산업생산통계의 계절변동조정방법

전 백 근[1)]

요 약

계절변동조정방법인 X-12-ARIMA방법을 이용할 때에는 우리 실정에 적합한 옵션을 선택하고, 우리만에 특수한 명절과 조업일수영향을 사전에 조정해야한다. 본고에서는 명절과 조업일수영향을 측정하는 모형을 설정하고, 이것으로 추정된 사전조정요인을 원계열에서 제거했을 때 계절변동 및 계절변동조정계열의 안정성이 향상되었는가를 진단하고, 분류별로 적합한 X-12-ARIMA방법의 옵션을 제안하였다.

keyword : 사전조정방법, RegARIMA, X-12-ARIMA

1. 서론

계절변동조정이란 경제시계열(월, 분기별)의 움직임을 추세·순환변동, 계절변동, 불규칙변동으로 분해하여 계절변동을 원계열(원지수)에서 제거한 계절변동조정계열을 추계하는 절차를 말한다. 현재 미국, OECD 등 많은 국가 및 국제기구에서 계절변동조정방법으로 X-12-ARIMA방법을 이용하고 있다. 그러나 X-12-ARIMA방법은 미국 등 OECD회원국의 실정을 감안하여 개발한 것이므로 표준옵션(default options)을 그대로 우리나라 생산통계에 적용할 경우에는 계절변동조정계열의 안성성에 의문을 제기할 수 있다. 왜냐하면 설과 추석같은 고유명절의 월간이동과 명절연휴, 공휴일 등에 의한 조업일수차이로 발생하는 월별 생산량의 변동에 대한 조정방법이 우리 실정에 적합하게 고려되지 않았기 때문이다.

따라서 X-12-ARIMA방법을 이용할 때 우리의 경제 및 사회현상을 충분히 반영하여 통계별로 적절한 옵션이 선택되어야하고, 명절 및 조업일수효과를 추정하는 모형도 지속적으로 개발되어야 할 것으로 사려된다.

본고에서는 이러한 목적으로 설과 추석에 의한 명절효과와 월별 휴일수 차이로 인한 조업일수효과를 추정할 수 있는 모형을 제안하고, X-12-ARIMA방법에서 사용할 수 있는 ARIMA모형, 계절 및 핸더슨이동평균기간, 특이항 σ관리한계영역 등의 옵션을 산업생산통계에 적용하여 우리의 실정에 적합한 분석방법을 소개하고자한다.

2. 산업생산통계의 사전조정방법

우리나라의 고유명절인 설과 추석인 경우에 3일 연휴로 지정되어 있으나, 대부분의 제조업체에서는 사실상 명절일을 전후하여 연휴이상의 휴무를 하고 있다. 설과 추석휴무로 인한 생산차질량이 명절 전 또는 후에 보전되는 등 <표2.1>과 같이 인접월간에 생산량이 이전되고 있다. 매년 일정한 비율로 나타나지 않는 것은 명절이 오는 요일에 따라 휴일수가 변하고, 명절일이 월 초순, 중순, 말경 중에 어느 일자에 오느냐에 따라 차이를 보이고 있다.

요일변동효과를 측정할 때 요일별 가중치가 제조업생산지수의 경우에는 <표2.2>와 같이 평일중(화, 금)에 음의 효과로 나타나고 있어 평일이 많은 달에 오히려 생산이 감소하는 원인으로 나타나고, 또한 요일별 회귀계수에 대한 t-통계량의 유의성도 작기 때문에 이것을 그대로 적용하기에는 현실적으로는 설명하기 어렵다. 따라서 별도의 조업일수효과를 측정하였다.

1) (302-701) 대전시 서구 둔산동 920번지 정부대전청사 통계청 사무관

<표2.1> 명절일자분포에 따른 제조업생산지수의 변동 비율

설날 일자	1월	2월	추석일자	9월	10월
1990-01-27	48.66	51.33	1990-10-03	51.91	48.08
1991-02-15	52.91	47.08	1991-09-22	47.94	52.05
1992-02-04	51.71	48.28	1992-09-11	48.08	51.91
1993-01-23	48.99	51.00	1993-09-30	49.54	50.45
1994-02-10	52.95	47.04	1994-09-20	47.93	52.06
1995-01-31	50.52	49.47	1995-09-09	48.33	51.66
1996-02-19	51.69	48.30	1996-09-27	47.86	52.13
1997-02-08	51.53	48.46	1997-09-16	48.29	51.70
1998-01-28	49.01	50.98	1998-10-05	50.20	49.79
1999-02-16	51.67	48.32	1999-09-24	47.62	52.37
2000-02-05	52.20	47.79	2000-09-12	48.48	51.51

<표2.2> RegARIMA에서 추정된 요일별 모수 추정치

제조업생산지수 Regression Model

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	t-value
Trading Day			
Mon	0.0056	0.00361	1.56
Tue	-0.0061	0.00354	-1.72
Wed	0.0086	0.00355	2.41
Thu	0.0016	0.00356	0.44
Fri	-0.0014	0.00355	-0.41
Sat	-0.0035	0.00360	-0.97
*Sun (derived)	-0.0047	0.00366	-1.29

2.1 명절효과 모형

본고에서는 명절 전 효과만 고려한 Bell과 Hillmer(1983), Dagum(1988)의 방법을 명절 전과 후의 영향이 동시에 적용되도록 고려하였다. 즉 명절이 t-1월과 t월로 이동하고 명절영향기간이 w, 명절효과가 t-1월(또는 t월)미치는 영향일수를 k라 가정하고 다음 식과 같이 2가지 모형을 설정하였다.

① 명절일이 t-1(=1,9)월말에 오는 경우에는 명절일 전의 효과는 0.5, 명절일후의 효과는 t(=2,10)월에 걸쳐서 계산된다.

(A형) $H(w,t-1)=0.5+\left(\frac{\sum_{i=k}^{i=w} i}{\sum_{i=1}^{w} i}\times 0.5\right)$, $H(w,t)=\left(\frac{\sum_{i=1}^{i=k-1} i}{\sum_{i=1}^{w} i}\times 0.5\right)$

(B형) $H(w,t-1)=0.5+(\frac{k}{w}\times 0.5)$, $H(w,t)=\frac{w-k}{w}\times 0.5$

② 명절일이 t(=2,10)월초에 있는 경우에는 명절일 전의 효과가 t-1(=1,9)월에 걸쳐서 계산되고, 명절일 후의 효과는 t(=2,10)월에 0.5가 된다. 즉,

(A형) $H(w,t-1)=\left(\frac{\sum_{i=1}^{i=k} i}{\sum_{i=1}^{w} i}\times 0.5\right)$, $H(w,t)=\left(\frac{\sum_{i=k+1}^{i=w} i}{\sum_{i=1}^{w} i}\times 0.5\right)+0.5$

(B형) $H(w,t-1)=(\frac{k}{w}\times 0.5)$, $H(w,t)=(\frac{w-k}{w}\times 0.5)+0.5$

장기추세를 제거하기 위해 명절 월들의 평균치를 계산하여 그 평균치와 명절일자별 효과간에 차이를 회귀변수로 하였다.

$$HD_t=H(w,t)-E[H(w,t)]$$

설과 추석명절효과를 각각의 회귀변수로 하여 RegARIMA모형으로 추정하였다.

$$\phi_p(B)\Phi_P(B^s)(1-B)^d(1-B^s)^D(O_t-\alpha_{1t}HS_t-\alpha_{1t}HC_t-\sum_i\beta_i x_{it}) = \theta_q(B)\Theta_Q(B^s)\alpha_t$$

여기서 $\begin{cases} O_t : \text{원계열}, \ x_{it} : \text{특이항}, \\ HS_t : 0<1,2\text{월에는 설 명절효과 변수값}<1, \text{ 다른월은 } 0 \\ HC_t : 0<9,10\text{월에는 추석 명절효과 변수값}<1, \text{ 다른월은 } 0 \end{cases}$

2.2 조업일수효과 모형

월별 조업일수를 다음과 같이 계산하였다.

$$TD(t,D) = MON_t - (SUN_t + HOL_t)$$

여기서 $\begin{cases} TD(t,D) : t \text{ 월조업일수}, \ MON_t : t \text{월의 일수} \\ SUN_t : t \text{ 월의 일요일수}, \ HOL_t : t \text{ 월의 일요일과 겹치지 않은 공휴일수} \end{cases}$

월별 조업일수는 생산활동을 결정하는 확정적 요인으로 볼 수 있으나 해마다 다르기 때문에 명절효과를 산출한 것과 같이 장기추세를 제거하기 위하여 월별 평균 조업일수와의 차이를 회귀변수로 하여 RegARIMA모형으로 추정하였다.

$$TD_t = TD(t,D) - E[TD(t,D)]$$

$$\phi_p(B)\Phi_P(B^s)(1-B)^d(1-B^s)^D(O_t-\alpha_t TD_t-\sum_i\beta_i x_{it}) = \theta_q(B)\Theta_Q(B^s)\alpha_t$$

여기서, O_t : 원계열, TD_t : 조업일수효과 변수값, x_{it} : 특이항

명절효과와 조업일수효과를 동시에 사전 조정할 경우에는 다음과 같은 RegARIMA모형으로 사전조정요인을 추정하였다.

$$\phi_p(B)\Phi_P(B^s)(1-B)^d(1-B^s)^D(O_t-\alpha_{1t}HS_t-\alpha_{1t}HC_t-\beta_t TD_t-\sum_i\gamma_i x_{it}) = \theta_q(B)\Theta_Q(B^s)\alpha_t$$

여기서 $\begin{cases} O_t : \text{원계열}, \ TD_t : \text{조업일수효과}, \ x_{it} : \text{특이항}, \\ HS_t : 0<1,2\text{월에는 설 명절효과 변수값}<1, \text{ 다른월은 } 0 \\ HC_t : 0<9,10\text{월에는 추석 명절효과 변수값}<1, \text{ 다른월은 } 0 \end{cases}$

3. 산업생산통계의 실증분석

X-12-ARIMA방법으로 계절변동을 조정함에 있어 이용한 자료는 산업생산통계(산업생산지수, 생산자제품출하지수의 대·중분류 통계) 50개의 월별시계열(표본기간 1980.1~ 2000.12: 252개 계열)이다.

명절과 조업일수효과를 조정하는 것이 <표3.1>과 같이 명절과 요일변동효과를 사전 조정하는 것보다는 계절변동 및 계절변동조정계열의 안정성면에서 더 유의한 것으로 나타났다.

<표3.1> 조업일수와 요일변동효과의 추정비교

	제조업생산지수		제조업출하지수	
	명절과 조업일수효과	명절과 요일변동효과	명절과 조업일수효과	명절과 요일변동효과
명절기간	전후4일	전후4일	전후5일	전후5일
설 회귀계수 (t 통계량)	-0.0373 (-7.63)	-0.0611 (-13.27)	-0.0310 (-5.83)	-0.0559 (-11.18)
추석 회귀계수 (t 통계량)	-0.0320 (-5.14)	-0.0594 (-10.45)	-0.0332 (-5.02)	-0.0686 (-11.57)
조업일수 회귀계수 (t 통계량)	0.0109 (8.04)	-	0.0115 (8.09)	-
요일효과 $\chi 2$ 통계량 (P-Value)	-	38.22 (0.0)	-	51.01 (0.0)
AIC통계량	875.7072	898.0568	894.3488	912.6978
Q통계량	0.22	0.25	0.15	0.15

명절효과 모형은 <표3.2>과 같이 명절일 전의 효과만 반영하는(Dagum형과 Bell형) 것보다 명절일 전과 후의 효과를 동시에 고려하는 모형이 더 유의한 것으로 나타났고, 명절효과 모형은 B형이, 영향기간은 5이하가 적절한 것으로 나타났다.

<표3.2> 명절파급형태별 파급길이의 비교

제조업 생산 지수	AIC 통계량				제조업 출하 지수	AIC 통계량			
	A형	B형	Dagum형	Bell형		A형	B형	Dagum형	Bell형
10일	880.5139	887.1937	900.6104	908.3541	10일	897.6673	902.7850	914.0109	919.1697
9일	880.0348	885.0040	899.2273	906.8485	9일	897.3362	900.8711	913.0930	918.3103
8일	879.7840	883.1513	897.7118	905.7260	8일	897.2196	899.5011	912.0493	917.9611
7일	879.5210	881.5741	895.8387	903.5512	7일	897.1515	897.8515	910.6169	916.5625
6일	879.4443	878.8572	893.7026	900.2703	6일	897.1623	896.0077	908.9057	913.8942
5일	879.9009	876.4209	891.5597	896.4983	5일	897.6087	894.3486	907.2452	910.9053
4일	881.0611	875.7072	889.6007	894.0968	4일	898.5206	894.5100	905.8044	909.2451
3일	882.4263	875.8691	887.2636	889.9251	3일	899.6133	894.6460	904.0144	906.3123

특이항 또는 구조변화를 고려하지 않고 예측모형을 설정할 경우 <표3.3>와 같이 예측력이 떨어지게 된다. 따라서 RegARIMA모형으로 식별된 구조변화와 특이항 등의 원인을 정확히 알 수 없는 경우라도 변수의 수가 적정한 범위내에서 적용하였다.

<표3.3> 특이항 조정전후의 예측력 비교

		제조업생산지수		제조업출하지수	
		조정전	조정후	조정전	조정후
ADPE	last -year	3.37	3.12	4.79	4.01
	last 1-year	5.67	6.46	7.87	7.95
	last 2-year	10.91	6.97	14.35	6.20
	last tree years	6.31	5.52	9.01	6.05
AIC통계량		948.0569	875.7072	944.9294	894.3486
Q통계량		0.24	0.22	0.14	0.15
특이항 및 구조변화식별		-	AO1987.8 TC1994.7 LS1998.1 LS1998.9	-	AO1987.8 LS1998.1

특이항 σ관리한계영역은 $1.5\sigma \sim 2.5\sigma$표준영역보다는 $1.65\sigma \sim 1.96\sigma$로 수정하여 적용하는 것이 더 적합한 것으로 분석되었다(<표3.4> 참고).

<표3.4> 특이항 σ관리한계영역 분포

관리영역	1.00~2.80	1.04~1.96	1.29~1.96	1.44~1.96	1.50~2.50	1.65~1.96	1.65~2.24	2.44~2.58
지표수	1	10	10	5	2	19	2	1
(구성비)	(2.0%)	(20.0%)	(20.0%)	(10.0%)	(4.0%)	(38.0%)	(4.0%)	(0.4%)

계절과 핸더슨이동평균기간은 <표3.5>와 같이 각각 3x15와 9항이 가장 적합한 것으로 나타났다. 따라서 표준이동평균기간도 수정하는 것이 계절변동요인과 계절변동조정계열의 안정성을 향상시키시고 있다.

<표3.5> 이동평균기간별 안정성이 우수한 지표의 분포

계절평균기간	표준	X11default	3x3	3x5	3x9	3x15
지표수 (구성비)	3 (6.0%)	1 (2.0%)	1 (2.0%)	7 (14.0%)	13 (26.0%)	25 (50.0%)
핸더슨평균기간	표준	5항	7항	9항		
지표수 (구성비)	9 (18.0%)	1 (2.0%)	19 (38.0%)	21 (42.0%)		

우리나라와 같이 불규칙변동이 심한 계열에 대해서는 적절한 표준모형을 제시하기가 어렵다. 왜냐하면 계열이 추가될 때 <표3.6>과 같이 추가전의 모형이 선정되지 않을 수도 있기 때문이고, 원계열의 사전조정을 어떻게 하느냐에 따라 모형이 달라질 수 있기 때문이다. 또 선정

기준의 통계량을 무엇으로 선택하느냐에 따라 달라 질 수도 있다. 따라서 다음 식과 같은 계절주기 이외에 주기를 갖고 있는 ARIMA모형 log(p,d,q)(p′ 0 q′)s′(P,D,Q)s(여기서 p′,q′=0,1, s′는 계절주기이외의 주기)을 고려해야한다.

$$\phi_p(B)\phi_{p'}(B^{s'})\ \Phi_P(B^s)(1-B)^d(1-B^s)^D O_t = \theta_q(B)\theta_{q'}(B^{s'})\Theta_Q(B^s)\alpha_t$$

<표3.6> 시계열 표본기간에 따른 ARIMA모형 변화

		1980-2000	1980-1999	1980-1998	1980-1997
제조업 생산지수	모형	(2 1 0)(0 1 1)	(0 1 2)(0 1 1)	(2 1 0)(0 1 1)	(2 1 2)(0 1 1)
	예측오차	7.28	7.75	5.71	2.62
	AIC	1091.7275	1017.6910	947.9719	858.1088
제조업 출하지수	모형	(0 1 2)(0 1 1)	(2 1 2)(0 1 1)	(0 1 2)(0 1 1)	(0 1 1)(0 1 1)
	예측오차	9.38	8.86	6.44	2.11
	AIC	1080.4677	1003.6324	928.2375	838.5191

4. 결론 및 향후과제

산업생산통계 중에 일부 불규칙변동이 심한 계열을 제외하고 대부분의 산업생산통계에서는 다음과 같은 기준에 따라 계절변동조정을 할 경우에 계절변동요인의 안정성이 더 우수한 것으로 나타났다. 명절과 조업일수효과를 사전에 제거하고, 명절효과모형은 B모형이, 명절영향기간은 5일이하가, 특이항 σ관리한계영역은 표준영역($1.5\sigma \sim 2.5\sigma$)보다는 $1.65\sigma \sim 1.96\sigma$영역이, 계절과 핸더슨이동평균기간은 각각 3x15와 9항으로 적용하는 것이 계절변동 및 계절변동조정계열의 안정성이 더 우수한 것으로 나타났다.

그러나 연구자에 따라 계절변동조정계열이 달라질 수 있는 특성이 있다는 점을 밝히고 싶다. 왜냐하면 시계열기간과 특이항을 적용함에 있어서 여러 의견이 있을 수 있기 때문이다. 본 연구에서는 다루지 않은 소분류 계열과 총합계열(산업생산지수 등)의 계절변동을 조정하는 방법으로 직접법과 간접법이 있는데 이들 두 방법을 비교 분석하여 보다 안정성 있는 계절변동조정계열을 산출할 필요가 있으며, 또한 계절이동평균기간을 3x7, 3x11등 여러 가지 이동평균기간을 확대 적용하여 우리나라 산업생산통계의 특성에 적합한 평균기간을 찾을 필요성도 있다.

< 참 고 문 헌 >

[1] 이긍희(2000), "영업일수 변동이 경제지표에 미치는 영향", 「응용통계연구」, 제**13**권 2호, 321-328.

[2] Bureau of the Census(2000), *X-12-ARIMA Reference Manual.*

[3] Bell, W.R. and Hillmer, S.C..(1983), Modeling Time Series with Calender Variation, *Journal of the American Statistical Association,* **78**, 526-534.

[4] Chen, B.C. and Findley, D.F.(1996), *Comparison of X-11 and RegARIMA Easter Holiday Adjustments*, Technical report, Bureau of the Census.

[5] Dagum, E.B.(1988), *The X-11-ARIMA/88 Seasonal Adjustment Method - Foundations and User's Manual,* Statistics Canada.

[6] Findley, D.F., Bell, W.R., Chen, B.C., Monsell, B.C. and Otto, M.C.(1998), "New Capabilities and Methods of the X-12-ARIMA Seasonal Adjustment Program," *Journal of Business and Economic Statistics,* **16**, 127-177.

[7] Lothian, J. and Morry,M.(1978), *A Set of Quality Control Statistics for X-11-ARIMA Seasonal Adjustment Method,* Research paper, Statistics Canada.

< 부 록 > 산업생산통계의 분류별로 X-12-ARIMA방법에 사용한 옵션

분 류		명절영향		ARIMA모형	계절 이동평균	핸더슨 이동평균	σ 관리 한계영역
		유형	길이				
산업생산지수	광 업	B	5일	(0 1 3)(0 1 1)	3x5	9항	(1.04 1.96)
	제 조 업	B	4일	$(0\ 1\ 1)(0\ 0\ 1)_{15}(0\ 1\ 1)$	msr	표준	(1.65 2.24)
	음식료품	B	4일	(1 1 1)(0 1 1)	3x9	표준	(1.50 2.50)
	담 배	B	3일	(2 1 0)(0 1 1)	3x15	7항	(1.44 1.96)
	섬 유	B	4일	$(0\ 1\ 1)(0\ 0\ 1)_{3}(0\ 1\ 1)$	3x15	9항	(1.29 1.96)
	의복 및 모피제품	A	9일	(0 1 1)(0 1 1)	3x15	9항	(1.04 1.96)
	가죽, 가방 및 신발	B	4일	$(0\ 1\ 1)(0\ 0\ 1)_{17}(0\ 1\ 1)$	3x9	9항	(1.65 1.96)
	목재 및 나무제품	A	5일	$(0\ 1\ 1)(0\ 0\ 1)_{14}(0\ 1\ 1)$	3x15	7항	(1.65 1.96)
	펄프 및 종이제품	B	7일	(0 1 2)(2 1 0)	3x15	표준	(1.65 1.96)
	인쇄, 출판	A	3일	(0 1 3)(0 1 1)	3x9	7항	(1.29 1.96)
	코크스, 석유정제	B	9일	(0 1 1)(1 1 0)	3x9	7항	(1.04 1.96)
	화합물 및 화학제품	B	10일	(0 1 2)(2 1 0)	3x9	9항	(1.65 1.96)
	고무 및 플라스틱제품	A	10일	$(0\ 1\ 1)(0\ 0\ 1)_{17}(0\ 1\ 1)$	3x15	표준	(1.04 1.96)
	비금속광물제품	B	9일	(0 1 2)(0 1 1)	3x3	7항	(1.29 1.96)
	제1차 금속	B	3일	(1 1 0)(0 1 2)	3x15	9항	(1.65 1.96)
	조립금속제품	B	3일	(0 1 1)(0 1 1)	3x9	7항	(1.04 1.96)
	기타기계 및 장비	B	3일	(2 1 0)(1 1 0)	3x15	표준	(1.04 1.96)
	사무,계산 및 회계용기기	A	3일	(0 1 1)(2 1 0)	3x15	9항	(1.44 1.96)
	기타전기기계	B	3일	$(0\ 1\ 1)(0\ 0\ 1)_{19}(0\ 1\ 1)$	3x5	9항	(1.65 1.96)
	영상, 음향 및 통신장비	B	4일	$(0\ 1\ 1)(0\ 0\ 1)_{7}(0\ 1\ 1)$	3x15	7항	(1.65 1.96)
	의료,정밀과학기기 및 시계	B	3일	$(0\ 1\ 1)(0\ 0\ 1)_{6}(0\ 1\ 1)$	3x9	7항	(1.29 1.96)
	자동차 및 트레일러	B	10일	(0 1 2)(0 1 1)	3x15	9항	(1.65 1.96)
	기타운송장비	B	4일	(0 1 1)(0 1 1)	3x9	9항	(1.44 1.96)
	가구 및 기타제조업	B	8일	$(0\ 1\ 1)(0\ 0\ 1)_{19}(0\ 1\ 1)$	3x15	7항	(1.65 1.96)
	전기, 가스업	B	4일	$(0\ 1\ 1)(0\ 0\ 1)_{7}(0\ 1\ 1)$	3x15	표준	(1.50 2.50)
생산자제품출하지수	광 업	B	5일	(0 1 3)(0 1 1)	3x15	7항	(1.29 1.96)
	제 조 업	B	5일	$(0\ 1\ 1)(0\ 0\ 1)_{15}(0\ 1\ 1)$	3x15	표준	(1.65 1.96)
	음식료품	B	10일	(1 1 1)(1 1 1)	3x15	9항	(1.65 1.96)
	담 배	B	9일	(0 1 3)(0 1 1)	3x15	7항	(1.65 1.96)
	섬 유	B	4일	$(0\ 1\ 1)(0\ 0\ 1)_{19}(0\ 1\ 1)$	3x15	7항	(1.44 1.96)
	의복 및 모피제품	B	4일	(1 1 0)(0 1 1)	3x9	9항	(1.65 1.96)
	가죽, 가방 및 신발	B	4일	$(0\ 1\ 1)(0\ 0\ 1)_{17}(0\ 1\ 1)$	x11	표준	(1.04 1.96)
	목재 및 나무제품	A	5일	(0 1 2)(2 1 0)	3x9	9항	(1.65 1.96)
	펄프 및 종이제품	B	3일	(0 1 2)(2 1 0)	3x15	9항	(1.29 1.96)
	인쇄, 출판	B	5일	$(0\ 1\ 1)(0\ 0\ 1)_{17}(0\ 1\ 1)$	3x5	7항	(1.29 1.96)
	코크스, 석유정제	B	7일	(2 1 0)(0 1 1)	msr	9항	(1.00 2.80)
	화합물 및 화학제품	A	4일	$(0\ 1\ 1)(0\ 0\ 1)_{8}(0\ 1\ 1)$	3x15	7항	(1.29 1.96)
	고무 및 플라스틱제품	B	3일	$(0\ 1\ 1)(0\ 0\ 1)_{16}(0\ 1\ 1)$	3x15	9항	(1.65 2.24)
	비금속광물제품	B	8일	(0 1 3)(0 1 1)	3x5	7항	(1.65 1.96)
	제1차 금속	B	8일	$(0\ 1\ 1)(0\ 0\ 1)_{15}(0\ 1\ 1)$	3x5	9항	(1.65 1.96)
	조립금속제품	B	3일	(0 1 2)(2 1 0)	3x9	7항	(1.29 1.96)
	기타기계 및 장비	B	4일	(2 1 0)(1 1 0)	msr	5항	(1.04 1.96)
	사무,계산 및 회계용기기	B	5일	(0 1 1)(0 0 2)	3x15	7항	(1.29 1.96)
	기타전기기계	B	3일	$(0\ 1\ 1)(0\ 0\ 1)_{9}(0\ 1\ 1)$	3x15	7항	(1.04 1.96)
	영상, 음향 및 통신장비	B	3일	$(0\ 1\ 1)(0\ 0\ 1)_{17}(0\ 1\ 1)$	3x15	9항	(1.04 1.96)
	의료,정밀과학기기 및 시계	B	10일	(1 1 1)(0 1 1)	3x9	9항	(1.65 1.96)
	자동차 및 트레일러	B	10일	$(0\ 1\ 1)(0\ 0\ 1)_{17}(0\ 1\ 1)$	3x9	9항	(1.44 1.96)
	기타운송장비	B	3일	(0 1 1)(0 1 1)	3x15	7항	(1.65 1.96)
	가구 및 기타제조업	B	3일	$(0\ 1\ 1)(0\ 0\ 1)_{19}(0\ 1\ 1)$	3x5	표준	(1.65 1.96)
	전기, 가스업	B	9일	$(0\ 1\ 2)(0\ 0\ 1)_{7}(0\ 1\ 1)$	3x5	9항	(2.44 2.58)