$ )를 이용하여 가중치를 부여한다.

⑥ 계절·불규칙요인 (B3) 에 특이항이 수정된 불규칙요인 (⑤) 를 적용하여 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0							$SI_{-5}^w$	-	-	-	-	$SI_0^w$
1	$SI_1^w$	-	-	-	-	$SI_6^w$	-	-	-	-	-	$SI_{12}^w$
2	$SI_{13}^w$	-	-	-	-	$SI_{18}^w$	-	-	-	-	-	$SI_{24}^w$
3	$SI_{25}^w$	-	-	-	-	$SI_{30}^w$	-	-	-	-	-	$SI_{36}^w$
4	$SI_{37}^w$	-	-	-	-	$SI_{42}^w$	-	-	-	-	-	$SI_{48}^w$
5	$SI_{49}^w$	-	-	-	-	$SI_{54}^w$	-	-	-	-	-	$SI_{60}^w$
6	$SI_{61}^w$	-	-	-	-	$SI_{66}^w$						

$$SI^w = SI \times I^w$$

#### B5. 계절요인 (S)

특이항이 수정된 계절·불규칙요인 (B4-⑥) 에 B4의 계산과정 ①~②를 적용하여 계절요인을 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0							$S_{-5}$	-	-	-	-	$S_0$
1	$S_1$	-	-	-	-	$S_6$	-	-	-	-	-	$S_{12}$
2	$S_{13}$	-	-	-	-	$S_{18}$	-	-	-	-	-	$S_{24}$
3	$S_{25}$	-	-	-	-	$S_{30}$	-	-	-	-	-	$S_{36}$
4	$S_{37}$	-	-	-	-	$S_{42}$	-	-	-	-	-	$S_{48}$
5	$S_{49}$	-	-	-	-	$S_{54}$	-	-	-	-	-	$S_{60}$
6	$S_{61}$	-	-	-	-	$S_{66}$						

B6. 계절조정계열 (  $CI' = O/S$  )

원계열 (B1) 을 계절요인 (B5) 으로 나누어 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0							$CI'_5$	-	-	-	-	$CI'_0$
1	$CI'_1$	-	-	-	-	$CI'_6$	-	-	-	-	-	$CI'_{12}$
2	$CI'_{13}$	-	-	-	-	$CI'_{18}$	-	-	-	-	-	$CI'_{24}$
3	$CI'_{25}$	-	-	-	-	$CI'_{30}$	-	-	-	-	-	$CI'_{36}$
4	$CI'_{37}$	-	-	-	-	$CI'_{42}$	-	-	-	-	-	$CI'_{48}$
5	$CI'_{49}$	-	-	-	-	$CI'_{54}$	-	-	-	-	-	$CI'_{60}$
6	$CI'_{61}$	-	-	-	-	$CI'_{66}$						

$$CI'_t = C S I'_t / S_t$$

B7. 추세·순환요인 (C)

계정조정계열 (B6) 을 헨더슨 13개월 이동평균하여 추세·순환요인을 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0							$C_5$	-	-	-	-	$C_0$
1	$C_1$	-	-	-	-	$C_6$	-	-	-	-	-	$C_{12}$
2	$C_{13}$	-	-	-	-	$C_{18}$	-	-	-	-	-	$C_{24}$
3	$C_{25}$	-	-	-	-	$C_{30}$	-	-	-	-	-	$C_{36}$
4	$C_{37}$	-	-	-	-	$C_{42}$	-	-	-	-	-	$C_{48}$
5	$C_{49}$	-	-	-	-	$C_{54}$	-	-	-	-	-	$C_{60}$
6	$C_{61}$	-	-	-	-	$C_{66}$						

• 헨더슨 13개월 이동평균은 <표 6>의 가중치에 의하여 계열 양단의 6개월 결항값을 다음과 같이 계산한다.

$$C_t = -0.019 \times CI'_{t-6} - 0.028 \times CI'_{t-5} + 0.066 \times CI'_{t-3} + 0.147 \times CI'_{t-2} + 0.214 \times CI'_{t-1} + 0.240 \times CI'_t + 0.214 \times CI'_{t+1} + 0.147 \times CI'_{t+2} + 0.066 \times CI'_{t+3} - 0.028 \times CI'_{t+5} - 0.019 \times CI'_{t+6}$$

$$C_{-6} = -0.092 \times CI'_0 - 0.058 \times CI'_{-1} + 0.012 \times CI'_{-2} + 0.120 \times CI'_{-3} + 0.244 \times CI'_{-4} + 0.353 \times CI'_{-5} + 0.421 \times CI'_{-6}$$

$$C_{66} = -0.092 \times CI'_{60} - 0.058 \times CI'_{61} + 0.012 \times CI'_{62} + 0.120 \times CI'_{63} + 0.244 \times CI'_{64} + 0.353 \times CI'_{65} + 0.421 \times CI'_{66}$$

B8. 잠정 계절·불규칙요인 (  $SI' = CSI' / C$  )

원계열 (B1) 을 추세·순환요인 (B7) 으로 나누어 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0							$SI'_{-5}$	-	-	-	-	$SI'_0$
1	$SI'_1$	-	-	-	-	$SI'_6$	-	-	-	-	-	$SI'_{12}$
2	$SI'_{13}$	-	-	-	-	$SI'_{18}$	-	-	-	-	-	$SI'_{24}$
3	$SI'_{25}$	-	-	-	-	$SI'_{30}$	-	-	-	-	-	$SI'_{36}$
4	$SI'_{37}$	-	-	-	-	$SI'_{42}$	-	-	-	-	-	$SI'_{48}$
5	$SI'_{49}$	-	-	-	-	$SI'_{54}$	-	-	-	-	-	$SI'_{60}$
6	$SI'_{61}$	-	-	-	-	$SI'_{66}$						

$$SI'_t = CSI'_t / C_t$$

B9. 특이항이 수정된 계절·불규칙요인

B4의 계산과정과 동일하게 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0							$SI_{-5}^w$	-	-	-	-	$SI_0^w$
1	$SI_1^w$	-	-	-	-	$SI_6^w$	-	-	-	-	-	$SI_{12}^w$
2	$SI_{13}^w$	-	-	-	-	$SI_{18}^w$	-	-	-	-	-	$SI_{24}^w$
3	$SI_{25}^w$	-	-	-	-	$SI_{30}^w$	-	-	-	-	-	$SI_{36}^w$
4	$SI_{37}^w$	-	-	-	-	$SI_{42}^w$	-	-	-	-	-	$SI_{48}^w$
5	$SI_{49}^w$	-	-	-	-	$SI_{54}^w$	-	-	-	-	-	$SI_{60}^w$
6	$SI_{61}^w$	-	-	-	-	$SI_{66}^w$						

B10. 계절요인 (S)

① 특이항이 수정된 계절·불규칙요인 (B9)에 가중 7개항 ( $3 \times 5$ ) 이동 평균을 하여 잠정 계절요인을 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0							$\hat{S}_{-5}$	-	-	-	-	$\hat{S}_0$
1	$\hat{S}_1$	-	-	-	-	$\hat{S}_6$	-	-	-	-	-	$\hat{S}_{12}$
2	$\hat{S}_{13}$	-	-	-	-	$\hat{S}_{18}$	-	-	-	-	-	$\hat{S}_{24}$
3	$\hat{S}_{25}$	-	-	-	-	$\hat{S}_{30}$	-	-	-	-	-	$\hat{S}_{36}$
4	$\hat{S}_{37}$	-	-	-	-	$\hat{S}_{42}$	-	-	-	-	-	$\hat{S}_{48}$
5	$\hat{S}_{49}$	-	-	-	-	$\hat{S}_{54}$	-	-	-	-	-	$\hat{S}_{60}$
6	$\hat{S}_{61}$	-	-	-	-	$\hat{S}_{66}$						



가중 7개월 (3×5) 이동평균은 월별로 3개년 이동평균한 계열을 다시 5개년 이동평균한다. 이에 따라 양단의 결항값은 <표 11>에 있는 가중치에 의하여 계산한다.

$$\hat{S}_1 = 0.150 \times SI_{37}^w + 0.283 \times SI_{25}^w + 0.283 \times SI_{13}^w + 0.283 \times SI_1^w$$

$$\hat{S}_{13} = 0.067 \times SI_{49}^w + 0.183 \times SI_{37}^w + 0.250 \times SI_{25}^w + 0.250 \times SI_{13}^w + 0.250 \times SI_1^w$$

$$\hat{S}_{61} = 0.150 \times SI_{25}^w + 0.283 \times SI_{37}^w + 0.283 \times SI_{49}^w + 0.283 \times SI_{61}^w$$

② ①을 중심화 12개월 이동평균을 하여 연간합계가 1200 되도록 조정하여 계절요인을 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0							S <sub>-5</sub>	-	-	-	-	S <sub>0</sub>
1	S <sub>1</sub>	-	-	-	-	S <sub>6</sub>	-	-	-	-	-	S <sub>12</sub>
2	S <sub>13</sub>	-	-	-	-	S <sub>18</sub>	-	-	-	-	-	S <sub>24</sub>
3	S <sub>25</sub>	-	-	-	-	S <sub>30</sub>	-	-	-	-	-	S <sub>36</sub>
4	S <sub>37</sub>	-	-	-	-	S <sub>42</sub>	-	-	-	-	-	S <sub>48</sub>
5	S <sub>49</sub>	-	-	-	-	S <sub>54</sub>	-	-	-	-	-	S <sub>60</sub>
6	S <sub>61</sub>	-	-	-	-	S <sub>66</sub>						

$$\hat{S}_t = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{12} \sum_{t=1}^{12} \hat{S}_{t-6} + \frac{1}{12} \sum_{t=1}^{12} \hat{S}_{t-5} \right)$$

$$S_t = \hat{S}_t \times \left( 1200 / \sum_{t=1}^{12} \hat{S}_{t-6} \right)$$

B11. 계절조정계열 (CI')

원계열 (B1) 을 계절요인 (B10) 으로 나누어 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0							CI'₅	-	-	-	-	CI'₀
1	CI'₁	-	-	-	-	CI'₆	-	-	-	-	-	CI'₁₂
2	CI'₁₃	-	-	-	-	CI'₁₈	-	-	-	-	-	CI'₂₄
3	CI'₂₅	-	-	-	-	CI'₃₀	-	-	-	-	-	CI'₃₆
4	CI'₃₇	-	-	-	-	CI'₄₂	-	-	-	-	-	CI'₄₈
5	CI'₄₉	-	-	-	-	CI'₅₄	-	-	-	-	-	CI'₆₀
6	CI'₆₁	-	-	-	-	CI'₆₆						

$$CI'_t = C S I'_t / S_t$$

B13. 불규칙요인 (I')

계절조정계열 (B11) 을 추세·순환요인 (B7) 으로 나누어 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0							I'₅	-	-	-	-	I'₀
1	I'₁	-	-	-	-	I'₆	-	-	-	-	-	I'₁₂
2	I'₁₃	-	-	-	-	I'₁₈	-	-	-	-	-	I'₂₄
3	I'₂₅	-	-	-	-	I'₃₀	-	-	-	-	-	I'₃₆
4	I'₃₇	-	-	-	-	I'₄₂	-	-	-	-	-	I'₄₈
5	I'₄₉	-	-	-	-	I'₅₄	-	-	-	-	-	I'₆₀
6	I'₆₁	-	-	-	-	I'₆₆						

$$I'_t = CI'_t / C_t$$

B17. 불규칙요인의 특이항 수정 가중치

B4 -④와 같은 방법으로 5년간 이동 표준편차( $\sigma$ )를 계산하여 가중치를 부여한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	표준편차
0						$W_{-5}$	-	-	-	-		$W_0$	$\sigma_{0-5}$
1	$W_1$	-	-	-	-	$W_6$	-	-	-	-		$W_{12}$	$\sigma_{0-5}$
2	$W_{13}$	-	-	-	-	$W_{18}$	-	-	-	-		$W_{24}$	$\sigma_{0-5}$
3	$W_{25}$	-	-	-	-	$W_{30}$	-	-	-	-		$W_{36}$	$\sigma_{1-5}$
4	$W_{37}$	-	-	-	-	$W_{42}$	-	-	-	-		$W_{48}$	$\sigma_{1-6}$
5	$W_{49}$	-	-	-	-	$W_{54}$	-	-	-	-		$W_{60}$	$\sigma_{1-6}$
6	$W_{61}$	-	-	-	-	$W_{66}$							$\sigma_{1-6}$

$$W_t = 0.0 \quad | I' - 1.0 | > 2.5 \sigma \text{ 일 때}$$

$$W_t = 1.0 \quad | I' - 1.0 | < 1.5 \sigma \text{ 일 때}$$

$$W_t = 2.5 - W | I' - 1.0 | / \sigma \quad 1.5 \sigma < | I' - 1.0 | < 2.5 \sigma \text{ 일 때}$$

B20. 특이항 (E)

불규칙요인 (B13) 과 특이항 수정 가중치 (B17) 에 의하여 특이항 산출

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0							$E_{-5}$	-	-	-	-	$E_0$
1	$E_1$	-	-	-	-	$E_6$	-	-	-	-	-	$E_{12}$
2	$E_{13}$	-	-	-	-	$E_{18}$	-	-	-	-	-	$E_{24}$
3	$E_{25}$	-	-	-	-	$E_{30}$	-	-	-	-	-	$E_{36}$
4	$E_{37}$	-	-	-	-	$E_{42}$	-	-	-	-	-	$E_{48}$
5	$E_{49}$	-	-	-	-	$E_{54}$	-	-	-	-	-	$E_{60}$
6	$E_{61}$	-	-	-	-	$E_{66}$						

$$E_t = I'_t / ( 1 + W_t | I' - 1.0 | )$$

C1. 원계열 ( $O_t = CSI_t^w$ )

이 원계열은 원계열 (B1) 에서 불규칙요인 특이항이 수정된 계열로 계절요인 (B10) 에 계절조정계열 (B11) 을 곱하고 특이항 (B20) 을 나누어 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0							$O_{-5}^w$	-	-	-	-	$O_0^w$
1	$O_1^w$	-	-	-	-	$O_6^w$	-	-	-	-	-	$O_{12}^w$
2	$O_{13}^w$	-	-	-	-	$O_{18}^w$	-	-	-	-	-	$O_{24}^w$
3	$O_{25}^w$	-	-	-	-	$O_{30}^w$	-	-	-	-	-	$O_{36}^w$
4	$O_{37}^w$	-	-	-	-	$O_{42}^w$	-	-	-	-	-	$O_{49}^w$
5	$O_{49}^w$	-	-	-	-	$O_{54}^w$	-	-	-	-	-	$O_{60}^w$
6	$O_{61}^w$	-	-	-	-	$O_{66}^w$						

$$O_t^w = CSI_t^w / E_t$$

C2. 잠정추세순환요인 (C)

원계열 (C1) 을 중심화 12개월 이동평균하여 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0							$C_{-5}$	-	-	-	-	$C_0$
1	$C_1$	-	-	-	-	$C_6$	-	-	-	-	-	$C_{12}$
2	$C_{13}$	-	-	-	-	$C_{18}$	-	-	-	-	-	$C_{24}$
3	$C_{25}$	-	-	-	-	$C_{30}$	-	-	-	-	-	$C_{36}$
4	$C_{37}$	-	-	-	-	$C_{42}$	-	-	-	-	-	$C_{48}$
5	$C_{49}$	-	-	-	-	$C_{54}$	-	-	-	-	-	$C_{60}$
6	$C_{61}$	-	-	-	-	$C_{66}$						

C4. 수정된 계절·불규칙요인 (SI<sup>w</sup>)

원계열 (C1) 을 추세·순환요인 (C2) 으로 나누어 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0							SI <sub>5</sub> <sup>w</sup>	-	-	-	-	SI <sub>0</sub> <sup>w</sup>
1	SI <sub>1</sub> <sup>w</sup>	-	-	-	-	SI <sub>6</sub> <sup>w</sup>	-	-	-	-	-	SI <sub>12</sub> <sup>w</sup>
2	SI <sub>13</sub> <sup>w</sup>	-	-	-	-	SI <sub>18</sub> <sup>w</sup>	-	-	-	-	-	SI <sub>24</sub> <sup>w</sup>
3	SI <sub>25</sub> <sup>w</sup>	-	-	-	-	SI <sub>30</sub> <sup>w</sup>	-	-	-	-	-	SI <sub>36</sub> <sup>w</sup>
4	SI <sub>37</sub> <sup>w</sup>	-	-	-	-	SI <sub>42</sub> <sup>w</sup>	-	-	-	-	-	SI <sub>48</sub> <sup>w</sup>
5	SI <sub>49</sub> <sup>w</sup>	-	-	-	-	SI <sub>54</sub> <sup>w</sup>	-	-	-	-	-	SI <sub>60</sub> <sup>w</sup>
6	SI <sub>61</sub> <sup>w</sup>	-	-	-	-	SI <sub>66</sub> <sup>w</sup>						

$$SI_t^w = C S I_t^w / C_t$$

C5. 계절요인 (S)

B5와 같은 계산과정으로 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0							S <sub>-5</sub>	-	-	-	-	S <sub>0</sub>
1	S <sub>1</sub>	-	-	-	-	S <sub>6</sub>	-	-	-	-	-	S <sub>12</sub>
2	S <sub>13</sub>	-	-	-	-	S <sub>18</sub>	-	-	-	-	-	S <sub>24</sub>
3	S <sub>25</sub>	-	-	-	-	S <sub>30</sub>	-	-	-	-	-	S <sub>36</sub>
4	S <sub>37</sub>	-	-	-	-	S <sub>42</sub>	-	-	-	-	-	S <sub>48</sub>
5	S <sub>49</sub>	-	-	-	-	S <sub>54</sub>	-	-	-	-	-	S <sub>60</sub>
6	S <sub>61</sub>	-	-	-	-	S <sub>66</sub>						

C6. 계절조정계열 (CI<sup>w</sup>)

원계열 (C1) 을 계절요인 (C5) 으로 나누어 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0							CI <sup>w</sup> <sub>-5</sub>	-	-	-	-	CI <sup>w</sup> <sub>0</sub>
1	CI <sup>w</sup> <sub>1</sub>	-	-	-	-	CI <sup>w</sup> <sub>6</sub>	-	-	-	-	-	CI <sup>w</sup> <sub>12</sub>
2	CI <sup>w</sup> <sub>13</sub>	-	-	-	-	CI <sup>w</sup> <sub>18</sub>	-	-	-	-	-	CI <sup>w</sup> <sub>24</sub>
3	CI <sup>w</sup> <sub>25</sub>	-	-	-	-	CI <sup>w</sup> <sub>30</sub>	-	-	-	-	-	CI <sup>w</sup> <sub>36</sub>
4	CI <sup>w</sup> <sub>37</sub>	-	-	-	-	CI <sup>w</sup> <sub>42</sub>	-	-	-	-	-	CI <sup>w</sup> <sub>48</sub>
5	CI <sup>w</sup> <sub>49</sub>	-	-	-	-	CI <sup>w</sup> <sub>54</sub>	-	-	-	-	-	CI <sup>w</sup> <sub>60</sub>
6	CI <sup>w</sup> <sub>61</sub>	-	-	-	-	CI <sup>w</sup> <sub>66</sub>	-	-	-	-	-	

$$CI_t^w = C S I_t^w / S_t$$

C7. 추세·순환요인 (C)

(B7)에서 계산된  $\bar{I}/\bar{C}$ 율에 의하여 헨더슨 이동평균 개월수를 <표 4>와 같은 기준으로 결정하여 추세·순환요인을 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0							C <sub>-5</sub>	-	-	-	-	C <sub>0</sub>
1	C <sub>1</sub>	-	-	-	-	C <sub>6</sub>	-	-	-	-	-	C <sub>12</sub>
2	C <sub>13</sub>	-	-	-	-	C <sub>18</sub>	-	-	-	-	-	C <sub>24</sub>
3	C <sub>25</sub>	-	-	-	-	C <sub>30</sub>	-	-	-	-	-	C <sub>36</sub>
4	C <sub>37</sub>	-	-	-	-	C <sub>42</sub>	-	-	-	-	-	C <sub>48</sub>
5	C <sub>49</sub>	-	-	-	-	C <sub>54</sub>	-	-	-	-	-	C <sub>60</sub>
6	C <sub>61</sub>	-	-	-	-	C <sub>66</sub>	-	-	-	-	-	

·  $\bar{I}/\bar{C}$ 율은 추세·순환요인 (B7)의 전월비 평균치 ( $\bar{C}$ )와 계절조정계열 (B6)에서 추세·순환요인 (B7)을 나누어 산출한 불규칙요인의 전월비 평균치 ( $\bar{I}$ ) 간에 상대적 크기이다.

C9. 수정된 계절·불규칙요인 (CI<sup>w</sup>)

원계열 (C1) 을 추세·순환요인 (C7) 으로 나누어 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0							SI <sub>5</sub> <sup>w</sup>	-	-	-	-	SI <sub>0</sub> <sup>w</sup>
1	SI <sub>1</sub> <sup>w</sup>	-	-	-	-	SI <sub>6</sub> <sup>w</sup>	-	-	-	-	-	SI <sub>12</sub> <sup>w</sup>
2	SI <sub>13</sub> <sup>w</sup>	-	-	-	-	SI <sub>18</sub> <sup>w</sup>	-	-	-	-	-	SI <sub>24</sub> <sup>w</sup>
3	SI <sub>25</sub> <sup>w</sup>	-	-	-	-	SI <sub>30</sub> <sup>w</sup>	-	-	-	-	-	SI <sub>36</sub> <sup>w</sup>
4	SI <sub>37</sub> <sup>w</sup>	-	-	-	-	SI <sub>42</sub> <sup>w</sup>	-	-	-	-	-	SI <sub>48</sub> <sup>w</sup>
5	SI <sub>49</sub> <sup>w</sup>	-	-	-	-	SI <sub>54</sub> <sup>w</sup>	-	-	-	-	-	SI <sub>60</sub> <sup>w</sup>
6	SI <sub>61</sub> <sup>w</sup>	-	-	-	-	SI <sub>66</sub> <sup>w</sup>						

$$SI_t^w = CSI_t^w / C_t$$

C10. 계절요인 (S)

(B10)과 동일한 계산과정으로 수정된 계절·불규칙요인 (C9) 에서 계절요인을 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0							S <sub>-5</sub>	-	-	-	-	S <sub>0</sub>
1	S <sub>1</sub>	-	-	-	-	S <sub>6</sub>	-	-	-	-	-	S <sub>12</sub>
2	S <sub>13</sub>	-	-	-	-	S <sub>18</sub>	-	-	-	-	-	S <sub>24</sub>
3	S <sub>25</sub>	-	-	-	-	S <sub>30</sub>	-	-	-	-	-	S <sub>36</sub>
4	S <sub>37</sub>	-	-	-	-	S <sub>42</sub>	-	-	-	-	-	S <sub>48</sub>
5	S <sub>49</sub>	-	-	-	-	S <sub>54</sub>	-	-	-	-	-	S <sub>60</sub>
6	S <sub>61</sub>	-	-	-	-	S <sub>66</sub>						

C11. 계절조정계열 (CI')

원계열 (= B10 × B11) 을 계절요인 (C10) 으로 나누어 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0							CI'₅	-	-	-	-	CI'₀
1	CI'₁	-	-	-	-	CI'₆	-	-	-	-	-	CI'₁₂
2	CI'₁₃	-	-	-	-	CI'₁₈	-	-	-	-	-	CI'₂₄
3	CI'₂₅	-	-	-	-	CI'₃₀	-	-	-	-	-	CI'₃₆
4	CI'₃₇	-	-	-	-	CI'₄₂	-	-	-	-	-	CI'₄₈
5	CI'₄₉	-	-	-	-	CI'₅₄	-	-	-	-	-	CI'₆₀
6	CI'₆₁	-	-	-	-	CI'₆₆						

$$CI'_t = CSI'_t / S_t$$

C13. 불규칙요인 (I')

계절조정계열 (C11) 을 추세·순환요인 (C7) 으로 나누어 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0							I'₅	-	-	-	-	I'₀
1	I'₁	-	-	-	-	I'₆	-	-	-	-	-	I'₁₂
2	I'₁₃	-	-	-	-	I'₁₈	-	-	-	-	-	I'₂₄
3	I'₂₅	-	-	-	-	I'₃₀	-	-	-	-	-	I'₃₆
4	I'₃₇	-	-	-	-	I'₄₂	-	-	-	-	-	I'₄₈
5	I'₄₉	-	-	-	-	I'₅₄	-	-	-	-	-	I'₆₀
6	I'₆₁	-	-	-	-	I'₆₆						



C17. 최종 불규칙요인의 특이항 수정 가중치

B17과 같은 계산과정으로 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0							$W_{-5}$	-	-	-	-	$W_0$
1	$W_1$	-	-	-	-	$W_6$	-	-	-	-	-	$W_{12}$
2	$W_{13}$	-	-	-	-	$W_{18}$	-	-	-	-	-	$W_{24}$
3	$W_{25}$	-	-	-	-	$W_{30}$	-	-	-	-	-	$W_{36}$
4	$W_{37}$	-	-	-	-	$W_{42}$	-	-	-	-	-	$W_{48}$
5	$W_{49}$	-	-	-	-	$W_{54}$	-	-	-	-	-	$W_{60}$
6	$W_{61}$	-	-	-	-	$W_{66}$						

C20. 특이항

B20과 같은 계산과정으로 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0							$E_{-5}$	-	-	-	-	$E_0$
1	$E_1$	-	-	-	-	$E_6$	-	-	-	-	-	$E_{12}$
2	$E_{13}$	-	-	-	-	$E_{18}$	-	-	-	-	-	$E_{24}$
3	$E_{25}$	-	-	-	-	$E_{30}$	-	-	-	-	-	$E_{36}$
4	$E_{37}$	-	-	-	-	$E_{42}$	-	-	-	-	-	$E_{48}$
5	$E_{49}$	-	-	-	-	$E_{54}$	-	-	-	-	-	$E_{60}$
6	$E_{61}$	-	-	-	-	$E_{66}$						

$$E_t = I_t / (1 + W_t | I_t - 1.0 |)$$

D1. 원계열 (CSI<sup>w</sup>)

이 원계열은 C1 과 같은 방법으로 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0							$O'_{-5}$	-	-	-	-	$O'_0$
1	$O'_1$	-	-	-	-	$O'_6$	-	-	-	-	-	$O'_{12}$
2	$O'_{13}$	-	-	-	-	$O'_{18}$	-	-	-	-	-	$O'_{24}$
3	$O'_{25}$	-	-	-	-	$O'_{30}$	-	-	-	-	-	$O'_{36}$
4	$O'_{37}$	-	-	-	-	$O'_{42}$	-	-	-	-	-	$O'_{48}$
5	$O'_{49}$	-	-	-	-	$O'_{54}$	-	-	-	-	-	$O'_{60}$
6	$O'_{61}$	-	-	-	-	$O'_{66}$						

$$O'_t = CSI'_t / E_t$$

D2. 잠정추세·순환요인 (C)

B2 와 같은 계산과정으로 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0							$C_{-5}$	-	-	-	-	$C_0$
1	$C_1$	-	-	-	-	$C_6$	-	-	-	-	-	$C_{12}$
2	$C_{13}$	-	-	-	-	$C_{18}$	-	-	-	-	-	$C_{24}$
3	$C_{25}$	-	-	-	-	$C_{30}$	-	-	-	-	-	$C_{36}$
4	$C_{37}$	-	-	-	-	$C_{42}$	-	-	-	-	-	$C_{48}$
5	$C_{49}$	-	-	-	-	$C_{54}$	-	-	-	-	-	$C_{60}$
6	$C_{61}$	-	-	-	-	$C_{66}$						

D4. 수정된 계절·불규칙요인 ( $SI^w$ )

원계열 (D1) 을 추세·순환요인 (D2) 으로 나누어 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0							$SI_{-5}^w$	-	-	-	-	$SI_0^w$
1	$SI_1^w$	-	-	-	-	$SI_6^w$	-	-	-	-	-	$SI_{12}^w$
2	$SI_{13}^w$	-	-	-	-	$SI_{18}^w$	-	-	-	-	-	$SI_{24}^w$
3	$SI_{25}^w$	-	-	-	-	$SI_{30}^w$	-	-	-	-	-	$SI_{36}^w$
4	$SI_{37}^w$	-	-	-	-	$SI_{42}^w$	-	-	-	-	-	$SI_{48}^w$
5	$SI_{49}^w$	-	-	-	-	$SI_{54}^w$	-	-	-	-	-	$SI_{60}^w$
6	$SI_{61}^w$	-	-	-	-	$SI_{66}^w$						

$$SI_t^w = CSI_t^w / C_t$$

D5. 계절요인 (S)

B5 와 같은 계산과정으로 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0							$S_{-5}$	-	-	-	-	$S_0$
1	$S_1$	-	-	-	-	$S_6$	-	-	-	-	-	$S_{12}$
2	$S_{13}$	-	-	-	-	$S_{18}$	-	-	-	-	-	$S_{24}$
3	$S_{25}$	-	-	-	-	$S_{30}$	-	-	-	-	-	$S_{36}$
4	$S_{37}$	-	-	-	-	$S_{42}$	-	-	-	-	-	$S_{48}$
5	$S_{49}$	-	-	-	-	$S_{54}$	-	-	-	-	-	$S_{60}$
6	$S_{61}$	-	-	-	-	$S_{66}$						

D6. 계절조정계열 (CI<sup>w</sup>)

원계열 (D1) 을 계절요인 (D5) 으로 나누어 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0							CI <sub>5</sub> <sup>w</sup>	-	-	-	-	CI <sub>0</sub> <sup>w</sup>
1	CI <sub>1</sub> <sup>w</sup>	-	-	-	-	CI <sub>6</sub> <sup>w</sup>	-	-	-	-	-	CI <sub>12</sub> <sup>w</sup>
2	CI <sub>13</sub> <sup>w</sup>	-	-	-	-	CI <sub>18</sub> <sup>w</sup>	-	-	-	-	-	CI <sub>24</sub> <sup>w</sup>
3	CI <sub>25</sub> <sup>w</sup>	-	-	-	-	CI <sub>30</sub> <sup>w</sup>	-	-	-	-	-	CI <sub>36</sub> <sup>w</sup>
4	CI <sub>37</sub> <sup>w</sup>	-	-	-	-	CI <sub>42</sub> <sup>w</sup>	-	-	-	-	-	CI <sub>48</sub> <sup>w</sup>
5	CI <sub>49</sub> <sup>w</sup>	-	-	-	-	CI <sub>54</sub> <sup>w</sup>	-	-	-	-	-	CI <sub>60</sub> <sup>w</sup>
6	CI <sub>61</sub> <sup>w</sup>	-	-	-	-	CI <sub>66</sub> <sup>w</sup>						

$$CI_t^w = CSI_t^w / S_t$$

D7. 추세 · 순환요인 (C)

C7에서 결정된 헨더슨 이동평균 개월수로 이동평균하여 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0							C <sub>-5</sub>	-	-	-	-	C <sub>0</sub>
1	C <sub>1</sub>	-	-	-	-	C <sub>6</sub>	-	-	-	-	-	C <sub>12</sub>
2	C <sub>13</sub>	-	-	-	-	C <sub>18</sub>	-	-	-	-	-	C <sub>24</sub>
3	C <sub>25</sub>	-	-	-	-	C <sub>30</sub>	-	-	-	-	-	C <sub>36</sub>
4	C <sub>37</sub>	-	-	-	-	C <sub>42</sub>	-	-	-	-	-	C <sub>48</sub>
5	C <sub>49</sub>	-	-	-	-	C <sub>54</sub>	-	-	-	-	-	C <sub>60</sub>
6	C <sub>61</sub>	-	-	-	-	C <sub>66</sub>						

D8. 최종 수정전 계절·불규칙요인 (SI')

원계열 (= C10 × C11) 을 추세·순환요인 (D7) 으로 나누어 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0							SI' <sub>5</sub>	-	-	-	-	SI' <sub>0</sub>
1	SI' <sub>1</sub>	-	-	-	-	SI' <sub>6</sub>	-	-	-	-	-	SI' <sub>12</sub>
2	SI' <sub>13</sub>	-	-	-	-	SI' <sub>18</sub>	-	-	-	-	-	SI' <sub>24</sub>
3	SI' <sub>25</sub>	-	-	-	-	SI' <sub>30</sub>	-	-	-	-	-	SI' <sub>36</sub>
4	SI' <sub>37</sub>	-	-	-	-	SI' <sub>42</sub>	-	-	-	-	-	SI' <sub>48</sub>
5	SI' <sub>49</sub>	-	-	-	-	SI' <sub>54</sub>	-	-	-	-	-	SI' <sub>60</sub>
6	SI' <sub>61</sub>	-	-	-	-	SI' <sub>66</sub>						

D9. 최종 수정된 계절·불규칙요인 (SI'')

D8 을 특이항 (C20) 으로 나누어 수정한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0							SI'' <sub>5</sub>	-	-	-	-	SI'' <sub>0</sub>
1	SI'' <sub>1</sub>	-	-	-	-	SI'' <sub>6</sub>	-	-	-	-	-	SI'' <sub>12</sub>
2	SI'' <sub>13</sub>	-	-	-	-	SI'' <sub>18</sub>	-	-	-	-	-	SI'' <sub>24</sub>
3	SI'' <sub>25</sub>	-	-	-	-	SI'' <sub>30</sub>	-	-	-	-	-	SI'' <sub>36</sub>
4	SI'' <sub>37</sub>	-	-	-	-	SI'' <sub>42</sub>	-	-	-	-	-	SI'' <sub>48</sub>
5	SI'' <sub>49</sub>	-	-	-	-	SI'' <sub>54</sub>	-	-	-	-	-	SI'' <sub>60</sub>
6	SI'' <sub>61</sub>	-	-	-	-	SI'' <sub>66</sub>						

$$SI''_t = SI'_t / E_t$$

D10. 최종 계절 요인 (S)

D9에 월별로 가중이동평균을 적용하여 산출한다. 여기서 적용되는 가중 이동평균항수는 다음과 같은 계산과정으로 결정한다.

④ 계절·불규칙요인 (D9)에 가중 7개항 (3×5) 이동평균을 하여 계절 요인 (S)를 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0							S <sub>-5</sub>	-	-	-	-	S <sub>0</sub>
1	S <sub>1</sub>	-	-	-	-	S <sub>6</sub>	-	-	-	-	-	S <sub>12</sub>
2	S <sub>13</sub>	-	-	-	-	S <sub>18</sub>	-	-	-	-	-	S <sub>24</sub>
3	S <sub>25</sub>	-	-	-	-	S <sub>30</sub>	-	-	-	-	-	S <sub>36</sub>
4	S <sub>37</sub>	-	-	-	-	S <sub>42</sub>	-	-	-	-	-	S <sub>48</sub>
5	S <sub>49</sub>	-	-	-	-	S <sub>54</sub>	-	-	-	-	-	S <sub>60</sub>
6	S <sub>61</sub>	-	-	-	-	S <sub>66</sub>						

가중 7개항 (3×5) 이동평균은 B10 - ④과 같이 계산한다.

$$S_1 = 0.150 \times SI_{37}^w + 0.283 \times SI_{25}^w + 0.283 \times SI_{13}^w + 0.283 \times SI_1^w$$

⋮

$$\hat{S}_{49} = 0.067 \times SI_{13}^w + 0.183 \times SI_{25}^w + 0.250 \times SI_{37}^w + 0.250 \times SI_{49}^w + 0.250 \times SI_{61}^w$$

② 계절·불규칙요인 (D9) 을 계절요인 (D10-①) 으로 나누어 불규칙요인 을 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0							$I_{-5}$	-	-	-	-	$I_0$
1	$I_1$	-	-	-	-	$I_6$	-	-	-	-	-	$I_{12}$
2	$I_{13}$	-	-	-	-	$I_{18}$	-	-	-	-	-	$I_{24}$
3	$I_{25}$	-	-	-	-	$I_{30}$	-	-	-	-	-	$I_{36}$
4	$I_{37}$	-	-	-	-	$I_{42}$	-	-	-	-	-	$I_{48}$
5	$I_{49}$	-	-	-	-	$I_{54}$	-	-	-	-	-	$I_{60}$
6	$I_{61}$	-	-	-	-	$I_{66}$						

$$I_t = SI_t^m / S_t$$

③ 계절요인(①), 불규칙요인(②)들의 월별 전년증가율의 평균을 각각 구하여 계절요인 평균변화율 ( $\bar{S}$ ) 와 불규칙요인 평균변화율( $\bar{I}$ )의 상대적 크기인 이동평균율 ( $MSR = \bar{I} / \bar{S}$ ) 을 계산한다.

$$\bar{S}_t = \frac{1}{n-1} \sum_{k=1}^{n-1} \left( \frac{S_{t+12k} - S_{t+12(k-1)}}{S_{t+12k}} \right) \quad n : \text{시계열 년도수}$$

$$\bar{I}_t = \frac{1}{n-1} \sum_{k=1}^{n-1} \left( \frac{I_{t+12k} - I_{t+12(k-1)}}{I_{t+12k}} \right) \quad n : \text{시계열 년도수}$$

$$MSR = \sum_{t=1}^{12} ( \bar{I}_t / \bar{S}_t )$$

④ MSR에 값에 의하여 <표 8>과 같이 월별 가중 이동평균항수가 결정된다.

⑤ ④에서 선택된 월별 가중 이동평균항수에 의하여 D9를 B10의 계산과정과 동일하게 적용하여 최종 계절요인을 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0												
1	S <sub>1</sub>	-	-	-	-	S <sub>6</sub>	-	-	-	-	-	S <sub>12</sub>
2	S <sub>13</sub>	-	-	-	-	S <sub>18</sub>	-	-	-	-	-	S <sub>24</sub>
3	S <sub>25</sub>	-	-	-	-	S <sub>30</sub>	-	-	-	-	-	S <sub>36</sub>
4	S <sub>37</sub>	-	-	-	-	S <sub>42</sub>	-	-	-	-	-	S <sub>48</sub>
5	S <sub>49</sub>	-	-	-	-	S <sub>54</sub>	-	-	-	-	-	S <sub>60</sub>
6	S <sub>61</sub>	-	-	-	-	S <sub>66</sub>	-	-	-	-	-	S <sub>72</sub>

여기서 S<sub>61</sub> ~ S<sub>72</sub>은 다음년도의 계절요인의 예측치로 활용된다.

D11. 최종 계절조정계열 (CI')

원계열 (B1)을 최종계절요인 (D10)으로 나누어 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0												
1	CI' <sub>1</sub>	-	-	-	-	CI' <sub>6</sub>	-	-	-	-	-	CI' <sub>12</sub>
2	CI' <sub>13</sub>	-	-	-	-	CI' <sub>18</sub>	-	-	-	-	-	CI' <sub>24</sub>
3	CI' <sub>25</sub>	-	-	-	-	CI' <sub>30</sub>	-	-	-	-	-	CI' <sub>36</sub>
4	CI' <sub>37</sub>	-	-	-	-	CI' <sub>42</sub>	-	-	-	-	-	CI' <sub>48</sub>
5	CI' <sub>49</sub>	-	-	-	-	CI' <sub>54</sub>	-	-	-	-	-	CI' <sub>60</sub>
6												

$$CI'_t = O_t / S_t$$



D11A. 원계열 (A1) 과 연간합계가 같은 계절조정계열

원계열 (A1) 과 최종 계절조정계열 (D11)의 연간합계가 같도록 조정한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0												
1	$\hat{CI}'_1$	-	-	-	-	$\hat{CI}'_6$	-	-	-	-	-	$\hat{CI}'_{12}$
2	$\hat{CI}'_{13}$	-	-	-	-	$\hat{CI}'_{18}$	-	-	-	-	-	$\hat{CI}'_{24}$
3	$\hat{CI}'_{25}$	-	-	-	-	$\hat{CI}'_{30}$	-	-	-	-	-	$\hat{CI}'_{36}$
4	$\hat{CI}'_{37}$	-	-	-	-	$\hat{CI}'_{42}$	-	-	-	-	-	$\hat{CI}'_{48}$
5	$\hat{CI}'_{49}$	-	-	-	-	$\hat{CI}'_{54}$	-	-	-	-	-	$\hat{CI}'_{60}$
6	-											

$$\hat{CI}' = CI' \times \left( \frac{\sum_1^{12} CSI''}{\sum_1^{12} CI'} \right)$$

D12. 최종 추세·순환요인 (C)

① 원계열 (D1) 을 최종계절요인 (D10)으로 나누어 계절조정계열을 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0												
1	$CI^w_1$	-	-	-	-	$CI^w_6$	-	-	-	-	-	$CI^w_{12}$
2	$CI^w_{13}$	-	-	-	-	$CI^w_{18}$	-	-	-	-	-	$CI^w_{24}$
3	$CI^w_{25}$	-	-	-	-	$CI^w_{30}$	-	-	-	-	-	$CI^w_{36}$
4	$CI^w_{37}$	-	-	-	-	$CI^w_{42}$	-	-	-	-	-	$CI^w_{48}$
5	$CI^w_{49}$	-	-	-	-	$CI^w_{54}$	-	-	-	-	-	$CI^w_{60}$
6												

$$CI^w_t = CSI^w_t / S_t$$

② ①에서 산출된 계절조정계열을 D7에서 계산된  $\bar{I}/C$ 에 의한 헷더슨 이동평균을 선택하여 최종 추세·순환요인을 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0												
1	$C_1$	-	-	-	-	$C_6$	-	-	-	-	-	$C_{12}$
2	$C_{13}$	-	-	-	-	$C_{18}$	-	-	-	-	-	$C_{24}$
3	$C_{25}$	-	-	-	-	$C_{30}$	-	-	-	-	-	$C_{36}$
4	$C_{37}$	-	-	-	-	$C_{42}$	-	-	-	-	-	$C_{48}$
5	$C_{49}$	-	-	-	-	$C_{54}$	-	-	-	-	-	$C_{60}$
6												

D13. 최종 불규칙요인 ( $I'$ )

최종 계절조정계열 (D11)을 최종 추세·순환요인 (D12)으로 나누어 산출한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0												
1	$I'_1$	-	-	-	-	$I'_6$	-	-	-	-	-	$I'_{12}$
2	$I'_{13}$	-	-	-	-	$I'_{18}$	-	-	-	-	-	$I'_{24}$
3	$I'_{25}$	-	-	-	-	$I'_{30}$	-	-	-	-	-	$I'_{36}$
4	$I'_{37}$	-	-	-	-	$I'_{42}$	-	-	-	-	-	$I'_{48}$
5	$I'_{49}$	-	-	-	-	$I'_{54}$	-	-	-	-	-	$I'_{60}$
6												

$$I'_t = CI'_t / C_t$$

E1. 특이항 수정된 원계열

특이항의 최종 가중치(C17)중에서 가중치가 "0"인 원계열(B1)의 값을 추세·순환요인(D12), 계절요인(D10), 사전월조정요인(A2)의 값으로 수정하여 대체한다.

월 년	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0												
1	$O_1^M$	-	-	-	-	$O_6^M$	-	-	-	-	-	$O_{12}^M$
2	$O_{13}^M$	-	-	-	-	$O_{18}^M$	-	-	-	-	-	$O_{24}^M$
3	$O_{25}^M$	-	-	-	-	$O_{30}^M$	-	-	-	-	-	$O_{36}^M$
4	$O_{37}^M$	-	-	-	-	$O_{42}^M$	-	-	-	-	-	$O_{48}^M$
5	$O_{49}^M$	-	-	-	-	$O_{54}^M$	-	-	-	-	-	$O_{60}^M$
6												

$$(O' = ) C \times S \times I' = C \times S \times P (= O^M)$$

\* 특이항의 가중치가 "0"이 아닌 계열은 원계열(B1)과 같다.

E2. 특이항이 수정된 계절조정계열

특이항의 최종 가중치(C17)중에서 가중치가 "0"인 최종 계절조정계열(D11)의 값을 추세·순환요인(D12)의 값으로 대체한다.

월 년	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0												
1	$CI_1^M$	-	-	-	-	$CI_6^M$	-	-	-	-	-	$CI_{12}^M$
2	$CI_{13}^M$	-	-	-	-	$CI_{18}^M$	-	-	-	-	-	$CI_{24}^M$
3	$CI_{25}^M$	-	-	-	-	$CI_{30}^M$	-	-	-	-	-	$CI_{36}^M$
4	$CI_{37}^M$	-	-	-	-	$CI_{42}^M$	-	-	-	-	-	$CI_{48}^M$
5	$CI_{49}^M$	-	-	-	-	$CI_{54}^M$	-	-	-	-	-	$CI_{60}^M$
6												

$$CI^M = C$$

E3. 특이항이 수정된 불규칙요인

특이항의 최종 가중치 (C17) 중에서 가중치가 “ 0 ”인 최종 불규칙요인 (D13)의 값을 1.0으로 대체한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0												
1	$I_1^M$	-	-	-	-	$I_6^M$	-	-	-	-	-	$I_{12}^M$
2	$I_{13}^M$	-	-	-	-	$I_{18}^M$	-	-	-	-	-	$I_{24}^M$
3	$I_{25}^M$	-	-	-	-	$I_{30}^M$	-	-	-	-	-	$I_{36}^M$
4	$I_{37}^M$	-	-	-	-	$I_{42}^M$	-	-	-	-	-	$I_{48}^M$
5	$I_{49}^M$	-	-	-	-	$I_{54}^M$	-	-	-	-	-	$I_{60}^M$
6												

$$I^M = 1.0$$

E4. 원계열과 최종 계절조정계열의 연간비율

원계열의 연간합계와 최종 계절조정계열의 연간합계의 비율을 특이항 수정전과 수정후를 계산한다.

년 도	수 정 전	수 정 후
0		
1	D11 / B1	E2 / E1
2	D11 / B1	E2 / E1
3	D11 / B1	E2 / E1
4	D11 / B1	E2 / E1
5	D11 / B1	E2 / E1
6		

E5. 원계열의 전월비

원계열 (B1)의 전월비를 계산한다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0												
1		R <sub>2</sub>	-	-	-	R <sub>6</sub>	-	-	-	-	-	R <sub>12</sub>
2	R <sub>13</sub>	-	-	-	-	R <sub>18</sub>	-	-	-	-	-	R <sub>24</sub>
3	R <sub>25</sub>	-	-	-	-	R <sub>30</sub>	-	-	-	-	-	R <sub>36</sub>
4	R <sub>37</sub>	-	-	-	-	R <sub>42</sub>	-	-	-	-	-	R <sub>48</sub>
5	R <sub>49</sub>	-	-	-	-	R <sub>54</sub>	-	-	-	-	-	R <sub>60</sub>
6												

$$R_t = \frac{O_{t+1} - O_t}{O_t} \times 100$$

E6. 계절조정계열의 전월비

최종 계절조정계열의 전월비를 계산한다.

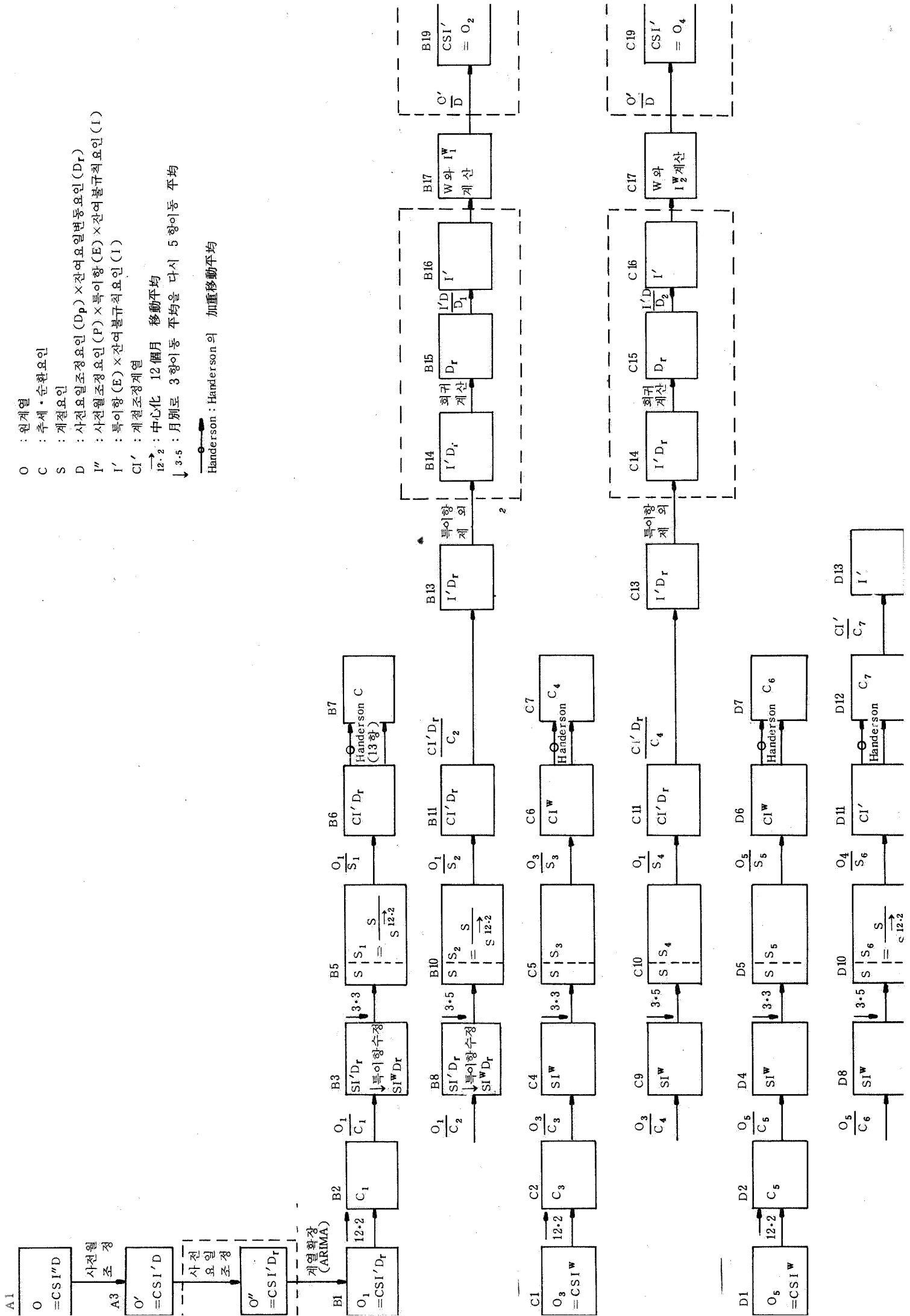
년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0												
1		R <sub>2</sub>	-	-	-	R <sub>6</sub>	-	-	-	-	-	R <sub>12</sub>
2	R <sub>13</sub>	-	-	-	-	R <sub>18</sub>	-	-	-	-	-	R <sub>24</sub>
3	R <sub>25</sub>	-	-	-	-	R <sub>30</sub>	-	-	-	-	-	R <sub>36</sub>
4	R <sub>37</sub>	-	-	-	-	R <sub>42</sub>	-	-	-	-	-	R <sub>48</sub>
5	R <sub>49</sub>	-	-	-	-	R <sub>54</sub>	-	-	-	-	-	R <sub>60</sub>
6												

$$R_t = \frac{CI'_{t+1} - CI'_t}{CI'_t} \times 100$$

- O : 원계열
- C : 추세 · 순환요인
- S : 계절요인
- D : 사전요일조정요인 ( $D_p$ ) × 잔여요일변동요인 ( $D_r$ )
- I' : 사전월조정요인 (P) × 특이항 (E) × 잔여불규칙요인 (I)
- I'' : 특이항 (E) × 잔여불규칙요인 (I)
- CI' : 계절조정계열

→ : 中心化 12個月 移動平均  
 ↓ 3.5 : 月別로 3항이동 平均을 다시 5항이동 平均

Handerson : Handerson의 加重移動平均



계 산 과 정	선 택 의 종 류	우리국적용내용
시계열의 형태	승법형, 가법형, Log형	승법형
연간합계의 조정	조정함, 조정안함	조정안함
특이항수정을 위한 $\sigma$ 관리한계	표준선택 $\sigma$ 관리한계 ( $1.5\sigma \sim 2.5\sigma$ ), 이용자 선택 $\sigma$ 관리한계 ( $0.1\sigma \sim 9.9\sigma$ )	$0.1\sigma \sim 9.9\sigma$
계절요인산출을 위한 이동평균	전반 $3 \times 3$ 항, 후반 $3 \times 5$ 항 ( 표준선택 ) 전후반 $3 \times 3$ 항 전후반 $3 \times 5$ 항 전후반 $3 \times 9$ 항 전후반 고정평균 ( n 항 )	전반 $3 \times 3$ , 후반 $3 \times 5$ 항
추세·순환요인산출을 위한 이동평균	$\bar{I} / \bar{C}$ 에 따라 자동적으로 헨더슨이동평균 항수 ( 9개월, 13개월, 23개월 ) 선택, 이용자 자가 헨더슨이동평균 항수 선택	자동적으로 선택
ARIMA모형에 의한 원계열의 확장	자동적으로 ARIMA모형 선택, 이용자 선택모형으로 적용	이용자선택모 형으로 적용
설날·추석요인산출	사전월조정요인 적용, 적용안함	적용
요일변동요인산출	사전요일조정요인적용, 적용안함	적용안함

#### 4. 통계적 평가과정

X - 11 - ARIMA 계산과정에는 시계열 구성요인들을 각각 분해시킬뿐만 아니라, 분해된 각 요인들이 얼마나 순수하게 분해되었고, 원계열에 대한 기여도 등을 통계적으로 평가하기 위하여, 각 요인들의 변동이 나타나는 방향 (증가 또는 감소)의 평균연속기간 및 각 월간격의 크기, 월간격별 원계열 변동에 대한 각 요인들의 기여도 및 요인별 상대적크기 등을 산출하여 준다.

##### F1. MCD 이동평균값

- 최종 계절조정계열(D11)을 MCD (Months for Cyclical Dominance) 단순이동평균으로 계산한다.

여기서 MCD란 최종 추세·순환요인(D12)과 최종 불규칙요인(D13)의 상대적 크기로 계산된다. 추세·순환변동은 일정기간동안 누적적(변화방향의 평균연속기간이 길다)으로 변화하는 성격을 지니고 있는데 반하여, 불규칙변동은 극히 단기적으로 회복(변동방향의 평균지속기간이 짧다)됨에 따라 두 변동요인의 변화폭을 계산할 때 월간격을 크게 할수록 추세·순환요인은 커지나, 불규칙요인은 거의 변화가 없게 된다. 즉 월간격이 길어질수록 추세·순환 변동요인의 크기가 불규칙의 크기를 증가하게 되는데 이렇게 증가하는 최초의 월간격( $\bar{I}/\bar{C} > 1$ )이 되는 최초의 월간격이 바로 MCD 이동평균기간이다.

따라서 MCD 이동평균기간은 경제시계열의 변동에서 단기적인 상하운동을 나타내는 불규칙요인을 제거하고 안정적이고 장기적인 시계열의 변동방향을 신속히 알고자 하는 최종·계절조정계열(D11)의 이동평균기간을 의미하므로



계절조정계열을 MCD 이동평균기간으로 이동평균하면 불규치요인을 제거한 추세·순환변동을 알 수 있게 된다.

년 \ 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0												
1	$\overline{CI}'_1$	-	-	-	-	$\overline{CI}'_6$	-	-	-	-	-	$\overline{CI}'_{12}$
2	$\overline{CI}'_{13}$	-	-	-	-	$\overline{CI}'_{18}$	-	-	-	-	-	$\overline{CI}'_{24}$
3	$\overline{CI}'_{25}$	-	-	-	-	$\overline{CI}'_{30}$	-	-	-	-	-	$\overline{CI}'_{36}$
4	$\overline{CI}'_{37}$	-	-	-	-	$\overline{CI}'_{42}$	-	-	-	-	-	$\overline{CI}'_{48}$
5	$\overline{CI}'_{49}$	-	-	-	-	$\overline{CI}'_{54}$	-	-	-	-	-	$\overline{CI}'_{60}$
6												

$$\overline{CI}' = \frac{1}{MCD} \sum_{t=1}^{MCD} CI'_t$$

단, MCD가 짝수인 경우에는 중심화 MCD 이동평균을 한다.

예를들어 MCD가 2인 경우에는  $\overline{CI}'_2 = \frac{1}{4} ( CI'_1 + 2CI'_2 + CI'_3 )$ 이다.

F2. 시계열 각 구성요인의 특성치

F2A. 구성요인들의 월간격 변화율 절대치 평균

· 시계열 각 구성요인들의 B1 ( 또는 A1 ), D11, D13, D12, D10, A2, F1, E1, E2, E3에 대하여 월간격 ( t = 1, 2 ... 12 ) 에 의한 변화율이 절대치 평균을 계산한다.

$$B1(A1) : \bar{O}'_t \quad \bar{O}_t = \frac{1}{n-t} \sum_{i=1}^n \frac{|O_{i+t} - O_i|}{O_i} \quad \left[ \begin{array}{l} t = 1, 2 \dots \dots 12 \\ n : \text{계열수} \end{array} \right.$$

$$D11 : \bar{CI}'_t \quad \bar{CI}_t = \frac{1}{n-t} \sum_{i=1}^n \frac{|CI'_{i+t} - CI'_i|}{CI'_i} \quad \left[ \begin{array}{l} \text{''} \\ \text{''} \end{array} \right.$$

$$D12 : \bar{C}_t \quad \bar{C}_t = \frac{1}{n-t} \sum_{i=1}^n \frac{|C_{i+t} - C_i|}{CI_i} \quad \left[ \begin{array}{l} \text{''} \\ \text{''} \end{array} \right.$$

$$D10 : \bar{S}_t \quad \bar{S}_t = \frac{1}{n-t} \sum_{i=1}^n \frac{|S_{i+t} - S_i|}{S_i} \quad \left[ \begin{array}{l} \text{''} \\ \text{''} \end{array} \right.$$

$$A2 : \bar{P}_t \quad \bar{P}_t = \frac{1}{n-t} \sum_{i=1}^n \frac{|P_{i+t} - P_i|}{P_i} \quad \left[ \begin{array}{l} \text{''} \\ \text{''} \end{array} \right.$$

$$E1 : \bar{O}^M_t \quad \bar{O}^M_t = \frac{1}{n-t} \sum_{i=1}^n \frac{|O^M_{i+t} - O^M_i|}{O^M_i} \quad \left[ \begin{array}{l} \text{''} \\ \text{''} \end{array} \right.$$

$$E2 : \bar{CI}^M_t \quad \bar{CI}^M_t = \frac{1}{n-t} \sum_{i=1}^n \frac{|CI^M_{i+t} - CI^M_i|}{CI^M_i} \quad \left[ \begin{array}{l} \text{''} \\ \text{''} \end{array} \right.$$

$$E3 : \bar{I}^M_t \quad \bar{I}^M_t = \frac{1}{n-t} \sum_{i=1}^n \frac{|I^M_{i+t} - I^M_i|}{I^M_i} \quad \left[ \begin{array}{l} \text{''} \\ \text{''} \end{array} \right.$$

F2B. 원계열 (B1) 의 월간적 변화율에 대한 각 구성요인들의 기여도

• 월간적  $t=1,2,\dots, 12$  에 따라 원계열의 변화율에 대한 각 구성요인들의 상대적 기여도를 다음 식에 의하여 계산한다.

$$\bar{O}_t^2 \cong \bar{I}_t^2 + \bar{C}_t^2 + \bar{S}_t^2 + \bar{P}_t^2 \quad (t = 1, 2, \dots, 12)$$

그런데 각 구성요인들 변화율의 제곱합이 반드시  $\bar{O}_t^2$  과 일치하지 않으므로  $\bar{O}_t'^2 = \bar{I}_t^2 + \bar{C}_t^2 + \bar{S}_t^2 + \bar{P}_t^2 \quad (t = 1, 2, \dots, 12)$  로 대체하여 각 구성요인들의 상대적 기여도를 계산한다.

$$D13 \text{의 기여도} : \bar{I}_t'^2 / \bar{O}_t'^2 \quad (t = 1, 2, \dots, 12)$$

$$D12 \text{의 } " : \bar{C}_t^2 / \bar{O}_t'^2 \quad ( " )$$

$$D10 \text{의 } " : \bar{S}_t^2 / \bar{O}_t'^2 \quad ( " )$$

$$A2 \text{의 } " : \bar{P}_t^2 / \bar{O}_t'^2 \quad ( " )$$

그리고 원계열 변화율에 제곱합  $\bar{O}_t^2$  과 각 구성요인들의 변화율 제곱합  $\bar{O}_t'^2$  이 어느정도 근사한가를 나타내기 위하여  $\bar{O}_t'^2 / \bar{O}_t^2 \quad (t = 1, 2, \dots, 12)$  을 계산한다.

F2C. 각 구성요인들에 대한 변화율의 평균과 표준편차

• 시계열의 각 구성요인별로 월간격에 의한 변화율의 평균과 표준편차를 계산한다.

$$A1(B1) : \bar{O}_t, O_{S \cdot D_t} \quad \bar{O}_t = \frac{1}{n-t} \sum_{i=1}^n \frac{O_{i+t} - O_i}{O_i} \quad \left[ \begin{array}{l} t=1,2 \dots 12 \\ n: \text{계열수} \end{array} \right.$$

$$O_{S \cdot D_t} = \sqrt{\frac{1}{n-t} \sum_{i=1}^n (O_{i+t} - \bar{O}_t)^2}$$

$$D13 : \bar{I}_t, I_{S \cdot D_t} \quad \bar{I}_t = \frac{1}{n-t} \sum_{i=1}^n \frac{I_{i+t} - I_i}{I_i} \quad \left[ \begin{array}{l} \text{"} \\ \text{"} \end{array} \right.$$

$$I_{S \cdot D_t} = \sqrt{\frac{1}{n-t} \sum_{i=1}^n (I_{i+t} - \bar{I}_t)^2}$$

$$D12 : \bar{C}_t, C_{S \cdot D_t} \quad \bar{C}_t = \frac{1}{n-t} \sum_{i=1}^n \frac{C_{i+t} - C_i}{C_i} \quad \left[ \begin{array}{l} \text{"} \\ \text{"} \end{array} \right.$$

$$C_{S \cdot D_t} = \sqrt{\frac{1}{n-t} \sum_{i=1}^n (C_{i+t} - \bar{C}_t)^2}$$

$$D10 : \bar{S}_t, S_{S \cdot D_t} \quad S_t = \frac{1}{n-t} \sum_{i=1}^n \frac{S_{i+t} - S_i}{S_i} \quad \left[ \begin{array}{l} \text{"} \\ \text{"} \end{array} \right.$$

$$\bar{S}_{S \cdot D_t} = \sqrt{\frac{1}{n-t} \sum_{i=1}^n (S_{i+t} - \bar{S}_t)^2}$$

$$D11 : \bar{CI}'_t, CI'_{S \cdot D_t} \quad \bar{CI}'_t = \frac{1}{n-t} \sum_{i=1}^n \frac{CI'_{i+t} - CI'_i}{CI'_i} \quad \left[ \begin{array}{l} \text{"} \\ \text{"} \end{array} \right.$$

$$CI'_{S \cdot D_t} = \sqrt{\frac{1}{n-t} \sum_{i=1}^n (CI'_{i+t} - \bar{CI}'_t)^2}$$

$$F1 : \bar{\bar{O}}_t, \bar{\bar{O}}_{S \cdot D_t} \quad \bar{\bar{O}}_t = \frac{1}{n-t} \sum_{i=1}^n \frac{\bar{O}_{i+t} - \bar{O}_i}{\bar{O}_t} \quad \left[ \begin{array}{l} \text{"} \\ \text{"} \end{array} \right.$$

$$\bar{\bar{O}}_{S \cdot D_t} = \sqrt{\frac{1}{n-t} \sum_{i=1}^n (\bar{O}_{i+t} - \bar{\bar{O}}_t)^2}$$

F2D. 변화율의 연속방향기간 (RUN)의 평균값

· 각 구성요인들의 전월비의 변동이 계속 동일한 방향으로 움직인 월수를 평균한다. 만약 변동이 없을 경우에는 전월의 변동과 동일한 방향으로 월수에 첨가한다.

여기서는 D11, D13, D12, F1의 계열에 대하여 계산한다.

F2E. MCD측정을 위한  $\bar{I}/\bar{C}$ 율

· MCD값은 불규칙요인의 절대변화율과 추세·순환요인의 절대변화율의 비율이 1보다 적은 월간격의 값이므로 F2A에서 계산된 값으로 비율을 계산한다.

$$\bar{I}_t / \bar{C}_t \quad t = 1, 2 \dots 12$$

F2F. 안정화된 원계열의 각 구성요인들의 기여도

· 안정화된 원계열의 변화율에 대한 각 구성요인들의 상대 기여도 F2B와 같이 계산한다.

F2G. 불규칙요인의 자기상관값

· 월간격에 따라 불규칙요인들의 자기계열간의 상관을 계산한다.

$$\gamma_t = \frac{\sum_{i=1}^n (I_i - \bar{I})(I_{i+t} - \bar{I})}{\sum_{i=1}^n (I_i - \bar{I})^2} \quad (t = 1, 2, \dots, 12)$$

F2H.  $\bar{I}/\bar{C}$ 율 및  $\bar{I}/\bar{S}$ 율

- $\bar{I}/\bar{C}$ 율은 최종 추세·순환요인 (D12)에서 계산된 값이다.
- $\bar{I}/\bar{S}$ 율은 최종 계절요인 (D10)에서 계산된 값이다.

F2I. 계절성 평가에 대한 통계값과 검정확률 유의수준

① 원계열 (B1) 에 대한 계절성 존재에 관한 F검정

원계열 (B1, CSI') 중심화 12개월 이동평균하여 추세·순환요인 (C)을 산출하여 이를 원계열 (B1) 에서 나누어 계절·불규칙요인 (SI') 을 구하여 이를 분산분석법으로 이용하여 계절성 존재에 대한 F검정을 하는 것이다.

이는 계절·불규칙요인 (SI') 을 계절요인 (S) 과 불규칙요인 (I') 으로 분리하여 각 분산의 구성비를 비교함으로써 계절요인의 유의성을 검정하는 것이다.

이 분산분석법은 일원분류법으로 계절요인에 의하여 발생하는 월간분산과 불규칙요인에 의하여 발생하는 오차분산을 비교하여 F검정을 한다.

계절·불규칙요인을  $SI_{ij}$  ( $i = 1, 2, \dots, M$  (년),  $j = 1, 2, \dots, 12$  (월))라 하고,  $\overline{SI}_{.j}$  을 j월의 연평균이라 할 때

$$\overline{SI}_{.j} = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M SI_{ij} \quad (j = 1, 2, \dots, 12(\text{월}), M : \text{년수})$$

$\overline{SI}$  을  $SI_{ij}$  의 총평균이라 하면  $\overline{SI} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^{12} SI_{ij}$  ( $N : \text{계열수}$ )이다.

월간분산을  $\sigma_M^2$ 이라 하면  $\sigma_M^2 = \frac{1}{11} \sum_{j=1}^{12} \sum_{i=1}^{Mj} (\overline{SI}_{.j} - \overline{SI})^2$

오차분산을  $\sigma_R^2$ 이라 하면  $\sigma_R^2 = \frac{1}{N-12} \sum_{j=1}^{12} \sum_{i=1}^{Mj} (SI_{ij} - \overline{SI}_{.j})^2$

전체분산을  $\sigma_T^2$ 이라 하면  $\sigma_T^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{j=1}^{12} \sum_{i=1}^{Mj} (SI_{ij} - \overline{SI})^2$ 이다.

따라서 검정통계량 F' 값은 월간분산과 오차분산의 비(比),

즉  $F' = \sigma_M^2 / \sigma_R^2$ 이다.

계절성의 존재를 검정하기 위하여 일정한 유의수준의 이론적 F값과 비교하여 F값(이론적) < F' 값(검정통계량)이면 계절성이 존재한다고 판단한다.

여기서, 이론적 F값은 월간분산의 자유도=11, 오차분산의 자유도= N-1 인 F통계표의 값이다. 즉 F(11, N-1)

이 F검정은 <표 14>의 같은 분산분석표를 만들어 각 분산을 비교하여 유의성을 검정하는 것이 편리하다.

<표 14> 일 원 분 산 분 석 표

변동 요인	( 평 방 합 )	자유도	평균평방(분산)	F
월간	$SSM = \sum_{j=1}^{12} \sum_{i=1}^{Mj} (\bar{SI}_{.j} - \bar{SI})^2$	11	$\sigma_M^2 = SSM/11$	$F = \sigma_M^2 / \sigma_R^2$
오차	$SSR = \sum_{j=1}^{12} \sum_{i=1}^{Mj} (SI_{ij} - \bar{SI}_{.j})^2$	N-12	$\sigma_R^2 = SSR/N-12$	
전체	$SST = \sum_{j=1}^{12} \sum_{i=1}^{Mj} (SI_{ij} - \bar{SI})^2$	N-1		

② 최종 계절·불규칙요인(D8)의 안정계절성 존재에 대한 F검정

이 검정은 앞에서 설명한 분산분석법의 일원분류법으로 최종 계절·불규칙요인(D8)에 대한 안정계절성의 존재를 판단한다.

③ 최종 계절·불규칙요인(D8)의 안정계절성 존재에 대한 비모수 검정

이 검정법은 각 월마다 순서의 부호를 합계한 결과가 같으나 같지 않느냐를 검정하여 안정계절성 존재여부를 판정하는 방법으로 크루스칼-왈리스(Kruskal-Wallis)의 비모수 검정법이다.

앞에서 설명한 분산분석법을 이용한 F검정은 표본에서 분산을 계산한 모수적 방법이고, 크루스칼-왈리스의  $\chi^2$  검정은 표본에서 분산을 계산하지 않고 계절·불규칙요인을 크기의 순서에 따라 작은것부터 큰 것으로 번호를 부여하여 이 순서를 검정하는 비모수적 방법이다.

만일 순서에 번호를 부여하여 합한 결과가 각 월마다 비슷하게 나타난다면 계절요인이 존재한다고 판단하기엔 어려울 것이다.

따라서 이 검정법은 귀무가설  $H_0$ 을 순서의 합이 각 월마다 차이가 없다고, 대립가설  $H_1$ 은 순서의 합이 각 월마다 차이가 있다고 가정하여 검정한다.

크루스칼-왈리스의 통계량을  $H$ 라 한다면 이는 다음과 같이 계산한다.

$$H = \frac{\frac{12}{N(N+1)} \sum_{j=1}^N \frac{R_j^2}{n_j} - 3(N+1)}{1 - \frac{\sum T}{N^3 - N}}$$

- N : 계열수 (시계열의 길이)
- $n_j$  : j번째 달의 연수
- $R_j$  : j번째 달의 순서의 합계
- T :  $t^3 - t$
- t : 순서가 같은 번호의 수

크루스칼-왈리스의 통계량  $H$ 는 자유도 11인  $\chi^2$ -분포를 하기 때문에 일정한 유의수준에서 이론적  $\chi^2$  값과 비교하여 검정할 수 있다.

통계량  $H$ 가 자유도 11의  $\chi^2$  값보다 크면 계절성이 있다는 대립가설을 채택하고, 그 반대이면 각 월간의 계절성이 차이가 없다고 판단한다.

#### ④ 최종 계절·불규칙요인 (D8)의 이동계절성 존재에 대한 검정

이동계절성 존재에 대한 검정은 계절·불규칙요인 (SI)에 대한 연간변동의 변화를 보기 위한 검정이다. 즉 계절·불규칙요인 (SI)을 월간변동 (계절변동)과 연간변동 (계절변동의 연간변동), 오차변동 (불규칙변동)으로 분류하여 월간변동의 분산과 연간변동의 분산을 오차변동의 분산과 비교하여 각 변동에 대하여 유의성을 검정하는 방법이다.



즉 <표 15>에서 보는바와 같이 F검정을 한다.

<표 15> 이 원 분 산 분 석 표

변동요인	평방합	자 유 도	평균평방 (분산)	F 값
월 간	SSM	11	$\sigma_M^2 = SSM/11$	$F_M = \sigma_M^2 / \sigma_R^2$
연 간	SSY	M - 1	$\sigma_Y^2 = SSY/M-1$	$F_Y = \sigma_Y^2 / \sigma_R^2$
오 차	SSR	11 · (M - 1)	$\sigma_R^2 = SSR/11 \cdot (M - 1)$	
전 체	SST	N - 1	$\sigma_T^2 = SST/N-1$	

여기서 전체변동  $SST = \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^{12} (\bar{SI}_{ij} - \bar{\bar{SI}})^2$

월간변동  $SSM = \frac{1}{12} \sum_{j=1}^{12} \sum_{i=1}^{Mj} (\bar{SI}_{ij} - \bar{\bar{SI}})^2$

연간변동  $SSY = \frac{1}{M} \sum_{j=1}^{12} \sum_{i=1}^{Mj} (\bar{SI}_{i.} - \bar{\bar{SI}})^2$

오차변동  $SSR = SST - SSM - SSY$

전체평균  $\bar{\bar{SI}}_{ij} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^{12} SI_{ij}$       N : 계열수

월 평균  $\bar{SI}_{.j} = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M SI_{ij}$       M : 연수

연 평균  $\bar{SI}_{i.} = \frac{1}{12} \sum_{j=1}^{12} SI_{ij}$

이 검정의 목적은 시계열의 계절요인의 이동계절성 (즉 연간변동요인)이 존재하느냐를 검정하는 것으로 <표 14>에서와 같은 분산분석법의 이원분

류법으로 검정하는데 이는 일원분류법의 F검정과 동일하다.

즉 검정통계량  $F'$  값은 연간분산과 오차분산의 비(比)  $F_Y = \sigma_Y^2 / \sigma_R^2$ 이다.

따라서 이동계절성의 존재에 대한 검정은 일정한 유의수준의 이론적 값  $F_Y$  값과 비교하여 검정한다.  $F_Y < F'$  이면 이동계절성이 존재하기 때문에 계열의 계절요인은 연간계절성에 의하여 지배받게 되므로 계절요인을 X-11-ARIMA 방법으로 산출하는 것은 타당하지 않다고 판단한다.

여기서 이론적  $F$  값은 (연간변동의 자유도  $M$ , 오차변동의 자유도  $11 \cdot (M - 1)$ ) 인  $F$  통계표의 값이다. 즉  $F(M, 11 \cdot (M - 1))$

⑤ 식별 가능한 계절성 존재에 관한 결합검정

이 검정은 최종 계절·불규칙요인(D8)에 대해 앞에서 설명한 안정계절성 존재에 대한 F검정과 Kruskal-Wallis의  $\chi^2$ -검정(안정계절성 존재에 대한 비모수검정)이 합쳐진 것이다.

이 검정의 목적은 시계열의 계절성 식별여부를 결정하는데 있다.

예를들어 안정계절성이 거의 없고 급격한 이동계절성으로 되어 있다면 X-11-ARIMA 방법으로 계절요인을 산출하기가 불가능하다.

이 검정은 기본적으로 앞의 3개의 검정들 (②, ③, ④)에서 얻은  $F$  값을 다음과 같이 결합하여 계산한다.

㉞ 만약  $F_S$  검정(안정계절성 존재검정)이 유의수준 0.1%에서 기각되면 계절성을 식별할 수 없다는 귀무가설이 채택된다.

㉞ ㉞은 채택되었으나,  $F_M$  검정(이동계절성 존재검정)이 5% 유의수준에서 기각된다면,  $F_M$  값은  $F_S$  값과 다음과 같이 결합하여  $T$  값을 산출한다.

그리고  $T_1, T_2$ 의 평균이 1 이상이면 식별 가능한 계절성이 없다는 귀무가설이 채택된다.

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

㉔  $F_M$  검정은 채택되나, 2개의 T통계량중 어느 하나가 기각되거나 Kruskal-Wallis 검정이 1% 수준에서 실패한다면, X-11-ARIMA program은 “Identifiable Seasonality Probably present”을 인쇄하여 준다.

㉕  $F_S, F_M, \text{Kruskal-Wallis } \chi^2$  검정에 채택되면 식별가능한 계절성이 없다는 귀무가설이 기각된다. 이때는 X-11-ARIMA program은 “Identifiable seasonality present”를 인쇄하여 준다.

⑥ 최종 계절조정계열 (D11)의 잔존 계절성 존재에 대한 감정

이 검정은 계절조정계열인 D11에 있는 전기간의 계절 및 최근 3개연의 계절에 대하여 일원분류 분산분석법에 의한 F검정이다. 이는 앞에서 설명한 계절성 존재에 대한 일원분류 분산분석법과 같은 방법으로 월간 변동과 오차변동으로 구분하여 F검정을 0.1% 유의수준과 5%유의수준에서 검정한다.

최종 계절조정계열 (D11)은 추세요인을 포함하고 있기 때문에 연간변동은 반드시 있는 것으로 간주된다. 일원분류 분산분석법에서는 오차항이 연간변동(추세변동)과 불규칙변동의 결합으로 이루어져 있어 오차항이 상대적으로 커질 위험성이 있으므로 D11에서 추세요인을 제거한 후 순환·불규칙요인에 대한 계절성 존재여부를 검정한다.

즉 최종 계절조정계열을  $TCI_t$ 라고 할 때  $TCI_t - TCI_{t-S/4}$  (여기서 S는 월 12, 분기 4이다)으로 하여 추세요인을 제거한 다음 순환·불규칙요인에 계절성이 존재하는지를 검정한다.

이 검정은 계절·불규칙요인에 대한 일원분류 분산분석법의 F검정과 동일하므로  $F'$  값과 일정한 유의수준의 이론적 F값과 비교하여  $F' > F$ 이면

계절조정계열에 계절성이 존재하지 않는다고 판정한다. 만일 계절성이 존재한다고 판정되면 최종 계절요인은 순수한 계절요인이라고 할 수 없으므로 계절조정방법을 재고해야 한다.

### F3. 계절조정된 결과를 평가하기 위한 통계량

이 통계량은 Lothian & Morry(1978)에 의하여 산출된 통계량으로 다음 각 통계량  $M_1 \sim M_{11}$ , Q는 모두 0과 3사이의 값을 갖는다.

$M_1$ . 월간격 3에 대하여 불규칙요인의 원계열에 대한 상대비율

- F2B에 계산되어 있다.

$M_2$ . 월간격 1에 대하여 불규칙요인의 안정화된 원계열에 대한 상대비율

- F2F에 계산되어 있다.

$M_3$ . 추세·순환요인과 불규칙요인의 전월비 절대변화량의 비율

- F2H에 계산되어 있는데 MCD의 개념과 유사하나 MCD은 정수로만 볼 수 있는 반면  $M_3$  통계량은 MCD보다 상세한 통계량이다.

$$M_3 = (\bar{I} / \bar{C} - 1) / 2$$

$M_4$ . 연(RUN)의 평균 연속기간으로 나타난 불규칙요인의 자기상관 정도

- F2D에서 계산된 불규칙요인의 ADR(Average Duration of Run) 값을 이용하여 다음 공식에 의하여 계산한다.

$$M_4 = \left| \frac{N-1}{ADR} - \frac{2(N-1)}{3} \right| / \sqrt{\frac{16N-29}{90}} \times \frac{1}{2.58}$$

M<sub>5</sub>. 불규칙요인 변화율을 증가하는 추세순환요인 변화율에 월간격

- M<sub>3</sub> 와 같은 개념으로서 F2H에 있는  $\bar{I}/\bar{C}$  율을 이용하여 다음과 같은 식으로 계산한다.

$$M_5 = \frac{MCD' - 0.5}{0.5}$$

여기서

$$\begin{cases} MCD' = K + \frac{R(K) - 1.0}{R(K) - R(K+1)} \\ K = MCD - 1 \\ R(K) = \bar{I}_K / \bar{C}_K \end{cases}$$

M<sub>6</sub>. 계절성의 연간 변화율에 대한 불규칙요인의 연간 변화율

- F2H에서 계산된  $\bar{I}/\bar{S}$  율을 이용하여 다음 식으로 계산하여 산출한다.

$$M_6 = \left| \frac{\bar{I}/\bar{S} - 4.0}{2.5} \right|$$

M<sub>7</sub>. 안정계절성의 크기와 이동계절성의 크기의 상대 비교

- F2H에 있는 F 통계량을 이용하여 다음과 같이 계산한다.

$$M_7 = \sqrt{\frac{1}{2} \left( \frac{7}{F_M} - \frac{3 F_Y}{F_M} \right)}$$

$$\begin{cases} F_M : \text{안정계절성 } F\text{값} \\ F_Y : \text{이동계절성 } F\text{값} \end{cases}$$

M<sub>8</sub>. 전 계열에 걸친 계절요인의 변화크기

M<sub>9</sub>. 전 계열에 걸친 계절요인의 평균 선형변동의 크기

M<sub>10</sub>. 최근 년도에 대한 계절요인의 변화크기

M<sub>11</sub>. 최근 년도에 대한 계절요인의 평균 선형변동의 크기

\* Q통계량

Q통계량은  $M_1$  에서  $M_{11}$  까지 가중치를 부여하여 계절조정에 대한 종합적인 평가를 하기 위한 통계량이다. 이 가중치는 다음 <표 16>과 같다.

<표 16>

통 계 량 ( $M_i$ )	가 중 치 ( $W_i$ )
$M_1$	0.13
$M_2$	0.13
$M_3$	0.10
$M_4$	0.05
$M_5$	0.11
$M_6$	0.10
$M_7$	0.16
$M_8$	0.07
$M_9$	0.07
$M_{10}$	0.04
$M_{11}$	0.04

따라서 Q통계량은 다음과 같이 산출한다.

$$Q = \sum_{i=1}^{11} W_i M_i \quad (W_i : \text{가중치})$$

Q가 “ 0 ”에 가까울수록 보다 순수한 계절요인이 산출됨을 의미한다.

## Ⅱ. X-11-ARIMA Package 이용방법

### 1. 옵션 (Option) 설명

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

컴퓨터 처리를 위해서는 일정한 양식(format)에 따른 입력자료와 계산과정을 선택하는 카드(Card)가 준비되어야 하며 작성한 카드의 컴퓨터 입력으로 작업을 수행하면 원하는 계절지수등이 얻어지게 된다.

X-11-ARIMA 프로그램을 이용하기 위한 입력 카드의 양식 및 계산과정 선택기능과 계산과정 및 그의 결과로서 나타나는 내용은 다음과 같다.

가. X-11-ARIMA 계절조정 계산과정 선택과 경제시계열 입력 카드의 구성

X-11-ARIMA 프로그램은 11개의 선택 카드 및 입력 카드로 구성되어 있다. 이중 4개의 카드는 보통 시계열을 계절조정할 때 필수적으로 사용되는 카드이고 다른 7개는 사용자의 의도에 따라 경제시계열에 적합한 과정을 선택하여 사용할 수 있도록 되어 있다. 이들 카드를 입력하는 순서로 보면 다음과 같다.

- ① 공통적용선택카드
- 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 사전월조정요인 입력카드
- ⑪ 작업 종료카드

위 카드 ①⑧⑨⑪은 프로그램을 이용할 때 공통적으로 사용되는 것들이며 카드 ②는 추세·순환의 잠정 추정이나 기타 부수적인 기능으로 산출하기 위하여 사용되고 카드 ③는 사용자가 시계열에 적합한 모형을 선정하여 적용할 경우에 사용된다.

카드 ④는 시계열자료 입력카드 양식을 사용자가 지정할 때 카드 ⑤는 시계열이 사전조정이 필요한 경우(예: 제조업생산지수)에 사전조정요인 입력카드 양식을 사용자가 지정할 때 사용한다.

카드 ⑥은 X-11-ARIMA의 산출결과중 일반적으로 사용하지 않는 특수한 형태로 프로그램에 내장된 양식으로 원할 때, 카드 ⑦은 카드 ⑥의 결과표를 사용자가 제공한 양식으로 요구할 때 카드 ⑩은 사전월조정요인이 필요할 때 사용된다.

위 카드중에서 당국이 사용하고 있는 카드는 ①③④⑤⑧⑨⑩⑪이다.

#### 나. 카드의 작성과 선택과정

X-11-ARIMA 프로그램에 의한 계절조정을 할 때 기본적으로 사용되어야 하는 카드의 사용법과 이에 따른 선택과정의 내용은 다음과 같다.



(1) 자료 입력순서

①	00001	M1PRHI	01701288	1	51	5	2							
③	00002	L011011												
④	00003	(8X.12F6.1)												
⑤	00004	(8X.12F6.1)												
⑧	00005	T 102300000	MANUFACTUR ENG											
	00006	1970	83	80	94	98	103	101	102	98	98	105	102	108
	00007	1971	96	100	112	115	123	121	116	116	117	111	117	120
	00008	1972	110	104	120	125	137	138	133	135	136	147	148	155
	00009	1973	149	136	162	166	182	178	177	189	191	208	206	211
	00010	1974	201	209	229	235	243	251	247	224	230	230	230	252
	00011	1975	243	227	263	264	281	273	273	278	287	305	302	325
	00012	1976	303	308	349	349	364	379	385	383	369	394	393	403
	00013	1977	376	360	408	428	440	463	440	455	449	472	470	512
⑨	00014	1978	471	440	528	528	565	562	536	565	551	576	590	613
	00015	1979	564	573	637	624	658	631	609	593	620	588	602	618
	00016	1980	565	545	611	604	616	598	599	591	572	619	619	640
	00017	1981	606	557	663	686	704	713	684	699	686	721	702	718
	00018	1982	631	638	698	720	733	725	713	698	737	731	764	787
	00019	1983	738	691	786	810	841	863	844	857	852	884	902	915
	00020	1984	859	835	953	979	1006	1006	976	989	930	993	991	1011
	00021	1985	915	875	997	1015	1029	1002	1007	994	1003	1027	1039	1097
	00022	1986	1081	1025	1174	1218	1248	1239	1241	1222	1236	1290	1296	1352
	00023	1987	1236	1269	1446	1467	1517	1543	1512	1286	1516	1482	1597	1641
	00024	1988	1598	1516	1886	1577	1606	1626	1676	1679	1650	1741	1763	1744
	00025	1970	1018	982	1000	1000	1000	1000	1000	1000	992	1008	1000	1000
	00026	1971	975	1025	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1030	970	1000	1000
	00027	1972	1006	994	1000	1000	1000	1000	1000	1000	996	1004	1000	1000
	00028	1973	1018	982	1000	1000	1000	1000	1000	1000	992	1008	1000	1000
	00029	1974	975	1025	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1030	970	1000	1000
	00030	1975	1018	982	1000	1000	1000	1000	1000	1000	996	1004	1000	1000
	00031	1976	975	1025	1000	1000	1000	1000	1000	1000	992	1008	1000	1000
	00032	1977	1006	994	1000	1000	1000	1000	1000	1000	996	1004	1000	1000
⑩	00033	1978	1018	982	1000	1000	1000	1000	1000	1000	992	1008	1000	1000
	00034	1979	975	1025	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1030	970	1000	1000
	00035	1980	1006	994	1000	1000	1000	1000	1000	1000	996	1004	1000	1000
	00036	1981	1018	982	1000	1000	1000	1000	1000	1000	992	1008	1000	1000
	00037	1982	975	1025	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1030	970	1000	1000
	00038	1983	1006	994	1000	1000	1000	1000	1000	1000	996	1004	1000	1000
	00039	1984	1018	982	1000	1000	1000	1000	1000	1000	992	1008	1000	1000
	00040	1985	1006	994	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1030	970	1000	1000
	00041	1986	1018	982	1000	1000	1000	1000	1000	1000	996	1004	1000	1000
	00042	1987	975	1025	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1030	970	1000	1000
	00043	1988	1006	994	1000	1000	1000	1000	1000	1000	996	1004	1000	1000
⑪	00044	Z												

< 순서설명 >

다음 번호는 위 입력자료의 좌측열의 번호와 일치한다.

- ① 공통적용옵션카드
- ② 사용자가 선정한 ARIMA모형 선택카드
- ③ 원계열 입력양식 ( format ) 카드
- ④ 사전월조정요인 입력양식카드
- ⑤ 시계열 명칭카드
- ⑥ ~ ⑳ 원계열 입력카드
- ㉑ ~ ㉙ 원계열에 대한 사전월조정요인 입력카드
- ㉚ 작업 종료카드

(2) 공통적용선택카드의 사용법

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

이들 카드는 자료입력설명부문 ( Data Description Section ) 과 계산과정선택부문 ( Option Section ) 으로 나누어진다. 카드열 ( Column ) 1, 2 그리고 11에서 22까지는 자료입력설명부문으로 이 부문에 대한 정보는 반드시 주어져야 하며 카드열 23-80까지는 계산과정선택부문으로 사용자의 필요에 따라 정보가 주어진다. 선택부문을 모두 공란으로 두면 ARIMA 모형으로 계열이 확장되지 않아 X-11 계산과정으로 계절조정하게 된다. 월, 분기 공통적용선택카드는 비슷한 양식을 취하나 월자료인 경우 카드열 "1" 에 "M" 자를 분기자료인 경우 카드열 "1" 에 "Q" 자를 입력한다. 공통적용선택카드에 대한 카드열에 지정하는 문자 및 숫자의 입력방법과 내용에 관한 설명은 < 표 16 > 과 같다.

분기시계열 계절조정을 위한 공통적용선택카드는 월시계열 계절조정을 위한 공통적용선택카드의 카드열중에 요일조정에 해당되는 카드열 45-72, 74-80의 지정은 필요하지 않게된다.

< 표 16 >

공 통 적 용 선 택 카 드

H1	IFMT	SERNO	LFDA	LYR	LSTMD	LSTYR	IDEC	IPLUS	ICARD	KDEC
(A1)	(I1)	(A8)	(I2)	(I2)	(I2)	(I2)	(I1)	(I1)	(I1)	(I1)
1	2	3 10	11 12	13 14	15 16	17 18	19	20	21	22

MULADD	IYRT	KFULSN	KPROPT	KCHOPT	SIGML	SIGMU	LTERM	KTCOPT
(I1)	(I1)	(I1)	(I1)	(I1)	(F2.1)	(F2.1)	(I1)	(I1)
23	24	25	26	27	28 29	30 31	32	33

IFORC	KEXOPT	KFMT	KSER	DWT(7)	XOPT	KDWOPT	LCYR	LAYR	SIGM
(I1)	(I1)	(I1)	(A8)	(7F4.3)	(A1)	(I1)	(I2)	(I2)	(F2.1)
34	35	36	37 44	45 72	73	74	75 76	77 78	79 80

(A1, I1, A8, 4I2, 9I1, 2F2.1, 5I1, A8, 7F4.3, A1, I1, 2I2, F2.1)

변수명	선택열	선택부호	선 택 부 호 설 명
H1	1	M Q	자료구분 월별자료 분기별자료
IFMT	2	blank 1 2 3 4 5	자료 입력 형태 지정 FORTRAN FORMAT(12F6.0, I2, A6) 이용자 제공 형태 예) FORTRAN FORMAT(8X, 12F6.1) FORTRAN FORMAT(6F12.0, /, 6F12.0) FORTRAN FORMAT(A6, 12, 12F6.0) Tape or Disk 에 자료가 있을때 FORTRAN FORMAT(A6, I2, 10X, 12E16.10, 18X) FORTRAN FORMAT(A6, I2, 6F12.0, /, 8X, 6F12.0)

변수명	선택열	선택부호	선택부호설명
SERNO	3-10		자료식별을 위한 문자 또는 숫자( 8 자리 이내 ) 예 ) 산업생산지수(총)인 경우 prod0000
LFDA	11-18 11-12	01-12	자료기간 구분지정 자료가 시작되는 월 또는 분기 예 ) 3월인 경우 : 03, 2분기인 경우 : 02
LYR	13-14	00-99	자료가 시작되는 년도 예 ) 1970년인 경우 : 70
LSTMO	15-16	01-12	자료가 종료되는 월 또는 분기 예 ) 12월인 경우 : 12, 4분기인 경우 : 04
LSTYR	17-18	00-99	자료가 종료되는 년도 예 ) 1985년인 경우 : 85
IDEC	19	blank 1 2 3 4 5	입력된 자료의 소숫점자리 지정 소숫점자리 지정 안함 소숫점자리 1 자리 소숫점자리 2 자리 소숫점자리 3 자리 소숫점자리 4 자리 소숫점자리 5 자리
IPLUS	20	blank 1	자료가 입력되어 있는 곳 지정 키보오드에 있을때 Tape 나 Disk 에 있을때
ICARD	21	blank 1	계산된 결과의 형태를 이용자가 지정 표준형태를 원할때 이용자가 원하는 형태가 있을때

변수명	선택열	선택부호	선택부호 설명
KDEC	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
MULADD	23		자료의 시계열 구성형태 지정
		blank	승법형 (multiplicative type)
		1	가법형 (additive type)
IYRT	24		원계열과 계열조정계열간에 연간합계 일치
		blank	조정안함
KFULSN	25		조정함
		1	조정함
KPROPT	26		Program 형태
		blank	계절조정
KPROPT	26	1	계절조정계열에서 추세·순환(C), 불규칙(I), I/C, MCD, 잔여요일변동(D <sub>r</sub> ), 계절요인(S)의 추정치의 특성치 계산
		1	표준적인 산출결과를 원할 때
		2	간략한 산출결과를 원할 때 (A1, D10, D11)
		3	분석용 산출결과를 원할 때 (A1, D, E, F)
		4	짧은 산출결과를 원할 때 (D, F)
		5	긴 산출결과를 원할 때
6	모든 산출결과를 원할 때		

변수명	선택열	선택부호	선택부호 설명
KCHOPT	27	blank	계산된 결과들의 Plot 표준plot를 원할 때
		1	plot 를 원하지 않을 때
		2	모든 plot 를 원할 때
SIGML	28-31		특이항 수정을 위한 $\sigma$ 관리한계
	28-29	blank	1.5 $\sigma$ 관리 하한계
		01-99	자료특성에 적합한 $\sigma$ 관리 하한계를 지정
SIGMU	30-31	blank	2.5 $\sigma$ 관리 상한계
		01-99	자료특성에 적합한 $\sigma$ 관리 상한계를 지정
LTERM	32	blank	계절요인 계산시 이동평균항수 지정 전반 3 × 3 항, 후반 3 × 5 항
		1	전후반 3 × 3 항
		2	전후반 3 × 5 항
		3	전후반 3 × 9 항
		4	고정된 계절지수
		5	월 (분기) 별대로 이동평균항수 지정
KTCOPT	33	blank	추세·순환요인 계산시 이동평균항수 지정 $\bar{I} / \bar{C}$ 에 따라 헛터슨 이동평균항수 9개월, 13개월 23개월이 자동선택됨
		1	9개월 이동평균
		2	13개월 이동평균
		3	23개월 이동평균

변수명	선택열	선택부호	선택부호 설명
IFORC	34		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)		
KEXOPT	35		파업 ( Strikes )에 의한 불규칙을 추세·순환요인 계산시 조정
		blank	조정 안함
		1	조정할 때
KFMT	36		사전월조정할 때 조정인자의 입력형태
		blank	사전조정 안함
		1	FORTARN FORMAT( 12F6.0, I2, A6)
		2	이용자 제공 형태 예 ) FORTARN FORMAT( 8X, 12F6.1)
		3	FORTRN FORMAT( 6F12.0, /, 6F12.0)
		4	FORTRN FORMAT( A6, I2, 12F6.0)
		5	Tape or Disk에 자료가 있을 때 FORTRN FORMAT( A6, I2, 10X, 12E16.10, 18X)
6	FORTRN FORMAT( A6, I2, 6F12.0, /, 8X, 6F12.0)		

변수명	선택열	선택부호	선택부호 설명
KSER	37-44		사전 요인 자료명 8자리 범위 내의 입력
DWT(7)	45-72	0000-9999	사전요일변동 조정시 요일별 가중치 FORTRAN FORMAT(7F4.3), 월요일부터
XOPT	73	X blank	위 선택 기준이외에 이용자가 적용할 선택이 있을 때 이용자가 별도로 적용 선택 기준이 없을 때
KDWOPT	74	blank 1 2 3	사전요일변동 조정시 회귀방법 적용 요일조정 안함 1 요일가중치 타당성 검토시 적용 2 계산된 요일조정 요인 계열에 적용 3 요일조정 요인 적용시 계열조정계열에 포함
LCYR	75-76	blank 00-99	요일조정 요인 계산시 기간 자료의 전기간 적용 시작년도 지정 (월은 1월부터 적용됨)
LAYR	77-78	blank 00-99	요일조정 요인 적용시 기간 자료의 전기간 적용 시작년도 지정 (월은 1월부터 적용됨)
SIGM	79-80	blank 01-99	요일조정 요인 계산시 특이항 $\sigma$ 관리한계 2.5 $\sigma$ 관리한계 적용 자료특성에 적합한 $\sigma$ 관리한계 적용

3) 사용자가 선정한 ARIMA 모형 선택카드

이 선택카드는 사용자가 각 경제시계열에 적합한 ARIMA모형을 선정하여 지정하는 카드이다.

모형선정에 관한 설명은 앞에서 충분히 설명을 하였다. ARIMA모형선택



카드가 필요한 경우에는 공통적용입력카드의 카드열 34에 2를 입력해야 한다.

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

이 카드에 대한 선택방법은 다음<표 17>와 같이 이용하면 된다.

<표 17> ARIMA 모형 선택카드

TRAN	IPOQ(7)	PW	ADD	MIT	PV(10)	IORDER(10)
(A1)	(7I1)	(F3.2)	(F7.2)	(I2)	(10F4.2)	(10I2)
1	2	8	9	11	12	18
				19	20	21
						60
						61
						80

(A1, 7I1, F3.2, F7.2, I2, 10F4.2, 10I2)

변수명	선택열	선택부호	선택부호 설명
TRAN	1	blank	원계열을 변형하여 ARIMA 모형을 선정할 때 지정
		L	원계열을 변형하지 않음
		P	원계열을 Log 변형 할 때
			원계열을 $Z = e^x$ (멱함수)로 변형함. 만약 멱함수 변형을 할 때는 반드시 카드열 "9-11" 란에 공란이 되어서는 않된다.
IPOQ(1)	2		연속적인 (계절요인이 관여되지 않은) 자기회귀 모수를 지정할 때 적용
		0	연속적인 자기회귀 모수가 존재하지 않음
		1	연속적인 자기회귀 모수가 하나 존재할 때
		2	연속적인 자기회귀 모수가 둘 존재할 때
		3	연속적인 자기회귀 모수가 셋 존재할 때
		4	연속적인 자기회귀 모수가 넷 존재할 때

번 수 명	선택열	선택부호	선 택 부 호 설 명
IPOQ(2)	3		원계열을 안정화 시키기 위한 연속적인 계차를 할 때
		0	연속적인 계차를 하지 않음
		1	연속적인 계차를 한번 할 때
		2	연속적인 계차를 두번 할 때
		3	연속적인 계차를 세번 할 때
		4	연속적인 계차를 네번 할 때
IPOQ(3)	4		연속적인 이동평균 모수를 지정할 때 적용
		0	연속적인 이동평균 모수가 존재하지 않음
		1	연속적인 이동평균 모수가 하나 존재할 때
		2	연속적인 이동평균 모수가 둘 존재할 때
		3	연속적인 이동평균 모수가 셋 존재할 때
		4	연속적인 이동평균 모수가 넷 존재할 때
IPOQ(4)	5		계절적인 자기회귀 모수를 지정할 때 적용
		0	계절적인 자기회귀 모수가 존재하지 않음
		1	계절적인 자기회귀 모수가 하나 존재할 때
		2	계절적인 자기회귀 모수가 둘 존재할 때
		3	계절적인 자기회귀 모수가 셋 존재할 때
		4	계절적인 자기회귀 모수가 넷 존재할 때
IPOQ(5)	6		원계열을 안정화 시키기 위한 계절적인 계차를 할 때
		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

변 수 명	선택열	선택부호	선택 부 호 설 명
IPOQ(6)	7		계절적인 이동평균 모수를 지정할 때 적용
		0	계절적인 이동평균 모수가 존재하지 않음
		1	계절적인 이동평균 모수가 하나 존재할 때
		2	계절적인 이동평균 모수가 둘 존재할 때
		3	계절적인 이동평균 모수가 셋 존재할 때
		4	계절적인 이동평균 모수가 넷 존재할 때
IPOQ(7)	8		ARIMA 모형의 모수에 상수항을 포함시킬 경우에 적용
		blank	모수에 상수항을 적용 안함
		1	이동평균 모수에 적용
		2	자기회귀 모수에 적용
PW	9-11		원계열을 멱함수로 변형할 때 적용
		blank	원계열을 변형안하거나 Log 변형할 경우
		000	$Z = e^x$ 함수에서 $x$ 에 해당되는 값을 지정값의 범위 (-99 ~ 999)
ADD	12-18		원계열을 변형하기 전에 원계열에 절편상수를 첨가할 때 적용
		blank	원계열에 절편상수를 첨가안함
		000000	절편상수값 (-9999.99 ~ 9999.99) 지정
MIT	19-20		ARIMA 모형의 모수를 최소자승법으로 추정할 때 모수의 최적값을 계산할 때 이용되는 반복회수를 지정
		blank	반복회수가 30 번 적용된다.
		00	이용자가 반복회수를 1-50 까지 지정할 수 있다.

변수명	선택열	선택부호	선택부호 설명
PV	21-60		ARIMA 모형의 모수를 추정할때 반복회수를 줄이고 빨리 최적의 모수를 계산하기 위해 모수의 초기값을 지정할때 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 "
	53-56	0000	아홉번째 "
	57-60	0000	열번째 "
IORDER	61-80	blank	ARIMA 모형의 모수를 추정할 때 상관이 높은 시차간격을 지정할 때 적용한다. 시차간격의 차수가 일반적인 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 정보 지정방법과 그 내용은 <표 18>과 같다.

<표 18> 시계열 명칭카드

T (A1) 1	NOTC (I1) 2	TITLE (9A8, A6) 3	80
----------------	-------------------	-------------------------	----

(A1, I1, 9A8, A6)

변수명	선택열	선택부호	선택부호설명
T	1	T	시계열 명칭카드임을 구분한다.
NOTC	2	blank 1-9	추가 시계열 명칭카드가 필요없음을 뜻한다. 추가 시계열 명칭카드수를 입력한다.
TITLE	3-80		시계열에 대한 정보를 입력한다.

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

(5) 자료 입력카드

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

ARIMA 모형 선택이 사용되지 않는 계절변동조정을 위해서는 최소한 3년의 계열이 필요하며 ARIMA 모형 선택이 적용될 경우에는 5년이상 30년이하의 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.

자료 입력카드는 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 되는데 만약에 카드열 2에 3이 선택되어 있을때는 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.

시계열에서 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) 사전월조정요인 입력카드

이 카드는 월계열을 사전월조정할 경우에만 필요로 하는 카드로서 자료 입력카드 다음에 뒤이어서 입력하여야 한다.

우리나라는 설날, 추석에 해당하는 월을 사전조정하는 계열(산업생산, 출하, 가동율등)에 대해서 적용된다.

이 카드를 적용할 때는 공통적용선택카드의 카드열 36 란에 “2”를 입력해야 된다.

사전월조정요인에 대한 입력양식은 위에서 설명한 자료 입력 양식과 같다.

(7) 작업 종료카드

시계열의 수에 관계없이 마지막 자료 입력카드뒤에는 작업 종료를 알리는 카드가 있어야 한다.

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

2. 계절변동요인 계산과정 실예

일반 이용자들이 경제시계열의 계절지수 또는 계절조정계열 산출을 위해 계절조정 프로그램 X-11-ARIMA를 사용하는데 있어서 자료 입력에서 부터 실제 계산결과에 이르기까지의 내용을 실제 계산예를 통하여 설명함으로써 이해를 돕고자 제조업생산지수를 이용하여 예제를 작성하였다.

여기에 이용된 사전월조정요인과 ARIMA 모형은 앞에서 설명된 내용을 바탕으로 작성된 것이다.

산출결과는 다음과 같다.

가. 자료 입력

```
//CO1GIARI JOB CLASS=A,MSGCLASS=X,NOTIFY=CO1
//NEWARIMA EXEC PGM=ARIMAJUN,REGION=3000K
//STEPLIB DD DSNAME=CO1.LOADLIB,DISP=SHR
//SYSPRINT DD SYSOUT=*
//FT05F001 DD DDNAME=SYSIN
//FT06F001 DD SYSOUT=*
//SYSIN DD *
MIIPRHI 01701288 1 52 6 2
```

L011011  
(8X,12F6.1)  
(8X,12F6.1)

T 102300000	MANUFACTURING											
1970	83	80	94	98	103	101	102	98	98	105	102	108
1971	96	100	112	115	123	121	116	116	117	111	117	120
1972	110	104	120	125	137	138	133	135	136	147	148	155
1973	149	136	162	166	182	178	177	189	191	208	206	211
1974	201	209	229	235	243	251	247	224	230	230	230	252
1975	243	227	263	264	281	273	273	278	287	305	302	325
1976	303	308	349	349	364	379	385	383	369	394	393	403
1977	376	360	408	428	440	463	440	455	449	472	470	512
1978	471	440	528	528	565	562	536	565	551	576	590	613
1979	564	573	637	624	658	631	609	593	620	588	602	618
1980	565	545	611	604	616	598	599	591	572	619	619	640
1981	606	557	663	686	704	713	684	699	686	721	702	718
1982	631	638	698	720	733	725	713	698	737	731	764	787
1983	738	691	786	810	841	863	844	857	852	884	902	915
1984	859	835	953	979	1006	1006	976	989	930	993	991	1011
1985	915	875	997	1015	1029	1002	1007	994	1003	1027	1039	1097
1986	1081	1025	1174	1218	1248	1239	1241	1222	1236	1290	1296	1352
1987	1236	1269	1446	1467	1517	1543	1512	1286	1516	1482	1597	1641
1988	1598	1516	1686	1577	1606	1626	1676	1679	1650	1741	1763	1744
1970	1018	982	1000	1000	1000	1000	1000	1000	992	1008	1000	1000
1971	975	1025	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1030	970	1000	1000
1972	1006	994	1000	1000	1000	1000	1000	1000	996	1004	1000	1000
1973	1018	982	1000	1000	1000	1000	1000	1000	992	1008	1000	1000
1974	975	1025	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1030	970	1000	1000
1975	1018	982	1000	1000	1000	1000	1000	1000	996	1004	1000	1000
1976	975	1025	1000	1000	1000	1000	1000	1000	992	1008	1000	1000
1977	1006	994	1000	1000	1000	1000	1000	1000	996	1004	1000	1000
1978	1018	982	1000	1000	1000	1000	1000	1000	992	1008	1000	1000
1979	975	1025	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1030	970	1000	1000
1980	1006	994	1000	1000	1000	1000	1000	1000	996	1004	1000	1000
1981	1018	982	1000	1000	1000	1000	1000	1000	992	1008	1000	1000
1982	975	1025	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1030	970	1000	1000
1983	1006	994	1000	1000	1000	1000	1000	1000	996	1004	1000	1000
1984	1018	982	1000	1000	1000	1000	1000	1000	992	1008	1000	1000
1985	1006	994	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1030	970	1000	1000
1986	1018	982	1000	1000	1000	1000	1000	1000	996	1004	1000	1000
1987	975	1025	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1030	970	1000	1000
1988	1006	994	1000	1000	1000	1000	1000	1000	996	1004	1000	1000

Z





102300000 MANUFACTURING

A 1. ORIGINAL SERIES

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL			
1970	8.3	8.0	9.4	5.8	10.3	10.1	10.2	9.8	9.8	10.5	10.2	10.8	117.2			
1971	9.6	10.0	11.2	11.5	12.3	12.1	11.6	11.6	11.7	11.1	11.7	12.0	136.4			
1972	11.0	10.4	12.0	12.5	13.7	13.8	13.3	13.5	13.6	16.7	14.8	15.5	158.8			
1973	14.9	13.6	16.2	16.6	18.2	17.8	17.7	18.9	19.1	20.8	20.6	21.1	215.5			
1974	20.1	20.9	22.9	23.5	24.3	25.1	24.7	22.4	23.0	23.0	23.0	25.2	278.1			
1975	24.3	22.7	26.3	26.4	28.1	27.3	27.3	27.8	28.7	30.5	30.2	32.5	332.1			
1976	30.3	30.8	34.9	34.9	36.4	37.9	38.5	38.3	36.9	39.4	39.3	40.3	437.9			
1977	37.6	36.0	40.8	42.8	44.0	46.3	44.0	45.5	44.9	47.2	47.0	51.2	527.3			
1978	47.1	44.0	52.8	52.8	56.5	56.2	53.6	56.5	55.1	57.6	59.0	61.3	652.5			
1979	56.4	57.3	63.7	62.4	65.8	63.1	60.9	59.3	62.0	58.8	60.2	61.8	731.7			
1980	56.5	54.5	61.1	60.4	61.6	59.8	59.9	59.1	57.2	61.9	61.9	64.0	717.9			
1981	60.6	55.7	66.3	68.6	70.4	71.3	68.4	69.9	68.6	72.1	70.2	71.8	813.9			
1982	63.1	63.8	69.8	72.0	73.3	72.5	71.3	69.8	73.7	73.1	76.4	78.7	857.5			
1983	73.8	69.1	78.6	81.0	84.1	86.3	84.4	85.7	85.2	88.4	90.2	91.5	998.3			
1984	85.9	83.5	95.3	97.9	100.6	100.6	97.6	98.9	93.0	99.3	99.1	101.1	1152.8			
1985	91.5	87.5	99.7	101.5	102.9	100.2	100.7	99.4	100.3	102.7	103.9	109.7	1200.0			
1986	108.1	102.5	117.4	121.8	124.8	123.9	124.1	122.2	123.6	129.0	129.6	135.2	1462.2			
1987	123.6	126.9	144.6	146.7	151.7	154.3	151.2	128.6	151.6	148.2	159.7	144.1	1751.2			
1988	159.8	151.6	168.6	157.7	160.6	162.6	167.6	167.9	165.0	174.1	176.3	174.4	1986.2			
AVGE	57.0	55.2	62.7	63.2	65.2	65.3	64.6	63.4	64.4	66.4	67.5	69.6				
TABLE TOTAL	14527.5												MEAN	65.7	STD. DEVIATION	44.9

102300000 MANUFACTURING

A 2. PRICR MONTHLY ADJUSTMENT FACTORS

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVGE
1970	101.8	98.2	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.2	100.8	100.0	100.0	100.0
1971	97.5	102.5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	103.0	97.0	100.0	100.0	100.0
1972	100.6	99.4	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.6	100.4	100.0	100.0	100.0
1973	101.8	98.2	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.2	100.8	100.0	100.0	100.0
1974	97.5	102.5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	103.0	97.0	100.0	100.0	100.0
1975	101.8	98.2	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.6	100.4	100.0	100.0	100.0
1976	97.5	102.5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.2	100.8	100.0	100.0	100.0
1977	100.6	99.4	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.6	100.4	100.0	100.0	100.0
1978	101.8	98.2	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.2	100.8	100.0	100.0	100.0
1979	97.5	102.5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	103.0	97.0	100.0	100.0	100.0
1980	100.6	99.4	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.6	100.4	100.0	100.0	100.0
1981	101.8	98.2	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.2	100.8	100.0	100.0	100.0
1982	97.5	102.5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	103.0	97.0	100.0	100.0	100.0
1983	100.6	99.4	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.6	100.4	100.0	100.0	100.0
1984	101.8	98.2	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.2	100.8	100.0	100.0	100.0
1985	100.6	99.4	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	103.0	97.0	100.0	100.0	100.0
1986	101.8	98.2	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.6	100.4	100.0	100.0	100.0
1987	97.5	102.5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	103.0	97.0	100.0	100.0	100.0
1988	100.6	99.4	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.6	100.4	100.0	100.0	100.0
AVGE	100.1	99.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.5	99.5	100.0	100.0	100.0

TABLE TOTAL- 22800.0 MEAN- 100.0 STD. DEVIATION- 100.0

102300000 MANUFACTURING

RMJ

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 YEAR	LAST-1 YEAR	CHI-SQ. PROB.	R-SQUARED VALUE	ESTIMATED PARAMETERS
(0,1,1)(0,1,1)	LOG	0.000E+00	6.27	5.96	4.65	8.40	70.22X 0.9958 0.2203E+00 0.6715E+00

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

1C2300 000 MANUFACTURING

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL
1970	8.2	8.1	9.4	9.8	10.3	10.1	10.2	9.8	9.9	10.4	10.2	10.8	117.2
1971	9.8	9.8	11.2	11.5	12.3	12.1	11.6	11.6	11.4	11.4	11.7	12.0	136.4
1972	10.9	10.5	12.0	12.5	13.7	13.8	13.3	13.5	13.7	14.6	14.8	15.5	158.8
1973	14.6	13.8	15.2	16.6	18.2	17.8	17.7	18.9	19.3	20.6	20.6	21.1	215.5
1974	20.6	20.4	22.9	23.5	24.3	25.1	24.7	22.4	22.3	23.7	23.0	25.2	278.1
1975	23.9	23.1	26.3	26.4	28.1	27.3	27.3	27.8	28.8	30.4	30.2	32.5	332.1
1976	31.1	30.0	34.9	34.9	36.4	37.9	38.5	38.3	37.2	39.1	39.3	40.3	437.9
1977	37.4	36.2	40.8	42.8	44.0	46.3	44.0	45.5	45.1	47.0	47.0	51.2	527.3
1978	46.3	44.8	52.8	52.8	56.5	56.2	53.6	56.5	55.5	57.1	59.0	61.3	652.5
1979	57.8	55.9	63.7	62.4	65.8	63.1	60.9	59.3	60.2	60.6	60.2	61.8	731.8
1980	56.2	54.8	61.1	60.4	61.6	59.8	59.9	59.1	57.4	61.7	61.9	64.0	717.9
1981	59.5	56.7	66.3	68.6	70.4	71.3	68.4	69.9	69.2	71.5	70.2	71.8	813.8
1982	64.7	62.2	69.8	72.0	73.3	72.5	71.3	69.8	71.6	75.4	76.4	78.7	857.7
1983	73.4	69.5	78.6	81.0	84.1	86.3	84.4	85.7	85.5	88.0	90.2	91.5	998.3
1984	84.4	85.0	95.3	97.9	100.6	100.6	97.6	98.9	93.8	98.5	99.1	101.1	1152.8
1985	91.0	88.0	99.7	101.5	102.9	100.2	100.7	99.4	97.4	105.9	103.9	109.7	1200.2
1986	106.2	104.4	117.4	121.8	124.8	123.9	124.1	122.2	124.1	128.5	129.6	135.2	1462.1
1987	126.8	123.8	144.6	146.7	151.7	154.3	151.2	128.6	147.2	152.8	159.7	164.1	1751.4
1988	158.8	152.5	168.6	157.7	160.6	162.6	167.6	167.9	165.7	173.4	176.3	174.4	1986.1
AVGE	56.9	55.3	62.7	63.2	65.2	65.3	64.6	63.4	64.0	66.9	67.5	69.6	

TABLE TOTAL- 16527.9 MEAN- 63.7 STD. DEVIATION- 44.9

PRIOR-ADJUSTED ORIGINAL SERIES EXTRAPOLATED ONE YEAR AHEAD

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL
1989	166.5	161.6	182.6	181.3	185.8	186.7	186.9	180.0	184.0	192.6	195.7	199.5	2203.1

TEST FOR THE PRESENCE OF SEASONALITY ASSUMING STABILITY

BETWEEN	MONTHS	SUM OF	DGRS-OF	MEAN	F-VALUE
RESIDUAL		SQUARES	FREEDOM	SQUARE	
	20	3253.5337	11	295.77579	51.097**
TOTAL	215	1180.8462	204	5.78846	
		4434.3799	215		

\*\*SEASONALITY PRESENT AT THE 0.1 PER CENT LEVEL

102300000 MANUFACTURING

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

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL			
1970	*****	*****	*****	*****	*****	*****	9.8	10.0	10.1	10.3	10.4	10.6	61.2			
1971	10.7	10.9	11.0	11.1	11.2	11.3	11.4	11.5	11.5	11.6	11.7	11.9	135.9			
1972	12.0	12.1	12.3	12.5	12.8	13.1	13.4	13.7	14.0	14.3	14.7	15.1	160.1			
1973	15.4	15.8	16.3	16.8	17.2	17.7	18.2	18.7	19.3	19.9	20.4	20.9	216.6			
1974	21.5	22.0	22.3	22.5	22.7	23.0	23.3	23.6	23.8	24.1	24.4	24.6	277.8			
1975	24.8	25.1	25.6	26.2	26.8	27.4	28.0	28.6	29.2	29.9	30.6	31.4	333.6			
1976	32.3	33.2	34.0	34.7	35.5	36.2	36.8	37.3	37.8	38.4	39.0	39.7	434.7			
1977	40.2	40.8	41.4	42.1	42.7	43.5	44.3	45.0	45.9	46.8	47.8	48.7	529.2			
1978	49.5	50.4	51.2	52.1	53.0	54.0	54.9	55.8	56.7	57.6	58.4	59.0	652.5			
1979	59.6	60.0	60.4	60.7	60.9	61.0	60.9	60.8	60.6	60.5	60.2	59.9	725.4			
1980	59.7	59.7	59.5	59.5	59.6	59.7	60.0	60.2	60.5	61.0	61.7	62.6	723.6			
1981	63.4	64.2	65.2	66.1	66.8	67.5	68.0	68.5	68.9	69.1	69.4	69.6	806.7			
1982	69.7	69.9	70.0	70.2	70.6	71.2	71.8	72.5	73.2	73.9	74.7	75.8	863.5			
1983	76.9	78.1	79.3	80.4	81.5	82.7	83.6	84.8	86.1	87.5	88.9	90.2	1000.0			
1984	91.3	92.4	93.3	94.1	94.9	95.7	96.3	96.7	97.0	97.4	97.6	97.7	1144.5			
1985	97.8	98.0	98.1	98.6	99.1	99.7	100.7	102.0	103.4	105.0	106.7	108.6	1217.6			
1986	110.6	112.5	114.6	116.6	118.6	120.8	122.7	124.4	126.3	128.5	130.6	133.0	1459.3			
1987	135.4	136.8	138.0	140.0	142.3	144.7	147.3	149.8	152.0	153.5	154.3	155.0	1749.3			
1988	156.1	158.4	160.8	162.4	164.0	165.1	165.8	166.5	167.5	169.0	171.1	173.1	1979.8			
AVGE	62.6	63.3	64.1	64.8	65.6	66.3	66.1	64.7	65.5	66.2	67.0	67.8				
TABLE TOTAL-	14471.3												MEAN-	65.2	STD. DEVIATION-	44.2

102300000 MANUFACTURING

B 3. UNMODIFIED SI RATIOS

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVGE	
1970	*****	*****	*****	*****	*****	*****	103.7	98.3	97.7	101.5	97.9	102.0	100.2	
1971	91.8	89.9	101.9	103.6	109.8	106.9	101.6	101.0	98.3	98.4	99.8	101.2	100.4	
1972	91.2	86.1	97.4	99.6	106.9	105.4	99.4	98.7	97.5	102.1	100.7	102.9	99.0	
1973	95.0	87.6	99.5	99.1	105.5	100.4	97.2	100.9	99.9	104.0	101.0	100.7	99.2	
1974	95.7	92.8	102.9	104.4	106.9	109.1	105.9	95.1	93.7	98.5	94.4	102.4	100.1	
1975	96.2	91.9	102.6	100.8	105.0	99.7	97.6	97.3	98.6	101.5	98.6	103.5	99.5	
1976	96.2	90.4	102.6	100.5	102.6	104.8	104.7	102.8	98.5	101.9	100.8	101.6	100.6	
1977	92.9	88.8	98.5	101.8	103.0	106.5	99.3	101.0	98.2	100.4	98.4	105.2	99.5	
1978	93.5	89.0	103.0	101.3	106.5	104.2	97.7	101.3	97.9	99.3	101.1	103.8	99.9	
1979	97.0	93.1	105.5	102.8	108.1	103.5	100.0	97.5	99.3	100.3	100.0	103.2	100.9	
1980	94.1	91.9	102.6	101.6	103.4	100.1	99.9	98.2	95.0	101.0	100.3	102.3	99.2	
1981	93.9	88.3	101.7	103.8	105.4	105.6	100.5	102.1	100.4	103.4	101.1	103.2	100.8	
1982	92.8	89.1	99.8	102.5	103.8	101.8	99.3	96.3	97.8	102.0	102.2	103.9	99.3	
1983	95.4	89.0	99.1	100.7	103.1	104.4	100.9	101.1	99.4	100.6	101.5	101.5	99.7	
1984	92.4	92.0	102.1	104.1	106.0	105.2	101.3	102.2	96.6	101.2	101.5	103.5	100.7	
1985	93.0	89.9	101.6	102.9	103.8	100.5	100.0	97.5	94.2	100.9	97.3	101.0	98.6	
1986	96.0	92.8	102.5	104.4	105.2	102.6	101.1	98.3	98.2	100.0	99.2	101.6	100.2	
1987	93.6	90.5	104.7	104.8	106.6	106.6	102.7	85.8	96.8	99.5	103.5	105.9	100.1	
1988	101.8	96.3	104.9	97.1	98.0	98.5	101.1	100.8	98.9	102.6	103.0	100.7	100.3	
AVGE	94.6	90.5	101.8	102.0	105.0	103.7	100.7	98.7	97.7	101.0	100.1	102.6		
TABLE TOTAL-	22175.0												MEAN-	99.9
													STD. DEVIATION-	4.5

102300000 MANUFACTURING

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	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	2.0
1973	*****	*****	*****	*****	105.2	99.1	*****	*****	*****	*****	*****	*****	2.0
1974	*****	*****	*****	*****	106.2	100.1	99.0	97.9	*****	*****	99.6	*****	2.1
1975	*****	*****	*****	*****	105.2	99.2	*****	*****	*****	*****	*****	*****	2.1
1976	*****	*****	*****	*****	*****	100.3	*****	*****	*****	*****	*****	*****	1.8
1977	*****	*****	102.4	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	1.5
1978	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	1.4
1979	94.1	90.0	103.0	*****	105.2	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	1.4
1980	*****	*****	*****	*****	*****	103.1	*****	*****	98.7	*****	*****	*****	1.3
1981	*****	*****	*****	*****	*****	103.8	*****	98.9	*****	*****	*****	*****	1.3
1982	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	98.6	*****	*****	*****	*****	1.2
1983	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	1.3
1984	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	99.2	*****	*****	*****	*****	1.2
1985	*****	*****	*****	*****	*****	103.2	*****	*****	97.2	*****	100.8	*****	1.5
1986	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	1.8
1987	*****	*****	*****	*****	*****	103.6	*****	98.8	*****	*****	*****	102.5	1.8
1988	94.5	92.0	*****	102.9	104.4	102.9	*****	98.8	*****	*****	*****	*****	1.8



102300000 MANUFACTURING

B 5. SEASONAL FACTORS  
3X3 MOVING AVERAGE SELECTED.

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVGE
1970	92.5	88.3	100.0	101.5	108.2	106.4	102.5	99.8	98.3	100.8	99.6	102.3	100.0
1971	92.5	88.3	100.0	101.5	108.2	106.4	101.6	99.9	98.4	101.0	99.9	102.1	100.0
1972	93.1	88.5	100.1	101.4	107.6	106.2	100.6	99.8	98.4	101.3	100.2	102.0	99.9
1973	94.2	89.3	100.6	101.2	106.7	105.8	99.8	99.6	98.5	101.3	100.1	101.8	99.9
1974	95.1	90.4	101.4	101.4	105.6	105.5	99.5	99.3	98.4	100.9	99.8	102.1	100.0
1975	95.5	90.8	102.2	101.3	104.6	105.3	99.5	99.6	98.4	101.0	99.5	102.7	100.0
1976	95.1	90.5	102.6	101.3	104.1	105.3	99.5	100.6	98.4	100.9	99.7	103.2	100.1
1977	94.3	89.8	102.7	101.5	104.3	105.2	99.3	100.7	98.4	100.7	99.8	103.7	100.0
1978	93.9	89.7	102.9	101.8	104.8	104.6	99.2	100.3	98.5	100.3	100.2	103.6	100.0
1979	93.8	90.0	102.8	102.3	105.0	104.0	99.5	99.1	98.9	100.7	100.4	103.5	100.0
1980	94.0	90.2	102.4	102.6	104.7	103.4	99.8	98.7	99.2	101.5	100.9	103.3	100.1
1981	94.1	89.7	101.5	102.7	104.4	103.3	100.2	98.9	99.3	102.1	101.3	103.1	100.1
1982	93.9	89.7	100.8	102.7	104.4	103.5	100.3	99.4	98.8	101.9	101.7	103.1	100.0
1983	93.8	89.8	100.6	102.6	104.4	103.9	100.6	99.6	98.3	101.4	101.5	102.5	99.9
1984	93.6	90.6	101.1	103.0	104.6	104.0	100.8	99.2	97.7	100.9	101.1	102.3	99.9
1985	93.8	90.9	101.9	103.5	104.9	103.7	101.0	98.6	97.4	100.4	100.8	101.8	99.9
1986	94.1	91.3	102.9	103.8	105.0	103.1	101.1	98.2	97.4	100.3	101.0	101.6	100.0
1987	94.3	91.2	103.5	103.4	104.8	102.7	101.3	98.2	97.5	100.3	101.7	101.4	100.0
1988	94.4	91.4	103.7	102.8	104.3	102.5	101.4	98.3	97.6	100.5	102.2	101.4	100.0
AVGE	94.0	90.0	101.8	102.2	105.3	104.5	100.4	99.4	98.3	101.0	100.6	102.5	

TABLE TOTAL- 22797.9 MEAN- 100.0 STD. DEVIATION- 4.2

102300000 MANUFACTURING

B. 6. SEASONALLY ADJUSTED SERIES

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL			
1970	8.8	9.2	9.4	9.7	9.5	9.5	10.0	9.8	10.0	10.3	10.2	10.6	117.1			
1971	10.6	11.0	11.2	11.3	11.4	11.4	11.4	11.6	11.5	11.3	11.7	11.7	136.3			
1972	11.7	11.8	12.0	12.3	12.7	13.0	13.2	13.5	13.9	14.5	14.8	15.2	158.6			
1973	15.5	15.5	16.1	16.4	17.1	16.8	17.7	19.0	19.5	20.4	20.6	20.7	215.4			
1974	21.7	22.6	22.6	23.2	23.0	23.8	24.8	25.5	25.7	25.5	23.0	24.7	278.1			
1975	25.0	25.4	25.7	26.1	26.9	25.9	27.4	27.9	29.3	30.1	30.4	31.7	331.7			
1976	32.7	33.2	34.0	34.4	35.0	36.0	38.7	38.1	37.8	38.8	39.4	39.1	437.2			
1977	39.6	40.3	39.7	42.2	42.2	44.0	44.3	45.2	45.8	46.7	47.1	49.4	526.6			
1978	49.3	49.9	51.3	51.9	53.9	53.7	54.0	56.3	56.4	57.0	58.9	59.2	651.8			
1979	61.6	62.1	61.9	61.0	62.7	60.7	61.2	59.8	60.8	60.2	60.0	59.7	731.8			
1980	59.8	60.8	55.7	56.9	58.8	57.8	60.0	59.9	57.9	60.7	61.3	62.0	717.6			
1981	63.3	63.2	65.3	66.8	67.4	69.0	68.3	70.7	69.6	70.1	69.3	69.6	812.6			
1982	68.9	69.4	69.3	70.1	70.2	70.0	71.1	70.2	72.4	73.9	75.2	76.3	857.2			
1983	78.2	77.4	78.2	79.0	80.6	83.0	83.9	86.0	87.0	86.8	88.9	89.2	998.2			
1984	90.2	93.9	94.3	95.1	96.2	96.7	96.8	99.7	96.0	97.6	98.0	98.9	1153.3			
1985	97.0	96.8	97.8	96.1	98.1	96.6	99.7	100.8	99.9	105.4	103.1	107.8	1201.1			
1986	112.8	116.3	114.1	117.3	118.8	120.2	122.8	124.4	127.4	128.1	128.3	133.1	1461.7			
1987	134.5	135.7	139.7	141.8	144.8	150.2	149.3	131.0	151.0	152.4	157.1	161.8	1749.2			
1988	168.3	166.9	162.5	153.4	154.0	158.6	165.3	170.8	169.7	172.5	172.5	172.1	1986.6			
AVGE	60.5	61.0	61.3	61.5	62.3	63.0	64.2	64.1	65.2	66.3	66.8	68.0				
TABLE TOTAL -	14522.1												MEAN -	65.7	STD. DEVIATION -	44.7

102300000 MANUFACTURING

B 7. TREND CYCLE - HENDERSON CURVE  
13-TERM MOVING AVERAGE SELECTED. I/C RATIO IS 1.08

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL			
1970	9.1	9.2	9.3	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10.0	10.2	10.4	10.6	117.2			
1971	10.8	11.0	11.1	11.3	11.4	11.4	11.5	11.5	11.5	11.6	11.6	11.7	136.2			
1972	11.7	11.9	12.1	12.3	12.6	12.9	13.3	13.6	14.0	14.4	14.7	15.1	158.7			
1973	15.4	15.7	16.0	16.4	16.8	17.3	18.0	18.7	19.4	20.1	20.7	21.2	215.7			
1974	21.7	22.2	22.7	23.2	23.5	23.5	23.5	23.3	23.3	23.4	23.7	24.2	278.0			
1975	24.8	25.4	25.7	26.0	26.4	26.8	27.4	28.1	28.9	29.8	30.8	31.6	331.7			
1976	32.4	33.1	33.9	34.7	35.6	36.5	37.3	38.0	38.5	38.8	39.0	39.2	436.9			
1977	39.6	40.1	40.8	41.6	42.5	43.5	44.3	45.2	45.9	46.8	47.6	48.5	526.3			
1978	49.4	50.3	51.3	52.2	53.0	53.9	54.8	55.6	56.5	57.6	58.7	59.9	653.1			
1979	60.8	61.5	61.9	61.9	61.6	61.3	60.9	60.6	60.3	60.2	60.1	60.1	731.2			
1980	60.0	59.8	59.5	59.2	59.0	58.8	58.9	59.2	59.7	60.3	61.0	61.9	717.2			
1981	63.0	64.1	65.3	66.4	67.5	68.5	69.2	69.7	69.8	69.8	69.6	69.4	812.4			
1982	69.3	69.4	69.5	69.7	69.9	70.2	70.7	71.4	72.4	73.7	75.0	76.2	857.6			
1983	77.1	77.8	78.6	79.6	80.9	82.5	84.0	85.4	86.5	87.5	88.6	89.8	998.3			
1984	91.2	92.6	94.0	95.2	96.2	96.9	97.3	97.6	97.8	97.8	97.8	97.7	1152.1			
1985	97.6	97.5	97.5	97.5	97.8	98.3	99.0	100.0	101.4	103.4	105.7	108.3	1203.9			
1986	110.8	113.2	115.3	117.1	118.9	120.7	122.6	124.5	126.3	128.1	130.0	132.0	1459.6			
1987	134.1	137.1	140.1	142.5	143.9	144.5	144.8	145.7	148.1	152.3	157.4	161.7	1752.3			
1988	163.8	163.1	160.9	159.1	158.6	160.1	163.2	166.9	170.0	172.1	173.2	174.0	1985.0			
AVGE	60.1	60.8	61.3	61.9	62.4	63.0	63.7	64.5	65.3	66.2	67.1	68.1				
TABLE TOTAL-	14523.6												MEAN-	63.7	STD. DEVIATION-	44.7

102300000 MANUFACTURING

B 8. UNMODIFIED SI RATIOS

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVGE
1970	*****	*****	*****	*****	*****	*****	104.2	98.9	98.3	102.1	98.4	102.3	100.7
1971	91.5	89.0	100.6	102.0	108.1	105.9	101.2	101.0	98.6	99.1	100.9	103.0	100.1
1972	93.1	88.0	99.2	101.3	108.6	106.8	100.4	99.2	97.7	101.9	100.4	102.6	99.9
1973	94.8	88.0	101.1	101.5	108.4	102.6	98.3	101.0	99.2	102.9	99.7	99.5	99.8
1974	95.1	91.9	100.8	101.5	103.6	106.6	105.3	96.0	96.0	101.5	97.1	104.1	100.0
1975	96.2	91.2	102.2	101.4	106.6	101.9	99.8	99.0	99.6	101.8	98.1	102.7	100.0
1976	95.9	90.7	103.0	100.6	102.3	104.0	103.3	100.9	96.7	100.8	100.7	102.7	100.1
1977	94.4	90.3	100.1	102.9	103.5	106.5	99.3	100.8	98.1	100.5	98.7	105.6	100.1
1978	93.6	89.0	103.0	101.2	106.5	104.2	97.9	101.7	98.3	99.3	100.5	102.4	99.8
1979	95.1	90.8	102.9	100.8	106.8	103.0	100.0	97.9	99.2	100.8	100.2	102.9	100.1
1980	93.6	91.7	102.7	102.0	104.5	101.7	101.8	99.9	96.3	102.3	101.4	103.4	100.1
1981	94.5	88.5	101.6	103.3	104.2	104.1	98.8	100.3	99.0	102.5	100.2	103.4	100.1
1982	93.3	89.7	100.4	103.3	104.8	103.2	100.9	97.8	98.8	102.2	101.8	103.3	100.0
1983	95.2	89.3	100.0	101.7	103.9	104.7	100.5	100.4	98.9	100.6	101.8	101.9	99.9
1984	92.5	91.8	101.4	102.8	104.6	103.9	100.3	101.3	95.9	100.7	101.4	103.5	100.0
1985	93.2	90.3	102.3	104.1	105.3	102.0	101.7	99.4	96.0	102.4	98.3	101.3	99.7
1986	95.8	92.2	101.8	104.0	104.9	102.7	101.2	98.2	98.2	100.3	99.7	102.5	100.1
1987	94.5	90.3	103.2	102.9	105.4	106.8	104.4	88.3	99.4	100.3	101.5	101.5	99.9
1988	97.0	93.5	104.8	99.1	101.3	101.6	102.7	100.6	97.5	100.8	101.8	100.2	100.1
AVGE	94.4	90.3	101.7	102.0	105.2	104.0	101.1	99.1	98.0	101.2	100.2	102.6	

TABLE TOTAL- 22199.6 MEAN- 100.0 STD. DEVIATION- 4.3

112300000 MANUFACTURING

B 9. REPLACEMENT VALUES FOR EXTREME SI RATIOS

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	S.D.
1970	*****	*****	*****	*****	*****	*****	100.6	*****	*****	*****	*****	*****	1.4
1971	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	101.6	*****	*****	1.4
1972	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	1.4
1973	*****	*****	*****	*****	*****	105.2	100.1	*****	*****	*****	*****	102.7	1.4
1974	*****	*****	*****	*****	106.2	*****	100.2	99.9	*****	*****	*****	*****	1.4
1975	*****	*****	*****	*****	*****	104.8	*****	*****	*****	*****	*****	*****	1.5
1976	*****	*****	*****	*****	*****	*****	100.3	*****	*****	*****	*****	*****	1.4
1977	*****	*****	102.3	*****	*****	104.7	*****	*****	*****	*****	*****	103.1	1.2
1978	*****	*****	*****	*****	*****	*****	99.2	*****	*****	*****	*****	*****	1.2
1979	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	100.3	*****	*****	*****	*****	1.1
1980	*****	90.0	*****	*****	*****	103.3	100.0	*****	98.7	*****	*****	*****	1.0
1981	*****	89.5	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	1.0
1982	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	99.7	*****	*****	*****	*****	1.0
1983	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	1.0
1984	*****	90.7	*****	*****	*****	*****	*****	99.6	97.6	*****	*****	*****	1.0
1985	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	100.8	*****	1.1
1986	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	1.3
1987	*****	*****	*****	*****	*****	104.0	102.3	99.0	*****	*****	*****	*****	1.2
1988	*****	*****	*****	103.1	104.4	102.6	*****	98.7	*****	*****	*****	*****	1.2

102300000 MANUFACTURING

B10. SEASONAL FACTORS  
3X5 MOVING AVERAGE SELECTED.

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVGE
1970	92.8	86.4	100.2	102.1	108.0	105.5	100.5	99.8	98.3	101.9	99.8	102.5	100.0
1971	93.0	88.6	100.3	102.0	107.9	105.5	100.5	99.8	98.1	101.9	99.5	102.6	100.0
1972	93.4	88.9	100.4	101.7	107.7	105.6	100.3	99.8	98.0	101.8	99.3	102.7	100.0
1973	94.0	89.4	100.7	101.4	107.3	105.5	100.1	99.8	97.8	101.6	99.0	102.8	100.0
1974	94.6	89.8	101.1	101.3	106.7	105.3	99.9	99.9	97.8	101.5	98.9	102.8	100.0
1975	94.9	90.2	101.6	101.3	106.1	105.0	99.8	100.1	97.7	101.2	98.9	102.9	100.0
1976	95.0	90.4	102.2	101.4	105.7	104.6	99.7	100.3	98.0	100.9	99.1	102.9	100.0
1977	94.8	90.4	102.5	101.4	105.5	104.2	99.7	100.5	98.2	100.7	99.6	102.8	100.0
1978	94.6	90.2	102.6	101.6	105.3	103.9	99.6	100.6	98.5	100.8	100.0	102.9	100.0
1979	94.3	90.0	102.4	101.9	105.2	103.7	99.6	100.5	98.6	101.0	100.5	102.9	100.0
1980	94.2	89.8	102.0	102.1	105.0	103.6	99.7	100.3	98.8	101.3	100.8	103.0	100.0
1981	94.0	89.8	101.6	102.3	104.8	103.6	99.9	100.1	98.8	101.5	101.1	103.0	100.0
1982	93.9	89.8	101.2	102.6	104.5	103.6	100.1	99.9	98.5	101.6	101.2	102.8	100.0
1983	93.8	90.0	101.1	102.9	104.5	103.5	100.5	99.7	98.1	101.5	101.2	102.7	100.0
1984	93.9	90.2	101.3	103.1	104.7	103.4	100.8	99.5	97.9	101.1	101.0	102.3	99.9
1985	94.2	90.7	101.7	103.1	104.7	103.2	101.2	99.1	97.7	100.8	100.9	102.0	99.9
1986	94.5	91.0	102.3	103.1	104.7	102.9	101.5	98.7	97.6	100.7	100.8	101.6	99.9
1987	94.9	91.4	102.8	102.9	104.5	102.8	101.7	98.3	97.6	100.6	100.8	101.4	100.0
1988	95.2	91.6	103.0	102.7	104.3	102.8	101.8	98.0	97.8	100.5	100.9	101.3	100.0
AVGE	94.2	90.0	101.6	102.1	105.6	104.1	100.4	99.7	98.1	101.2	100.2	102.5	

TABLE TOTAL- 22796.4 MEAN- 100.0 STD. DEVIATION- 4.2

102300000 MANUFACTURING

B11. SEASONALLY ADJUSTED SERIES

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL
1970	8.8	9.2	9.4	9.6	9.5	9.6	10.1	9.8	10.1	10.2	10.2	10.5	117.1
1971	10.6	11.0	11.2	11.3	11.4	11.5	11.5	11.6	11.6	11.2	11.8	11.7	136.3
1972	11.7	11.8	12.0	12.3	12.7	13.1	13.3	13.5	13.9	14.4	14.9	15.1	158.6
1973	15.6	15.5	16.1	16.4	17.0	16.9	17.7	18.9	19.7	20.3	20.8	20.5	215.3
1974	21.8	22.7	22.6	23.2	22.8	23.8	24.7	22.4	22.8	23.4	23.3	24.5	278.1
1975	25.1	25.6	25.9	26.1	26.5	26.0	27.4	27.8	29.5	30.0	30.5	31.6	332.0
1976	32.7	33.2	34.2	34.4	34.4	36.2	38.6	38.2	38.0	38.8	39.7	39.2	437.6
1977	39.4	40.1	39.8	42.2	41.7	44.4	44.1	45.3	45.9	46.7	47.2	49.8	526.6
1978	48.9	49.7	51.4	52.0	53.6	54.1	53.8	56.2	56.4	56.7	59.0	59.6	651.4
1979	61.4	62.1	62.2	61.3	62.5	60.9	61.2	59.0	61.0	60.0	59.9	60.0	731.6
1980	59.6	61.0	59.9	59.2	58.7	57.7	60.1	58.9	58.1	60.9	61.4	62.2	717.8
1981	63.3	63.2	65.3	67.1	67.2	68.8	68.5	69.9	70.0	70.5	69.4	69.7	812.9
1982	68.9	69.3	69.0	70.2	70.1	70.0	71.2	69.8	72.6	74.2	75.5	76.5	857.3
1983	78.2	77.3	77.7	78.7	80.5	83.4	84.0	85.9	87.2	86.8	89.1	89.1	997.8
1984	89.8	94.3	94.1	95.0	96.1	97.3	96.8	99.4	95.8	97.4	98.1	98.8	1152.9
1985	96.6	97.1	98.0	98.4	98.3	97.1	99.5	100.3	99.6	105.0	103.0	107.6	1200.6
1986	112.4	114.7	114.7	118.2	119.3	120.4	122.3	123.8	127.1	127.6	128.6	133.1	1462.2
1987	133.6	135.4	140.7	142.5	145.2	150.2	148.7	150.8	150.7	151.9	158.4	161.8	1750.0
1988	166.9	166.5	163.7	153.6	153.9	158.2	164.6	171.3	169.4	172.6	174.7	172.2	1987.6
AVGE	60.3	61.0	61.5	61.7	62.2	63.1	64.1	63.8	65.2	66.2	67.1	68.1	

TABLE TOTAL- 14523.6 MEAN- 63.7 STD. DEVIATION- 44.8

102300000 MANUFACTURING

B13. IRREGULAR SERIES

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	S.D.			
1970	96.9	100.2	100.5	101.5	99.5	93.9	103.6	99.1	100.1	100.2	98.6	99.8	1.6			
1971	98.4	100.5	100.3	100.0	100.2	100.3	100.8	101.2	100.6	97.2	101.4	100.4	1.1			
1972	99.6	99.0	98.8	99.6	100.8	101.1	100.1	99.4	99.7	100.1	101.2	100.0	0.7			
1973	100.8	98.5	100.4	100.1	101.0	97.3	98.2	101.2	101.5	101.2	100.7	96.9	1.6			
1974	100.5	102.3	99.7	100.2	97.1	101.3	105.3	96.1	98.2	100.1	98.2	101.3	2.4			
1975	101.3	101.1	100.5	100.1	100.4	97.1	100.0	98.9	102.0	100.6	99.2	99.8	1.2			
1976	100.9	100.4	100.9	99.2	96.8	99.4	103.6	100.6	98.7	99.9	101.6	99.8	1.6			
1977	99.5	99.9	97.6	101.5	98.0	102.3	99.6	100.3	100.0	99.9	99.1	102.7	1.5			
1978	99.0	98.7	100.4	99.6	101.1	100.4	98.3	101.1	99.8	98.5	100.4	99.5	1.0			
1979	100.9	101.0	100.4	99.0	101.5	99.3	100.4	97.4	101.2	99.8	99.7	99.9	1.1			
1980	99.4	102.1	100.7	99.9	99.5	98.1	102.1	99.6	97.4	101.0	100.7	100.4	1.3			
1981	100.6	98.5	100.0	101.0	99.5	100.5	98.9	100.3	100.2	101.0	99.7	100.4	0.7			
1982	99.4	99.9	99.2	100.7	100.3	99.6	100.8	97.8	100.3	100.6	100.6	100.5	0.8			
1983	101.5	99.3	98.9	98.9	99.4	101.1	100.0	100.6	100.7	99.2	100.6	99.2	0.9			
1984	98.5	101.8	100.1	99.7	99.9	100.4	99.5	101.8	97.9	99.6	100.4	101.2	1.1			
1985	99.0	99.6	100.5	101.0	100.5	98.8	100.5	100.3	98.2	101.6	97.4	99.4	1.2			
1986	101.4	101.3	99.5	100.9	100.3	99.7	99.8	99.4	100.6	99.6	98.9	100.9	0.8			
1987	99.6	98.8	100.4	100.0	100.9	103.9	102.7	89.8	101.8	99.8	100.7	100.0	3.3			
1988	101.9	102.0	101.7	96.5	97.1	98.8	100.9	102.6	99.7	100.3	100.9	98.9	1.9			
S.D.	1.3	1.3	0.9	1.1	1.4	1.6	2.0	2.8	1.3	1.0	1.1	1.1				
TABLE TOTAL-	22798.3												MEAN-	100.0	STD. DEVIATION-	1.5



102300000 MANUFACTURING

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	34.4	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.4
1971	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	56.5	100.0	100.0	1.4
1972	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
1973	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	48.3	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	19.7	1.4
1974	100.0	91.6	100.0	100.0	49.1	100.0	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.5
1975	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	63.3	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.6
1976	100.0	100.0	100.0	100.0	27.6	100.0	2.2	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.4
1977	100.0	100.0	65.2	100.0	96.5	74.5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	41.1	1.3
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	1.3
1979	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	15.6	100.0	100.0	100.0	100.0	1.1
1980	100.0	30.2	100.0	100.0	100.0	57.0	30.6	100.0	0.0	100.0	100.0	100.0	1.0
1981	100.0	95.8	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	22.8	100.0	100.0	100.0	100.0	1.0
1983	97.1	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.0
1984	99.1	68.4	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	61.3	36.8	100.0	100.0	100.0	1.0
1985	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	95.7	100.0	27.6	100.0	1.2
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	1.4
1987	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	43.1	0.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.3
1988	100.0	93.0	100.0	0.0	26.4	100.0	100.0	47.3	100.0	100.0	100.0	100.0	1.3

102300000 MANUFACTURING

B20. EXTREME VALUES

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	S.D.
1970	98.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	103.6	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.2
1971	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.8	100.0	100.0	0.4
1972	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
1973	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.6	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	97.4	0.8
1974	100.0	100.2	100.0	100.0	98.5	100.0	105.3	96.1	100.0	100.0	100.0	100.0	2.0
1975	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.3
1976	100.0	100.0	100.0	100.0	97.6	100.0	103.5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.2
1977	100.0	100.0	99.2	100.0	99.9	100.6	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	101.6	0.5
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	97.8	100.0	100.0	100.0	100.0	0.6
1980	100.0	101.5	100.0	100.0	100.0	99.2	101.5	100.0	97.4	100.0	100.0	100.0	1.0
1981	100.0	99.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0
1982	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.3	100.0	100.0	100.0	100.0	0.5
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	0.0
1984	100.0	100.6	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.7	98.7	100.0	100.0	100.0	0.5
1985	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.9	100.0	98.1	100.0	0.5
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	0.0
1987	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	103.9	101.5	89.8	100.0	100.0	100.0	100.0	3.2
1988	100.0	100.1	100.0	96.5	97.8	100.0	100.0	101.4	100.0	100.0	100.0	100.0	1.2

S.D. 0.5 0.4 0.2 0.8 0.8 1.0 1.7 2.6 0.7 0.3 0.6 0.7

TABLE TOTAL- 22782.4 MEAN- 99.9 STD. DEVIATION- 1.1

1L2300000 MANUFACTURING

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	8.3	8.1	9.4	9.8	10.3	10.1	9.8	9.8	9.9	10.4	10.2	10.8	117.0			
1971	9.8	9.8	11.2	11.5	12.3	12.1	11.6	11.6	11.4	11.6	11.7	12.0	136.5			
1972	10.9	10.5	12.0	12.5	13.7	13.8	13.3	13.5	13.7	14.6	14.8	15.5	158.8			
1973	14.6	13.8	16.2	16.6	18.2	18.1	17.7	18.9	19.3	20.6	20.6	21.7	216.3			
1974	20.6	20.4	22.9	23.5	24.7	25.1	23.4	23.3	22.3	23.7	23.0	25.2	278.1			
1975	23.9	23.1	26.3	26.4	28.1	27.6	27.3	27.8	28.8	30.4	30.2	32.5	332.4			
1976	31.1	30.0	34.9	34.9	37.3	37.9	37.2	38.3	37.2	39.1	39.3	40.3	437.5			
1977	37.4	36.2	41.1	42.8	44.0	46.0	44.0	45.5	45.1	47.0	47.0	50.4	526.6			
1978	46.3	44.8	52.8	52.8	56.5	56.2	53.6	56.5	55.5	57.1	59.0	61.3	652.5			
1979	57.8	55.9	63.7	62.4	65.8	63.1	60.9	60.6	60.2	60.6	60.2	61.8	733.1			
1980	56.2	54.0	61.1	60.4	61.6	60.3	59.0	59.1	59.0	61.7	61.9	64.0	718.2			
1981	59.5	56.8	66.3	68.6	70.4	71.3	68.4	69.9	69.2	71.5	70.2	71.8	813.9			
1982	64.7	62.2	69.8	72.0	73.3	72.5	71.3	71.0	71.6	75.4	76.4	78.7	858.9			
1983	73.3	69.5	76.6	81.0	84.1	86.3	84.4	85.7	85.5	88.0	90.2	91.5	998.2			
1984	84.4	84.6	95.3	97.9	100.6	100.6	97.6	98.2	95.0	98.5	99.1	101.1	1152.9			
1985	91.0	88.0	99.7	101.5	102.9	100.2	100.7	99.4	97.5	105.9	105.9	109.7	1202.3			
1986	106.2	104.4	117.4	121.8	124.8	123.9	124.1	122.2	124.1	128.5	129.6	135.2	1462.1			
1987	126.8	123.8	144.6	146.7	151.7	148.5	148.9	143.2	147.2	152.8	159.7	164.1	1758.0			
1988	158.8	152.3	168.6	162.4	164.1	162.6	167.6	165.6	165.7	173.4	176.3	174.4	1992.9			
AVGE	56.9	55.2	62.7	63.5	65.5	65.1	64.3	64.2	64.1	66.9	67.6	69.6	69.6			
TABLE TOTAL-	14546.2												MEAN-	63.8	STD. DEVIATION-	45.0

102300000 MANUFACTURING

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

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL
1970	*****	*****	*****	*****	*****	*****	9.8	9.9	10.1	10.2	10.4	10.6	61.0
1971	10.7	10.9	11.0	11.1	11.2	11.3	11.4	11.5	11.6	11.6	11.7	11.9	135.9
1972	12.0	12.2	12.3	12.6	12.8	13.1	13.4	13.7	14.0	14.3	14.7	15.1	160.1
1973	15.4	15.8	16.3	16.8	17.3	17.8	18.3	18.8	19.3	19.9	20.5	21.0	217.2
1974	21.6	22.0	22.3	22.6	22.8	23.0	23.3	23.6	23.8	24.1	24.3	24.6	277.9
1975	24.9	25.2	25.7	26.2	26.8	27.4	28.0	28.6	29.2	29.9	30.7	31.5	334.1
1976	32.3	33.2	34.0	34.7	35.4	36.1	36.7	37.2	37.8	38.3	39.0	39.6	434.3
1977	40.2	40.8	41.4	42.1	42.7	43.5	44.3	45.0	45.8	46.7	47.7	48.6	528.7
1978	49.4	50.3	51.2	52.0	53.0	53.9	54.9	55.8	56.7	57.6	58.4	59.0	652.2
1979	59.6	60.1	60.5	60.8	61.0	61.1	61.0	60.9	60.7	60.5	60.2	59.9	726.3
1980	59.7	59.6	59.5	59.5	59.6	59.8	60.0	60.2	60.6	61.1	61.8	62.7	724.2
1981	63.5	64.4	65.2	66.1	66.8	67.5	68.0	68.5	68.9	69.1	69.4	69.6	807.0
1982	69.7	69.9	70.1	70.3	70.7	71.3	71.9	72.6	73.3	74.0	74.8	75.9	864.6
1983	77.0	78.1	79.3	80.4	81.5	82.7	83.6	84.7	86.1	87.5	88.8	90.1	1000.0
1984	91.3	92.3	93.3	94.1	94.9	95.7	96.3	96.8	97.1	97.4	97.7	97.8	1144.6
1985	97.9	98.0	98.2	98.6	99.2	99.8	100.8	102.1	103.6	105.1	106.9	108.8	1219.1
1986	110.8	112.7	114.7	116.8	118.7	120.8	122.7	124.4	126.3	128.5	130.6	132.8	1459.8
1987	134.8	136.8	138.6	140.6	142.8	145.3	147.8	150.4	152.5	154.2	155.5	156.6	1755.9
1988	157.9	159.6	161.3	163.0	164.5	165.6	166.4	167.1	168.1	169.4	171.0	173.0	1987.0
AVGE	62.7	63.4	64.2	64.9	65.7	66.4	66.1	66.8	65.5	66.3	67.1	67.8	

TABLE TOTAL- 14489.9 MEAN- 65.3 STD. DEVIATION- 44.5

102300000 MANUFACTURING

C 4. MODIFIED SI RATIOS

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVGE	
1970	93.0	88.6	100.7	103.6	107.5	104.3	100.3	98.5	97.9	101.8	98.2	102.3	99.7	
1971	91.9	89.9	101.9	103.6	109.7	106.8	101.5	100.9	98.2	99.6	99.7	101.1	100.4	
1972	91.1	86.1	97.3	99.6	106.9	105.4	99.4	98.7	97.5	102.1	100.7	102.9	99.0	
1973	94.9	87.5	99.4	98.9	105.4	101.6	96.9	100.6	99.5	103.6	100.6	103.0	99.3	
1974	95.6	92.6	102.7	104.2	108.3	109.0	100.6	98.9	93.7	98.5	94.5	102.5	100.1	
1975	96.0	91.7	102.5	100.7	104.9	100.8	97.5	97.2	98.6	101.4	98.4	103.2	99.4	
1976	96.1	90.5	102.7	100.6	105.2	104.9	101.3	102.8	98.5	101.9	100.9	101.8	100.6	
1977	93.0	88.8	99.4	101.7	103.1	105.9	99.4	101.1	98.4	100.6	98.6	103.7	99.5	
1978	93.6	89.1	103.2	101.5	106.7	104.2	97.7	101.3	97.9	99.3	101.1	103.8	99.9	
1979	97.0	93.0	105.3	102.6	107.9	103.3	99.8	99.6	99.2	100.2	99.9	103.1	100.9	
1980	94.0	90.7	102.7	101.5	103.4	100.9	98.4	98.1	97.3	100.8	100.1	102.1	99.2	
1981	93.7	88.2	101.6	103.8	105.3	105.6	100.5	102.1	100.4	103.4	101.1	103.2	100.8	
1982	92.8	89.0	99.6	102.4	103.6	101.7	99.1	97.8	97.7	101.8	102.1	103.8	99.3	
1983	95.3	89.0	99.1	100.7	103.1	104.4	100.9	101.1	99.4	100.7	101.5	101.5	99.7	
1984	92.5	91.6	102.2	104.0	106.0	105.1	101.3	101.5	97.9	101.1	101.5	103.4	100.7	
1985	92.9	89.8	101.5	102.9	103.7	100.4	99.9	97.3	94.1	100.7	99.0	100.8	98.6	
1986	95.9	92.6	102.3	104.3	105.1	102.6	101.1	98.3	98.2	100.0	99.2	101.8	100.1	
1987	94.0	90.5	104.3	104.4	106.2	102.2	100.7	95.3	96.5	99.1	102.7	104.8	100.1	
1988	100.6	95.4	104.5	100.2	99.8	98.2	100.7	99.1	98.6	102.4	103.1	100.8	100.3	
AVGE	94.4	90.2	101.7	102.2	105.4	103.5	99.9	99.5	97.9	101.0	100.2	102.6		
TABLE TOTAL-	22770.3												MEAN-	
													99.9	STD. DEVIATION-
														4.4

102300000 MANUFACTURING

C 5. SEASONAL FACTORS  
3X5 MOVING AVERAGE SELECTED.

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVGE
1970	92.6	88.3	100.1	101.6	108.3	105.8	101.2	100.0	98.5	101.5	99.8	102.5	100.0
1971	92.6	88.3	100.1	101.6	108.3	105.8	100.6	100.0	98.5	101.6	100.1	102.5	100.0
1972	93.2	88.5	100.1	101.5	107.9	105.7	100.0	99.9	98.0	101.7	99.8	102.7	99.9
1973	94.3	89.4	100.7	101.4	107.3	105.1	99.2	99.8	97.8	101.6	99.1	102.8	99.9
1974	95.2	90.4	101.5	101.6	106.7	105.0	99.3	99.6	97.2	101.2	98.3	103.0	99.9
1975	95.7	91.1	102.1	101.6	105.8	104.4	99.4	99.9	97.8	101.3	98.6	103.0	100.1
1976	95.3	90.6	102.1	101.5	105.3	104.6	99.6	100.7	98.0	101.0	99.3	103.0	100.1
1977	94.7	90.2	102.1	101.5	105.2	104.5	99.3	101.0	98.4	100.6	99.7	103.1	100.0
1978	94.5	90.2	102.6	101.7	105.6	104.1	99.0	100.6	98.2	100.1	100.0	103.1	100.0
1979	94.6	90.5	103.1	102.0	105.6	103.4	98.9	100.0	98.5	100.5	100.2	103.1	100.0
1980	94.5	90.3	102.8	102.4	105.2	102.9	99.2	99.7	98.7	101.4	100.8	103.2	100.1
1981	94.3	89.7	101.7	102.6	104.6	103.3	99.7	99.9	99.0	102.0	101.2	103.1	100.1
1982	93.8	89.4	100.7	102.6	104.3	103.6	100.1	100.1	98.8	101.9	101.6	103.0	100.0
1983	93.7	89.6	100.5	102.5	104.3	103.8	100.6	100.3	98.3	101.4	101.3	102.6	99.9
1984	93.6	90.5	101.2	103.0	104.7	103.5	100.8	99.9	97.5	101.0	100.8	102.3	99.9
1985	93.9	90.9	102.1	103.6	105.1	102.9	101.0	98.8	96.8	100.5	100.4	102.3	99.9
1986	95.1	91.9	103.0	103.7	104.7	102.0	100.9	97.9	96.9	100.3	100.7	102.5	100.0
1987	96.0	92.3	103.6	103.1	104.0	101.3	100.8	97.2	97.1	100.3	101.5	102.6	100.0
1988	97.1	93.0	103.8	102.1	102.8	100.7	100.8	97.3	97.6	100.5	102.2	102.7	100.0
AVGE	94.5	90.3	101.8	102.2	105.6	103.8	100.0	99.6	98.0	101.1	100.3	102.8	

TABLE TOTAL- 22796.5 MEAN- 100.0 STD. DEVIATION- 4.1

102300000 MANUFACTURING

C 6. SEASONALLY ADJUSTED SERIES

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL
1970	9.0	9.2	9.4	9.6	9.5	9.5	9.7	9.8	10.0	10.3	10.2	10.5	116.9
1971	10.6	11.0	11.2	11.3	11.4	11.4	11.5	11.6	11.5	11.4	11.7	11.7	136.4
1972	11.7	11.8	12.0	12.3	12.7	13.1	13.3	13.5	13.9	14.4	14.8	15.1	158.7
1973	15.5	15.5	16.1	16.4	17.0	17.2	17.8	18.9	19.7	20.3	20.8	21.1	216.2
1974	21.6	22.5	22.6	23.1	23.1	23.9	23.6	23.4	23.0	23.4	23.4	24.5	278.1
1975	24.9	25.4	25.8	26.0	26.6	26.4	27.5	27.8	29.5	30.0	30.6	31.5	332.0
1976	32.6	33.2	34.2	34.4	35.4	36.2	37.3	38.0	38.0	38.7	39.6	39.1	436.8
1977	39.5	40.2	40.3	42.2	41.9	44.1	44.3	45.1	45.8	46.7	47.1	48.9	526.0
1978	49.0	49.7	51.4	51.9	53.5	54.0	54.2	56.2	56.6	57.1	59.0	59.5	652.0
1979	61.1	61.8	61.8	61.2	62.3	61.0	61.5	60.6	61.1	60.3	60.1	59.9	732.8
1980	59.5	59.8	59.4	59.0	58.6	58.6	59.5	59.3	59.8	60.8	61.4	62.0	717.6
1981	63.1	63.3	65.2	66.9	67.3	69.0	68.6	70.0	69.9	70.1	69.4	69.7	812.4
1982	69.0	69.6	69.3	70.2	70.3	70.0	71.2	70.9	72.4	74.0	75.2	76.4	858.4
1983	78.2	77.6	78.2	79.0	80.6	83.1	83.9	85.4	87.0	86.9	89.0	89.2	998.2
1984	90.1	93.5	94.2	95.0	96.1	97.2	96.8	98.3	97.4	97.6	98.3	98.8	1153.4
1985	96.8	96.8	97.7	97.9	97.9	97.4	99.7	100.6	100.7	105.3	105.5	107.3	1203.6
1986	111.7	113.6	114.0	117.4	119.1	121.5	123.0	124.8	128.0	128.0	128.7	132.0	1461.9
1987	132.0	134.2	139.5	142.3	145.8	146.6	147.8	147.3	151.5	152.4	157.3	159.9	1756.6
1988	163.7	163.8	162.4	160.1	159.6	161.4	166.3	170.2	169.8	172.5	172.5	169.9	1992.1
AUGE	60.0	60.7	61.3	61.9	62.6	63.2	64.1	64.8	65.6	66.3	67.1	67.7	
TABLE TOTAL-	14540.4												
MEAN-	63.8												
STD. DEVIATION-	44.8												

102300000 MANUFACTURING

C 7. TREND CYCLE - HENDERSON CURVE  
9-TERM MOVING AVERAGE SELECTED. I/C RATIO IS 0.67

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL			
1970	9.1	9.2	9.4	9.5	9.6	9.6	9.7	9.8	10.0	10.2	10.3	10.5	116.9			
1971	10.7	11.0	11.2	11.3	11.4	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.6	11.7	136.4			
1972	11.7	11.8	12.0	12.3	12.7	13.0	13.3	13.6	14.0	14.4	14.8	15.1	158.7			
1973	15.4	15.7	16.0	16.4	16.8	17.3	18.0	18.8	19.6	20.2	20.8	21.2	216.3			
1974	21.7	22.2	22.7	23.1	23.4	23.6	23.6	23.4	23.2	23.3	23.7	24.3	278.1			
1975	24.9	25.4	25.7	26.0	26.3	26.7	27.4	28.2	29.1	30.0	30.8	31.6	332.1			
1976	32.5	33.3	33.9	34.6	35.4	36.3	37.1	37.8	38.3	38.8	39.1	39.3	436.5			
1977	39.6	40.0	40.7	41.6	42.6	43.5	44.4	45.1	45.9	46.7	47.5	48.3	525.8			
1978	49.2	50.1	51.1	52.2	53.1	54.0	54.8	55.6	56.5	57.6	58.7	59.9	652.6			
1979	60.9	61.5	61.7	61.8	61.6	61.5	61.3	61.0	60.7	60.5	60.1	59.9	732.5			
1980	59.7	59.6	59.3	59.0	58.8	58.8	59.0	59.5	60.0	60.6	61.3	62.1	717.7			
1981	62.9	63.9	65.2	66.5	67.6	68.5	69.2	69.6	69.9	69.9	69.7	69.4	812.2			
1982	69.3	69.4	69.6	69.9	70.1	70.4	70.7	71.4	72.5	73.8	75.3	76.5	858.9			
1983	77.4	77.8	78.4	79.3	80.8	82.5	84.1	85.5	86.6	87.5	88.4	89.5	997.8			
1984	91.0	92.6	94.1	95.3	96.2	96.8	97.4	97.6	97.8	98.0	98.1	97.8	1152.7			
1985	97.5	97.3	97.3	97.5	97.9	98.3	99.0	100.4	102.0	103.8	105.9	108.4	1205.3			
1986	110.7	112.9	115.1	117.1	119.1	121.3	123.4	125.2	126.9	128.3	129.5	130.7	1460.3			
1987	132.6	135.4	138.8	142.3	145.0	146.6	147.5	148.7	150.6	153.5	157.0	160.3	1758.3			
1988	162.6	163.2	162.1	160.7	160.6	162.5	165.6	168.8	170.9	171.6	171.4	171.2	1991.3			
AVGE	60.0	60.6	61.3	61.9	62.6	63.3	64.0	64.8	65.6	66.3	67.0	67.8				
TABLE TOTAL	14540.4												MEAN	63.8	STD. DEVIATION	44.8



102300000 MANUFACTURING

C 9. MODIFIED SI RATIOS

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVGE
1970	91.9	88.2	100.1	103.1	107.6	105.1	101.5	99.6	98.7	102.5	98.8	102.8	100.0
1971	91.8	89.0	100.3	101.7	107.9	105.5	100.7	100.6	98.5	100.3	100.9	102.9	100.0
1972	93.1	88.3	99.7	101.4	108.1	106.2	100.1	99.3	97.8	101.8	100.1	102.5	99.9
1973	95.1	88.3	101.1	101.3	108.3	104.2	98.2	100.4	98.2	101.9	99.3	102.0	99.9
1974	94.8	91.5	100.9	101.8	105.5	106.5	99.5	99.7	96.2	101.8	97.1	103.8	99.9
1975	96.0	91.1	102.1	101.4	106.7	103.2	99.8	98.7	99.1	101.4	98.1	102.8	100.0
1976	95.8	90.4	102.8	100.8	105.2	104.3	100.2	101.3	97.0	100.8	100.5	102.4	100.1
1977	94.3	90.5	101.1	102.9	103.5	105.8	99.1	100.8	98.3	100.8	98.9	104.3	100.0
1978	94.1	89.5	103.3	101.2	106.4	104.1	97.9	101.6	98.2	99.3	100.6	102.4	99.9
1979	95.0	90.9	103.2	101.0	106.8	102.7	99.4	99.4	99.1	100.3	100.1	103.2	100.1
1980	94.1	90.7	103.1	102.4	104.8	102.5	100.0	99.4	98.3	101.7	100.9	103.1	100.1
1981	94.7	88.8	101.8	103.2	104.1	104.1	98.9	100.4	98.9	102.4	100.7	103.4	100.1
1982	93.4	89.7	100.3	103.1	104.5	103.1	100.8	99.4	98.7	102.1	101.5	102.8	99.9
1983	94.8	89.3	100.3	102.1	104.1	104.6	100.3	100.3	98.8	100.7	102.0	102.2	100.0
1984	92.7	91.3	101.3	102.7	104.6	103.9	100.2	100.6	97.1	100.5	101.1	103.3	100.0
1985	93.3	90.4	102.4	104.1	105.1	102.0	101.7	99.0	95.6	102.0	99.9	101.2	99.7
1986	95.9	92.4	102.0	104.0	104.8	102.2	100.6	97.6	97.8	100.1	100.1	103.4	100.1
1987	95.6	91.4	104.2	103.1	104.6	101.3	101.0	96.3	97.7	99.6	101.7	102.3	99.9
1988	97.7	93.3	104.0	101.7	102.2	100.1	101.2	98.1	96.9	101.0	102.8	101.8	100.1
AVGE	94.4	90.3	101.8	102.3	105.5	103.8	100.1	99.6	97.9	101.1	100.3	102.8	

TABLE TOTAL- 22796.1 MEAN- 100.0 STD. DEVIATION- 4.2

CTO. SEASONAL FACTORS  
3X5 MOVING AVERAGE SELECTED.

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVGE
1970	92.7	88.5	100.2	102.0	108.0	105.4	100.5	99.9	98.3	101.6	99.9	102.7	100.0
1971	93.0	88.7	100.3	102.0	107.9	105.5	100.3	99.9	98.1	101.6	99.6	102.7	100.0
1972	93.5	89.1	100.6	101.8	107.7	105.4	100.0	99.9	98.0	101.5	99.3	102.7	99.9
1973	94.2	89.6	100.9	101.6	107.2	105.2	99.8	99.8	97.8	101.5	99.1	102.8	100.0
1974	94.8	90.0	101.3	101.5	106.7	105.0	99.6	99.9	97.8	101.4	98.9	102.9	100.0
1975	95.1	90.3	101.7	101.5	106.0	104.8	99.4	100.2	97.7	101.2	98.9	103.0	100.0
1976	95.1	90.5	102.1	101.6	105.6	104.5	99.3	100.3	97.9	100.9	99.1	103.1	100.0
1977	94.9	90.5	102.4	101.6	105.5	104.2	99.3	100.4	98.1	100.6	99.6	103.1	100.0
1978	94.7	90.3	102.6	101.8	105.3	103.9	99.2	100.4	98.4	100.6	100.0	103.1	100.0
1979	94.5	90.2	102.5	102.0	105.2	103.6	99.2	100.3	98.5	100.9	100.4	103.1	100.0
1980	94.4	90.0	102.2	102.2	105.1	103.5	99.4	100.0	98.7	101.2	100.7	103.1	100.0
1981	94.2	89.9	101.8	102.4	104.9	103.4	99.8	99.9	98.6	101.3	101.0	103.0	100.0
1982	94.0	89.9	101.4	102.7	104.6	103.5	100.1	99.9	98.3	101.5	101.1	102.8	100.0
1983	93.9	90.2	101.3	103.0	104.5	103.5	100.4	99.8	97.9	101.3	101.0	102.7	100.0
1984	94.1	90.5	101.5	103.2	104.6	103.2	100.7	99.4	97.6	101.0	100.9	102.5	99.9
1985	94.5	91.1	102.1	103.2	104.6	102.7	100.8	98.8	97.3	100.7	100.9	102.5	99.9
1986	95.1	91.7	102.8	103.1	104.3	102.1	100.9	98.2	97.1	100.6	101.1	102.4	99.9
1987	95.8	92.2	103.2	102.9	103.9	101.5	101.0	97.6	97.2	100.6	101.3	102.4	100.0
1988	96.4	92.5	103.6	102.5	103.5	101.3	101.0	97.2	97.4	100.6	101.6	102.4	100.0
AVGE	94.5	90.3	101.8	102.2	105.5	103.8	100.0	99.6	97.9	101.1	100.2	102.8	
TABLE TOTAL-	22796.1				MEAN-	100.0		STD. DEVIATION-	4.1				

102300000 MANUFACTURING

CIT. SEASONALLY ADJUSTED SERIES

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL			
1970	8.8	9.2	9.4	9.6	9.5	9.6	10.2	9.8	10.0	10.3	10.2	10.5	117.1			
1971	10.6	11.0	11.2	11.3	11.4	11.5	11.6	11.6	11.6	11.3	11.7	11.7	136.4			
1972	11.7	11.7	11.9	12.3	12.7	13.1	13.3	13.5	13.9	16.4	14.9	15.1	158.6			
1973	15.5	15.5	16.1	16.3	17.0	16.9	17.7	18.9	19.7	20.3	20.8	20.5	215.3			
1974	21.7	22.7	22.6	23.1	22.8	23.9	24.8	22.4	22.8	23.4	23.2	24.5	278.1			
1975	25.1	25.6	25.9	26.0	26.5	26.0	27.5	27.8	29.5	30.0	30.5	31.6	331.9			
1976	32.7	33.2	34.2	34.4	34.5	36.3	38.8	38.2	38.0	38.8	39.6	39.1	437.5			
1977	39.4	40.0	39.8	42.1	41.7	44.4	44.3	45.3	46.0	46.7	47.2	49.7	526.7			
1978	48.8	49.6	51.5	51.9	53.6	54.1	54.0	56.3	56.5	56.8	59.0	59.4	651.5			
1979	61.2	62.0	62.1	61.2	62.5	60.9	61.4	59.1	61.1	60.1	60.0	59.9	731.6			
1980	59.5	60.9	59.8	59.1	58.6	57.8	60.2	59.1	58.2	60.9	61.5	62.1	717.8			
1981	63.2	63.1	65.1	67.0	67.1	69.0	68.6	70.0	70.1	70.6	69.5	69.7	812.9			
1982	68.8	69.2	68.8	70.1	70.1	70.0	71.2	69.9	72.8	74.3	75.6	76.5	857.3			
1983	78.1	77.1	77.6	78.6	80.4	83.4	84.0	85.9	87.3	86.9	89.3	89.1	997.9			
1984	89.7	94.0	93.9	94.9	96.1	97.5	96.9	99.5	96.1	97.5	98.2	98.6	1152.9			
1985	96.3	96.6	97.7	98.3	98.4	97.6	99.9	100.6	100.1	105.2	102.9	107.0	1200.5			
1986	111.6	113.9	114.3	118.1	119.7	121.4	122.9	124.5	127.8	127.7	128.2	132.0	1462.1			
1987	132.3	134.2	140.1	142.6	146.1	152.0	149.8	131.7	151.4	151.9	157.6	160.2	1749.8			
1988	164.8	164.8	162.8	153.8	155.2	160.6	166.0	172.7	170.1	172.4	173.5	170.2	1987.1			
AVGE	60.0	60.8	61.3	61.6	62.3	63.5	64.4	64.0	65.4	66.3	67.0	67.8				
TABLE TOTAL-	14523.0												MEAN-	63.7	STD. DEVIATION-	44.8

102300000 MANUFACTURING

C13. IRREGULAR SERIES

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	S.D.			
1970	97.1	99.7	99.9	101.1	99.6	99.7	104.7	99.6	100.3	100.8	99.0	100.2	1.7			
1971	98.7	100.3	99.9	99.8	100.1	100.0	100.5	100.7	100.4	97.5	101.3	100.2	0.9			
1972	99.6	99.2	99.2	99.6	100.5	100.8	100.1	99.4	99.8	100.3	100.8	99.8	0.6			
1973	101.0	98.6	100.2	99.7	101.0	97.6	98.5	100.6	100.4	100.4	100.2	96.7	1.4			
1974	100.0	101.9	99.7	100.3	97.4	101.4	105.3	95.9	98.4	100.4	98.1	100.9	2.3			
1975	101.0	100.9	100.5	99.8	100.6	97.4	100.4	98.5	101.4	100.2	99.2	99.8	1.1			
1976	100.7	99.9	100.7	99.2	97.2	99.8	104.4	101.0	99.0	100.0	101.4	99.4	1.7			
1977	99.4	100.0	97.9	101.3	98.0	102.1	99.9	100.4	100.2	100.2	99.3	102.8	1.4			
1978	99.3	99.1	100.7	99.5	101.0	100.2	98.7	101.2	99.9	98.6	100.5	99.3	0.9			
1979	100.6	100.8	100.6	99.0	101.5	99.1	100.2	96.9	100.6	99.4	99.7	100.1	1.1			
1980	99.7	102.3	100.9	100.2	99.7	98.3	102.0	99.4	97.0	100.5	100.2	100.0	1.4			
1981	100.5	98.7	100.0	100.8	99.3	100.6	99.1	100.5	100.3	101.0	99.7	100.4	0.7			
1982	99.3	99.8	98.9	100.3	99.9	99.6	100.7	97.8	100.4	100.6	100.4	100.0	0.8			
1983	101.0	99.0	99.0	99.1	99.6	101.1	99.9	100.5	100.9	99.3	101.0	99.5	0.8			
1984	98.6	101.5	99.8	99.6	100.0	100.7	99.6	102.0	98.2	99.5	100.1	100.8	1.0			
1985	98.7	99.2	100.4	100.8	100.5	99.3	100.8	100.2	98.1	101.3	97.2	98.8	1.3			
1986	100.8	100.8	99.3	100.9	100.5	100.1	99.6	99.4	100.7	99.5	99.0	101.0	0.7			
1987	99.8	99.1	100.9	100.2	100.7	103.7	101.5	88.6	100.6	99.0	100.4	99.9	3.5			
1988	101.4	101.0	100.4	95.7	96.6	98.8	100.2	102.3	99.5	100.4	101.2	99.4	1.9			
S.D.	1.1	1.1	0.8	1.2	1.4	1.5	2.1	3.1	1.1	0.9	1.1	1.1				
TABLE TOTAL-	22782.7												MEAN-	99.9	STD. DEVIATION-	1.5

102300000

MANUFACTURING

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	0.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.1
1971	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	27.5	100.0	100.0	1.1
1972	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.1
1973	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	31.3	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	1.1
1974	100.0	86.5	100.0	100.0	22.7	100.0	0.0	0.0	100.0	100.0	86.9	100.0	1.2
1975	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	47.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.3
1976	100.0	100.0	100.0	100.0	13.9	100.0	0.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.2
1977	100.0	100.0	54.3	100.0	65.3	53.2	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	1.1
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	1.1
1979	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.0
1980	100.0	0.0	100.0	100.0	100.0	52.9	12.4	100.0	0.0	100.0	100.0	100.0	0.9
1981	100.0	98.8	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.8
1982	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	7.7	100.0	100.0	100.0	100.0	0.9
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	0.9
1984	100.0	95.4	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	41.1	63.9	100.0	100.0	100.0	0.9
1985	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	74.3	100.0	0.0	100.0	1.1
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	1.3
1987	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.2
1988	100.0	100.0	100.0	0.0	0.0	100.0	100.0	61.3	100.0	100.0	100.0	100.0	1.2

102300000 MANUFACTURING

C20. EXTREME VALUES

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	S.D.
1970	97.1	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	104.7	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.6
1971	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.2	100.0	100.0	0.5
1972	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
1973	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.3	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	96.7	1.1
1974	100.0	100.2	100.0	100.0	98.0	100.0	105.3	95.9	100.0	100.0	99.8	100.0	2.0
1975	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.6	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.4
1976	100.0	100.0	100.0	100.0	97.6	100.0	104.4	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.5
1977	100.0	100.0	99.0	100.0	99.3	101.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	102.8	0.9
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	96.9	100.0	100.0	100.0	100.0	0.9
1980	100.0	102.3	100.0	100.0	100.0	99.2	101.8	100.0	97.0	100.0	100.0	100.0	1.2
1981	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
1982	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.6
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	0.0
1984	100.0	100.1	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	101.2	99.4	100.0	100.0	100.0	0.4
1985	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.5	100.0	97.2	100.0	0.8
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	0.0
1987	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	103.7	100.0	88.6	100.0	100.0	100.0	100.0	3.5
1988	100.0	100.0	100.0	95.7	96.6	100.0	100.0	100.9	100.0	100.0	100.0	100.0	1.6

S.D. 0.7 0.5 0.2 1.0 1.1 1.0 2.0 2.9 0.7 0.4 0.7 1.0

TABLE TOTAL- 22774.7 MEAN- 99.9 STD. DEVIATION- 1.2

162300000 MANUFACTURING

D 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	8.4	8.1	9.4	9.8	10.3	10.1	9.7	9.8	9.9	10.4	10.2	10.8	117.0			
1971	9.8	9.8	11.2	11.5	12.3	12.1	11.6	11.6	11.4	11.7	11.7	12.0	136.6			
1972	10.9	10.5	12.0	12.5	13.7	13.8	13.3	13.5	13.7	14.6	14.8	15.5	158.8			
1973	14.6	13.8	16.2	16.6	18.2	18.1	17.7	18.9	19.3	20.6	20.6	21.8	216.5			
1974	20.6	20.3	22.9	23.5	24.8	25.1	23.5	23.4	22.3	23.7	23.1	25.2	278.4			
1975	23.9	23.1	26.3	26.4	28.1	27.7	27.3	27.8	28.8	30.4	30.2	32.5	332.5			
1976	31.1	30.0	34.9	34.9	37.3	37.9	36.9	38.3	37.2	39.1	39.3	40.3	437.2			
1977	37.4	36.2	41.2	42.8	44.3	45.9	44.0	45.5	45.1	47.0	47.0	49.8	526.2			
1978	46.3	44.8	52.8	52.8	56.5	56.2	53.6	56.5	55.5	57.1	59.0	61.3	652.5			
1979	57.8	55.9	63.7	62.4	65.8	63.1	60.9	61.2	60.2	60.6	60.2	61.8	733.6			
1980	56.2	53.6	61.1	60.4	61.6	60.3	58.8	59.1	59.2	61.7	61.9	64.0	717.8			
1981	59.5	56.7	66.3	68.6	70.4	71.3	68.4	69.9	69.2	71.5	70.2	71.8	813.8			
1982	64.7	62.2	69.8	72.0	73.3	72.5	71.3	71.2	71.6	75.4	76.4	78.7	859.1			
1983	73.4	69.5	78.6	81.0	84.1	86.3	84.4	85.7	85.5	88.0	90.2	91.5	998.3			
1984	84.4	85.0	95.3	97.9	100.6	100.6	97.6	97.8	94.4	98.5	99.1	101.1	1152.2			
1985	91.0	88.0	99.7	101.5	102.9	100.2	100.7	99.4	97.9	105.9	106.9	109.7	1203.8			
1986	106.2	104.4	117.4	121.8	124.8	123.9	124.1	122.2	124.1	128.5	129.6	135.2	1462.1			
1987	126.8	123.8	144.6	146.7	151.7	148.8	151.2	145.2	147.2	152.8	159.7	164.1	1762.5			
1988	153.8	152.5	168.6	164.8	166.2	162.6	167.6	164.4	165.7	173.4	176.3	174.4	1997.4			
AVGE	56.9	55.2	62.7	63.6	65.6	65.1	64.3	64.4	64.1	66.9	67.7	69.6				
TABLE TOTAL-	14556.3												MEAN-	63.8	STD. DEVIATION-	45.1

102300000 MANUFACTURING

D 2. TREND CYCLE- CENTERED 12-TER\* MOVING AVERAGE

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL			
1970	*****	*****	*****	*****	*****	*****	9.8	9.9	10.1	10.2	10.4	10.5	61.0			
1971	10.7	10.9	11.0	11.1	11.2	11.3	11.4	11.5	11.6	11.6	11.7	11.9	136.0			
1972	12.0	12.2	12.3	12.6	12.8	13.1	13.4	13.7	14.0	14.3	14.7	15.1	160.2			
1973	15.4	15.8	16.3	16.8	17.3	17.8	18.3	18.8	19.4	19.9	20.5	21.1	217.3			
1974	21.6	22.0	22.3	22.6	22.8	23.1	23.3	23.6	23.8	24.1	24.4	24.6	278.2			
1975	24.9	25.2	25.7	26.2	26.8	27.4	28.0	28.6	29.2	30.0	30.7	31.5	334.2			
1976	32.3	33.2	33.9	34.7	35.4	36.1	36.7	37.2	37.7	38.3	38.9	39.6	434.1			
1977	40.2	40.8	41.4	42.1	42.7	43.5	44.2	44.9	45.8	46.7	47.6	48.6	528.5			
1978	49.4	50.2	51.1	52.0	52.9	53.9	54.9	55.8	56.7	57.6	58.4	59.0	651.9			
1979	59.6	60.1	60.5	60.8	61.0	61.1	61.1	60.9	60.7	60.5	60.2	60.0	726.6			
1980	59.8	59.6	59.5	59.5	59.6	59.7	60.0	60.2	60.6	61.1	61.8	62.7	723.9			
1981	63.5	64.4	65.2	66.1	66.8	67.5	68.0	68.5	68.9	69.1	69.4	69.6	807.0			
1982	69.7	69.9	70.1	70.3	70.8	71.3	72.0	72.6	73.3	74.0	74.9	75.9	864.8			
1983	77.0	78.1	79.3	80.4	81.5	82.7	83.6	84.8	86.1	87.5	88.9	90.2	1000.2			
1984	91.3	92.4	93.2	94.0	94.8	95.6	96.3	96.7	97.0	97.3	97.6	97.7	1144.0			
1985	97.8	98.0	98.2	98.6	99.3	100.0	100.9	102.3	103.7	105.3	107.0	108.9	1219.9			
1986	110.9	112.8	114.9	116.9	118.8	120.8	122.7	124.4	126.3	128.5	130.6	132.8	1460.3			
1987	135.0	137.1	139.0	140.9	143.2	145.7	148.2	150.7	152.9	154.7	156.1	157.2	1760.7			
1988	158.5	160.1	161.7	163.3	164.9	166.0	166.8	167.5	168.4	169.7	171.2	173.0	1991.1			
AVGE	62.8	63.5	64.2	64.9	65.7	66.5	64.2	64.9	65.6	66.3	67.1	67.9				
TABLE TOTAL-	14499.9												MEAN-	65.3	STD. DEVIATION-	44.6



102500000 MANUFACTURING

D 4. MODIFIED SI RATIOS

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVGE
1970	91.9	88.2	100.1	103.1	107.6	105.1	99.3	98.6	98.0	101.9	98.3	102.4	99.6
1971	92.0	89.9	101.9	103.5	109.6	106.8	101.5	100.8	98.2	100.1	99.6	101.1	100.4
1972	91.0	86.0	97.3	99.5	106.9	105.4	99.4	98.7	97.5	102.1	100.7	102.9	98.9
1973	94.8	87.4	99.4	98.9	105.4	101.8	96.8	100.5	99.5	103.6	100.5	103.6	99.4
1974	95.5	92.4	102.6	104.1	108.7	103.9	100.5	99.0	93.7	98.4	94.6	102.4	100.1
1975	96.0	91.7	102.4	100.7	104.9	101.1	97.5	97.2	98.5	101.4	98.4	103.2	99.4
1976	96.1	90.6	102.8	100.7	105.4	105.0	100.5	102.9	98.6	102.0	100.9	101.8	100.6
1977	93.0	88.8	99.5	101.7	103.7	105.5	99.5	101.2	98.5	100.7	98.7	102.6	99.4
1978	93.7	89.2	103.3	101.6	106.8	104.3	97.7	101.3	97.9	99.3	101.1	103.8	100.0
1979	97.0	93.0	105.3	102.5	107.8	103.2	99.7	100.4	99.2	100.2	99.9	103.1	100.9
1980	94.0	90.0	102.8	101.6	103.4	100.9	98.1	98.1	97.7	100.8	100.1	102.1	99.1
1981	93.7	88.1	101.6	103.8	105.4	105.6	100.5	102.1	100.4	105.4	101.1	103.2	100.8
1982	92.8	89.0	99.6	102.4	103.6	101.7	99.1	98.1	97.6	101.8	102.1	103.7	99.3
1983	95.3	89.0	99.1	100.7	103.1	104.4	100.9	101.1	99.4	100.6	101.5	101.5	99.7
1984	92.4	92.0	102.2	104.1	106.1	105.2	101.4	101.1	97.3	101.2	101.6	103.5	100.7
1985	93.0	89.9	101.5	102.9	103.7	100.2	99.8	97.2	94.4	100.6	99.9	100.7	98.6
1986	95.8	92.5	102.2	104.2	105.1	102.6	101.1	98.3	98.2	100.0	99.2	101.8	100.1
1987	93.9	90.3	104.0	104.1	105.9	102.2	102.0	96.3	96.2	98.8	102.3	104.4	100.0
1988	100.2	95.3	104.3	100.9	100.8	97.9	100.5	99.4	98.4	102.2	103.0	100.8	100.3
AVGE	94.3	90.2	101.7	102.2	105.5	103.6	99.8	99.6	97.9	101.0	100.2	102.6	

6.4

MEAN- 99.9 STD. DEVIATION-

22766.3

102300000 MANUFACTURING

P. 5. SEASONAL FACTORS  
3X3 MOVING AVERAGE SELECTED.

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVGE
1970	92.6	88.3	100.1	101.6	108.3	105.8	100.8	100.1	98.5	101.7	99.8	102.5	100.0
1971	92.6	88.3	100.1	101.6	108.3	105.8	100.3	100.1	98.5	101.8	100.1	102.6	100.0
1972	93.2	88.5	100.1	101.4	108.0	105.8	99.8	99.9	98.0	101.8	99.8	102.9	99.9
1973	94.3	89.3	100.7	101.3	107.4	105.2	99.2	99.7	97.7	101.6	99.1	103.0	99.9
1974	95.2	90.4	101.5	101.5	106.8	105.1	99.2	99.6	97.2	101.2	98.3	103.1	99.9
1975	95.7	91.0	102.1	101.5	105.9	104.4	99.2	99.9	97.8	101.3	98.6	102.9	100.0
1976	95.3	90.6	102.1	101.5	105.5	104.6	99.4	100.8	98.0	101.0	99.3	102.7	100.1
1977	94.8	90.2	102.1	101.5	105.4	104.4	99.1	101.1	98.4	100.6	99.7	102.7	100.0
1978	94.5	90.1	102.7	101.7	105.8	104.0	98.9	100.8	98.3	100.1	100.0	102.8	100.0
1979	94.7	90.4	103.1	102.0	105.7	103.3	98.9	100.3	98.6	100.5	100.2	103.0	100.1
1980	94.5	90.1	102.8	102.4	105.2	102.9	99.1	99.9	98.8	101.4	100.8	103.1	100.1
1981	94.3	89.5	101.7	102.6	104.6	103.3	99.7	100.1	99.1	102.0	101.2	103.1	100.1
1982	93.8	89.4	100.7	102.6	104.3	103.6	100.1	100.1	98.7	101.9	101.6	103.0	100.0
1983	93.7	89.7	100.5	102.5	104.3	103.8	100.6	100.3	98.2	101.4	101.4	102.5	99.9
1984	93.6	90.6	101.2	103.0	104.7	103.5	100.8	99.8	97.4	101.0	101.0	102.4	99.9
1985	93.9	91.0	102.0	103.6	105.0	102.9	101.1	98.8	96.8	100.5	100.6	102.2	99.9
1986	95.0	91.8	102.9	103.7	104.8	101.9	101.1	98.1	96.9	100.3	100.8	102.3	100.0
1987	95.9	92.2	102.4	103.1	104.1	101.2	101.2	97.7	97.0	100.1	101.4	102.4	100.0
1988	96.9	92.8	103.6	102.2	103.1	100.6	101.2	97.8	97.4	100.3	102.0	102.5	100.0
AVGE	94.4	90.2	101.8	102.2	105.6	103.8	100.0	99.7	98.0	101.1	100.3	102.7	
TABLE TOTAL-			22796.2		MEAN-	100.0				STD. DEVIATION-	4.1		

162300000 MANUFACTURING

D 6. SEASONALLY ADJUSTED SERIES

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL			
1970	9.1	9.2	9.4	9.6	9.5	9.5	9.7	9.8	10.0	10.2	10.2	10.5	116.9			
1971	10.6	11.0	11.2	11.3	11.4	11.4	11.6	11.6	11.5	11.4	11.7	11.7	136.5			
1972	11.7	11.8	12.0	12.3	12.7	13.0	13.3	13.5	13.9	14.4	14.8	15.1	158.7			
1973	15.5	15.5	16.1	16.4	17.0	17.2	17.8	18.9	19.7	20.3	20.8	21.2	216.4			
1974	21.7	22.5	22.6	23.1	23.2	23.9	23.7	23.5	23.0	23.6	23.4	24.4	278.4			
1975	24.9	25.4	25.8	26.0	26.5	26.5	27.5	27.8	29.5	30.0	30.6	31.6	332.1			
1976	32.6	33.2	34.2	34.4	35.4	36.2	37.1	38.0	37.9	38.7	39.6	39.2	436.5			
1977	39.4	40.2	40.3	42.2	42.0	43.9	44.4	45.0	45.8	46.7	47.1	48.5	525.6			
1978	49.0	49.7	51.4	51.9	53.4	54.0	54.2	56.0	56.5	57.1	59.0	59.6	652.0			
1979	61.1	61.9	61.8	61.2	62.2	61.1	61.6	61.0	61.1	60.3	60.1	60.0	733.3			
1980	59.5	59.5	59.4	59.0	58.6	58.6	59.4	59.2	59.9	60.8	61.4	62.0	717.2			
1981	63.2	63.4	65.2	66.9	67.3	69.0	68.6	69.8	69.8	70.1	69.4	69.7	812.4			
1982	69.0	69.6	69.3	70.2	70.3	70.0	71.2	71.2	72.5	74.0	75.2	76.4	858.7			
1983	78.3	77.5	78.2	79.0	80.6	83.1	83.9	85.5	87.2	86.9	88.9	89.2	998.2			
1984	90.1	93.8	94.2	95.0	96.1	97.2	96.8	98.0	96.9	97.6	98.1	98.8	1152.7			
1985	96.8	96.7	97.7	98.0	98.0	97.4	99.6	100.6	101.1	105.4	106.3	107.3	1205.0			
1986	111.8	113.7	114.1	117.5	119.1	121.6	122.8	124.6	128.1	128.2	128.5	132.1	1461.9			
1987	132.2	134.3	139.8	142.3	145.7	147.1	149.4	148.6	151.7	152.6	157.5	160.2	1761.4			
1988	164.0	164.3	162.7	161.3	161.2	161.6	165.7	170.1	170.1	172.8	172.8	170.2	1996.8			
AVGE	60.0	60.7	61.3	62.0	62.6	63.3	64.1	64.9	65.6	66.4	67.1	67.8				
TABLE TOTAL-	14550.7												MEAN-	63.8	STD. DEVIATION-	44.9

102300000 MANUFACTURING

D 7. TREND CYCLE - HENDERSON CURVE  
9-TERM MOVING AVERAGE SELECTED. I/C RATIO IS 0.63

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL
1970	9.1	9.3	9.4	9.5	9.6	9.6	9.7	9.8	10.0	10.2	10.3	10.5	116.9
1971	10.7	11.0	11.2	11.3	11.4	11.5	11.5	11.5	11.5	11.6	11.6	11.7	136.5
1972	11.7	11.8	12.0	12.3	12.7	13.0	13.3	13.6	14.0	14.4	14.8	15.1	158.7
1973	15.4	15.7	16.0	16.4	16.8	17.3	18.0	18.8	19.6	20.3	20.8	21.3	216.5
1974	21.8	22.3	22.7	23.1	23.4	23.6	23.6	23.4	23.2	23.3	23.7	24.3	278.4
1975	24.9	25.4	25.7	26.0	26.4	26.8	27.4	28.2	29.1	30.0	30.8	31.6	332.2
1976	32.5	33.3	34.0	34.6	35.4	36.3	37.0	37.7	38.3	38.8	39.1	39.4	436.3
1977	39.6	40.0	40.7	41.6	42.6	43.5	44.4	45.1	45.8	46.6	47.4	48.2	525.6
1978	49.1	50.0	51.1	52.2	53.1	54.0	54.8	55.6	56.5	57.5	58.7	59.9	652.4
1979	60.9	61.5	61.8	61.8	61.6	61.5	61.4	61.1	60.8	60.5	60.1	59.9	732.9
1980	59.6	59.5	59.2	58.9	58.8	58.7	59.0	59.4	60.0	60.7	61.4	62.1	717.3
1981	62.9	63.9	65.2	66.5	67.6	68.5	69.1	69.6	69.9	69.8	69.7	69.4	812.2
1982	69.3	69.4	69.6	69.8	70.1	70.4	70.8	71.5	72.5	73.9	75.3	76.5	859.2
1983	77.4	77.8	78.4	79.3	80.8	82.5	84.2	85.5	86.6	87.5	88.4	89.5	997.9
1984	91.1	92.7	94.2	95.4	96.2	96.8	97.2	97.4	97.5	97.8	97.9	97.8	1151.9
1985	97.5	97.3	97.3	97.6	97.9	98.3	99.0	100.5	102.2	104.1	105.3	108.6	1206.7
1986	110.9	113.0	115.2	117.2	119.1	121.2	123.2	125.1	126.8	128.3	129.5	130.8	1460.3
1987	132.8	135.6	138.9	142.3	145.3	147.3	148.5	149.7	151.2	153.8	157.1	160.6	1763.0
1988	162.9	163.6	162.8	161.6	161.4	162.9	165.6	168.6	171.0	172.0	171.8	171.6	1995.9
AVGE	60.0	60.7	61.3	62.0	62.6	63.3	64.1	64.9	65.6	66.4	67.1	67.8	

TABLE TOTAL- 14550.7 MEAN- 63.8 STD. DEVIATION- 44.9

102300000 MANUFACTURING

D. 8. FINAL UNMODIFIED SI RATIOS

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVGE
1970	89.5	88.0	100.0	103.1	107.7	105.3	105.4	99.8	98.8	102.6	98.9	102.9	100.2
1971	91.8	88.9	100.3	101.7	107.9	105.5	100.7	100.5	98.4	99.0	100.8	102.8	99.9
1972	93.1	88.3	99.7	101.4	108.1	106.2	100.1	99.3	97.8	101.9	100.2	102.6	99.9
1973	95.1	88.3	101.1	101.3	108.2	102.6	98.2	100.4	98.2	101.8	99.1	99.2	99.5
1974	94.7	91.6	100.9	101.7	103.7	106.3	104.7	95.7	96.1	101.7	97.0	103.8	99.8
1975	96.0	91.1	102.1	101.3	106.6	102.0	99.7	98.6	99.1	101.4	98.1	102.7	99.9
1976	95.7	90.4	102.8	106.8	102.8	104.5	104.0	101.5	97.1	100.8	100.5	102.4	100.3
1977	94.3	90.5	100.2	102.8	103.3	106.4	99.2	100.9	98.3	100.9	99.2	106.2	100.2
1978	94.3	89.6	103.3	101.2	106.4	104.1	97.9	101.6	98.3	99.3	100.5	102.3	99.9
1979	95.0	90.8	103.1	101.0	106.8	102.6	99.2	97.0	99.0	100.2	100.1	103.3	99.8
1980	94.2	92.2	103.2	103.5	104.8	101.8	101.6	99.5	95.7	101.6	100.8	103.1	100.1
1981	94.6	88.7	101.7	103.2	104.1	104.1	98.9	100.4	99.0	102.4	100.7	103.4	100.1
1982	93.4	89.7	100.3	103.1	104.5	103.0	100.7	97.6	98.6	102.0	101.5	102.8	99.8
1983	94.8	89.3	100.3	102.1	104.1	104.6	100.3	100.2	98.8	100.6	102.1	102.2	100.0
1984	92.6	91.7	101.2	102.7	106.6	103.9	100.4	101.6	96.1	100.7	101.2	103.4	100.0
1985	93.3	90.5	102.4	104.0	105.1	102.0	101.7	98.9	95.3	101.7	97.7	101.0	99.5
1986	95.8	92.4	101.9	103.9	104.8	102.3	100.7	97.7	97.9	100.1	100.1	103.3	100.1
1987	95.5	91.3	104.1	103.1	104.4	104.8	101.8	85.9	97.3	99.4	101.6	102.2	99.3
1988	97.5	93.2	103.5	97.6	99.5	99.8	101.2	99.6	96.9	100.8	102.6	101.6	99.5
AVGE	94.3	90.3	101.7	102.0	105.1	103.8	100.9	98.8	97.7	101.0	100.1	102.7	

TABLE TOTAL- 22770.5

MEAN- 99.9

STD. DEVIATION- 4.4

162300000 MANUFACTURING

TEST FOR THE PRESENCE OF SEASONALITY ASSUMING STABILITY

	SUM OF SQUARES	DGRS-OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F-VALUE
BETWEEN MONTHS	3596.4464	11	326.94968	96.996**
RESIDUAL	728.0825	216	3.37075	
TOTAL	4324.5289	227		

\*\*SEASONALITY PRESENT AT THE 0.1 PER CENT LEVEL

NONPARAMETRIC TEST FOR THE PRESENCE OF SEASONALITY ASSUMING STABILITY

KRUSKAL-WALLIS STATISTIC	DEGREES OF FREEDOM	PROBABILITY LEVEL
176.5823	11	0.000%

SEASONALITY PRESENT AT THE ONE PERCENT LEVEL

MOVING SEASONALITY TEST

	SUM OF SQUARES	DGRS-OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F-VALUE
BETWEEN YEARS	61.4142	18	3.411900	1.336
ERROR	505.5516	198	2.553291	

NO EVIDENCE OF MOVING SEASONALITY AT THE FIVE PERCENT LEVEL

COMBINED TEST FOR THE PRESENCE OF IDENTIFIABLE SEASONALITY

IDENTIFIABLE SEASONALITY PRESENT

102300000 MANUFACTURING

D 9. FINAL REPLACEMENT VALUES FOR EXTREME SI RATIOS

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
1970	92.2	*****	*****	*****	*****	*****	100.7	*****	*****	*****	*****	*****
1971	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	100.8	*****	*****
1972	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
1973	*****	*****	*****	*****	*****	104.4	*****	*****	*****	*****	*****	102.6
1974	*****	91.4	*****	*****	105.9	*****	99.4	99.8	*****	*****	97.3	*****
1975	*****	*****	*****	*****	*****	103.5	*****	*****	*****	*****	*****	*****
1976	*****	*****	*****	*****	105.4	*****	99.6	*****	*****	*****	*****	*****
1977	*****	*****	101.2	*****	104.0	105.4	*****	*****	*****	*****	*****	103.4
1978	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
1979	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	100.1	*****	*****	*****	*****
1980	*****	90.1	*****	*****	*****	102.6	99.8	*****	98.7	*****	*****	*****
1981	*****	88.7	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
1982	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	99.6	*****	*****	*****	*****
1983	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
1984	*****	91.7	*****	*****	*****	*****	*****	100.4	96.8	*****	*****	*****
1985	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	95.7	*****	100.6	*****
1986	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
1987	*****	*****	*****	*****	*****	101.1	*****	97.0	*****	*****	*****	*****
1988	*****	*****	*****	101.9	103.0	*****	*****	98.7	*****	*****	*****	*****

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	1.067	1.259	0.881	0.826	0.839	1.093	0.820	1.031	1.021	0.856	1.075	0.807
S	0.320	0.334	0.278	0.150	0.219	0.258	0.210	0.225	0.203	0.146	0.183	0.082
RATIO	3.33	3.77	3.17	5.51	3.82	4.23	3.90	4.58	5.02	5.85	5.87	9.81

102300000 MANUFACTURING

010. FINAL SEASONAL FACTORS  
3X5 MOVING AVERAGE SELECTED.

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVGE
1970	92.83	88.43	100.19	101.98	108.02	105.50	100.17	99.95	98.32	101.77	99.85	102.75	99.98
1971	93.06	88.61	100.28	101.94	107.90	105.52	100.02	99.94	98.13	101.72	99.61	102.79	99.96
1972	93.54	89.01	100.51	101.77	107.70	105.41	99.81	99.87	97.97	101.62	99.34	102.84	99.95
1973	94.15	89.50	100.85	101.57	107.31	105.28	99.63	99.85	97.75	101.53	99.08	102.87	99.95
1974	94.75	89.95	101.26	101.48	106.78	105.03	99.43	99.95	97.74	101.40	98.95	102.90	99.97
1975	95.04	90.27	101.66	101.50	106.20	104.87	99.27	100.22	97.71	101.19	98.96	102.91	99.98
1976	95.09	90.47	102.06	101.54	105.85	104.53	99.16	100.43	97.96	100.87	99.18	102.91	100.00
1977	94.94	90.45	102.44	101.58	105.65	104.19	99.11	100.58	98.15	100.63	99.66	102.89	100.02
1978	94.76	90.25	102.60	101.76	105.49	103.84	99.05	100.57	98.44	100.66	100.06	102.94	100.04
1979	94.50	90.03	102.54	102.02	105.32	103.59	99.11	100.46	98.55	100.87	100.42	103.00	100.03
1980	94.40	89.85	102.21	102.25	105.12	103.44	99.33	100.21	98.73	101.14	100.70	103.03	100.03
1981	94.21	89.82	101.81	102.44	104.87	103.41	99.69	100.07	98.63	101.34	101.03	102.98	100.02
1982	94.02	89.86	101.42	102.72	104.60	103.51	100.08	99.98	98.31	101.45	101.16	102.82	99.99
1983	93.87	90.17	101.25	102.99	104.55	103.47	100.42	99.79	97.88	101.32	101.15	102.66	99.96
1984	94.02	90.54	101.47	103.15	104.63	103.20	100.75	99.39	97.50	100.96	101.08	102.48	99.93
1985	94.42	91.16	101.97	103.20	104.59	102.63	101.00	98.92	97.20	100.63	101.08	102.40	99.93
1986	95.03	91.65	102.63	103.10	104.35	102.03	101.17	98.37	97.04	100.49	101.16	102.27	99.94
1987	95.70	92.16	103.09	102.90	104.02	101.51	101.23	97.91	97.11	100.46	101.30	102.28	99.97
1988	96.23	92.61	103.41	102.61	103.68	101.24	101.28	97.56	97.29	100.44	101.49	102.24	99.99
AVGE	94.45	90.24	101.77	102.24	105.61	103.80	99.98	99.69	97.92	101.08	100.28	102.74	

TABLE TOTAL - 22796.01 MEAN - 99.99 STD. DEVIATION - 4.10

010F. SEASONAL FACTORS, ONE YEAR AHEAD

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVGE
1989	96.48	92.56	103.56	102.41	103.50	101.11	101.28	97.46	97.40	100.39	101.65	102.27	100.01



102500000 MANUFACTURING

011. FINAL SEASONALLY ADJUSTED SERIES

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL
1970	8.8	9.2	9.4	9.6	9.5	9.6	10.2	9.8	10.0	10.2	10.2	10.5	117.1
1971	10.6	11.0	11.2	11.3	11.4	11.5	11.6	11.6	11.6	11.2	11.7	11.7	136.4
1972	11.7	11.8	11.9	12.3	12.7	13.1	13.3	13.5	13.9	14.4	14.9	15.1	158.6
1973	15.5	15.5	16.1	16.3	17.0	16.9	17.8	18.9	19.7	20.3	20.8	20.5	215.3
1974	21.8	22.7	22.6	23.2	22.8	23.9	24.8	22.4	22.8	23.4	23.2	24.5	278.1
1975	25.1	25.6	25.9	26.0	26.5	26.0	27.5	27.7	29.5	30.0	30.5	31.6	331.9
1976	32.7	33.2	34.2	34.4	34.4	36.3	38.8	38.1	38.0	38.7	39.6	39.2	437.6
1977	39.4	40.0	39.8	42.1	41.6	44.4	44.4	45.2	45.9	46.7	47.2	49.8	526.7
1978	48.8	49.6	51.5	51.9	53.6	54.1	54.1	56.2	56.4	56.8	59.0	59.5	651.5
1979	61.2	62.1	62.1	61.2	62.5	60.9	61.4	59.0	61.1	60.1	59.9	60.0	731.6
1980	59.5	61.0	59.8	59.1	58.6	57.8	60.3	59.0	58.2	61.0	61.5	62.1	717.8
1981	63.2	63.1	65.1	67.0	67.1	69.0	68.6	69.9	70.1	70.6	69.5	69.7	812.9
1982	68.8	69.3	68.8	70.1	70.1	70.0	71.2	69.8	72.8	74.3	75.5	76.5	857.3
1983	78.2	77.1	77.6	78.6	80.4	83.4	84.0	85.9	87.4	86.9	89.2	89.1	997.9
1984	89.7	93.9	93.9	94.9	96.2	97.5	96.9	99.5	96.2	97.6	98.0	98.7	1152.9
1985	96.3	96.6	97.8	98.3	98.4	97.6	99.7	100.5	100.2	105.2	102.8	107.1	1200.5
1986	111.7	113.9	114.4	118.1	119.6	121.4	122.7	124.2	127.9	127.9	128.1	132.2	1462.1
1987	132.5	134.3	140.3	142.6	145.8	152.0	149.4	131.3	151.6	152.1	157.7	160.4	1749.9
1988	165.1	165.0	163.0	153.7	154.9	160.6	165.5	172.1	170.3	172.7	173.7	170.6	1987.2
AVGE	60.0	60.8	61.3	61.6	62.3	63.5	64.3	63.9	65.4	66.3	67.0	67.8	

TABLE TOTAL- 14523.2 MEAN- 63.7 STD. DEVIATION- 44.8

TEST FOR THE PRESENCE OF RESIDUAL SEASONALITY

NO EVIDENCE OF RESIDUAL SEASONALITY IN THE ENTIRE SERIES AT THE 1 PER CENT LEVEL. F = 0.32

NO EVIDENCE OF RESIDUAL SEASONALITY IN THE LAST 3 YEARS AT THE 1 PER CENT LEVEL. F = 0.51

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.

102300000 MANUFACTURING

D12. FINAL TREND CYCLE - HEARDERSON CURVE  
9-TERM MOVING AVERAGE SELECTED. I/C RATIO IS 0.72

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL			
1970	9.1	9.2	9.4	9.5	9.6	9.6	9.7	9.9	10.0	10.2	10.3	10.5	116.9			
1971	10.7	10.9	11.1	11.3	11.4	11.5	11.6	11.6	11.6	11.6	11.6	11.7	136.5			
1972	11.7	11.8	12.0	12.3	12.7	13.0	13.3	13.6	14.0	14.4	14.8	15.1	158.7			
1973	15.4	15.7	16.0	16.4	16.8	17.3	18.0	18.8	19.6	20.3	20.8	21.3	216.3			
1974	21.8	22.3	22.8	23.1	23.4	23.6	23.5	23.3	23.1	23.2	23.7	24.3	278.3			
1975	25.0	25.5	25.9	26.1	26.3	26.7	27.3	28.2	29.1	29.9	30.8	31.6	332.3			
1976	32.5	33.3	34.0	34.6	35.4	36.3	37.1	37.8	38.4	38.8	39.1	39.3	436.5			
1977	39.6	39.9	40.6	41.5	42.6	43.6	44.5	45.2	46.0	46.6	47.4	48.1	525.5			
1978	49.0	50.0	51.1	52.2	53.2	54.0	54.8	55.6	56.4	57.4	58.6	59.9	652.0			
1979	61.0	61.7	62.0	61.9	61.7	61.5	61.3	61.0	60.7	60.4	60.0	59.8	733.0			
1980	59.7	59.7	59.4	59.1	58.8	58.6	58.8	59.3	60.0	60.7	61.5	62.1	717.7			
1981	62.9	63.8	65.1	66.4	67.6	68.4	69.1	69.7	70.1	70.1	69.9	69.5	812.7			
1982	69.1	69.1	69.3	69.6	70.0	70.4	70.9	71.7	72.8	74.2	75.6	76.7	859.2			
1983	77.2	77.5	77.9	79.0	80.6	82.6	84.4	85.8	86.9	87.6	88.4	89.5	997.5			
1984	90.9	92.5	94.0	95.3	96.2	96.9	97.4	97.5	97.6	97.8	97.8	97.5	1151.5			
1985	97.3	97.2	97.4	97.8	98.2	98.5	99.1	100.3	101.9	103.8	106.0	108.4	1205.9			
1986	110.8	113.2	115.6	117.6	119.4	121.3	123.1	124.8	126.5	128.0	129.3	130.8	1460.5			
1987	132.9	135.8	139.2	142.6	145.3	147.2	148.3	149.4	150.9	153.6	157.2	161.0	1763.3			
1988	163.6	164.3	163.0	161.2	160.7	162.2	165.2	168.7	171.2	172.3	172.3	172.3	1997.1			
AVGE	60.0	60.7	61.4	62.0	62.6	63.3	64.1	64.8	65.6	66.4	67.1	67.9				
TABLE TOTAL-	14551.6												MEAN-	63.8	STD. DEVIATION-	44.9

102300000 MANUFACTURING

D13. FINAL IRREGULAR SERIES

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	S.D.			
1970	95.0	101.5	100.0	101.2	99.6	99.5	104.8	99.5	101.1	100.0	99.2	100.4	2.1			
1971	101.5	98.3	100.3	99.9	99.9	99.7	100.4	100.3	97.1	100.0	101.1	100.1	1.1			
1972	99.3	100.3	99.6	99.8	100.3	100.6	100.1	99.3	100.1	99.7	100.7	99.6	0.5			
1973	99.2	100.6	100.4	99.8	101.0	97.6	98.7	100.7	101.3	99.5	99.9	96.2	1.5			
1974	102.1	99.0	99.3	100.1	97.1	101.3	105.5	96.1	95.9	103.8	98.2	100.7	2.8			
1975	98.7	102.1	100.0	99.7	100.6	97.6	100.7	98.5	101.9	99.9	99.2	99.8	1.3			
1976	103.2	97.3	100.7	99.4	97.2	100.0	104.7	100.9	99.7	99.1	101.3	99.6	2.1			
1977	98.9	100.9	98.1	101.4	97.9	102.0	99.8	100.0	100.3	99.7	99.6	103.4	1.5			
1978	97.9	101.2	100.7	99.4	100.7	100.2	98.8	101.1	100.9	98.1	100.7	99.4	1.1			
1979	102.9	98.1	100.2	98.8	101.3	99.1	100.3	96.7	97.7	102.6	99.9	100.3	1.8			
1980	99.0	102.9	100.6	100.0	99.7	98.7	102.6	99.4	97.4	100.0	100.0	100.0	1.5			
1981	98.7	100.7	100.0	100.8	99.4	100.7	99.2	100.2	100.8	99.8	99.4	100.4	0.7			
1982	102.1	97.8	99.3	100.7	100.1	99.5	100.5	97.4	97.1	103.2	99.9	99.9	1.7			
1983	100.6	100.1	99.6	99.6	99.8	100.9	99.6	100.1	101.0	98.8	100.9	99.6	0.7			
1984	97.0	103.4	99.9	99.6	99.9	100.6	99.4	102.1	99.3	99.0	100.3	101.1	1.5			
1985	98.5	100.0	100.4	100.5	100.1	99.1	100.6	100.2	95.4	104.5	97.0	98.8	2.2			
1986	99.0	102.4	99.0	100.4	100.1	100.1	99.6	99.5	101.5	99.5	99.1	101.1	1.0			
1987	102.2	96.5	100.8	100.0	100.3	103.3	100.7	87.9	97.5	102.1	100.3	99.6	3.9			
1988	100.3	101.1	100.0	95.3	96.4	99.0	100.1	102.0	99.8	99.8	100.8	99.0	1.9			
S.D.	2.1	1.9	0.7	1.2	1.4	1.4	2.2	3.2	2.1	1.8	1.0	1.3				
TABLE TOTAL-	22776.7												MEAN-	99.9	STD. DEVIATION-	1.8

102300000 MANUFACTURING

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	8.6	8.1	9.4	9.8	10.3	10.1	9.7	9.8	9.9	10.4	10.2	10.8	117.2			
1971	9.8	9.3	11.2	11.5	12.3	12.1	11.6	11.6	11.4	11.4	11.7	12.0	136.4			
1972	10.9	10.5	12.0	12.5	13.7	13.8	13.3	13.5	13.7	14.6	14.8	15.5	158.8			
1973	14.6	13.8	16.2	16.6	18.2	17.8	17.7	18.9	19.3	20.6	20.6	21.9	216.3			
1974	20.6	20.4	22.9	23.5	24.3	25.1	23.4	23.3	22.3	23.7	23.0	25.2	277.8			
1975	23.9	23.1	26.3	26.4	28.1	27.3	27.3	27.8	28.8	30.4	30.2	32.5	332.1			
1976	31.1	30.0	34.9	34.9	36.4	37.9	36.8	38.3	37.2	39.1	39.3	40.3	436.2			
1977	37.4	36.2	40.8	42.8	44.0	46.3	44.0	45.5	45.1	47.0	47.0	49.5	525.6			
1978	46.3	44.8	52.8	52.8	56.5	56.2	53.6	56.5	55.5	57.1	59.0	61.3	652.5			
1979	57.8	55.9	63.7	62.4	65.8	63.1	60.9	61.3	60.2	60.6	60.2	61.8	733.8			
1980	56.2	53.3	61.1	60.4	61.6	59.8	59.9	59.1	59.0	61.7	61.9	64.0	717.9			
1981	59.5	56.7	66.3	68.6	70.4	71.3	68.4	69.9	69.2	71.5	70.2	71.8	813.8			
1982	64.7	62.2	69.8	72.0	73.3	72.5	71.3	69.8	71.6	75.4	76.4	78.7	857.7			
1983	73.4	69.5	78.6	81.0	84.1	86.3	84.4	85.7	85.5	88.0	90.2	91.5	998.3			
1984	84.4	85.0	95.3	97.9	100.6	100.6	97.6	98.9	93.8	98.5	99.1	101.1	1152.8			
1985	91.0	88.0	99.7	101.5	102.9	100.2	100.7	99.4	97.4	105.9	107.1	109.7	1203.4			
1986	106.2	104.4	117.4	121.8	124.8	123.9	124.1	122.2	124.1	128.5	129.6	135.2	1462.1			
1987	126.8	123.8	144.6	146.7	151.7	149.4	151.2	146.2	147.2	152.8	159.7	164.1	1764.2			
1988	158.8	152.5	168.6	165.4	166.6	162.6	167.6	167.9	165.7	173.4	176.3	174.4	1999.8			
AVGE	56.9	55.2	62.7	63.6	65.6	65.1	64.4	64.5	64.0	66.9	67.7	69.5				
TABLE TOTAL-	14556.5												MEAN-	63.8	STD. DEVIATION-	45.1

102300000 MANUFACTURING

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	9.2	9.2	9.4	9.6	9.5	9.6	9.7	9.8	10.0	10.2	10.2	10.5	117.1			
1971	10.6	11.0	11.2	11.3	11.4	11.5	11.6	11.6	11.6	11.2	11.7	11.7	136.4			
1972	11.7	11.8	11.9	12.3	12.7	13.1	13.3	13.5	13.9	14.4	14.9	15.1	158.6			
1973	15.5	15.5	16.1	16.3	17.0	16.9	17.8	18.9	19.7	20.3	20.8	21.3	216.1			
1974	21.8	22.7	22.6	23.2	22.8	23.9	23.5	23.3	22.8	23.4	23.2	24.5	277.7			
1975	25.1	25.6	25.9	26.0	26.5	26.0	27.5	27.7	29.5	30.0	30.5	31.6	331.9			
1976	32.7	33.2	34.2	34.4	34.4	36.3	37.1	38.1	38.0	38.7	39.6	39.2	435.8			
1977	39.4	40.0	39.8	42.1	41.6	44.4	44.4	45.2	45.9	46.7	47.2	48.1	525.0			
1978	48.8	49.6	51.5	51.9	53.6	54.1	54.1	56.2	56.4	56.8	59.0	59.5	651.5			
1979	61.2	62.1	62.1	61.2	62.5	60.9	61.4	61.0	61.1	60.1	59.9	60.0	733.6			
1980	59.5	59.3	59.8	59.1	58.6	57.8	60.3	59.0	59.7	61.0	61.5	62.1	717.6			
1981	63.2	63.1	65.1	67.0	67.1	69.0	68.6	69.9	70.1	70.6	69.5	69.7	812.9			
1982	68.8	69.3	68.8	70.1	70.1	70.0	71.2	69.8	72.8	74.3	75.5	76.5	857.3			
1983	78.2	77.1	77.6	78.6	80.4	83.4	84.0	85.9	87.4	86.9	89.2	89.1	997.9			
1984	89.7	93.9	93.9	94.9	96.2	97.5	96.9	99.5	96.2	97.6	98.0	98.7	1152.9			
1985	96.3	96.6	97.8	98.3	98.4	97.6	99.7	100.5	100.2	105.2	106.0	107.1	1203.7			
1986	111.7	113.9	114.4	118.1	119.6	121.4	122.7	124.2	127.9	127.9	128.1	132.2	1462.1			
1987	132.5	134.3	140.3	142.6	145.8	147.2	149.4	149.4	151.6	152.1	157.7	160.4	1763.1			
1988	165.1	165.0	163.0	161.2	160.7	160.6	165.5	172.1	170.3	172.7	173.7	170.6	2000.4			
AVGE	60.1	60.7	61.3	62.0	62.6	63.2	64.1	65.0	65.5	66.3	67.2	67.8				
TABLE TOTAL	14551.7												MEAN	63.8	STO. DEVIATION	45.0

112300000 MANUFACTURING

E 3. MODIFIED IRREGULAR SERIES

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	S.D.			
1970	100.0	101.5	100.0	101.2	99.6	99.5	100.0	99.5	101.1	100.0	99.2	100.4	0.7			
1971	101.5	98.3	100.3	99.9	99.9	99.7	100.4	100.3	97.1	100.0	101.1	100.1	1.1			
1972	99.3	100.3	99.6	99.8	100.3	100.6	100.1	99.3	100.1	99.7	100.7	99.6	0.5			
1973	99.2	100.6	100.4	99.8	101.0	97.6	98.7	100.7	101.3	99.5	99.9	100.0	1.0			
1974	102.1	99.0	99.3	100.1	97.1	101.3	100.0	100.0	95.9	103.8	98.2	100.7	2.1			
1975	98.7	102.1	100.0	99.7	100.6	97.6	100.7	98.5	101.9	99.9	99.2	99.8	1.3			
1976	103.2	97.3	100.7	99.4	97.2	100.0	100.0	100.9	98.7	99.1	101.3	99.6	1.6			
1977	98.9	100.9	98.1	101.4	97.9	102.0	99.8	100.0	100.3	99.7	99.6	100.0	1.2			
1978	97.9	101.2	100.7	98.4	100.7	100.2	98.8	101.1	100.9	98.1	100.7	99.4	1.1			
1979	102.9	98.1	100.2	98.8	101.3	99.1	100.3	100.0	97.7	102.6	99.9	100.3	1.5			
1980	99.0	100.0	100.6	100.0	99.7	98.7	102.6	99.4	100.0	100.0	100.0	100.0	0.9			
1981	98.7	100.7	100.0	100.8	99.4	100.7	99.2	100.2	100.8	99.8	99.4	100.4	0.7			
1982	102.1	97.8	99.3	100.7	100.1	99.5	100.5	97.4	97.1	103.2	99.9	99.9	1.7			
1983	100.6	100.1	99.6	99.6	99.8	100.9	99.6	100.1	101.0	98.8	100.9	99.6	0.7			
1984	97.0	103.4	99.9	99.6	99.9	100.6	99.4	102.1	99.3	99.0	100.3	101.1	1.5			
1985	98.5	100.0	100.4	100.5	100.1	99.1	100.6	100.2	95.4	106.5	100.0	98.8	2.0			
1986	99.0	102.4	99.0	100.4	100.1	100.1	99.6	99.5	101.5	99.5	99.1	101.1	1.0			
1987	102.2	96.5	100.8	100.0	100.3	100.0	100.7	100.0	97.5	102.1	100.3	99.6	1.6			
1988	100.3	101.1	100.0	100.0	100.0	99.0	100.1	102.0	99.2	99.8	100.8	99.0	0.8			
S.D.	1.8	1.8	0.7	0.6	1.2	1.1	0.8	1.1	2.0	1.8	0.8	0.6				
TABLE TOTAL-	22794.0												MEAN-	100.0	STD. DEVIATION-	1.3

162300000 MANUFACTURING

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

YEAR	UNMODIFIED	MODIFIED
1970	100.09	100.06
1971	100.04	100.04
1972	100.10	100.10
1973	100.08	100.09
1974	100.03	100.03
1975	100.04	100.04
1976	100.08	100.08
1977	100.12	100.11
1978	100.15	100.15
1979	100.03	100.03
1980	100.01	100.04
1981	100.12	100.12
1982	100.04	100.04
1983	100.04	100.04
1984	99.99	99.99
1985	99.98	99.98
1986	100.00	100.00
1987	100.09	100.06
1988	99.95	99.97
1989	100.04	100.04

10250000 MANUFACTURING

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	*****	-0.1	15.4	4.3	5.1	-1.9	1.0	-3.9	0.8	5.4	-2.1	5.9	2.7
1971		-8.8	14.8	2.7	7.0	-1.6	-4.1	0.0	-2.1	0.7	2.2	2.6	1.0
1972		-8.9	14.7	4.2	9.6	0.7	-3.6	1.5	1.1	7.2	1.1	4.7	2.3
1973		-5.6	17.0	2.5	9.6	-2.2	-0.6	6.8	1.9	7.2	-0.2	2.4	2.8
1974		-2.3	12.3	2.6	3.4	3.3	-1.6	-9.3	-0.3	6.2	-3.0	9.6	1.6
1975		-5.3	13.8	0.4	6.4	-2.8	0.0	1.8	3.7	5.4	-0.6	7.6	2.3
1976		-4.4	16.1	0.0	4.3	4.1	-1.6	-0.5	-2.9	5.1	0.5	2.5	1.9
1977		-7.3	12.7	4.9	2.8	5.2	-5.0	3.4	-0.9	4.3	0.0	8.9	2.2
1978		-9.6	17.8	0.0	7.0	-0.5	-4.6	5.4	-1.7	2.9	3.2	3.9	1.7
1979		-5.6	13.9	-2.0	5.4	-4.1	-3.5	-2.6	1.5	0.7	-0.7	2.7	0.2
1980		-9.1	11.4	-1.1	2.0	-2.9	0.2	-1.3	-2.8	7.4	0.4	3.4	0.4
1981		-7.0	16.9	3.5	2.6	1.3	-4.1	2.2	-1.1	3.4	-1.9	2.3	1.1
1982		-9.9	12.1	3.2	1.8	-1.1	-1.7	-2.1	2.5	5.3	1.4	3.0	0.9
1983		-6.8	13.1	3.1	3.8	2.6	-2.2	1.5	-0.2	2.9	2.4	1.4	1.4
1984		-7.8	12.1	2.7	2.8	0.0	-3.0	1.3	-5.2	5.1	0.6	2.0	0.9
1985		-10.0	13.3	1.8	1.4	-2.6	0.5	-1.3	-2.0	8.7	-1.9	5.6	0.8
1986		-3.2	12.5	3.7	2.5	-0.7	0.2	-1.5	1.6	3.5	0.9	4.3	1.8
1987		-6.2	16.8	1.5	3.4	1.7	-2.0	-14.9	14.5	3.8	4.5	2.8	1.9
1988		-3.2	10.5	-6.5	1.8	1.2	3.1	0.2	-1.3	6.7	1.7	-1.1	0.6
AVGE		-6.7	14.1	1.6	4.4	0.0	-1.5	-0.7	0.4	6.7	0.5	3.9	

TABLE TOTAL- 342.8 MEAN- 1.5 STD. DEVIATION- 5.6



102300000 MANUFACTURING

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 *****	4.9	1.2	2.4	-0.2	0.4	6.4	-3.7	2.5	1.9	-0.2	2.9	1.7	1.7
1971	0.7	4.1	1.4	1.0	1.0	0.6	1.1	0.1	-0.3	-2.8	4.4	-0.6	0.9
1972	0.1	0.6	1.6	2.9	3.6	2.9	1.8	1.4	3.1	3.4	3.4	1.2	2.2
1973	3.1	-0.5	3.8	1.7	3.8	-0.3	5.1	6.6	4.1	3.2	2.3	-1.3	2.6
1974	6.1	4.2	-0.2	2.4	-1.7	5.0	3.9	-9.8	1.9	2.3	-0.6	5.4	1.6
1975	2.6	2.0	1.0	0.5	1.7	-1.6	5.6	0.9	6.3	1.8	1.7	3.5	2.2
1976	3.5	1.6	3.0	0.5	0.1	5.4	7.1	-1.8	-0.4	2.0	2.3	-1.2	1.8
1977	0.5	1.7	-0.5	5.8	-1.2	6.7	-0.1	1.9	1.5	1.7	1.0	5.5	2.0
1978	-1.9	1.7	3.7	0.8	3.2	1.1	0.0	3.8	0.4	0.6	3.9	1.0	1.5
1979	2.8	1.4	0.0	-1.5	2.1	-2.5	0.9	-3.9	3.5	-1.6	-0.2	0.1	0.1
1980	-0.8	2.6	-2.0	-1.2	-0.6	-1.3	4.3	-2.2	-1.4	4.8	0.8	1.1	0.3
1981	1.7	-0.1	3.1	2.8	0.3	2.7	-0.5	1.8	0.4	0.7	-1.6	0.3	1.0
1982	-1.3	0.6	-0.6	1.8	0.0	0.0	1.7	-2.0	4.2	2.1	1.7	1.4	0.8
1983	2.1	-1.4	0.7	1.3	2.3	3.7	0.8	2.2	1.8	-0.6	2.6	-0.1	1.3
1984	0.7	4.6	0.0	1.1	1.3	1.4	-0.6	2.7	-3.4	1.5	0.5	0.6	0.9
1985	-2.4	0.2	1.3	0.6	0.0	-0.8	2.1	0.8	-0.3	5.0	-2.3	4.2	0.7
1986	4.3	1.9	0.4	3.3	1.2	1.5	1.0	1.3	2.9	0.0	0.2	3.2	1.8
1987	0.2	1.4	4.4	1.6	2.3	4.2	-1.7	-12.1	15.4	0.3	3.7	1.8	1.8
1988	2.9	0.0	-1.2	-5.7	0.8	3.7	3.0	4.0	-1.1	1.4	0.6	-1.8	0.5
AVGE	1.4	1.7	1.1	1.2	1.0	1.7	2.2	-0.4	2.2	1.5	1.3	1.4	

TABLE TOTAL- 306.3 MEAN- 1.3 STD. DEVIATION- 2.6

102300000 MANUFACTURING

F 1. MCD MOVING AVERAGE  
MCD IS 2

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL
1970 *****	9.1	9.4	9.5	9.6	9.7	9.9	10.0	10.0	10.0	10.2	10.3	10.5	108.2
1971	10.7	10.9	11.2	11.3	11.4	11.5	11.6	11.6	11.5	11.5	11.6	11.7	136.3
1972	11.7	11.8	12.0	12.3	12.7	13.1	13.3	13.6	14.0	14.4	14.8	15.1	158.8
1973	15.4	15.6	16.0	16.4	16.8	17.1	17.8	18.8	19.7	20.3	20.6	20.9	215.5
1974	21.7	22.4	22.8	22.9	23.1	23.8	24.0	23.1	22.9	23.2	23.6	24.3	277.9
1975	25.1	25.6	25.8	26.1	26.2	26.5	27.2	28.1	29.2	30.0	30.7	31.6	332.1
1976	32.5	33.3	34.0	34.3	34.9	36.4	38.0	38.3	38.2	38.8	39.3	39.3	437.4
1977	39.5	39.8	40.5	41.4	42.5	43.7	44.6	45.2	46.0	46.6	47.7	48.9	526.4
1978	49.3	49.9	51.1	52.2	53.3	54.0	54.6	55.7	56.4	57.2	58.6	59.8	652.1
1979	61.0	61.9	61.9	61.7	61.8	61.4	60.7	60.1	60.3	60.3	60.0	59.9	731.0
1980	60.0	60.3	59.9	59.1	58.5	58.6	59.3	59.1	59.1	60.4	61.5	62.2	718.2
1981	62.9	63.7	65.1	66.5	67.5	68.4	69.0	69.6	70.2	70.2	69.8	69.4	812.4
1982	69.2	69.0	69.3	69.8	70.1	70.4	70.6	70.9	72.4	74.2	75.5	76.7	858.0
1983	77.5	77.5	77.8	78.8	80.7	82.8	84.3	85.8	86.9	87.6	88.6	89.3	997.7
1984	90.6	92.9	94.2	95.0	96.2	97.0	97.7	98.0	97.3	97.3	98.1	97.9	1152.2
1985	97.0	96.8	97.6	98.2	98.2	98.3	99.4	100.2	101.5	103.4	104.5	107.2	1202.3
1986	111.1	113.5	115.2	117.6	119.7	121.3	122.7	124.7	127.0	127.9	129.1	131.2	1461.0
1987	132.9	135.3	139.4	142.8	146.6	149.8	145.5	140.9	146.6	153.3	157.0	160.9	1751.0
1988	163.9	164.5	161.2	156.3	156.0	160.4	165.9	170.0	171.3	172.3	172.7	*****	1814.6
AVGE	62.9	60.7	61.3	61.7	62.4	63.4	64.0	64.4	65.3	66.3	67.0	62.1	
TABLE TOTAL-	16343.0												
	MEAN-												63.5
	STP. DEVIATION-												44.2

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

SPAN IN MONTHS	A1	D11	D13	D12	D10	A2	C18	F1	E1	E2	E3
	CI	I	C	S	P	TD	MCD	MOD-I	MOD-O	MOD-CI	MOD-I
1	4.26	2.16	2.01	1.41	3.70	0.99	0.00	1.57	4.15	1.77	1.61
2	6.31	3.44	1.93	2.84	5.08	0.99	0.00	3.08	6.05	3.04	1.44
3	7.07	4.72	1.82	4.28	5.52	0.97	0.00	4.47	6.86	4.43	1.37
4	7.99	6.07	1.82	5.70	5.12	0.82	0.00	5.83	7.68	5.78	1.34
5	8.60	7.41	1.89	7.12	4.71	0.97	0.00	7.19	8.42	7.23	1.47
6	9.81	8.76	1.80	8.56	4.50	1.00	0.00	8.59	9.71	8.62	1.38
7	11.25	10.14	1.83	10.04	4.61	0.83	0.00	10.02	11.12	10.09	1.34
8	13.03	11.55	1.81	11.53	4.97	0.99	0.00	11.48	12.98	11.58	1.44
9	14.36	13.04	1.70	13.07	5.43	0.84	0.00	13.01	14.38	13.10	1.30
10	15.58	14.61	1.80	14.63	5.14	1.01	0.00	14.59	15.63	14.67	1.41
11	16.70	16.21	1.75	16.23	5.67	0.81	0.00	16.19	16.74	16.25	1.28
12	17.83	17.81	2.06	17.84	0.22	0.91	0.00	17.80	17.88	17.87	1.60

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

SPAN IN MONTHS	D13	D12	D10	A2	C18	TOTAL	RATIO
	I	C	S	P	TD	(X100)	
1	19.47	9.69	66.08	4.76	0.00	100.00	113.98
2	9.65	20.97	66.85	2.54	0.00	100.00	97.00
3	6.27	34.51	57.46	1.77	0.00	100.00	105.58
4	5.28	51.84	41.82	1.06	0.00	100.00	98.25
5	4.63	65.46	28.68	1.23	0.00	100.00	104.71
6	3.30	74.99	20.67	1.03	0.00	100.00	101.63
7	2.67	79.91	16.87	0.55	0.00	100.00	99.65
8	2.03	82.12	15.25	0.60	0.00	100.00	95.49
9	1.42	83.77	14.48	0.34	0.00	100.00	98.85
10	1.33	87.46	10.79	0.42	0.00	100.00	100.82
11	1.09	93.86	4.81	0.23	0.00	100.00	100.59
12	1.31	98.42	0.02	0.25	0.00	100.00	101.70

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

SPAN IN MONTHS	A1	D13	D12	D10	A2	C18	F1	E1	E2	E3
	AVGE	S.D.	AVGE	S.D.	AVGE	S.D.	AVGE	AVGE	AVGE	AVGE
1	1.51	5.59	0.06	2.81	1.31	1.03	0.17	1.35	2.62	1.37
2	3.01	7.32	0.06	2.83	2.65	2.05	0.31	2.70	3.32	2.50
3	4.43	8.37	0.05	2.58	4.02	3.01	0.35	4.07	4.03	4.03
4	5.81	8.84	0.04	2.55	5.42	3.92	0.33	5.47	4.82	4.24
5	7.12	8.27	0.05	2.67	6.84	4.78	0.20	6.90	5.49	6.88
6	8.53	8.54	0.05	2.55	8.29	5.61	0.18	8.35	6.21	8.30
7	9.99	9.27	0.03	2.69	9.76	6.43	0.18	9.79	6.97	6.55
8	11.56	10.65	0.01	2.52	11.25	7.24	0.27	11.26	7.60	7.31
9	13.09	11.37	-0.02	2.58	12.78	8.06	0.30	12.75	8.39	8.10
10	14.62	11.80	-0.01	2.52	14.33	8.86	0.28	14.31	9.21	14.53
11	16.09	11.49	0.00	2.56	15.92	9.65	0.16	15.91	10.03	15.93
12	17.54	10.85	0.00	2.85	17.54	10.41	0.00	17.54	10.84	10.51

F 2.D: AVERAGE DURATION OF RUN CI 1 C MCD  
2.36 1.46 20.64 7.76

F 2.E: I/C RATIO FOR MONTHS SPAN 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12  
1.42 0.66 0.43 0.32 0.27 0.21 0.13 0.16 0.13 0.11 0.12

MONTHS FOR CYCLICAL DOMINANCE: 2

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

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
C	1.24	91.43	6.48	0.39	0.60	99.54								
P														
S														
TOTAL														

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
1	-0.19	-0.19	0.01	0.04	-0.05	0.06	-0.09	0.02	0.13	0.03	0.01	-0.21	0.07	0.06

F 2.H: THE FINAL I/C RATIO FROM TABLE D12: 0.72  
 THE FINAL I/S RATIO FROM TABLE D10: 4.43

F 2.I:

	STATISTIC	PROBABILITY LEVEL
F-TEST FOR STABLE SEASONALITY FROM TABLE B 1.	51.097	0.002
F-TEST FOR STABLE SEASONALITY FROM TABLE D 8.	96.996	0.002
KRUSKAL-WALLIS CHI SQUARED TEST FOR STABLE SEASONALITY FROM TABLE D 8.	176.582	0.002
F-TEST FOR MOVING SEASONALITY FROM TABLE D 8.	1.336	16.83%

16230660 MANUFACTURING

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 2.8). M1 = 0.638
2. THE RELATIVE CONTRIBUTION OF THE IRREGULAR COMPONENT TO THE STATIONARY PORTION OF THE VARIANCE (FROM TABLE F 2.F). M2 = 0.124
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 F 2.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 = 0.265
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 = 0.213
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 = 0.174
7. THE AMOUNT OF MOVING SEASONALITY PRESENT RELATIVE TO THE AMOUNT OF STABLE SEASONALITY (FROM TABLE F 2.I). M7 = 0.258
8. THE SIZE OF THE FLUCTUATIONS IN THE SEASONAL COMPONENT THROUGHOUT THE WHOLE SERIES. M8 = 0.534
9. THE AVERAGE LINEAR MOVEMENT IN THE SEASONAL COMPONENT THROUGHOUT THE WHOLE SERIES. M9 = 0.314
10. SAME AS 8, CALCULATED FOR RECENT YEARS ONLY. M10 = 0.710
11. SAME AS 9, CALCULATED FOR RECENT YEARS ONLY. M11 = 0.677

\*\*\* ACCEPTED \*\*\* AT THE LEVEL 0.50

102300000 MANUFACTURING

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

IN SPAN MONTHS	A1		D11		D15		D12		D10		A2		F1		E1		E2		E3	
	AVG	S.D.	AVG	S.D.	AVG	S.D.	AVG	S.D.	AVG	S.D.	P	TOTAL	MCD	MOD-I	MOD-0	MOD-0	MOD-0	MOD-0	MOD-0	MOD-0
1	4.26	2.16	2.01	1.41	2.01	1.41	3.70	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	1.57	4.15	1.77	1.77	1.77	1.77	1.77	1.61
2	4.31	3.44	1.93	2.84	1.93	2.84	5.08	0.99	0.00	0.00	0.00	3.08	6.05	3.04	3.04	3.04	3.04	3.04	3.04	1.44
3	7.07	4.72	1.82	4.28	1.82	4.28	5.52	0.97	0.00	0.00	0.00	4.47	6.86	4.43	4.43	4.43	4.43	4.43	4.43	1.37
4	7.99	6.07	1.82	5.70	1.82	5.70	4.71	0.82	0.00	0.00	0.00	5.83	7.68	5.78	5.78	5.78	5.78	5.78	5.78	1.34
5	8.50	7.41	1.89	7.12	1.89	7.12	4.71	0.97	0.00	0.00	0.00	7.19	8.42	7.23	7.23	7.23	7.23	7.23	7.23	1.47
6	9.81	8.76	1.80	8.56	1.80	8.56	4.50	1.00	0.00	0.00	0.00	8.59	9.71	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	1.38
7	11.25	10.14	1.83	10.04	1.83	10.04	4.61	0.83	0.00	0.00	0.00	10.02	11.12	10.09	10.09	10.09	10.09	10.09	10.09	1.34
8	13.03	11.55	1.81	11.53	1.81	11.53	4.97	0.99	0.00	0.00	0.00	11.48	12.98	11.58	11.58	11.58	11.58	11.58	11.58	1.44
9	14.36	13.04	1.70	13.07	1.70	13.07	5.45	0.94	0.00	0.00	0.00	13.01	14.38	13.10	13.10	13.10	13.10	13.10	13.10	1.30
10	15.58	14.51	1.80	14.63	1.80	14.63	5.14	1.01	0.00	0.00	0.00	14.59	15.63	14.67	14.67	14.67	14.67	14.67	14.67	1.41
11	16.70	16.21	1.75	16.23	1.75	16.23	3.67	0.81	0.00	0.00	0.00	16.19	16.74	16.25	16.25	16.25	16.25	16.25	16.25	1.28
12	17.93	17.81	2.06	17.84	2.06	17.84	0.22	0.91	0.00	0.00	0.00	17.80	17.88	17.87	17.87	17.87	17.87	17.87	17.87	1.60

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

IN SPAN MONTHS	D13		D10		A2		C18		RATIO	
	I	C	S	P	TOTAL	(X100)	T0	(X100)	T0	(X100)
1	19.47	9.69	66.08	4.76	0.00	0.00	100.00	131.98	0.00	131.98
2	9.65	20.97	66.85	2.54	0.00	0.00	100.00	97.00	0.00	97.00
3	6.27	34.51	57.46	1.77	0.00	0.00	100.00	105.98	0.00	105.98
4	5.28	51.84	41.82	1.06	0.00	0.00	100.00	98.25	0.00	98.25
5	4.63	65.46	28.68	1.23	0.00	0.00	100.00	104.71	0.00	104.71
6	3.50	74.99	20.67	1.03	0.00	0.00	100.00	101.63	0.00	101.63
7	2.67	79.91	16.87	0.55	0.00	0.00	100.00	99.65	0.00	99.65
8	2.03	82.12	15.25	0.60	0.00	0.00	100.00	95.49	0.00	95.49
9	1.42	83.77	14.48	0.34	0.00	0.00	100.00	98.85	0.00	98.85
10	1.33	87.46	10.79	0.42	0.00	0.00	100.00	100.82	0.00	100.82
11	1.09	93.86	4.81	0.23	0.00	0.00	100.00	100.59	0.00	100.59
12	1.31	98.42	0.02	0.23	0.00	0.00	100.00	101.70	0.00	101.70

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

IN SPAN MONTHS	A1		D15		I		D12		C		D10		S		D11		CI		F1	
	AVG	S.D.	AVG	S.D.	S	P	AVG	S.D.	AVG	S.D.	AVG	S.D.	AVG	S.D.	AVG	S.D.	AVG	S.D.	AVG	S.D.
1	1.51	5.59	0.06	2.81	1.31	1.03	1.31	1.03	1.31	1.03	0.17	5.06	1.35	3.32	2.62	1.37	1.32	1.37	1.37	1.37
2	3.01	7.32	0.06	2.83	2.65	2.05	2.65	2.05	2.65	2.05	0.31	6.47	2.70	3.32	2.68	2.50	2.68	2.50	2.68	2.50
3	4.43	8.37	0.05	2.58	4.02	3.01	4.02	3.01	4.02	3.01	0.35	7.17	4.07	4.03	4.05	3.42	4.05	3.42	4.05	3.42
4	5.81	8.84	0.04	2.55	5.42	3.92	5.42	3.92	5.42	3.92	0.33	7.06	5.47	4.82	5.44	4.24	5.44	4.24	5.44	4.24
5	7.12	8.27	0.05	2.67	6.84	4.78	6.84	4.78	6.84	4.78	0.20	5.75	6.90	5.49	6.88	5.02	6.88	5.02	6.88	5.02
6	8.53	8.54	0.05	2.55	8.29	5.61	8.29	5.61	8.29	5.61	0.18	5.58	8.35	6.21	8.30	5.79	8.30	5.79	8.30	5.79
7	9.99	9.27	0.03	2.69	9.74	6.43	9.74	6.43	9.74	6.43	0.18	5.58	8.35	6.21	8.30	5.79	8.30	5.79	8.30	5.79
8	11.54	10.65	0.01	2.52	11.25	7.24	11.25	7.24	11.25	7.24	0.27	6.83	11.26	7.60	11.23	7.31	11.23	7.31	11.23	7.31
9	13.09	11.37	-0.02	2.58	12.78	8.06	12.78	8.06	12.78	8.06	0.30	6.83	12.75	8.39	12.76	8.10	12.76	8.10	12.76	8.10
10	14.62	11.80	-0.01	2.52	14.33	8.86	14.33	8.86	14.33	8.86	0.28	6.56	14.31	9.21	14.33	8.91	14.33	8.91	14.33	8.91
11	16.09	11.49	0.00	2.56	15.92	9.65	15.92	9.65	15.92	9.65	0.16	4.91	15.91	10.03	15.93	9.72	15.93	9.72	15.93	9.72
12	17.54	10.85	0.00	2.85	17.54	10.41	17.54	10.41	17.54	10.41	0.00	0.27	17.54	10.84	17.54	10.51	17.54	10.51	17.54	10.51

F 2.-D: AVERAGE DURATION OF RUN

CI	I	C	MCD
2.36	1.46	20.64	7.76

F 2.-E: L/C RATIO FOR MONTHS SPAN

1	1.42	0.68	0.43	0.32	0.27	0.21	0.18	0.13	0.11	0.12
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										

MONTHS FOR CYCLICAL DOMINANCE: 2

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
	1.24	91.43	6.48	0.39	0.00	99.54

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
	-0.19	-0.19	0.01	0.04	-0.05	0.06	-0.09	0.02	0.13	0.03	0.01	-0.21	0.07	0.06

F 2.H: THE FINAL I/C RATIO FROM TABLE D12: 0.72  
 THE FINAL I/S RATIO FROM TABLE D10: 4.43

F 2.I:

	STATISTIC	PROBABILITY LEVEL
F-TEST FOR STABLE SEASONALITY FROM TABLE B 1.	:	51.097
F-TEST FOR STABLE SEASONALITY FROM TABLE D 8.	:	0.002
KRUSKAL-WALLIS CHI SQUARED TEST FOR STABLE SEASONALITY FROM TABLE D 8.	:	96.696
F-TEST FOR MOVING SEASONALITY FROM TABLE D 8.	:	176.582
	:	1.336
	:	16.852

102300000 MANUFACTURING

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.D). M1 = 0.638

2. THE RELATIVE CONTRIBUTION OF THE IRREGULAR COMPONENT TO THE STATIONARY PORTION OF THE VARIANCE (FROM TABLE F.2.F). M2 = 0.124

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 F.2.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 = 0.265

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 = 0.213

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 = 0.174

7. THE AMOUNT OF MOVING SEASONALITY PRESENT RELATIVE TO THE AMOUNT OF STABLE SEASONALITY (FROM TABLE F.2.I). M7 = 0.238

8. THE SIZE OF THE FLUCTUATIONS IN THE SEASONAL COMPONENT THROUGHOUT THE WHOLE SERIES. M8 = 0.534

9. THE AVERAGE LINEAR MOVEMENT IN THE SEASONAL COMPONENT THROUGHOUT THE WHOLE SERIES. M9 = 0.314

10. SAME AS 8, CALCULATED FOR RECENT YEARS ONLY. M10 = 0.710

11. SAME AS 9, CALCULATED FOR RECENT YEARS ONLY. M11 = 0.677

M-PLT IPRM1 \*\*\*\*\* 102300000 \*\*\* ACCEPTED \*\*\* AT THE LEVEL 0.30

MANUFACTURING 0.30 ----









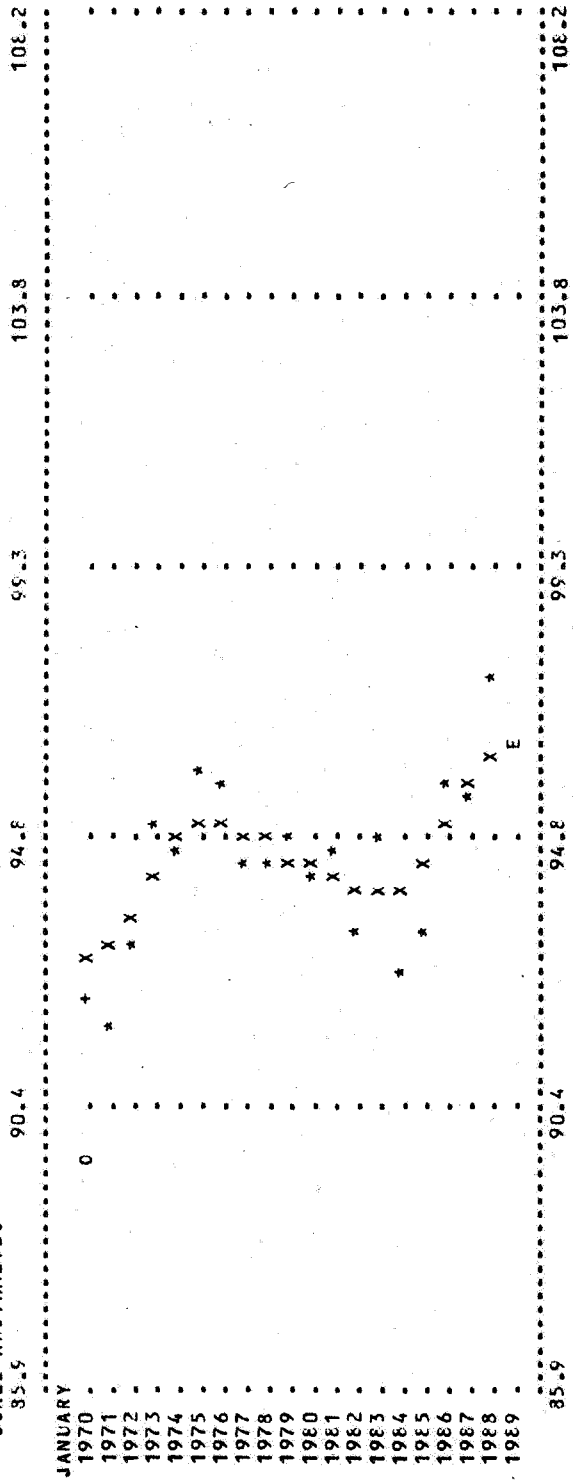


102300000 MANUFACTURING

G 3. CHART

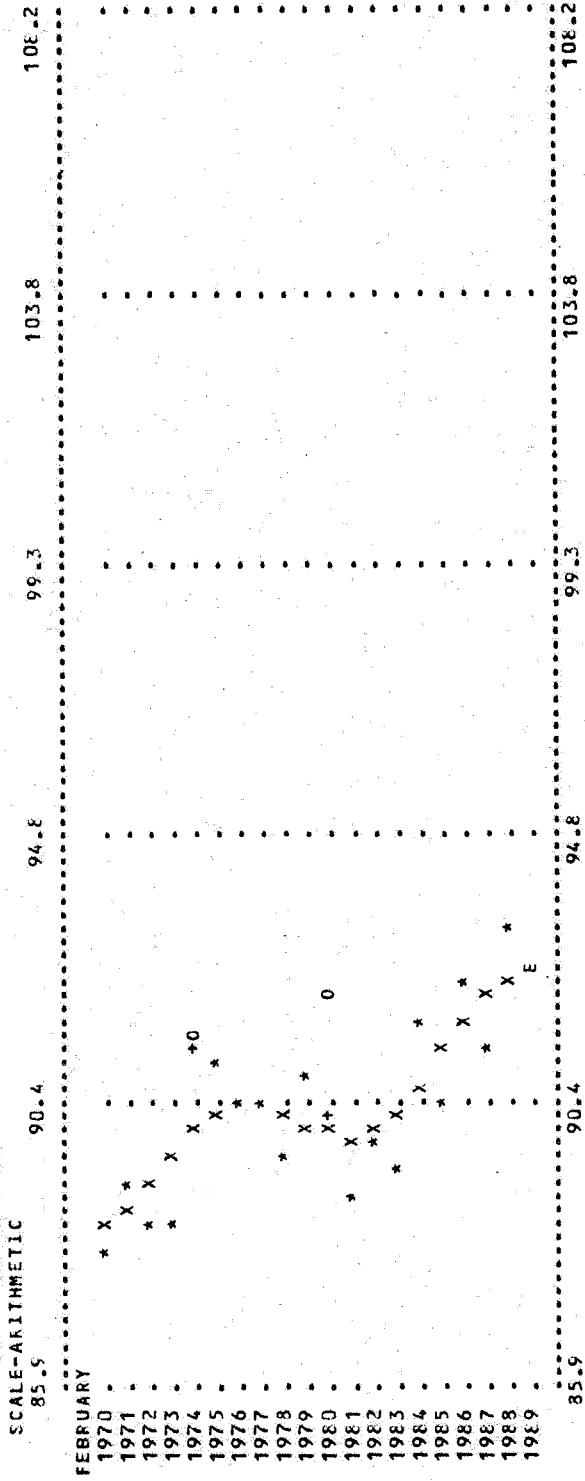
- (X) - D10. FINAL SEASONAL FACTORS
- (O) - D 8. FINAL UNMODIFIED SI RATIOS
- (+) - D 9. FINAL RATIOS MODIFIED FOR EXTREMES
- (\*) - D 5. FINAL RATIOS MODIFIED FOR EXTREMES
- (+) - COINCIDENCE OF POINTS
- (E) - EXTRAPOLATED SEASONAL FACTORS

SCALE-ARITHMETIC



102300000 MANUFACTURING

G 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

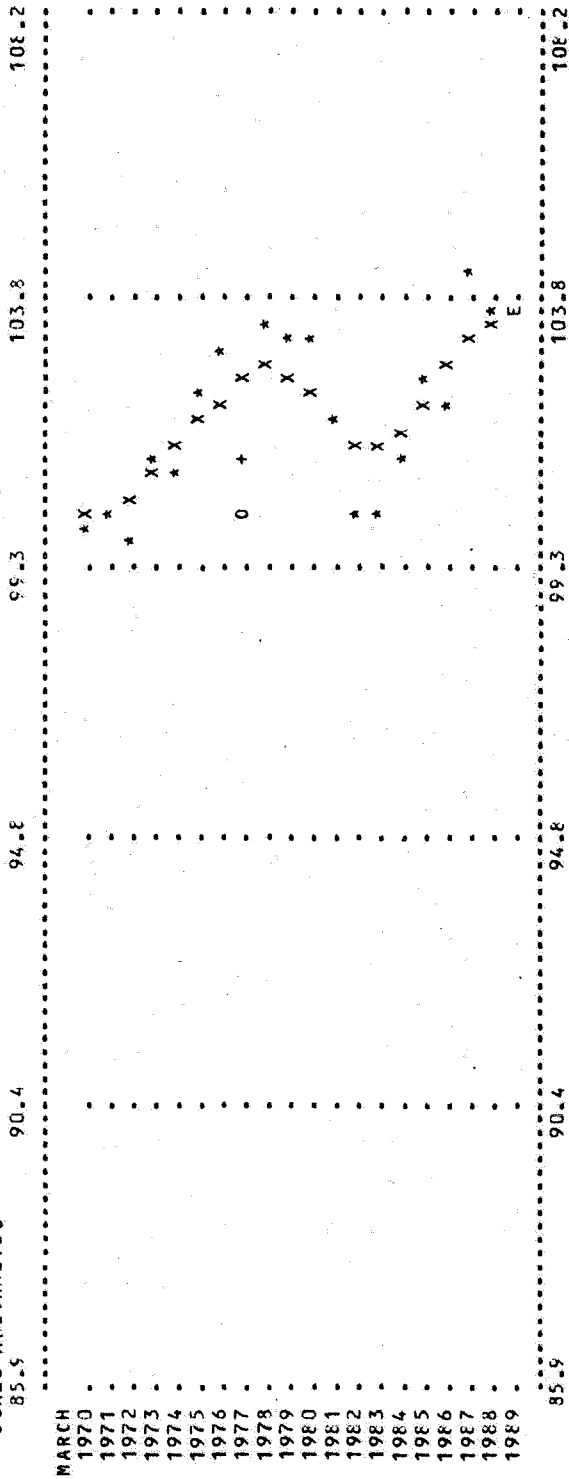


102300000 MANUFACTURING

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

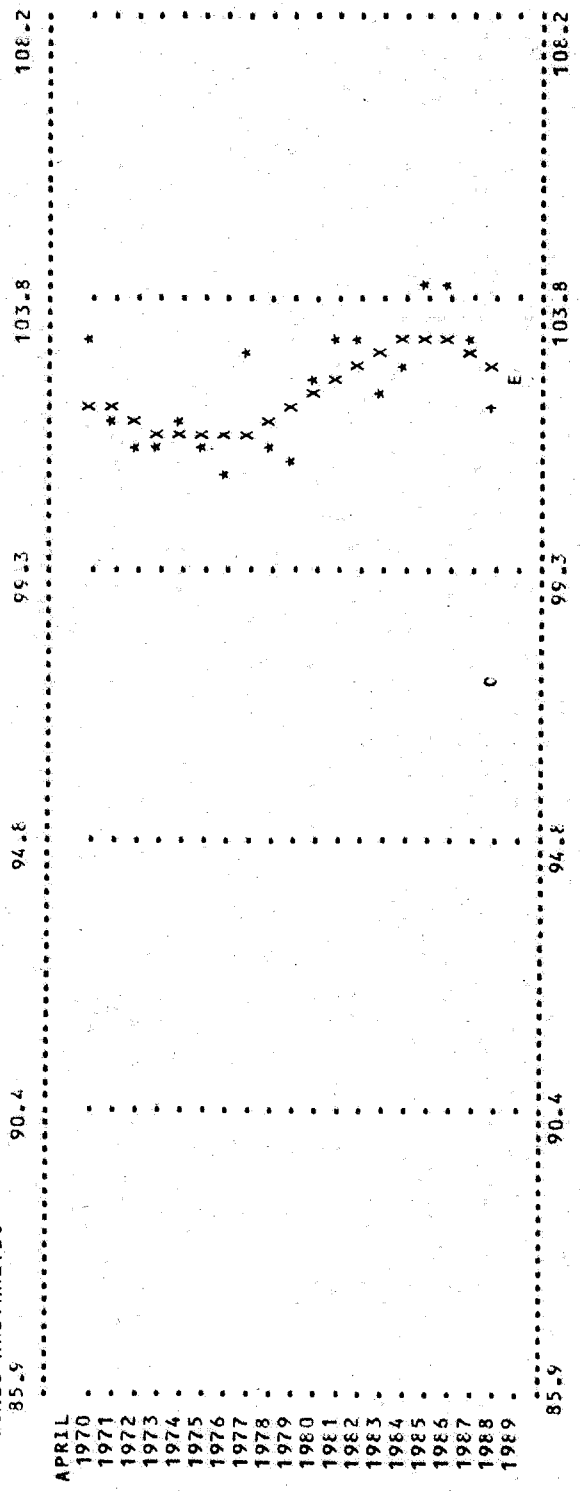


102300000 MANUFACTURING

G 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



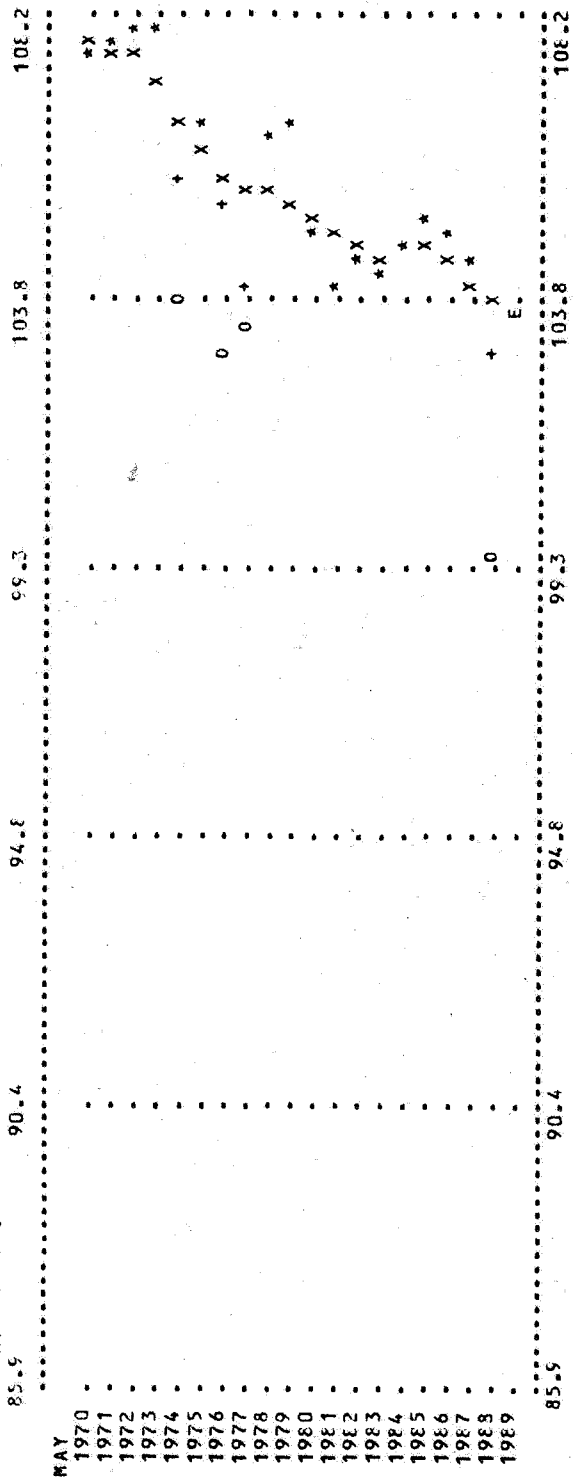


102300000 MANUFACTURING

6 3. CHART

- (X) - DT0. 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

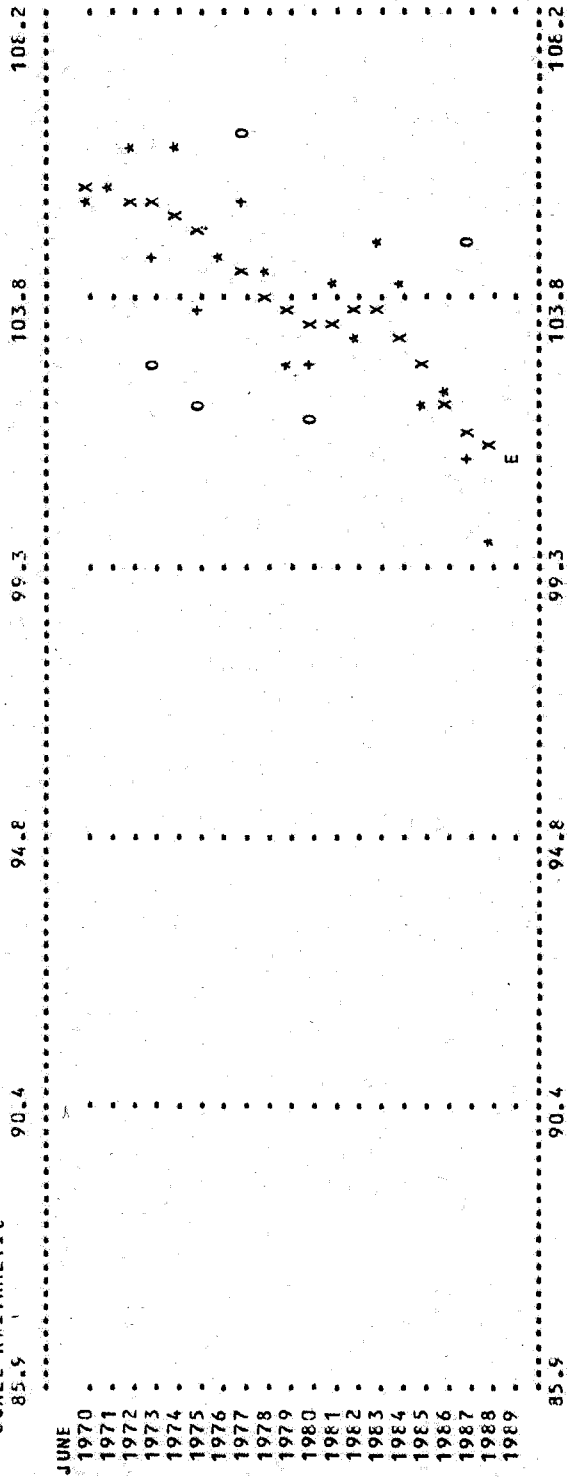


102300000 MANUFACTURING

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

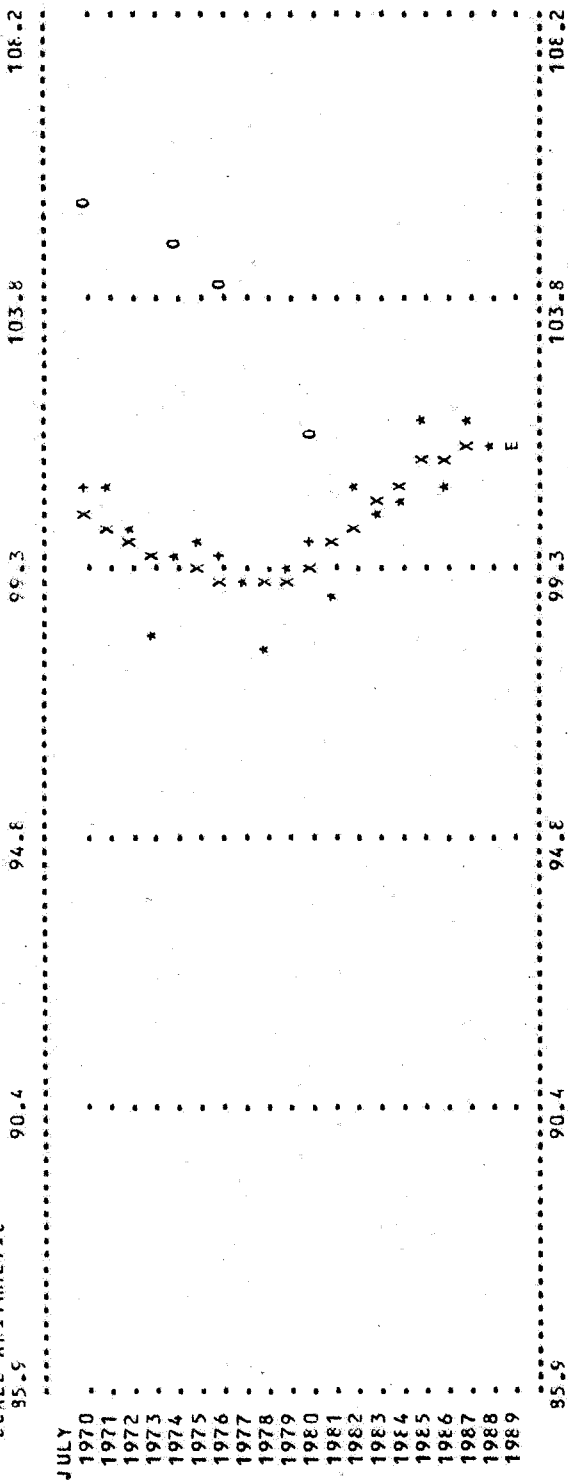


102300000 MANUFACTURING

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

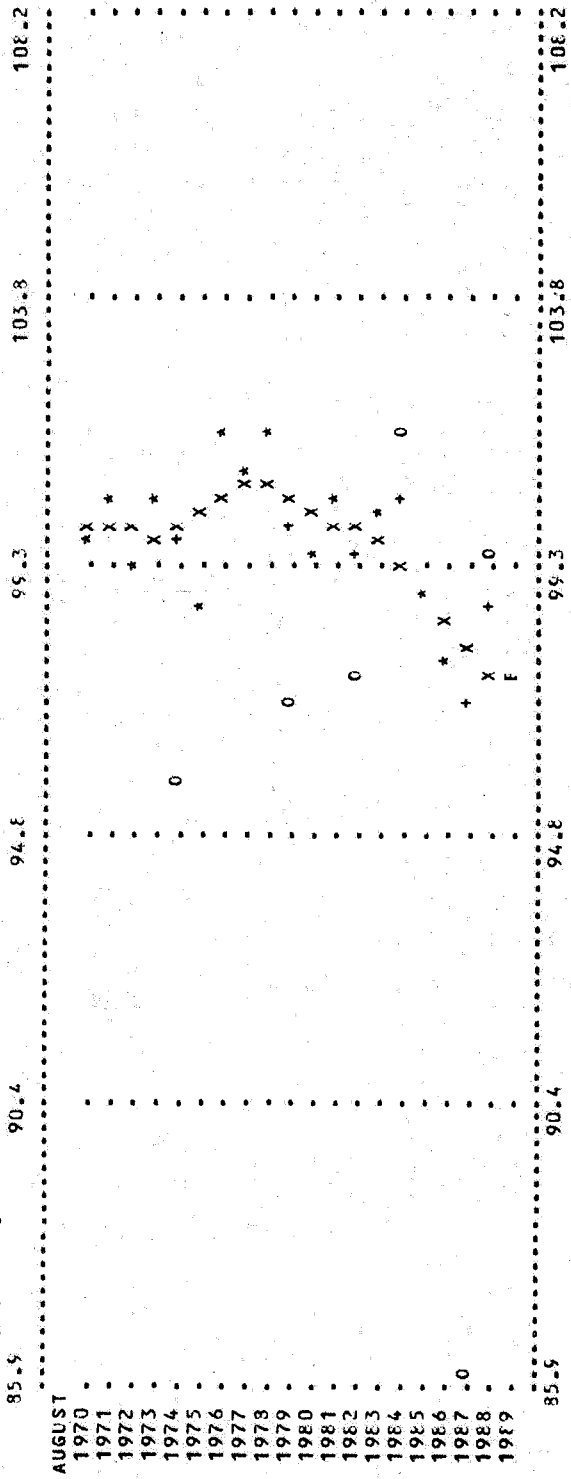


102300000 MANUFACTURING

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

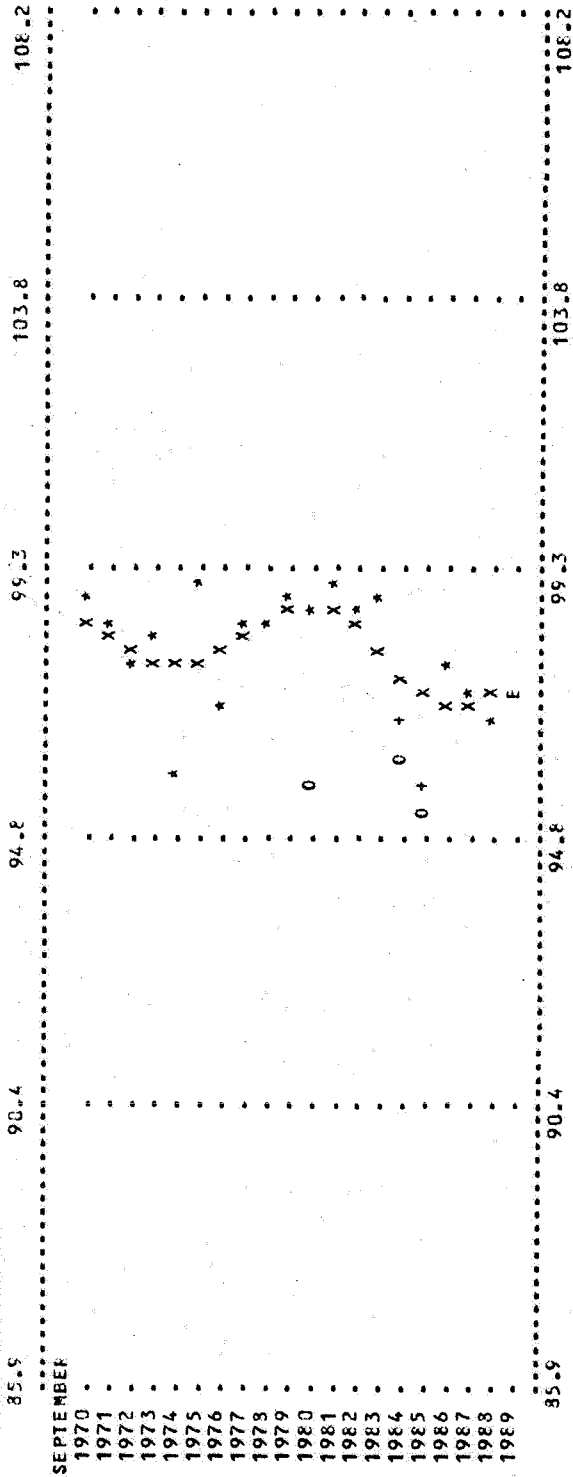


102300000 MANUFACTURING

6 3. CHART

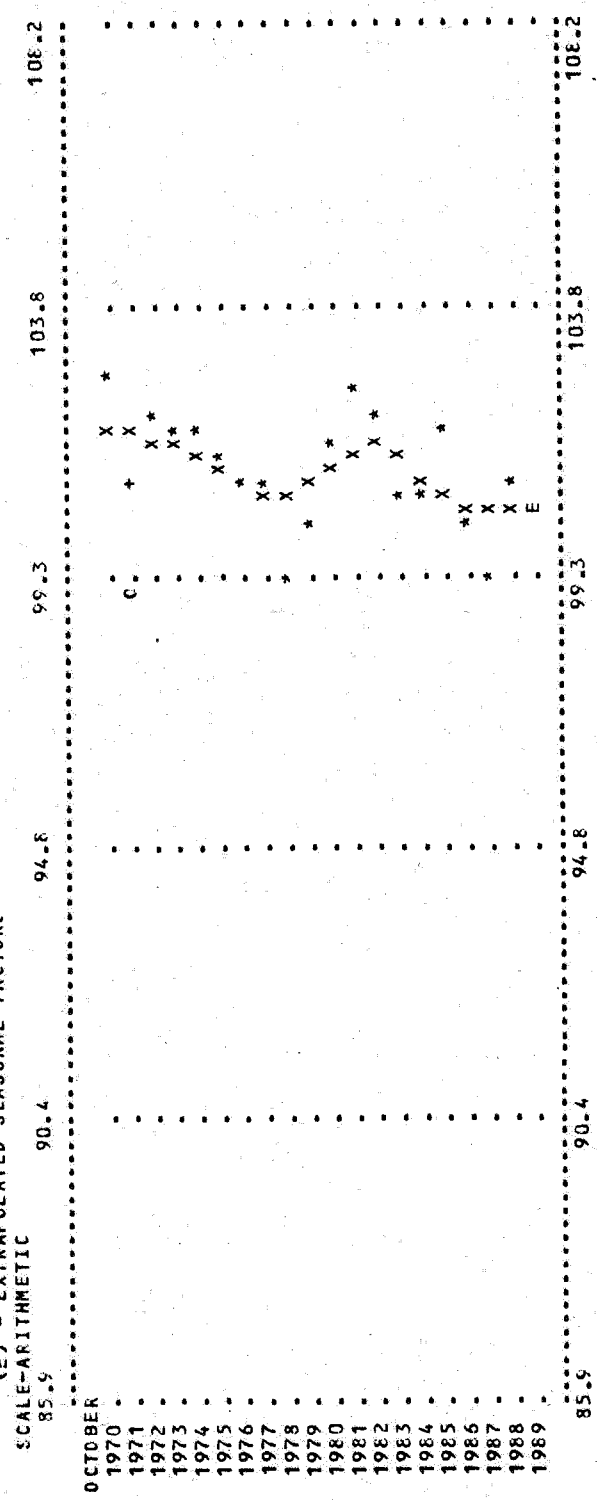
- (X) - D10. FINAL SEASONAL FACTORS
- (O) - D 8. FINAL UNMODIFIED SI RATIOS
- (+) - D 9. FINAL RATIOS MODIFIED FOR EXTREMES
- (\*) - COINCIDENCE OF POINTS
- (E) - EXTRAPOLATED SEASONAL FACTORS

SCALE-ARITHMETIC



102300000 MANUFACTURING

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

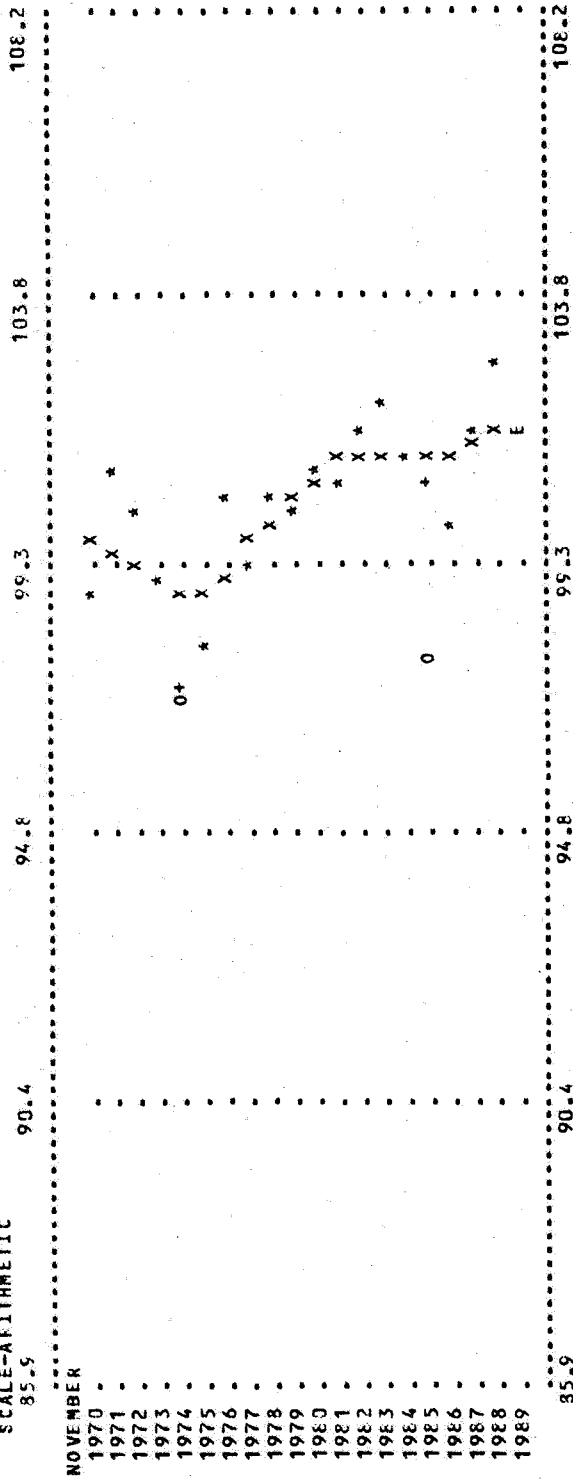


102300000 MANUFACTURING

6 3. CHART

- (X) - D 10. 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





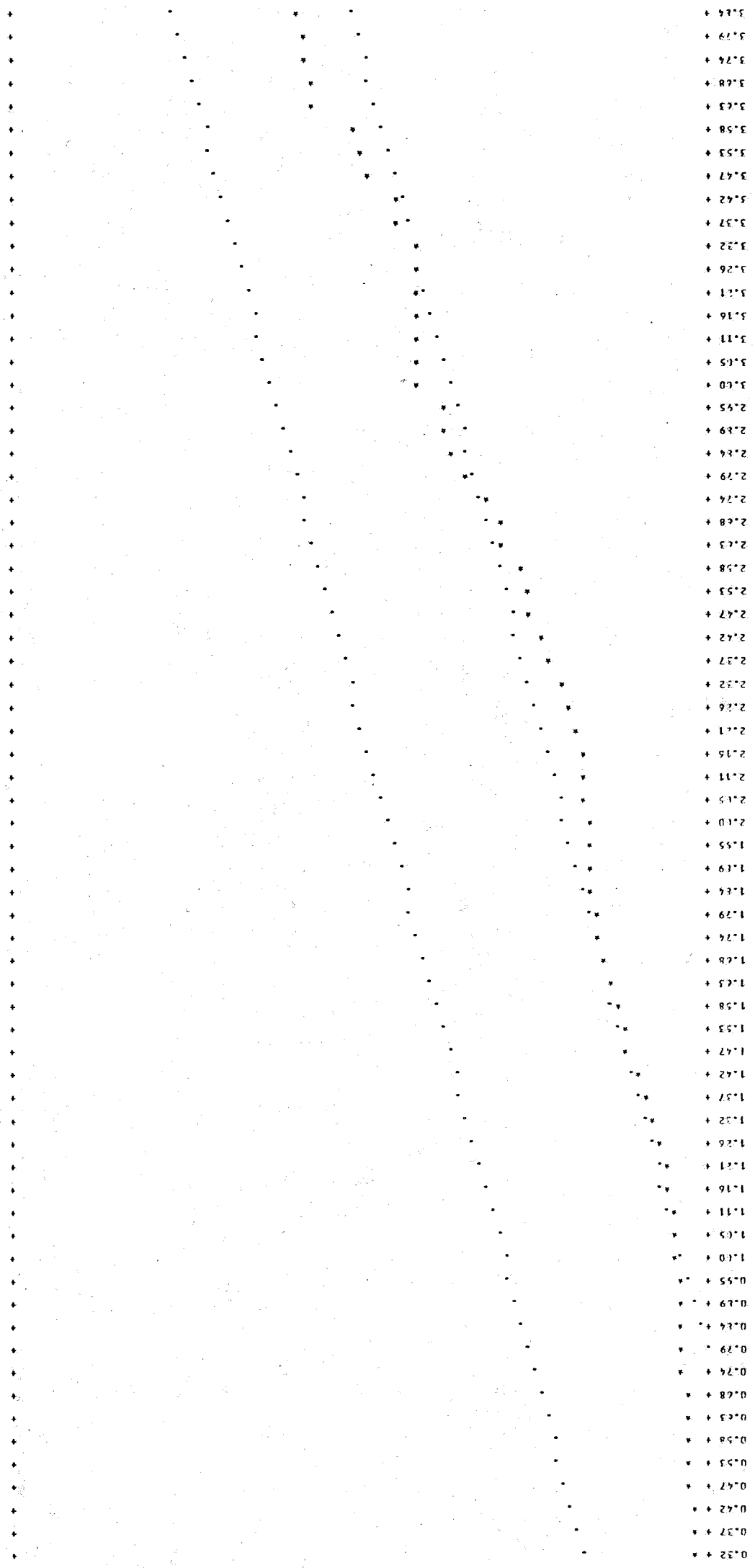


Month	103.2	103.8	99.3	94.8	90.4	35.9
MAR79						
APR79						
MAY79						
JUN79						
JUL79						
AUG79						
SEP79						
OCT79						
NOV79						
DEC79						
JAN80						
FEB80						
MAR80						
APR80						
MAY80						
JUN80						
JUL80						
AUG80						
SEP80						
OCT80						
NOV80						
DEC80						
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						
OCT87						
NOV87						
DEC87						
JAN88						
FEB88						
MAR88						
APR88						
MAY88						
JUN88						
JUL88						
AUG88						
SEP88						
OCT88						
NOV88						
DEC88						
JAN89						
FEB89						
MAR89						
APR89						
MAY89						
JUN89						
JUL89						
AUG89						
SEP89						
OCT89						
NOV89						
DEC89						
JAN90						
FEB90						
MAR90						
APR90						
MAY90						
JUN90						
JUL90						
AUG90						
SEP90						
OCT90						
NOV90						
DEC90						
JAN91						
FEB91						
MAR91						
APR91						
MAY91						
JUN91						
JUL91						
AUG91						
SEP91						
OCT91						
NOV91						
DEC91						
JAN92						
FEB92						
MAR92						
APR92						
MAY92						
JUN92						
JUL92						
AUG92						
SEP92						
OCT92						
NOV92						
DEC92						
JAN93						
FEB93						
MAR93						
APR93						
MAY93						
JUN93						
JUL93						
AUG93						
SEP93						
OCT93						
NOV93						
DEC93						
JAN94						
FEB94						
MAR94						
APR94						
MAY94						
JUN94						
JUL94						
AUG94						
SEP94						
OCT94						
NOV94						
DEC94						
JAN95						
FEB95						
MAR95						
APR95						
MAY95						
JUN95						
JUL95						
AUG95						
SEP95						
OCT95						
NOV95						
DEC95						
JAN96						
FEB96						
MAR96						
APR96						
MAY96						
JUN96						
JUL96						
AUG96						
SEP96						
OCT96						
NOV96						
DEC96						
JAN97						
FEB97						
MAR97						
APR97						
MAY97						
JUN97						
JUL97						
AUG97						
SEP97						
OCT97						
NOV97						
DEC97						
JAN98						
FEB98						
MAR98						
APR98						
MAY98						
JUN98						
JUL98						
AUG98						
SEP98						
OCT98						
NOV98						
DEC98						
JAN99						
FEB99						
MAR99						
APR99						
MAY99						
JUN99						
JUL99						
AUG99						
SEP99						
OCT99						
NOV99						
DEC99						
JAN00						
FEB00						
MAR00						
APR00						
MAY00						
JUN00						
JUL00						
AUG00						
SEP00						
OCT00						
NOV00						
DEC00						
JAN01						
FEB01						
MAR01						
APR01						
MAY01						
JUN01						
JUL01						
AUG01						
SEP01						
OCT01						
NOV01						
DEC01						
JAN02						
FEB02						
MAR02						
APR02						
MAY02						
JUN02						
JUL02						
AUG02						
SEP02						
OCT02						
NOV02						
DEC02						
JAN03						
FEB03						
MAR03						
APR03						
MAY03						
JUN03						
JUL03						
AUG03						
SEP03						
OCT03						
NOV03						
DEC03						
JAN04						
FEB04						
MAR04						
APR04						
MAY04						
JUN04						
JUL04						
AUG04						
SEP04						
OCT04						
NOV04						
DEC04						
JAN05						
FEB05						
MAR05						
APR05						
MAY05						
JUN05						
JUL05						
AUG05						
SEP05						
OCT05						
NOV05						
DEC05						
JAN06						
FEB06						
MAR06						
APR06						
MAY06						
JUN06						
JUL06						
AUG06						

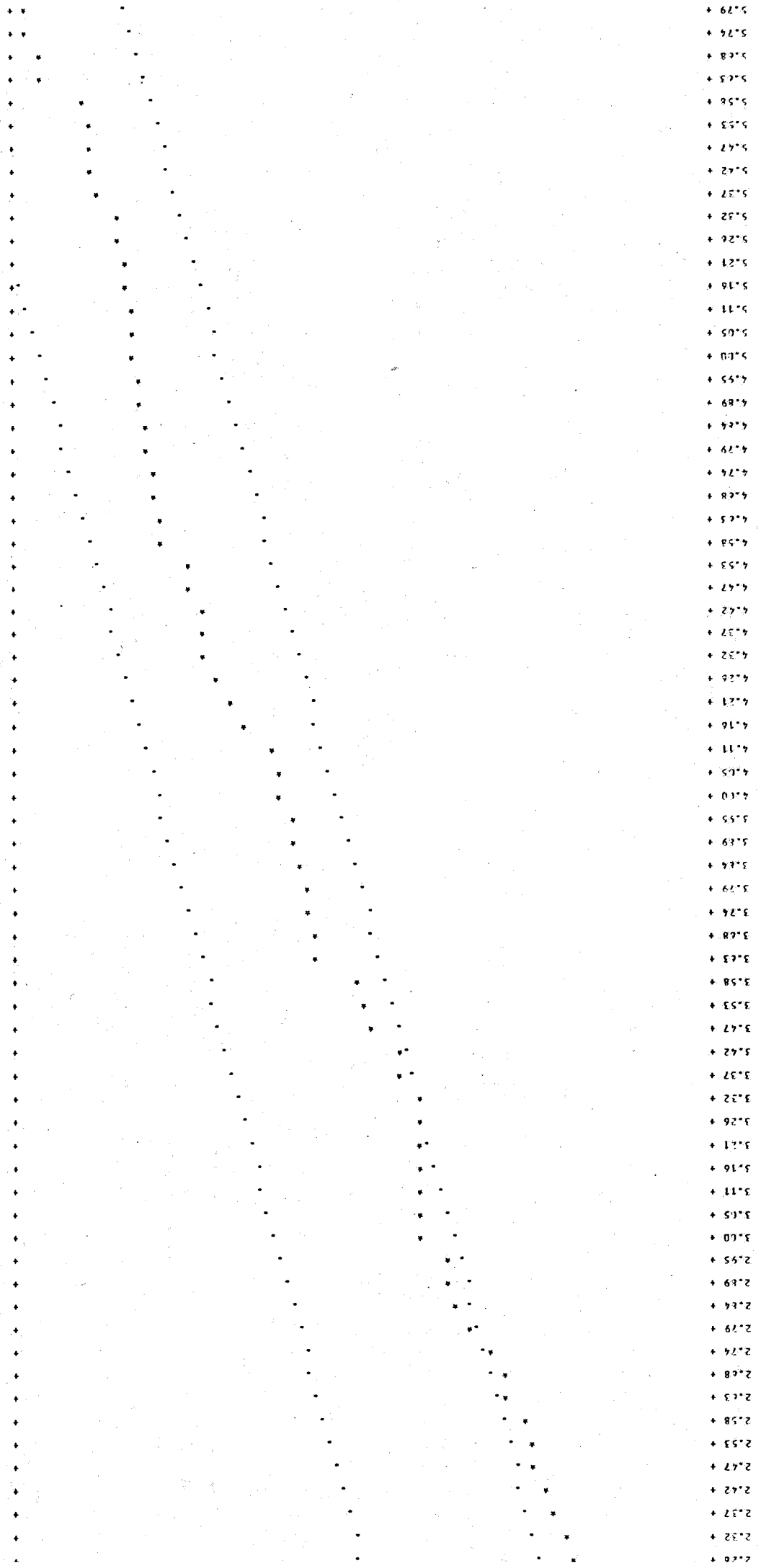








3.84 +  
3.79 +  
3.74 +  
3.68 +  
3.63 +  
3.58 +  
3.53 +  
3.47 +  
3.42 +  
3.37 +  
3.32 +  
3.26 +  
3.21 +  
3.16 +  
3.11 +  
3.05 +  
3.00 +  
2.95 +  
2.89 +  
2.84 +  
2.79 +  
2.74 +  
2.68 +  
2.63 +  
2.58 +  
2.53 +  
2.47 +  
2.42 +  
2.37 +  
2.32 +  
2.26 +  
2.21 +  
2.16 +  
2.11 +  
2.05 +  
2.00 +  
1.95 +  
1.89 +  
1.84 +  
1.79 +  
1.74 +  
1.68 +  
1.63 +  
1.58 +  
1.53 +  
1.47 +  
1.42 +  
1.37 +  
1.32 +  
1.26 +  
1.21 +  
1.16 +  
1.11 +  
1.05 +  
1.00 +  
0.95 +  
0.89 +  
0.84 +  
0.79 +  
0.74 +  
0.68 +  
0.63 +  
0.58 +  
0.53 +  
0.47 +  
0.42 +  
0.37 +  
0.32 +



### Ⅲ. ARIMA모형 선정을 위한 SAS/ETS Package 이용방법

#### 1. 모형 선정 옵션 설명

SAS Package 에서 BOX-JENKINS 시계열 분석을 수행하는 Procedure 는 SAS / ETS 에 PROC ARIMA 이며 일변량 시계열 모형, 외적영향 모형, 입력전이함수모형등에 관한 것이 함께 내재되어 있다.

ARIMA 는 PROC 문(statement)에 의해 불려지고, IDENTIFY, ESTIMATE, FORECAST 문등에 의해 수행된다. 이 문들은 다음과 같은 순서에 의해 수행된다.

```
PROC ARIMA options ;  
  IDENTIFY VAR = variable options ;  
  ESTIMATE options ;  
  FORECAST LEAD = number options ;  
  BY variables ;
```

#### 가. PROC ARIMA Statement

이 문은 시계열자료를 지정해 주는 것으로 다룰 수 있는 시계열의 크기와 사용자가 이용할 options 은 다음과 같다.

##### (1) 시계열의 크기

최소 30 개에서 최대 2,000 개의 관측치가 있어야 한다.

##### (2) options 설명

DATA = SAS dataset : 분석하려는 DATA NAME 을 지정한다. 만일 PROC 문과 IDENTIFY 문에 DATA NAME 이 다를 경우에는 IDENTIFY 문에 지정된 DATA NAME 으로 분석한다. 또한 DATA NAME 이 PROC 또는 IDENTIFY 문 양

쪽 모두 지정되지 않았을 때는 가장 최근에 지정한 DATA NAME 으로 분석한다.

OUT = SAS dataset : 시계열 예측치에 DATA NAME 을 지정한다. 만일 OUT = 에 지정한 NAME 이 PROC 와 FORECAST 문에 다르게 지정했다면 FORECAST 문에 지정한 NAME 으로 이용한다.

#### 나. IDENTIFY Statement

이 문은 모형을 식별하는데 도움을 줄 통계량을 계산한다. 즉 원시계열 또는 제차된 시계열의 자기상관함수, 역자기상관함수, 원자기상관함수 및 Chi-square 값을 계산하고 plot 한다.

##### (1) Options 설명

VAR = variable ( d<sub>1</sub>, d<sub>2</sub>, ....., d<sub>k</sub> );

: 시계열에 지정된 변수이름.

괄호속에 나열된 수들은 시계열 시차에 의한 제차(differencing)를 요구할때 괄호속에 수를 기입한다.

예를 들어 시계열에 연속제차 1 차, 계절제차 1 (S = 12) 차를 할 때 X ( 1, 12 ) 로 표시한다. 여기서 X는 시계열에 지정된 변수이름.

DATA = SAS dataset : 분석하려는 DATA NAME 을 지정한다. 만일 DATA NAME 이 없으면 PROC 문에 지정된 DATA NAME 으로 수행하고, PROC 문에서 NAME 이 없으면 가장 최근에 지정된 DATA NAME 으로 수행한다.

NLAG = number : 자기상관값, plot 를 프린트하고자 할 때 고려될 시차수, 시차수를 지정하지 않으면 24 값을 갖는다.



NOPRINT : IDENTIFY 문에서 산출된 통계량들과 plot 를 프린트 시  
키지 않을 때 지정한다.

**다. ESTIMATE Statement**

이 문은 IDENTIFY 문에서 지정된 계열의 모형 모수를 추정하고,  
모형의 적합성을 검토한다.

(1) Options 설명

P=lag : 모형의 자기회귀 부분에 차수를 지정한다.

모형에 자기회귀 모수가 적합하지 않을 때 차수를 지정하지 않는  
다.

예를 들어 P=2를 지정하면 연속 자기회귀 모수 2차 모형으로  
ARIMA ( 2, d, 0 )이다.

P=(lag, lag, ..... lag)

.....(lag, lag, ..... lag) : 계열의 계절성이 있을 때 이용한다.

예를 들어 P=(1, 2)(12)는 연속 자기회귀 모수 2차, 계절 자기회귀  
모수 1 ( S = 12 )차인 모형으로 ARIMA ( 2, d, 0 ) ( 1, D, 0 )이다.

Q=lag : 모형의 이동평균 부분에 차수를 지정한다.

차수가 지정되지 않으면 모형에 이동평균 모수가 적합하지 않음을  
의미한다.

예를 들어 Q=1은 연속 이동평균 모수 1차인 모형으로 ARIMA ( 0,  
d, 1 )이다.

Q=(lag, lag, ..... lag)

...(lag, lag, ..... lag) : 계열의 계절성이 있을 때 이용한다.

예를 들어 Q=(1,2) (12)는 연속 이동평균 모수 2차, 계절 이동평균  
모수 1 ( S = 12 )차인 모형으로 ARIMA ( 0, d, 2 ) ( 0, D, 1 )이다.

자기회귀 모수와 이동평균 모수가 혼합되어 있는

ARIMA ( 1, d, 1) (1, D, 1) 모형을 표시할 경우 P=(1) (12)

Q=(1) (12)로 나타낸다.

NOCONSTANT : 모형에 상수항을 포함시키지 않을 경우 선택한다.

NOPRINT : ESTIMATE 문에서 산출된 값들을 프린트하지 않는다.

PRINTALL : ESTIMATE 문에서 산출된 과정과 결과를 모두 프린트 한다.

PLOT : 잔차들의 표본자기상관, 표본역자기상관, 표본편자기상관 함수를

PLOT 한다.

#### 라. FORECAST Statement

이 문은 ESTIMATE 문에서 산출된 모수 추정치를 이용하여 시계열의 예측값을 계산한다.

예측값은 또한 SAS dataset 의 Output 가 될 수 있다.

##### (1) Options 설명

LEAD = number 시계열 연장(예측)기간의 수

OUT = SAS dataset : 예측치를 포함한 다른 값들의 산출결과 (output) 에 NAME 을 지정한다. NAME이 지정되지 않으면 PROC 문에서 지정된 OUT = NAME 이 이용된다.

ID = variable : Output.의 NAME 에 관측치로 식별되어진 변수 이름을 지정한다.

INTERVAL = interval 관측치간에 시간 간격을 지정한다. 예를들어, YEAR, QTR, MONTH, WEEK, DAY 등이다.

NOPRINT : 예측치와 이에 관련된 값들이 프린트 안된다.

PRINTALL : 예측치와 이에 관련된 모든 값들이 프린트 된다.

#### 마. BY Statement

이 문은 ARIMA 에서 BY 변수(variables) 에 의해 지정한 자료에 따라 Dataset 를 처리하는데 이용한다.

#### 바. 산출결과

ARIMA 과정에서 산출된 통계량을 나열해 보면 다음과 같다.

- ① 변수의 이름, 변수의 평균, 표준편차, 제차 후 관측치수
- ② 자기상관값과 PLOT
- ③ 역자기상관값과 PLOT
- ④ 편자기상관값과 PLOT
- ⑤  $\chi^2$  -값 (chi-square-value)
- ⑥ 모수들의 추정치, 표준오차, t-율, 시차 (lags)
- ⑦ 분산추정치, 표준오차 추정치, 오차들의 수
- ⑧ 추정치들간의 상관관계
- ⑨ 오차들의 자기상관, 역자기상관, 편자기상관 값들과 PLOT
- ⑩ 예측값과 신뢰한계

## 2. ARIMA 모형 선정 실례

제조업생산지수 ( 1970.1 — 1988.12 ) 를 X-11-ARIMA 방법으로 계절조정할 때 적용되는 ARIMA 모형의 선정하는 과정을 SAS/ETS PROC ARIMA 부분을 이용하여 설명하고자 한다.

ARIMA 모형 선정 순서는 다음과 같다.

- ① 제조업생산지수의 원계열을 1970년 1월부터 1988년 12월까지 자료를 아래의 형태로 입력한다.

DATA ORIGINAL ;

INPUT A1 : 6.1 EE ;

CARDS ;

83	80	94	98	103	101	102	98	98	105	102	108
96	100	112	115	123	121	116	116	117	111	117	120
110	104	120	125	137	138	133	135	136	147	148	155
149	136	162	166	182	178	177	189	191	208	206	211
201	209	229	235	243	251	247	224	230	230	230	252
243	227	263	264	281	273	273	278	287	305	302	325
303	308	349	349	364	379	385	383	369	394	393	403
376	360	408	428	440	463	440	455	449	472	470	512
471	440	528	528	565	562	536	565	551	576	590	613
564	573	637	624	658	631	609	593	620	588	602	618
565	545	611	604	616	598	599	591	572	619	619	640
606	557	663	686	704	713	684	699	686	721	702	718
631	638	698	720	733	725	713	698	737	731	764	787
738	691	786	810	841	863	844	857	852	884	902	915
859	835	953	979	1006	1006	976	989	930	993	991	1011
915	875	997	1015	1029	1002	1007	994	1003	1027	1039	1097
1081	1025	1174	1218	1248	1239	1241	1222	1236	1290	1296	1352
1236	1269	1446	1467	1517	1543	1512	1286	1516	1482	1597	1641
1598	1516	1686	1577	1606	1626	1676	1679	1650	1741	1763	1744

② 제조업생산지수의 사전월조정요인을 1970년 1월부터 1988년 12월까지 자료를 다음의 형태로 입력한다.

DATA PRIOR ;

INPUT A2 : 6.1 EE ;

CARDS ;

1018	982	1000	1000	1000	1000	1000	1000	992	1008	1000	1000
975	1025	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1030	970	1000	1000
1006	994	1000	1000	1000	1000	1000	1000	996	1004	1000	1000
1018	982	1000	1000	1000	1000	1000	1000	992	1008	1000	1000
975	1025	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1030	970	1000	1000
1018	982	1000	1000	1000	1000	1000	1000	996	1004	1000	1000
975	1025	1000	1000	1000	1000	1000	1000	992	1008	1000	1000
1006	994	1000	1000	1000	1000	1000	1000	996	1004	1000	1000
1018	982	1000	1000	1000	1000	1000	1000	992	1008	1000	1000
975	1025	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1030	970	1000	1000
1006	994	1000	1000	1000	1000	1000	1000	996	1004	1000	1000
1018	982	1000	1000	1000	1000	1000	1000	992	1008	1000	1000
1006	994	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1030	970	1000	1000
1018	982	1000	1000	1000	1000	1000	1000	996	1004	1000	1000
975	1025	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1030	970	1000	1000
1006	994	1000	1000	1000	1000	1000	1000	996	1004	1000	1000

③ ARIMA 모형 선정에 적용되는 사전월조정이된 원계열을 산출하기 위하여 다음과 같이 program을 작성한다.

```
DATA PRORIG ;
```

```
    MERGE ORIGINAL PRIOR ;
```

```
    B1 = A1/A2 × 100 ;
```

\* MERGE 는 두개 이상의 자료를 한 DATASET에 저장하기 위한 SAS Statement이다.

④ PROC Gplot 을 이용하여 사전월조정된 원계열의 형태를 살펴본다.

```
DATA PRORIG ;
```

```
    MERGE ORIGINAL PRIOR ;
```

```
    B1 = A1/A2 × 100 ;
```

```
    YEAR = INT ((-N_ -1)/12) + 1970 ;
```

```
    MONTH = MOD (-N_ -1, 12)+1 ;
```

```
    DATE = MDY (MONTH, 1, YEAR) ;
```

```
    IF YEAR < 1974 THEN DELETE ;
```

```
    FORMAT DATE YMMDD4. ;
```

```
PROC Gplot DATA = PRORIG ;
```

```
    PLOT B1 * DATE = 1/
```

```
        FRAME
```

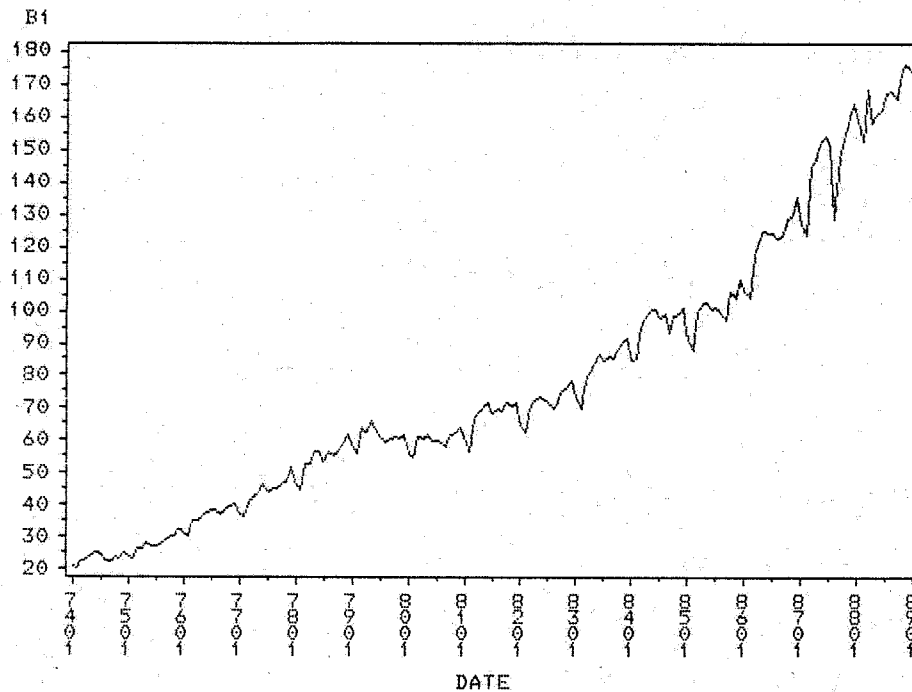
```
        VAXIS = 0 TO 180 BY 10
```

```
        HAXIS = '1JAN70'D TO '1JAN89'D BY YEAR
```

```
        CTEXT = BLUE CAXIS = BLUE ;
```

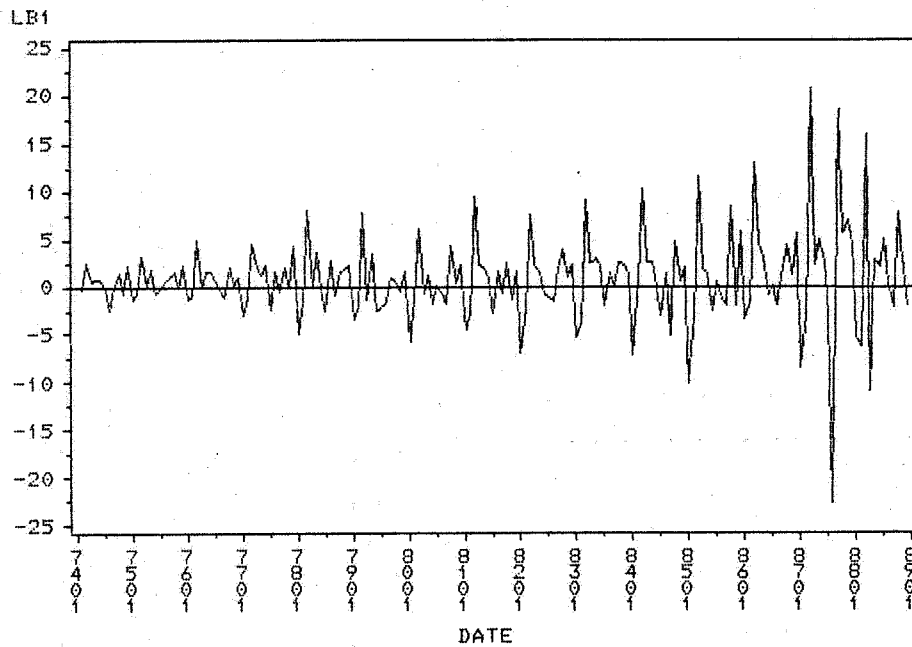
```
    SYMBOL1 I = JOIN V = NONE C = RED ;
```

\* X-11-ARIMA 방법에서 ARIMA 모형을 선정할 때 시계열의 길이가 5년 이상 15년 이하의 계열만으로 한정되어 있어 15년 이상인 계열에 대해서 최근 15년간만 이용하고 있다.



⑤ ④의 PLOT 를 보면 시계열의 형태가 비정상적인 계열임을 알 수 있다. 계열에 정상화를 위하여 연속적인 계차( $d=1$ )를 하여 PLOT를 하여 살펴본다.

```
DATA PRORIG ;
  SET PRORIG ;
  LB1 = B1 - LAG1 ( B1 ) ;
PROC Gplot DATA = PRORIG ;
  PLOT LB1*DATE = 1 / FRAME
      VAXIS = -25 TO 25 BY 5
      HAXIS = '1JAN74'D TO '1JAN89'D BY YEAR
      CTEXT = BLUE CAXIS = BLUE ;
SYMBOL1 I = JOIN V = NONE C = RED ;
```



⑥ ⑤의 PLOT를 보면 계열이 정상화되었다고 볼 수 있으나 계절적인 영향이 나타나고 있음을 알 수 있다.

따라서 계절적인 계차(D=1)를 하여 PLOT를 한다.

```
DATA PRORIG ;
```

```
SET PRORIG ;
```

```
LB12 = B1 - LAG1 ( B1 ) - LAG12 ( B1 ) + LAG13 ( B1 ) ;
```

```
PROC GPLOT DATA = PRORIG ;
```

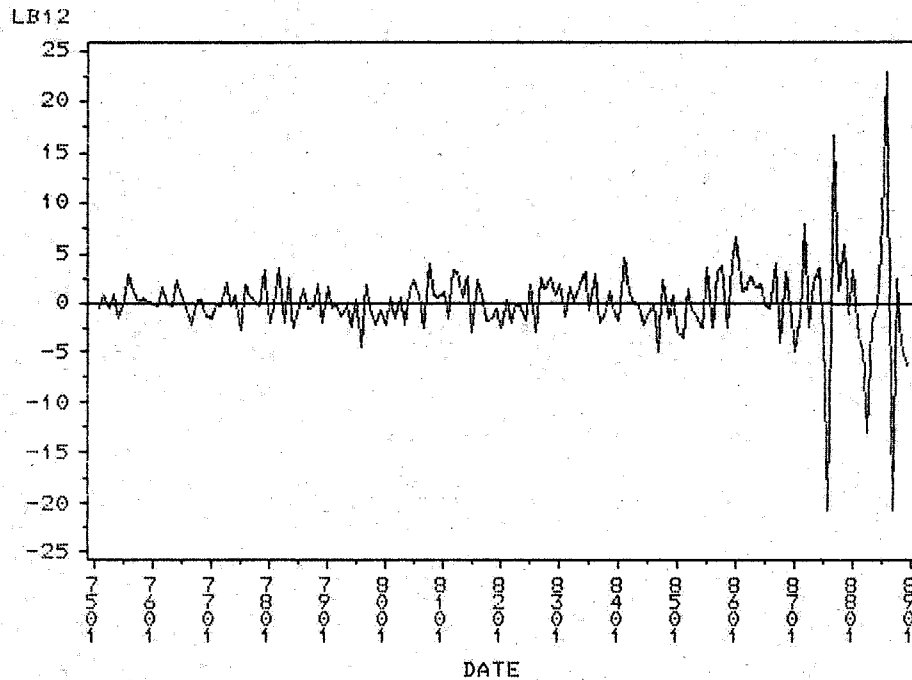
```
PLOT LB12 * DATE = 1 / FRAME
```

```
VAXIS = -25 TO 25 BY 5
```

```
HAXIS = '1JAN75'D TO '1JAN89'D BY YEAR
```

```
CTEXT = BLUE CAXIS = BLUE ;
```

```
SYMBOL1 I = JOIN V = NONE C = RED ;
```



⑦ ⑥의 PLOT를 보면 연속적인 계차 ( $d=1$ )만 했을 때 보다는 정상화가 되었음을 알 수 있으나 최근 년도에 진폭이 비교적 크기 때문에 원계열을 평활화 (Smoothing) 할 필요가 있게 된다. 원계열을 평활화하기 위하여 계열에 log를 취하여 앞에서 설명한 ③~⑥ 과정을 반복한다.

```
DATA PRORIG ;
  SET PRORIG ;
  LOB1 = LOG (B1) ;
  LLOB1 = LOB1 - LAG1 (LOB1) ;
  LLOB12 = LOB1 - LAG1 (LOB1) - LAG12 (LOB1) + LAG13 (LOB1) ;

PROC GPLOT DATA = PRORIG ;
  PLOT LOB1 * DATE = 1 / FRAME
  VAXIS = 3 TO 5.5 BY 0.5
  HAXIS = '1JAN74'D TO '1JAN89'D BY YEAR
  CTEXT = BLUE CAXIS = BLUE ;
```



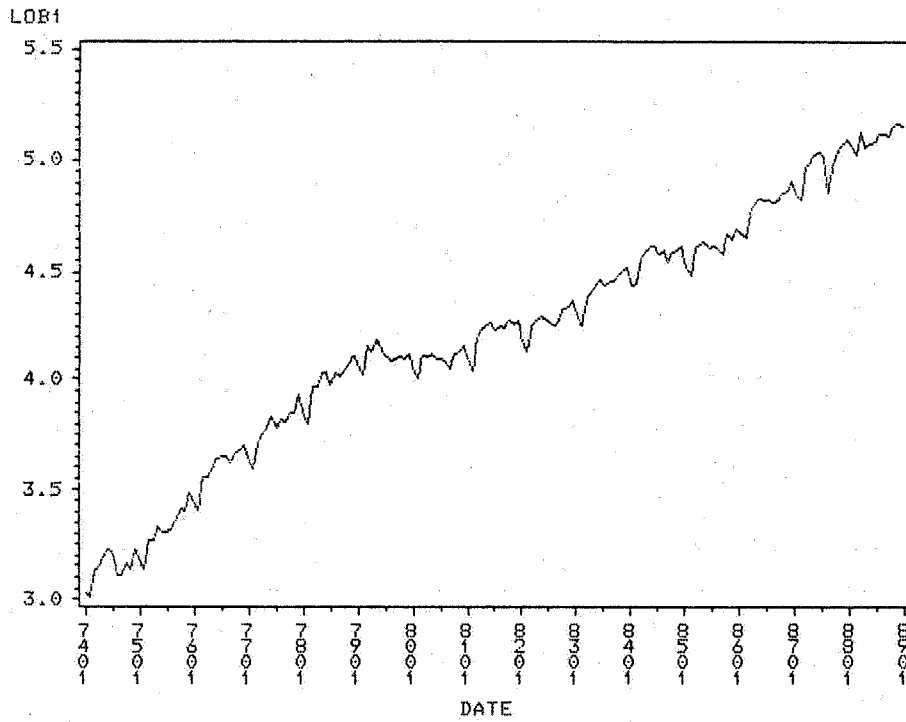
```
PLOT LLOB12 * DATE = 1 / FRAME
```

```
VAXIS = -0.2 TO 0.2 BY 0.05
```

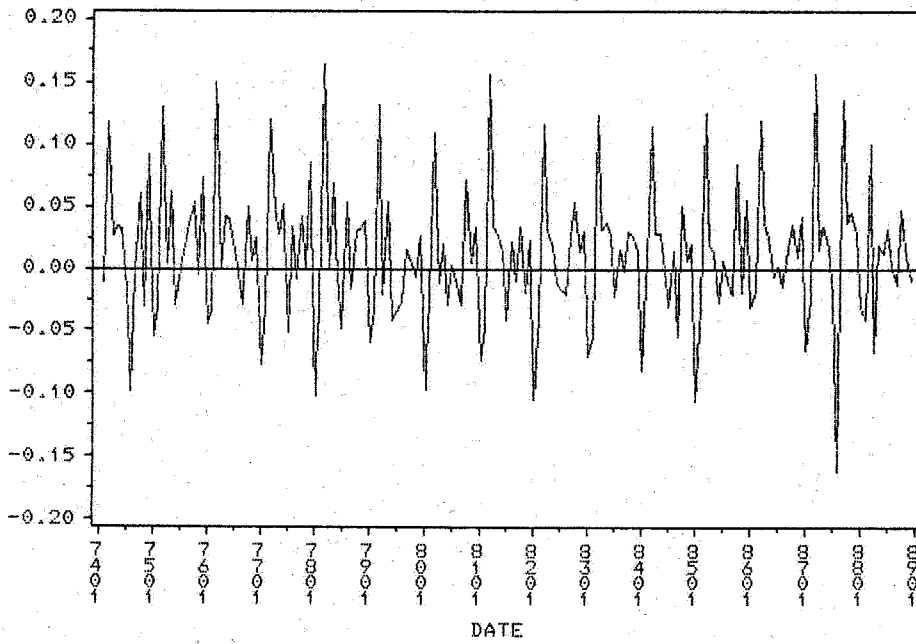
```
HAXIS = '1JAN75'D TO '1JAN89'D BY YEAR
```

```
CTEXT = BLUE CAXIS = BLUE ;
```

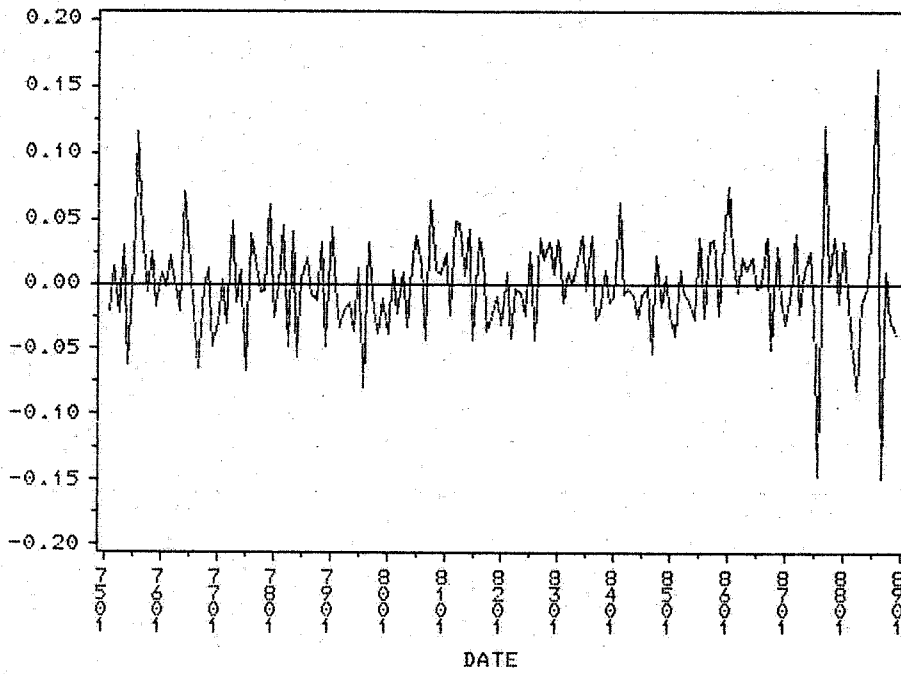
```
SYMBOL1 I = JOIN V = NONE C = RED ;
```



LLOB1



LLOB12



⑧ ⑦의 PLOT 를 보면 원계열을 평활화하기 전보다는 좀 더 계열이 정상화되었음을 알 수 있다. 이 과정을 확인하기 위하여 SAS/ETS의 PROC ARIMA Identify Statement 에서 자기상관과 편자기상관의 Plot 를 통하여 알 수 있다.

```
PROC ARIMA DATA=PRORIG ;

IDENTIFY VAR=B1 NLAG = 24 ;

IDENTIFY VAR=LB1 (OR VAR=B1 (1)) NLAG= 24 ;

IDENTIFY VAR=LB12 (OR VAR= B1 (1, 12)) NLAG = 24 ;

IDENTIFY VAR=LOB1 NLAG= 24 ;

IDENTIFY VAR=LLOB1 (OR VAR=LOB1 (1)) NLAG= 24 ;

IDENTIFY VAR=LLOB12 (OR VAR=LOB1 (1, 12)) NLAG= 24 ;
```

SAS

ARIMA PROCEDURE

```
NAME OF VARIABLE      =      B1
MEAN OF WORKING SERIES=      77.2224
STANDARD DEVIATION   =      41.037
NUMBER OF OBSERVATIONS=      180
AUTOCORRELATIONS
```

LAG	COVARIANCE	CORRELATION	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	STD
0	1684.03	1.00000											*****											0
1	1638.02	0.97268											*****											0.0745356
2	1594.07	0.94658											*****											0.126759
3	1555.46	0.92365											*****											0.161318
4	1522.17	0.90388											*****											0.188422
5	1490.19	0.88489											*****											0.211141
6	1457.21	0.86531											*****											0.230826
7	1421.01	0.84382											*****											0.248194
8	1383.16	0.82134											*****											0.263651
9	1347.33	0.80006											*****											0.277502
10	1306.92	0.77606											*****											0.290034
11	1277.97	0.75887											*****											0.301349
12	1246.93	0.74044											*****											0.311786
13	1200.11	0.71264											*****											0.321406
14	1156.02	0.68646											*****											0.330068
15	1119.17	0.66458											*****											0.337906
16	1086.83	0.64537											*****											0.345091
17	1066.91	0.63354											*****											0.351733
18	1031.86	0.61273											*****											0.358016
19	993.086	0.58971											*****											0.363796
20	951.48	0.56500											*****											0.369068
21	914.395	0.54298											*****											0.373842
22	880.125	0.52263											*****											0.378198
23	860.469	0.51096											*****											0.38219
24	838.728	0.49805											*****											0.385966

MARKS TWO STANDARD ERRORS

SAS

INVERSE AUTOCORRELATIONS

LAG	CORRELATION	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	
1	-0.52375						*	*	*	*	*	*											
2	0.02951												*	*									
3	0.02722													*	*								
4	-0.06224														*	*							
5	0.01658															*	*						
6	0.05319																*	*					
7	-0.08615																	*	*				
8	0.11290																		*	*			
9	-0.14898																			*	*		
10	0.12739																				*	*	
11	0.00698																					*	*
12	-0.12704																						*
13	0.06106																						
14	0.03438																						
15	-0.07339																						
16	0.18384																						
17	-0.19776																						
18	0.07418																						
19	-0.03997																						
20	0.03300																						
21	-0.03651																						
22	0.09316																						
23	-0.06505																						
24	0.00761																						

PARTIAL AUTOCORRELATIONS

LAG	CORRELATION	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	
1	0.97268												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2	0.00885													*	*								
3	0.04591														*	*							
4	0.04939															*	*						
5	0.01026																*	*					
6	-0.01340																	*	*				
7	-0.04100																		*	*			
8	-0.03042																			*	*		
9	0.00486																				*	*	
10	-0.06793																					*	*
11	0.11061																						*
12	-0.03216																						
13	-0.17904																						
14	0.02052																						
15	0.05232																						
16	0.02347																						
17	0.13578																						
18	-0.17118																						
19	-0.02357																						
20	-0.05531																						
21	0.02168																						
22	0.02912																						
23	0.11171																						
24	-0.01695																						

SAS

AUTOCORRELATION CHECK FOR WHITE NOISE

TO LAG	CHI SQUARE	DF	PROB	AUTOCORRELATIONS					
6	935.59	6	0.000	0.973	0.947	0.924	0.904	0.885	0.865
12	1656.15	12	0.000	0.844	0.821	0.800	0.776	0.759	0.740
18	2176.25	18	0.000	0.713	0.686	0.665	0.645	0.634	0.613
24	2536.32	24	0.000	0.590	0.565	0.543	0.523	0.511	0.498

SAS

ARIMA PROCEDURE

NAME OF VARIABLE = B1  
PERIOD(S) OF DIFFERENCING=1.  
MEAN OF WORKING SERIES= 0.859132  
STANDARD DEVIATION = 4.59789  
NUMBER OF OBSERVATIONS= 179  
AUTOCORRELATIONS

LAG	COVARIANCE	CORRELATION	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	STD
0	21.1406	-1.00000												*****										0
1	-3.927	-0.18576									****			.										0.0747435
2	-3.73424	-0.17664									****			.										0.0772795
3	-1.65102	-0.07810									***			.										0.0795031
4	-2.98859	-0.14137									**			.										0.0799305
5	0.714088	0.03378									.			**										0.0813153
6	5.14239	0.24325									.			**	**									0.0813937
7	1.33103	0.06296									.			**	.									0.0853583
8	-1.16891	-0.05529									.			**	.									0.0856174
9	-1.60201	-0.07578									.			**	**									0.0858166
10	-3.68262	-0.17420									.			**	**	.								0.0861896
11	-1.33082	-0.06295									.			**	.									0.0881346
12	11.883	0.56210									.			**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0.0883854
13	-1.31469	-0.06219									.			**	**	.								0.1065
14	-3.17627	-0.15025									.			**	**	.								0.106702
15	-2.10901	-0.09976									.			**	**	.								0.107878
16	-2.40432	-0.11373									.			**	**	.								0.108392
17	2.02178	0.09563									.			**	**	.								0.109056
18	1.37674	0.06512									.			**	**	.								0.109524
19	3.74608	0.17720									.			**	**	**								0.10974
20	-2.15923	-0.10214									.			**	**	.								0.111327
21	-1.83062	-0.08659									.			**	**	.								0.111849
22	-4.00194	-0.18930									.			**	**	.								0.112223
23	0.667024	0.03155									.			**	**	.								0.113993
24	9.33269	0.44146									.			**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0.114042

MARKS TWO STANDARD ERRORS

SAS

INVERSE AUTOCORRELATIONS

LAG	CORRELATION	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1
1	0.35272												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2	0.21248												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3	0.12743												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4	0.13576												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5	0.00333												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
6	-0.20392												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
7	-0.11504												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
8	-0.24305												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
9	-0.19055												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
10	-0.15297												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
11	-0.07072												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
12	-0.25499												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
13	-0.06795												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
14	0.04379												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
15	0.08370												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
16	0.07498												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
17	0.06901												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
18	0.17961												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
19	-0.01619												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
20	0.04539												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
21	0.02056												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
22	0.00776												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
23	-0.09270												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
24	-0.14171												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

PARTIAL AUTOCORRELATIONS

LAG	CORRELATION	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1
1	-0.18576												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2	-0.21869												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3	-0.17264												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4	-0.26863												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5	-0.15538												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
6	0.11855												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
7	0.12448												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
8	0.07915												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
9	0.04375												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
10	-0.10972												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
11	-0.17875												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
12	0.47213												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
13	0.16222												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
14	0.00705												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
15	-0.06952												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
16	-0.00993												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
17	0.11689												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
18	-0.16973												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
19	0.07045												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
20	-0.09770												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
21	-0.02792												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
22	-0.14405												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
23	-0.00474												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
24	0.23185												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

SAS

AUTOCORRELATION CHECK FOR WHITE NOISE

TO	CHI	AUTOCORRELATIONS							
LAG	SQUARE	DF	PROB						
6	28.11	6	0.000	-0.186	-0.177	-0.078	-0.141	0.034	0.243
12	98.41	12	0.000	0.063	-0.055	-0.076	-0.174	-0.063	0.562
18	110.81	18	0.000	-0.062	-0.150	-0.100	-0.114	0.096	0.065
24	169.17	24	0.000	0.177	-0.102	-0.087	-0.189	0.032	0.441

SAS

ARIMA PROCEDURE

NAME OF VARIABLE = B1  
PERIOD(S) OF DIFFERENCING=1,12.  
MEAN OF WORKING SERIES= 0.0421859  
STANDARD DEVIATION = 4.04861  
NUMBER OF OBSERVATIONS= 167  
AUTOCORRELATIONS

LAG	COVARIANCE	CORRELATION	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	STD
0	16.3912	1.00000												*****										0
1	-3.70638	-0.22612								*****														0.0773823
2	-0.109861	-0.00670									***													0.0812426
3	-0.418888	-0.02556										*												0.0812459
4	-2.16892	-0.13232											*											0.081294
5	-1.63094	-0.09950												*										0.0825737
6	1.49393	0.09114													*									0.0832885
7	0.544579	0.03322														*								0.0838836
8	1.74546	0.10649															*							0.0839624
9	1.14278	0.06972																*						0.0847672
10	0.492804	0.03007																	*					0.0851099
11	0.224472	0.01369																		*				0.0851735
12	-6.00285	-0.36622								*****														0.0851866
13	1.43264	0.08740									***													0.0941434
14	0.7171	0.04375										*												0.0946281
15	-1.13222	-0.06907											*											0.0947491
16	0.304296	0.01856												*										0.0950502
17	1.49545	0.09123													*									0.0950719
18	-1.6384	-0.09996														*								0.0955947
19	-1.63898	-0.09999															*							0.0962185
20	0.818639	0.04994																*						0.0968387
21	0.65952	0.04024																	*					0.0969928
22	-1.95974	-0.11956																		*				0.0970927
23	1.80689	0.11024																			*			0.0979704
24	-0.761855	-0.04648																			*			0.0987103

.. MARKS TWO STANDARD ERRORS

SAS

INVERSE AUTOCORRELATIONS

LAG	CORRELATION	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	
1	0.32377												*	*	*	*	*	*					
2	0.06712										.		*	*	*	*	*	*					
3	0.11727										.		*	*	*	*	*	*					
4	0.14482										.		*	*	*	*	*	*					
5	-0.00259										.		*	*	*	*	*	*					
6	-0.13800										.	*	*	*	*	*	*	*					
7	-0.00972										.	*	*	*	*	*	*	*					
8	-0.08679										.	*	*	*	*	*	*	*					
9	-0.18370										.	*	*	*	*	*	*	*					
10	-0.07154										.	*	*	*	*	*	*	*					
11	0.12580										.	*	*	*	*	*	*	*					
12	0.35536										.	*	*	*	*	*	*	*					
13	0.07062										.	*	*	*	*	*	*	*					
14	0.06449										.	*	*	*	*	*	*	*					
15	0.16932										.	*	*	*	*	*	*	*					
16	0.11173										.	*	*	*	*	*	*	*					
17	0.03802										.	*	*	*	*	*	*	*					
18	0.07536										.	*	*	*	*	*	*	*					
19	0.11958										.	*	*	*	*	*	*	*					
20	-0.02656										.	*	*	*	*	*	*	*					
21	-0.07498										.	*	*	*	*	*	*	*					
22	0.03723										.	*	*	*	*	*	*	*					
23	0.02699										.	*	*	*	*	*	*	*					
24	0.07974										.	*	*	*	*	*	*	*					

PARTIAL AUTOCORRELATIONS

LAG	CORRELATION	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	
1	-0.22612									*	*	*											
2	-0.06095									.	*	*	*										
3	-0.04331									.	*	*	*										
4	-0.15769									.	*	*	*										
5	-0.18564									.	*	*	*										
6	0.00525									.	*	*	*										
7	0.03480									.	*	*	*										
8	0.10360									.	*	*	*										
9	0.10606									.	*	*	*										
10	0.10812									.	*	*	*										
11	0.11880									.	*	*	*										
12	-0.32138									.	*	*	*										
13	-0.05791									.	*	*	*										
14	0.05366									.	*	*	*										
15	-0.09506									.	*	*	*										
16	-0.17689									.	*	*	*										
17	-0.05180									.	*	*	*										
18	-0.04527									.	*	*	*										
19	-0.18847									.	*	*	*										
20	-0.00954									.	*	*	*										
21	0.17387									.	*	*	*										
22	-0.05181									.	*	*	*										
23	0.03557									.	*	*	*										
24	-0.12377									.	*	*	*										



SAS

AUTOCORRELATION CHECK FOR WHITE NOISE

TO LAG	CHI SQUARE	DF	PROB	AUTOCORRELATIONS						
6	15.03	6	0.020	-0.226	-0.007	-0.026	-0.132	-0.100	0.091	
12	42.72	12	0.000	0.033	0.106	0.070	0.030	0.014	-0.366	
18	48.88	18	0.000	0.087	0.044	-0.069	0.019	0.091	-0.100	
24	57.17	24	0.000	-0.100	0.050	0.040	-0.120	0.110	-0.046	

SAS

ARIMA PROCEDURE

NAME OF VARIABLE = LOB1  
 MEAN OF WORKING SERIES = 4.1984  
 STANDARD DEVIATION = 0.561516  
 NUMBER OF OBSERVATIONS = 180  
 AUTOCORRELATIONS

LAG	COVARIANCE	CORRELATION	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	STD
0	0.315301	1.00000												*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0
1	0.307392	0.97492												*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0.0745356
2	0.299708	0.95055												*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0.12695
3	0.293273	0.93014												*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0.161727
4	0.287291	0.91117												*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0.189125
5	0.281903	0.89408												*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0.212116
6	0.27618	0.87593												*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0.23211
7	0.270026	0.85641												*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0.2498
8	0.262783	0.83344												*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0.265611
9	0.255917	0.81166												*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0.279763
10	0.249143	0.79018												*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0.292553
11	0.243142	0.77114												*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0.304179
12	0.237645	0.75371												*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0.314852
13	0.229464	0.72776												*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0.324721
14	0.221425	0.70227												*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0.33366
15	0.214856	0.68143												*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0.341773
16	0.208636	0.66170												*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0.349239
17	0.203972	0.64691												*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0.356136
18	0.197633	0.62681												*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0.362606
19	0.190878	0.60538												*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0.368576
20	0.183733	0.58272												*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0.37406
21	0.177356	0.56250												*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0.379069
22	0.171475	0.54385												*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0.383678
23	0.166941	0.52947												*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0.387937
24	0.162729	0.51611												*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0.391931

MARKS TWO STANDARD ERRORS

SAS

INVERSE AUTOCORRELATIONS

LAG	CORRELATION	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1
1	-0.53659						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2	0.07129											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3	-0.03898											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4	0.00200											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5	0.00368											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
6	0.03974											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
7	-0.08677											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
8	0.06620											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
9	-0.04374											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
10	0.01780											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
11	0.08289											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
12	-0.14100											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
13	0.02542											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
14	0.08364											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
15	-0.09560											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
16	0.14459											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
17	-0.14478											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
18	0.05715											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
19	-0.03555											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
20	0.04507											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
21	-0.04705											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
22	0.06537											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
23	-0.03665											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
24	0.00202											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

PARTIAL AUTOCORRELATIONS

LAG	CORRELATION	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1
1	0.97492											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2	0.00173											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3	0.06766											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4	0.02071											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5	0.03539											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
6	-0.02467											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
7	-0.03050											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
8	-0.08208											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
9	0.00624											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
10	-0.01966											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
11	0.03611											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
12	0.01987											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
13	-0.17055											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
14	-0.00085											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
15	0.06627											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
16	0.00400											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
17	0.09143											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
18	-0.11418											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
19	-0.01723											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
20	-0.02726											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
21	0.02693											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
22	0.00201											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
23	0.06949											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
24	-0.00430											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

SAS

AUTOCORRELATION CHECK FOR WHITE NOISE

TO	CHI	AUTOCORRELATIONS							
LAG	SQUARE	DF	PROB						
6	949.00	6	0.000	0.975	0.951	0.930	0.911	0.894	0.876
12	1692.77	12	0.000	0.856	0.833	0.812	0.790	0.771	0.754
18	2237.21	18	0.000	0.728	0.702	0.681	0.662	0.647	0.627
24	2622.26	24	0.000	0.605	0.583	0.562	0.544	0.529	0.516

SAS

ARIMA PROCEDURE

NAME OF VARIABLE = .LOB1  
PERIOD(S) OF DIFFERENCING=1.  
MEAN OF WORKING SERIES= 0.0119291  
STANDARD DEVIATION = 0.0539031  
NUMBER OF OBSERVATIONS= 179  
AUTOCORRELATIONS

LAG	COVARIANCE	CORRELATION	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	STD
0	0.00290554	1.00000												*****										0
1	-.00050142	-0.17257									***													0.0747435
2	-.00054311	-0.18692									***													0.0769373
3	-.00017249	-0.05937									***													0.0794339
4	-.00058274	-0.20056									***													0.0796814
5	.000428759	0.14757										***												0.0824534
6	.000360028	0.12391											***											0.0839158
7	.000385524	0.13269												***										0.0849318
8	-.00043835	-0.15087													***									0.0860821
9	-.00019731	-0.06791														***								0.0875468
10	-.00057116	-0.19658															***							0.0878406
11	-.00025866	-0.08902																***						0.0902648
12	0.00203073	0.69892																	***					0.0907539
13	-.00034616	-0.11914																		***				0.117022
14	-.00052364	-0.18022																			***			0.117698
15	-.00025087	-0.08634																				***		0.11923
16	-.00054446	-0.18739																						0.119578
17	.000497232	0.17113																						0.121208
18	.000178774	0.06153																						0.12255
19	.000474616	0.16335																						0.122723
20	-.00048169	-0.16578																						0.123931
21	-0.0001958	-0.06739																						0.125164
22	-.00066907	-0.23027																						0.125367
23	-.00007893	-0.02717																						0.127708
24	0.00182105	0.62675																						0.12774

MARKS TWO STANDARD ERRORS

SAS

INVERSE AUTOCORRELATIONS

LAG	CORRELATION	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	
1	0.21431												*	*	*	*							
2	0.05549												*	*									
3	0.01243												*	*									
4	0.10655												*	*									
5	0.01045												*	*									
6	-0.08650												*	*									
7	0.01467												*	*									
8	-0.09236												*	*									
9	-0.05130												*	*									
10	-0.06058												*	*									
11	0.00156												*	*									
12	-0.24842									*	*	*	*										
13	-0.05291									*	*	*	*										
14	0.08097									*	*	*	*										
15	0.06962									*	*	*	*										
16	0.04538									*	*	*	*										
17	0.02230									*	*	*	*										
18	0.13936									*	*	*	*										
19	-0.00298									*	*	*	*										
20	0.06508									*	*	*	*										
21	0.04891									*	*	*	*										
22	0.07845									*	*	*	*										
23	-0.06081									*	*	*	*										
24	-0.15500									*	*	*	*										

PARTIAL AUTOCORRELATIONS

LAG	CORRELATION	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	
1	-0.17257												*	*	*	*							
2	-0.22336												*	*	*	*							
3	-0.14903												*	*	*	*							
4	-0.31999									*	*	*	*	*	*	*							
5	-0.03545									*	*	*	*	*	*	*							
6	0.02172									*	*	*	*	*	*	*							
7	0.18847									*	*	*	*	*	*	*							
8	-0.06433									*	*	*	*	*	*	*							
9	0.03161									*	*	*	*	*	*	*							
10	-0.24935									*	*	*	*	*	*	*							
11	-0.25522									*	*	*	*	*	*	*							
12	0.57245									*	*	*	*	*	*	*							
13	0.11537									*	*	*	*	*	*	*							
14	-0.05294									*	*	*	*	*	*	*							
15	-0.09360									*	*	*	*	*	*	*							
16	-0.03364									*	*	*	*	*	*	*							
17	0.05283									*	*	*	*	*	*	*							
18	-0.12165									*	*	*	*	*	*	*							
19	0.05097									*	*	*	*	*	*	*							
20	-0.11004									*	*	*	*	*	*	*							
21	0.00298									*	*	*	*	*	*	*							
22	-0.17325									*	*	*	*	*	*	*							
23	-0.02406									*	*	*	*	*	*	*							
24	0.21952									*	*	*	*	*	*	*							

SAS

AUTOCORRELATION CHECK FOR WHITE NOISE

TO	CHI	AUTOCORRELATIONS								
LAG	SQUARE	DF	PROB							
6	26.84	6	0.000	-0.173	-0.187	-0.059	-0.201	0.148	0.124	
12	139.06	12	0.000	0.133	-0.151	-0.068	-0.197	-0.089	0.699	
18	163.27	18	0.000	-0.119	-0.180	-0.086	-0.187	0.171	0.062	
24	268.41	24	0.000	0.163	-0.166	-0.067	-0.230	-0.027	0.627	

SAS

ARIMA PROCEDURE

NAME OF VARIABLE = LOB1  
PERIOD(S) OF DIFFERENCING=1,12.  
MEAN OF WORKING SERIES=-.00051331  
STANDARD DEVIATION = 0.0387921  
NUMBER OF OBSERVATIONS= 167  
AUTOCORRELATIONS

LAG	COVARIANCE	CORRELATION	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	STD
0	0.00150483	1.00000												#####										0
1	-0.0003177	-0.21112									###													0.0773823
2	.000038154	0.02535									.													0.0807577
3	.000074703	0.04964									.													0.0808054
4	-7.310E-05	-0.04858									#													0.0809878
5	-2.182E-05	-0.01450									.													0.0811621
6	.000087896	-0.05841									.													0.0811776
7	-4.322E-05	-0.02872									#													0.0814289
8	.000149976	0.09966									.													0.0814895
9	-2.727E-05	-0.01812									.													0.0822161
10	.000095766	0.06364									.													0.08224
11	.000047729	0.03172									.													0.0825344
12	-.00058586	-0.38932									#####													0.0826074
13	.000092285	0.06133									.													0.0929472
14	.000012854	0.00854									.													0.0931892
15	-.00014372	-0.09550									.													0.0931939
16	-8.036E-05	-0.05340									#													0.0937781
17	.000034015	0.02260									.													0.0939926
18	-8.037E-05	-0.05341									.													0.0941741
19	-.00012075	-0.08024									#													0.0945826
20	-4.500E-05	-0.02990									.													0.0946392
21	.000188682	0.12538									.													0.0956288
22	-.00028373	-0.18855									###													0.0978295
23	.000192985	0.12824									.													0.098831
24	-7.847E-05	-0.05214									#													

MARKS TWO STANDARD ERRORS

SAS

INVERSE AUTOCORRELATIONS

LAG	CORRELATION	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	
1	0.21592												*	*	*	*							
2	-0.00962																						
3	-0.01501																						
4	0.04631													*									
5	0.01242																						
6	-0.07284												*										
7	0.03187													*									
8	-0.07581												*	*	*	*							
9	-0.15868												*	*	*	*							
10	-0.06411												*										
11	0.09683													*	*	*	*						
12	0.43061													*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
13	0.09002													*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
14	0.00483													*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
15	0.09234													*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
16	0.07630													*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
17	0.03568													*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
18	0.03376													*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
19	0.08447													*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
20	-0.02770													*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
21	-0.11854												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
22	0.02387												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
23	-0.00375												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
24	0.12598												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

PARTIAL AUTOCORRELATIONS

LAG	CORRELATION	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	
1	-0.21112									*	*	*	*										
2	-0.02011									*	*	*	*										
3	0.05325									*	*	*	*										
4	-0.02780									*	*	*	*										
5	-0.03307									*	*	*	*										
6	0.04894									*	*	*	*										
7	-0.00171									*	*	*	*										
8	0.09745									*	*	*	*										
9	0.01688									*	*	*	*										
10	0.07025									*	*	*	*										
11	0.05516									*	*	*	*										
12	-0.39479								*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
13	-0.12449								*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
14	0.00401								*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
15	-0.05950								*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
16	-0.15356								*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
17	-0.04856								*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
18	-0.00724								*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
19	-0.12727								*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
20	-0.03180								*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
21	0.19859								*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
22	-0.06642								*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
23	0.09122								*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
24	-0.18387								*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

SAS

AUTOCORRELATION CHECK FOR WHITE NOISE

TO	CHI			AUTOCORRELATIONS					
LAG	SQUARE	DF	PROB						
6	9.16	6	0.165	-0.211	0.025	0.050	-0.049	-0.015	0.058
12	39.63	12	0.000	-0.029	0.100	-0.018	0.064	0.032	-0.389
18	43.20	18	0.001	0.061	0.009	-0.096	-0.053	0.023	-0.053
24	58.31	24	0.000	-0.080	-0.030	0.125	-0.189	0.128	-0.052

⑨ ⑧의 자기상관과 편자기상관도를 살펴보면 원계열을 평활화한 계열 중 연속적인 계차  $d=1$ , 계절적인 계차  $D=1$ 을 한 계열이 제일 정상화 되었음을 알 수 있다.

따라서 이 계열로 ARIMA 모형의 차수를 앞에서 설명한 ARIMA 모형별 Plot를 참고하여  $ARIMA(0, 1, 1)(0, 1, 0)_{12}$  모형을 잠정적으로 결정한다.

```
PROC ARIMA DATA=PRORIG ;
```

```
IDENTIFY VAR=LOB 1(1, 12) NLAG=24 ;
```

```
ESTIMATE Q=1 NOCONSTANT PLOT MAXIT=30 ;
```

SAS

ARIMA: CONDITIONAL LEAST SQUARES ESTIMATION

ESTIMATES DID NOT IMPROVE AFTER HIGH RIDGE.  
ESTIMATES MIGHT NOT HAVE CONVERGED.

PARAMETER	ESTIMATE	APPROX. STD ERROR	T RATIO	LAG
MA1,1	0.206855	0.0763518	2.71	1

VARIANCE ESTIMATE = 0.00144775  
 STD ERROR ESTIMATE = 0.0380493  
 AIC = -616.881\*  
 SBC = -613.763\*  
 NUMBER OF RESIDUALS = 167  
 \* DOES NOT INCLUDE LOG DETERMINANT

CORRELATIONS OF THE ESTIMATES

	MA1,1
MA1,1	1.000

AUTOCORRELATION CHECK OF RESIDUALS

TO LAG	CHI SQUARE	DF	PROB	AUTOCORRELATIONS						
6	1.58	5	0.903	-0.008	0.032	0.047	-0.046	-0.006	0.060	
12	33.54	11	0.000	0.004	0.103	0.011	0.057	-0.037	-0.401	
18	38.21	17	0.002	-0.022	-0.017	-0.113	-0.074	-0.012	-0.077	
24	48.21	23	0.002	-0.101	-0.032	0.089	-0.152	0.092	-0.033	
30	49.75	29	0.010	0.012	0.037	0.013	0.006	0.062	0.045	

SAS

AUTOCORRELATION PLOT OF RESIDUALS

LAG	COVARIANCE	CORRELATION	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	STD	
0	0.00144775	1.00000												*****											0
1	-1.201E-05	-0.00829													..										0.0773823
2	.000046582	0.03218													..										0.0773876
3	.000068494	0.04731													..										0.0774677
4	-.00006683	-0.04616													..										0.0776405
5	-8.419E-06	-0.00582													..										0.0778047
6	.000087006	0.06010													..										0.0778073
7	5.266E-06	0.00364													..										0.0780848
8	.000148537	0.10260													..										0.0780858
9	.000015429	0.01066													..										0.0788889
10	.000082115	0.05672													..										0.0788975
11	-5.355E-05	-0.03699													..										0.0791413
12	-.00058015	-0.40073												*****											0.0792447
13	-3.147E-05	-0.02174													..										0.0905697
14	-2.416E-05	-0.01669													..										0.0906009
15	-.00016411	-0.11335													..										0.0906193
16	-0.0001066	-0.07363													..										0.0914644
17	-1.766E-05	-0.01220													..										0.0918187
18	-.00011076	-0.07650													..										0.0918284
19	-.00014594	-0.10080													..										0.0922092
20	-4.619E-05	-0.03191													..										0.0928668
21	0.00012828	0.08861													..										0.0929324
22	-0.0002196	-0.15168													..										0.0934369
23	.000132957	0.09184													..										0.0948999
24	-4.773E-05	-0.03297													..										0.0954306

MARKS TWO STANDARD ERRORS



SAS

INVERSE AUTOCORRELATIONS

LAG	CORRELATION	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1		
1	0.03878											*	*											
2	-0.04960										*	*	*											
3	-0.01142										*	*	*	*										
4	0.04733										*	*	*	*	*									
5	0.00818										*	*	*	*	*	*								
6	-0.08827										*	*	*	*	*	*	*							
7	0.05739										*	*	*	*	*	*	*	*						
8	-0.05459										*	*	*	*	*	*	*	*	*					
9	-0.12700										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
10	-0.05014										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
11	0.02972										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
12	0.43062										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
13	0.03200										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
14	-0.02978										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
15	0.08573										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
16	0.05439										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
17	0.00862										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
18	0.01004										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
19	0.08332										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
20	-0.02229										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
21	-0.12253										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
22	0.05173										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
23	-0.03757										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
24	0.13918										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

PARTIAL AUTOCORRELATIONS

LAG	CORRELATION	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1		
1	-0.00829											*	*											
2	0.03211										*	*	*											
3	0.04789										*	*	*	*										
4	-0.04651										*	*	*	*	*									
5	-0.00973										*	*	*	*	*	*								
6	0.06115										*	*	*	*	*	*	*							
7	0.00956										*	*	*	*	*	*	*	*						
8	0.09786										*	*	*	*	*	*	*	*	*					
9	0.00561										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
10	0.05614										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
11	-0.04500										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
12	-0.40948										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
13	-0.04414										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
14	0.01061										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
15	-0.09195										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
16	-0.14531										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
17	-0.02121										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
18	-0.01918										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
19	-0.11636										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
20	0.03148										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
21	0.18324										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
22	-0.09379										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
23	0.06490										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
24	-0.19232										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

SAS

MODEL FOR VARIABLE LOB1  
NO MEAN TERM IN THIS MODEL.  
PERIODS OF DIFFERENCING= 1,12.

MOVING AVERAGE FACTORS  
FACTOR 1  
1-.206855B\*\*(1)

⑩ 잠정적 ARIMA (0, 1, 1)(0, 1, 0)<sub>12</sub> 모형의 오차들의 자기상관과  
편자기 상관도 (⑨) 를 살펴보면 오차들의 자기상관이 시차 12에서 높게 나타  
나고 있어 이동평균모수중 계절모형의 차수를 추가하여 ARIMA (0, 1, 1)  
(0, 1, 1)<sub>12</sub> 모형으로 잠정적으로 결정한다.

PROC ARIMA DATA = PRORIG ;

IDENTIFY VAR = LOB1 (1, 12) NLCAG = 24 ;

ESTIMATE Q = (1)(12) NOCONSTANT PLOT MAXIT = 30 ;

ARIMA: CONDITIONAL LEAST SQUARES ESTIMATION

ESTIMATES DID NOT IMPROVE AFTER HIGH RIDGE.  
ESTIMATES MIGHT NOT HAVE CONVERGED.

PARAMETER	ESTIMATE	APPROX. STD ERROR	T RATIO	LAG
MA1,1	0.219895	0.0764416	2.88	1
MA2,1	0.671582	0.0616715	10.89	12

VARIANCE ESTIMATE = 0.00103263  
STD ERROR ESTIMATE = 0.0321345  
AIC = -672.32\*  
SBC = -666.084\*  
NUMBER OF RESIDUALS = 167  
\* DOES NOT INCLUDE LOG DETERMINANT

CORRELATIONS OF THE ESTIMATES

	MA1,1	MA2,1
MA1,1	1.000	-0.033
MA2,1	-0.033	1.000

AUTOCORRELATION CHECK OF RESIDUALS

TO LAG	CHI SQUARE	DF	PROB	AUTOCORRELATIONS					
6	2.14	4	0.710	-0.012	0.050	0.038	-0.041	-0.063	0.051
12	8.38	10	0.591	-0.055	0.139	0.103	0.034	-0.028	-0.016
18	11.50	16	0.778	-0.047	0.006	-0.081	-0.078	0.003	-0.043
24	18.03	22	0.704	-0.073	-0.010	0.071	-0.118	0.096	0.007
30	18.78	28	0.905	0.007	-0.007	0.006	-0.053	0.024	0.013

SAS

AUTOCORRELATION PLOT OF RESIDUALS

AG	COVARIANCE	CORRELATION	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	STD
0	0.00103263	1.00000												*****										0
1	-.00001265	-0.01225																						0.0773823
2	.000051535	0.04991																						0.0773939
3	.000038839	0.03761																						0.0775864
4	-4.266E-05	-0.04131																						0.0776955
5	-.00006518	-0.06312																						0.0778269
6	.000052505	0.05085																						0.0781329
7	-5.697E-05	-0.05517																						0.0783307
8	.000143288	0.13876																						0.078563
9	.000106575	0.10321																						0.0800172
10	.000034836	0.03374																						0.0808103
11	-2.872E-05	-0.02781																						0.0808946
12	-1.603E-05	-0.01553																						0.0809519
13	-4.878E-05	-0.04723																						0.0809697
14	6.305E-06	0.00611																						0.0811345
15	-8.325E-05	-0.08062																						0.0811373
16	-8.078E-05	-0.07822																						0.0816156
17	3.108E-06	0.00301																						0.0820633
18	-4.414E-05	-0.04275																						0.082064
19	-7.570E-05	-0.07331																						0.0821972
20	-1.013E-05	-0.00981																						0.0825877
21	.000073513	0.07119																						0.0825947
22	-.00012138	-0.11755																						0.0829613
23	.000099099	0.09597																						0.0839527
24	7.556E-06	0.00732																						0.084607

MARKS TWO STANDARD ERRORS

SAS

INVERSE AUTOCORRELATIONS

LAG	CORRELATION	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1
1	0.02794												*									
2	-0.03496											*	*									
3	-0.02425											*	*	*								
4	0.03558											*	*	*	*							
5	0.02799											*	*	*	*	*						
6	-0.04291											*	*	*	*	*	*					
7	0.02006											*	*	*	*	*	*	*				
8	-0.16878											*	*	*	*	*	*	*	*			
9	-0.12959											*	*	*	*	*	*	*	*	*		
10	-0.05777											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
11	0.05056											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
12	0.02440											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
13	0.00771											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
14	-0.02000											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
15	0.11827											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
16	0.07072											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
17	0.02420											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
18	0.06050											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
19	0.05188											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
20	0.00198											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
21	-0.07340											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
22	0.10229											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
23	-0.08474											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
24	-0.04629											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

PARTIAL AUTOCORRELATIONS

LAG	CORRELATION	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1
1	-0.01225												*									
2	0.04976											*	*									
3	0.03890											*	*	*								
4	-0.04301											*	*	*	*							
5	-0.06843											*	*	*	*	*						
6	0.05251											*	*	*	*	*	*					
7	-0.04415											*	*	*	*	*	*	*				
8	0.13744											*	*	*	*	*	*	*	*			
9	0.10417											*	*	*	*	*	*	*	*	*		
10	0.02712											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
11	-0.04825											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
12	-0.02821											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
13	-0.01763											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
14	0.01132											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
15	-0.07207											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
16	-0.10104											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
17	-0.02260											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
18	-0.05529											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
19	-0.07082											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
20	-0.01572											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
21	0.09996											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
22	-0.11332											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
23	0.09301											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
24	0.05162											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

SAS

MODEL FOR VARIABLE LOB1  
NO MEAN TERM IN THIS MODEL.  
PERIODS OF DIFFERENCING= 1,12.

MOVING AVERAGE FACTORS  
FACTOR 1  
1-.219895B\*\*(1)  
FACTOR 2  
1-.671582B\*\*(12)

⑪ ARIMA (0, 1, 1)(0, 1, 1)<sub>12</sub> 모형의 잔차들의 자기상관도를 살펴보면 “0” 과 유의적 차가 있는 상관들이 나타나고 있지 않기 때문에 제조업산업생산지수에 적합한 모형이라 할 수 있다.

이 모형을 X-11-ARIMA Package 에 적용하여 계절조정하면 된다.