

전문 이용자 참고용
경기종합지수 설명자료

기준순환일 설정 방법

1. 기준순환일의 의미

기준순환일(Reference Date of Business Cycle)이란 한 나라의 총체적인 경기 변동 과정에서 국면이 전환하는 시점, 즉 경기전환점(Turning Point)을 의미하는데, 확장국면에서 수축국면으로 전환하는 경기정점(Peak)과 수축국면에서 확장국면으로 전환하는 경기저점(Trough)이 있다. 기준순환일은 경기순환의 특성 및 경기변동 행태를 연구하고 분석하기 위한 기본 토대가 되며, 개별 경제지표의 경기대응력 판단 및 선행·동행·후행을 구분하는 판단기준이 된다. 또한 정책부서의 경기조절정책 대응성 평가의 기초자료로 활용된다.

기준순환일은 GDP, 생산, 소비 등의 주요 동행성 지표와 동행종합지수, 경기확산지수 등 종합지표의 경기전환점을 분석·검토하고, 당시의 경제여건과 학계, 기관 및 민간경제연구소 등 전문가 의견을 종합하여 결정한다. 만일 각 기관, 학계 등 다양한 계층에서 경제상황을 자의적으로 판단해서 기준순환일을 서로 다르게 설정하여 경제를 분석하고 평가한다면 국민들에게 혼란을 줄 수 있다. 이를 방지하기 위해 다양한 계층의 의견을 종합 수렴하여 역사적 기록으로서의 기준순환일을 설정해왔다.

기준순환일을 설정할 때 단순히 동행지수 순환변동치 전환점분석 결과만으로 경기전환점을 선언하는 것은 주의할 필요가 있으며, 경제 각 부문의 상황을 판단할 수 있는 실물지표 움직임과 총량지표의 분석 등을 통해 종합적으로 판단할 필요가 있고, 각 계층의 전문가 참여를 통해 공신력을 확보하는게 무엇보다 중요하다.

우리나라 기준순환일은 경기종합지수 작성대상기간인 1970년 1월 이후 공식적으로 설정하여 공표해오고 있으며, 1972년 3월부터 2020년 5월까지 총 23개의 기준순환일을 설정하였다. 정점은 기준순환일로부터 평균 36개월, 저점은 평균 34개월이 경과한 시점에 설정을 하였으며, 전체적으로는 약 35개월이 경과한 시점에 기준순환일을 설정하였다.

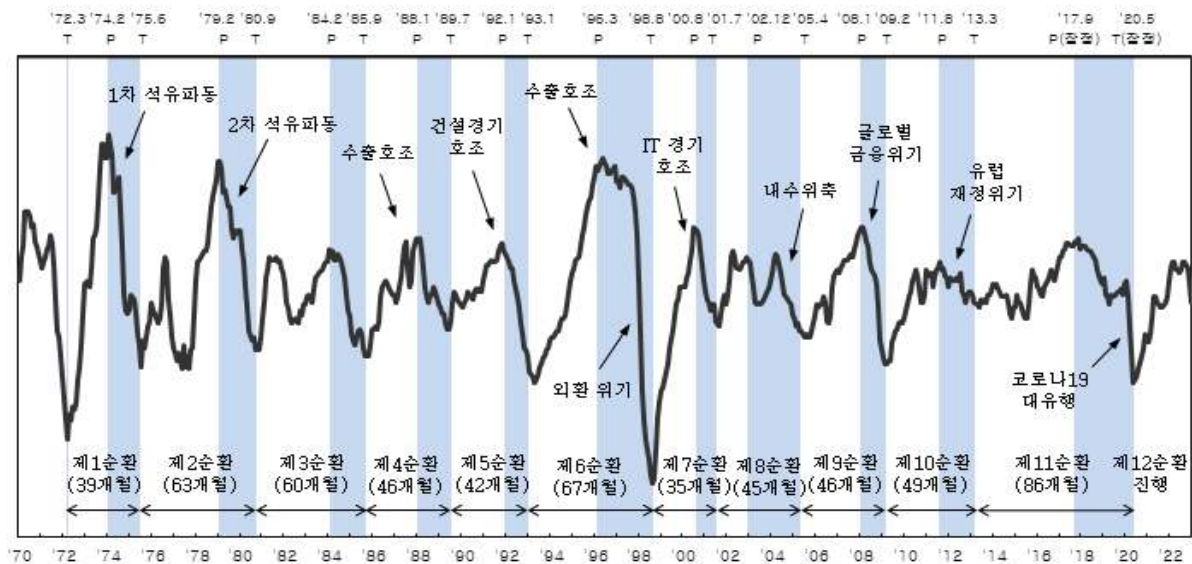
우리나라 기준순환일은 성장순환에 의해 설정하고 있고, 최근 수년도의 순환 변동치가 추정치이기때문에 기준순환일 설정은 비교적 많은 기간이 경과한 후 설정을 하고 있다.

우리나라 공식적인 기준순환일과 경기순환국면 도표는 다음과 같다.

< 우리나라 기준순환일 및 국면지속기간 >

	기준순환일			지속기간(개월)		
	저점	정점	저점	확장기	수축기	순환기
제1순환기	1972. 3	1974. 2	1975. 6	23	16	39
제2순환기	1975. 6	1979. 2	1980. 9	44	19	63
제3순환기	1980. 9	1984. 2	1985. 9	41	19	60
제4순환기	1985. 9	1988. 1	1989. 7	28	18	46
제5순환기	1989. 7	1992. 1	1993. 1	30	12	42
제6순환기	1993. 1	1996. 3	1998. 8	38	29	67
제7순환기	1998. 8	2000. 8	2001. 7	24	11	35
제8순환기	2001. 7	2002.12	2005. 4	17	28	45
제9순환기	2005. 4	2008. 1	2009. 2	33	13	46
제10순환기	2009. 2	2011. 8	2013. 3	30	19	49
제11순환기	2013. 3	2017. 9 ¹⁾	2020. 5 ¹⁾	54	32	86
제12순환기	2020. 5 ¹⁾	-	-	-	-	-
평 균	-	-	-	33	20	53

※ 1) 잠정



P: 정점(Peak), T: 저점(Trough)

2. 기준순환일 설정 방법

기준순환일을 판정할 때는 경기순환의 명확성(Depth, Pronounced), 확산성(Diffusion, Pervasive), 지속성(Duration, Persistent) 3가지 요소를 고려해야

한다. 명확성은 경기변동 지표의 변동 높낮이로 확인 가능하며, 확산성은 경기확산지표 등을 통해 확산 정도를 확인할 수 있다. 그리고 지속성은 한 국면은 5개월 이상이어야 하고, 한 순환주기는 15개월 이상이어야 한다는 기준을 적용하여 판단할 수 있다.

기준순환일 설정을 위해 다음의 4가지 검토 과정을 거쳐야 한다.

① 첫째, 경기순환변동 측정치를 사용하여 **예상되는 기준순환일을 설정**한다. 측정치로는 동행지수 순환변동치, 동행누적확산지수, 역사적 확산지수 등이 있으며, 이들 지표의 전환점분석을 통해 예상되는 전환점을 찾는다.

- 동행지수 순환변동치는 동행지수에 추세변동을 제거한 시계열로 성장 추세로부터 이탈된 정도를 의미하며, 성장순환변동을 측정하는 공식적인 지표이다. 최고점인 시기를 경기정점, 최저점인 시기를 경기저점으로 추정할 수 있다.
- 동행 누적확산지수¹⁾는 동행 확산지수(기준값=50)에 50을 차감한 값을 누적한 시계열로 경기확산의 순환적인 모습을 나타낸다. 동행지수 순환변동치와 마찬가지로 최고점인 시기를 경기정점, 최저점인 시기를 경기저점으로 추정할 수 있다.
- 역사적 확산지수는 개별지표의 경기상태를 확장과 수축으로 평가한 후 평가한 값을 종합한 것으로 경기전환점을 판단하는 지표로 활용된다. 50이상에 머무르는 마지막 월을 경기정점, 50이하에 머무르는 마지막 월을 경기저점으로 판단한다.
- 또한 광공업생산지수 등 동행성을 나타내는 개별지표들의 전환점이 예상되는 기준순환일을 중심으로 분포되어 있는지 확인하는 것도 중요하다.

② 둘째, 경제 총량지표인 GDP와 세부 성장 내용을 분석하여 **예상되는 기준순환일이 명확한지 확인**한다.

1) 누적확산지수 = 전월의 누적확산지수 + (금월의 확산지수 - 50)

- GDP 순환변동치, 경제성장률(GDP 전년동분기비)의 전환점과 수준을 확인하고, 내수(소비, 투자 등), 수출, 기타 주요 경제지표 동향도 함께 점검한다

③ 셋째, 선행지표와 경기지표를 이용한 전환점분석을 통해 **예상되는 기준순환일을 재검증**한다. 선행지수 시차분석, 재고순환분석, 네프치(Neftci)확률, 연속신호(Sequential Signals)법칙 등을 이용해 검증할 수 있다.

- 선행지수 시차분석은 선행지수 순환변동치(또는 전년동월비)와 선행누적확산지수의 정점 및 저점이 예상되는 기준순환일에 선행하는지 여부와 선행시차 관계를 이용하여 경기전환점 출현 여부를 확인 하는 것이다.

- 재고순환분석은 제품의 출하와 재고 속도를 비교하여 경기국면을 예측하고 판단하는 것으로 확장국면(출하증가율>재고증가율)에서 수축국면(출하증가율<재고증가율)으로 또는 반대로 전환되는 시기를 전환점이 발생하는 시점으로 추정한다.

- 네프치(Neftci) 확률은 과거 경기순환기별 선행지수 전년동월비의 관찰된 움직임을 바탕으로 현재의 경기상태 확률을 추출한 것으로 확률이 90%이상이면 12개월 이내에 전환점이 발생할 예고 신호로 간주한다.

- 연속신호(Sequential Signals)법칙은 선행지수와 동행지수의 상승속도 차이를 기준으로 6가지 신호를 정의하고 이 신호의 출현시점을 바탕으로 경기국면을 파악하는 것이다.

④ 넷째, 경제상태, 기준순환일 전후 정책적 조치 등 **경제상황 점검을 통해 최종적으로 예상되는 기준순환일을 재확인**한다. 이를 위해서는 시기별로 정리된 경제일지나 각종 정책정보 등을 참조할 수 있다.

이상의 과정들로 예상되는 기준순환일을 추정해볼 수 있으며, 기준순환일을 공식적으로 선언하기 위해서는 설정배경을 뒷받침할 수 있는 명확한 근거

자료가 중요하다. 시계열 자료를 이용한 분석 결과와 당시의 경제상황 등을 종합한 후 각계 전문가들의 의견수렴 과정을 여러번 거친 후 기준순환일을 최종 설정하게 된다.

일정기간 경과 후 동행지수 순환변동치 등과 같은 분석지표가 시계열 보정으로 전환점이 변경되었다고해서 한번 설정한 기준순환일을 수정을 하는 것은 정부정책적 측면과 경기변동과 관련한 각종 연구수행에 있어 혼란을 초래할 수 있으므로 최소화하거나 피해야 한다. 부득이하게 변경이 요구될 때는 전문가 의견수렴 과정과 명확한 근거 제시가 필요하다. 우리나라의 19개 기준순환일 중 최초 설정이후 변경은 총 2회 있었다.

3. 국면판단 방법의 이해

가. 동행(선행)지수 순환변동치

동행지수 순환변동치는 동행지수에서 추세를 제거하여 경기순환 변동만을 측정한 값으로 성장순환을 분석하는 공식적인 지표이며, **경기 전환점(정점/저점)을 판단하는 가장 중요한 지표로 활용된다.** 최고값을 갖는 시점을 경기정점, 최저값을 갖는 시점을 경기저점으로 추정한다.

그리고 동행지수를 구성하는 개별지표별로 전환점을 도출한 후 전환점(특수순환일)이 어느 시점에 집중되어 있는지 분포도 작성을 통해 예상되는 기준순환일을 설명할 수 있다.

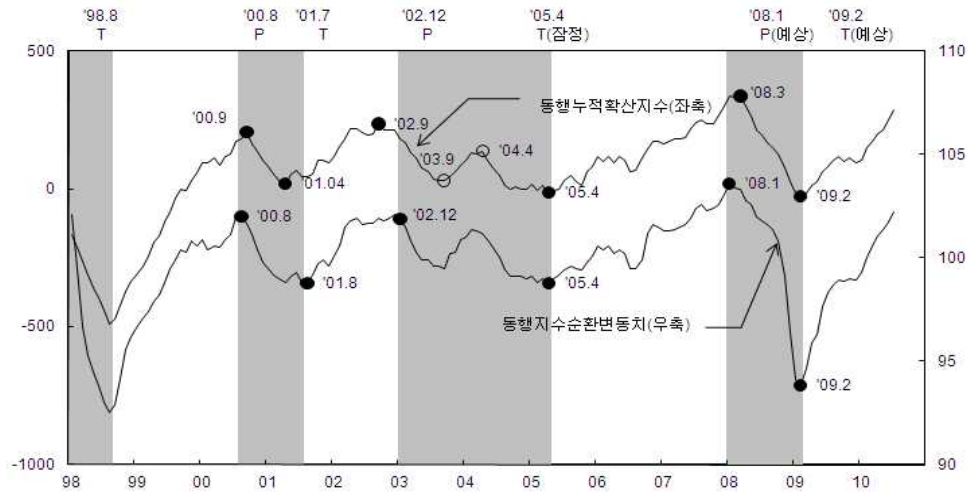
선행지수 순환변동치 또는 선행지수 전년동월비는 동행지수 순환변동치에 앞서서 변동을 하므로 평균 선행시차와 정·저점에서의 최대 선행시차 관계를 활용하여 경기 전환점을 예측해 볼 수 있다.

나. 동행(선행) 누적확산지수(CDI : Cumulated Diffusion Index)

동행(선행) 누적확산지수는 동행(선행)확산지수에서 50을 차감한 값을 누적한 지표로 경기확산의 모습을 나타내고 순환변동치와 같이 최고값 또는 최저값을 기준으로 경기전환점을 추정한다. 누적확산지수 산출을 위해서는 확산지수²⁾ 작성이 선행되어야 한다.

$$\cdot \text{누적확산지수} = \text{전월의 누적확산지수} + (\text{금월의 확산지수} - 50)$$

< 동행지수 순환변동치와 동행 누적확산지수 예시 >



다. 역사적 확산지수(HDI : Historical Diffusion Index)

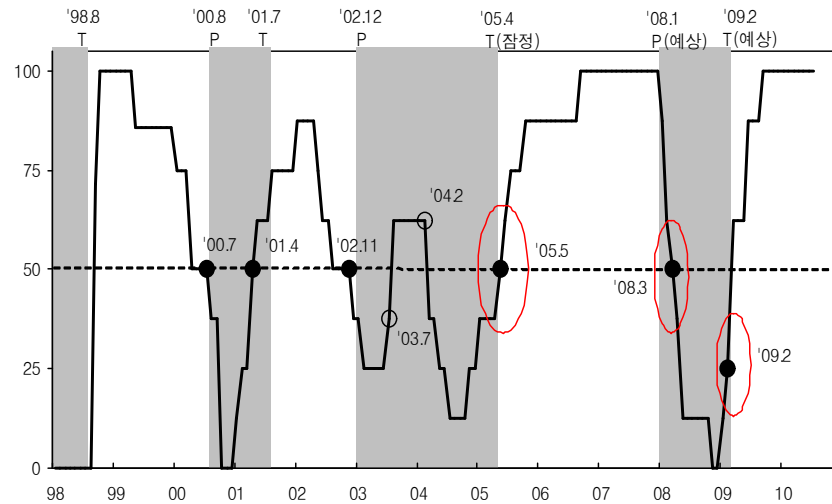
역사적 확산지수는 구성지표 중 확장국면에 있는 지표수의 비중을 나타내는 지표로 개별 구성지표의 저점에서 정점까지는 모두 증가한 것으로, 정점에서 저점까지는 모두 감소한 것으로 간주하여 작성한다. 경기대응력이 양호한 동행지수 구성지표의 움직임(확장·수축국면)을 반영하므로 경기 전환점을 판단하는 지표로 활용된다. HDI는 경기를 측정하는데는 사용할 수 없고 기준순환일을 측정하는데만 사용해야 함에 유의해야 한다.

동행 역사적 확산지수를 작성할 경우, 동행지수 구성지표별 전환점에 대해 저점에서 정점까지 1의 값을 부여하고, 정점에서 저점까지 0의 값을 부여한다. 그리고 각각의 시점별로 부여한 값들을 합한 후 전체 구성지표의 수로 나누어 HDI를 산출한다. HDI가 50이하에 머무르는 마지막 월을 경기저점(T), HDI가 50이상에 머무르는 마지막 월을 경기정점(P)으로 간주한다.

$$\cdot \text{역사적 확산지수} = \frac{\text{회복국면에 있는 지표수}}{\text{구성지표수}} \times 100$$

2) KOSTAT-CIS를 이용한 확산지수, 누적확산지수, 역사적확산지수 작성방법은 ‘제 6장 확산 지수’를 참조

< 역사적 확산지수 움직임 예시 >



라. GDP

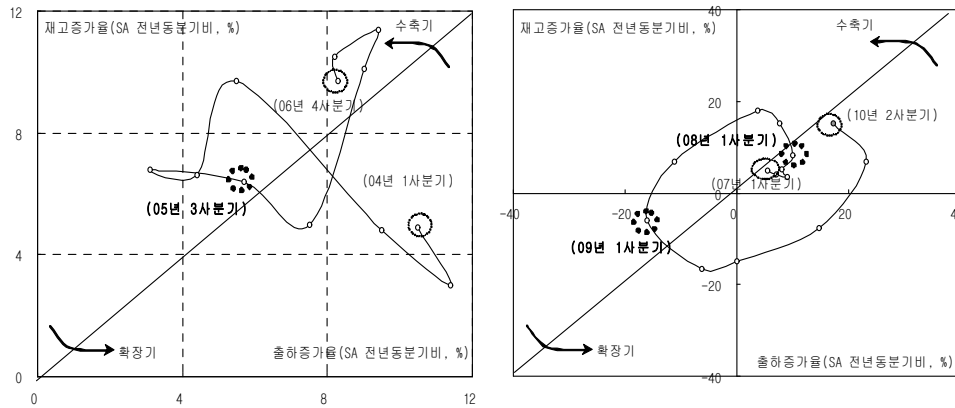
경제 총량지표인 GDP와 주요 항목(민간소비, 총투자, 건설투자, 설비투자 등)에 대한 순환변동치와 경제성장률(GDP 전년동분기비)의 전환점(특수수환일) 분석 결과도 중요하게 이용된다.

마. 제조업 재고출하순환도

재고순환과정을 제품의 출하와 재고 속도로 표현하여 경기국면을 예측하고 판단할 수 있다. 경기국면 전환시 일반적으로 재고순환과정은 수축기와 확장기의 경계(45°선) 부근에 위치하고 있다. 즉, 수축에서 확장, 확장에서 수축으로 통과하기 직전에 경기전환점이 형성된다.

- 출하증가율 > 재고증가율 (재고감소) : 경기 확장국면
- 출하증가율 < 재고증가율 (재고증가) : 경기 수축국면

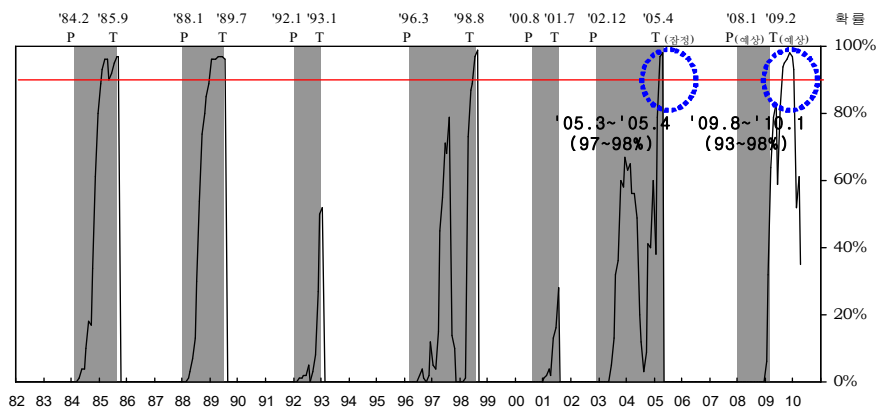
< 제조업 재고순환도 예시 >



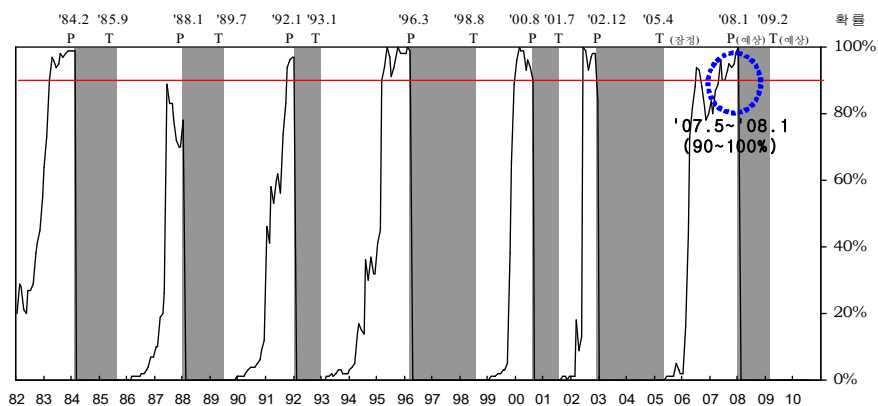
바. 네프치(Neftci) 확률

1982년 미국의 네프치(Neftci)가 개발한 것으로 국면별 변동 특성을 파악하여 전환점 발생확률을 예측하는 방법이다.

< Neftci방법에 의한 경기저점 도래 확률(선행지수 활용) >



< Neftci방법에 의한 경기정점 도래 확률(선행지수 활용) >



경기순환의 확장과 수축국면에서 경제시계열의 확률과정(Stochastic Process)이 동일하지 않다는 경험적 관찰에 근거한 것으로, 선행지수가 경기후퇴가 발생하기 직전 또는 직후에 급격히 하락하며, 경기회복 직전 또는 직후에 급격히 상승하는 현상을 나타내는 것을 말한다. 네프치 방법에 의한 전환점 발생확률이 유의수준 90%를 넘어서면 0~12개월 이내에 전환점이 나타날 것으로 판단한다.

이 방법의 장점은 종래의 방법들에 비해 통계적 이론에 보다 충실하므로 거짓신호의 발생을 축소시키고, 확률에 의한 전환점 판단으로 예측오류 가능성을 제시해 주기 때문에 합리적이다. 단점으로는 계산과정이 매우 복잡하고 사용자의 관점에 따라 상이한 결과를 나타낼 가능성이 있다.

사. 연속신호(Sequential Signals)법칙

연속신호법칙은 1982년에 미국의 Moore와 Zarnowitz가 개발하였는데 이들은 2차대전 이후 미국의 경기순환에 관한 분석을 통하여 경기 종합 지수를 이용한 경기전환점 예측방법을 제시하였다.

이 방법에 의한 경기 전환점 판단은 선행 및 동행지수 상승속도별 세가지 신호를 정의하고 각 신호의 출현 형태에 따라 경기패턴을 파악한다. 선행지수 및 동행지수를 동시에 사용하여 선행지수의 변화율이 일정한 수준에 다다르면 경기전환점이 나타날 것으로 예측하고, 이어 동행지수 변화율이 기준치를 넘어서면 경기전환점이 발생한 것으로 판단하는 방법이다.

연속신호법칙의 장점은 선행지수와 동행지수의 변화를 동시에 이용한 전환점 예측기법이며, 계산과정이 매우 단순하여 분석방법이 비교적 용이하다. 그러나 거짓신호의 발생가능성이 있고 상한, 하한(UR, LR)의 객관성 판정기준이 없어 기준의 임의적인 적용가능성이 존재하며, 국면별 순환형태가 일정치 않을 경우 동 방법의 적용이 곤란하다는 단점이 있다.

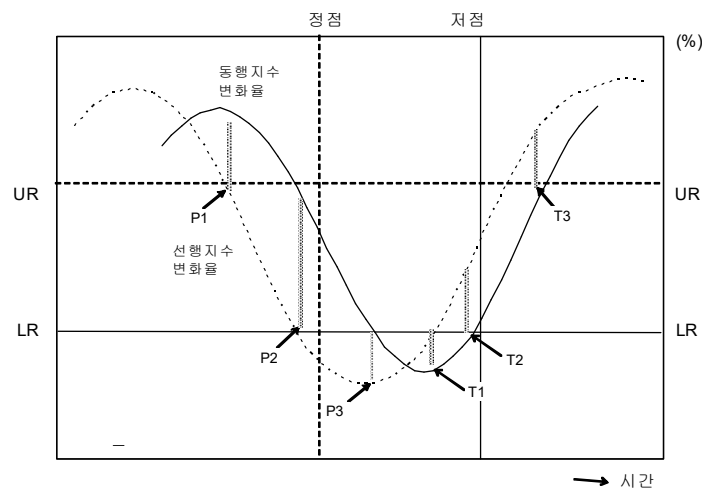
선행지수와 동행지수의 상승속도별 6가지 신호를 정의하고 각 신호의 출현 형태에 따라 경기국면을 파악하는 것으로 판정기준은 다음과 같다.

< 경기저점 발생신호의 판정기준 >

T ₁	T ₂	T ₃
선행지수 변화율 > LR 동행지수 변화율 < LR	선행지수 변화율 > UR 동행지수 변화율 > LR	선행지수 변화율 > UR 동행지수 변화율 > UR
경기저점에 근접	경기확장 시작	경기확장 본격화

P ₁	P ₂	P ₃
선행지수 변화율 < UR 동행지수 변화율 > UR	선행지수 변화율 < LR 동행지수 변화율 < UR	선행지수 변화율 < LR 동행지수 변화율 < LR
경기정점에 근접(경기둔화)	경기수축 시작(경기정점)	경기수축 본격화

주) UR: 상한임계치, LR: 하한임계치



아. 3연속법칙(Consecutive Decline)

3연속법칙은 경기전환점을 측정하는 가장 고전적인 방법으로 선행지수가 3번 연속하여 기존의 방향과 반대방향으로 움직이면 경기전환점의 신호가 나타난 것으로 판단하는 방법이다.

예를 들어, 3월까지의 선행지수 증감률이 0보다 크나, 4월의 증감률이 0보다 작아지고, 이어서 5월, 6월의 증감률도 0보다 작은 경우에는 6월을 경기전환점 신호의 발생시점으로 판단하게 된다.

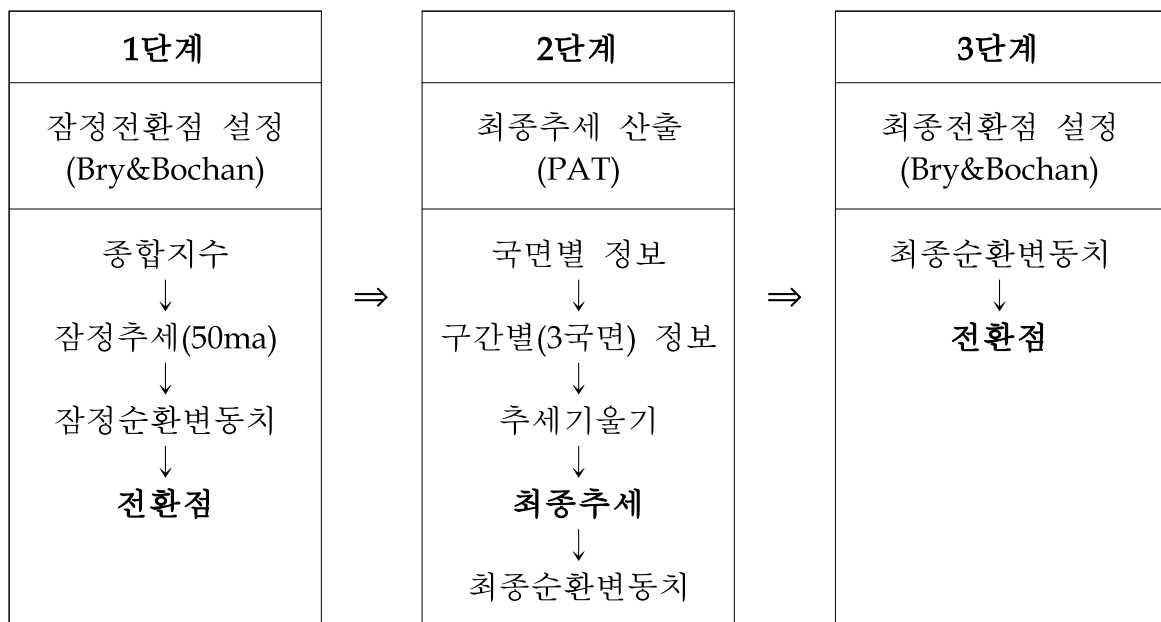
3연속법칙은 판단이 용이하고 누구나 쉽게 이용할 수 있다는 장점을 가지고 있지만 거짓신호가 나타날 가능성이 많고, 선행기간이 매우 불규칙하고 가변적이어서 일시적인 후퇴와 심각한 불황의 구분이 어려워 통계청에서는 거의 사용하지 않고 있다.

국면평균법(PAT, Phase Average Trend)

□ 국면 평균법

- 각 경기국면(상승, 하강)별로 지수의 평균값과 중심시점을 구하고, 구한 값들을 이웃하는 일정 국면씩(3국면) 이동평균하여 새로운 구간값과 구간중심점을 산출함. 구간별 산출 값으로 구간사이의 추세기울기를 구하고 이 기울기로 1구간씩 지수를 복원하면서 연장하여 최종 추세를 구하는 방식
- PAT 적용을 위해서는 전환점 설정이 선행되어야 하며, 전환점 설정을 위해서는 순환변동치 산출이 필요. 국면평균법에서는 종합지수의 장기이동평균(50개월)으로 잠정추세를 구하여 잠정순환변동치를 산출하고 잠정순환변동치는 전환점 설정에 이용
- 순환변동치에 대한 전환점 설정은 Bry&Bochan 알고리즘을 적용

□ 국면평균법의 절차



□ 국면평균법의 세부 절차

1. 전환점 설정(Bry&Bochan 알고리즘, 1·3단계)

* 3단계는 ②잠정전환점 설정부터 시작되며
2단계에서 계산된 순환변동치를 사용

① 잠정추세선 결정

- 종합지수(T.C)를 50개월 이동평균하여 잠정추세치(T)를 산출한 후, 종합지수에서 잠정추세치를 제거하여 잠정순환변동치(C)를 산출

$$\cdot \text{잠정순환변동치}(C) = \frac{\text{종합지수}(T \cdot C)}{\text{잠정추세치(종합지수 50개월 중심향 이동평균치)}(T)} \times 100$$

② 잠정전환점 설정

㉠ 이상치조정

- 잠정순환변동치(C)를 스펜서이동평균(Spencer curve*, 15개월가중이동평균)하여 Spencer curve A(Sc_A)를 산출

* 스펜서이동평균방법과 가중치는 별도 설명 참고

- C의 값 중 비율($C \div Sc_A \times 100$)의 임계치를 벗어나는 값이 있으면 C의 값을 Sc_A의 값으로 대체하고, 넘지않으면 C의 값을 그대로 유지하여 이상치가 조정된 새로운 순환변동치(C')를 산출

· 임계치 = 비율($C \div Sc_A \times 100$)의 평균(μ) \pm 3.5×비율의 표준편차(σ)
(단, 3.5는 관리한계로 default 값)

㉢ C'에 대한 12개월이동평균으로부터 전환점 도출

- C'(이상치 조정된 순환변동치)를 12개월 이동평균하여 전환점을 설정
 - 앞, 뒤 각각 연속되는 5개월 값보다 큰 값을 가지는 점을 정점, 작은 값을 가지는 점을 저점으로 설정(한 국면은 5개월 이상이 되어야 함)
 - 정(저)점이 연속될 경우에는 더 큰(작은) 값을 가지는 점(같은 값을 가지는 경우는 뒤의 것)을 정(저)점으로 설정

㉣ C'에 대한 Spencer 이동평균으로부터 전환점 도출

○ C'를 Spencer 이동평균*(Spencer curve B, Sc_B)하여 전환점을 설정

* Spencer 이동평균은 ⑥의 12개월이동평균보다 원지수의 움직임에 가까움

- ⑥의 전환점을 기준으로 이보다 앞, 뒤로 각각 5개월 범위내에 있는 Sc_B상의 수치 중 가장 큰 것을 정점, 가장 작은 것을 저점으로 설정
- 따라서 Sc_B상에서 정(저)점으로 보이더라도 ⑥의 정(저)점으로부터 5개월 보다 멀리 떨어져 있는 점은 제외됨
- 한 순환기(cycle ; 정점~정점, 저점~저점)는 15개월 이상이어야하는 조건에 위배되는 전환점을 찾아 제거함
- 저점~저점간 순환기가 15개월보다 작으면 양쪽 저점 중 더 높은 저점을 제거하고, 정점~정점간 순환기가 15개월보다 작으면 양쪽 정점 중 더 낮은 값을 가지는 정점을 제거
(최소 순환주기 15개월은 default값으로 다른 기간도 선택 가능)

④ C'에 대한 단기이동평균으로부터 전환점 도출

○ C'를 C'의 MCD span*기간만큼 단기이동평균하여 전환점 도출

* MCD(Months for Cyclical Dominance) span이란 추세.순환요인의 변화율(전월비) 평균이 불규칙요인 변화율의 평균을 넘어서는 월간격

- ④에서 설정된 전환점을 기준으로 이보다 앞, 뒤로 각각 5개월 범위내에 있는 단기이동평균선상의 수치 중 가장 큰 것을 정점, 가장 작은 것을 저점으로 설정

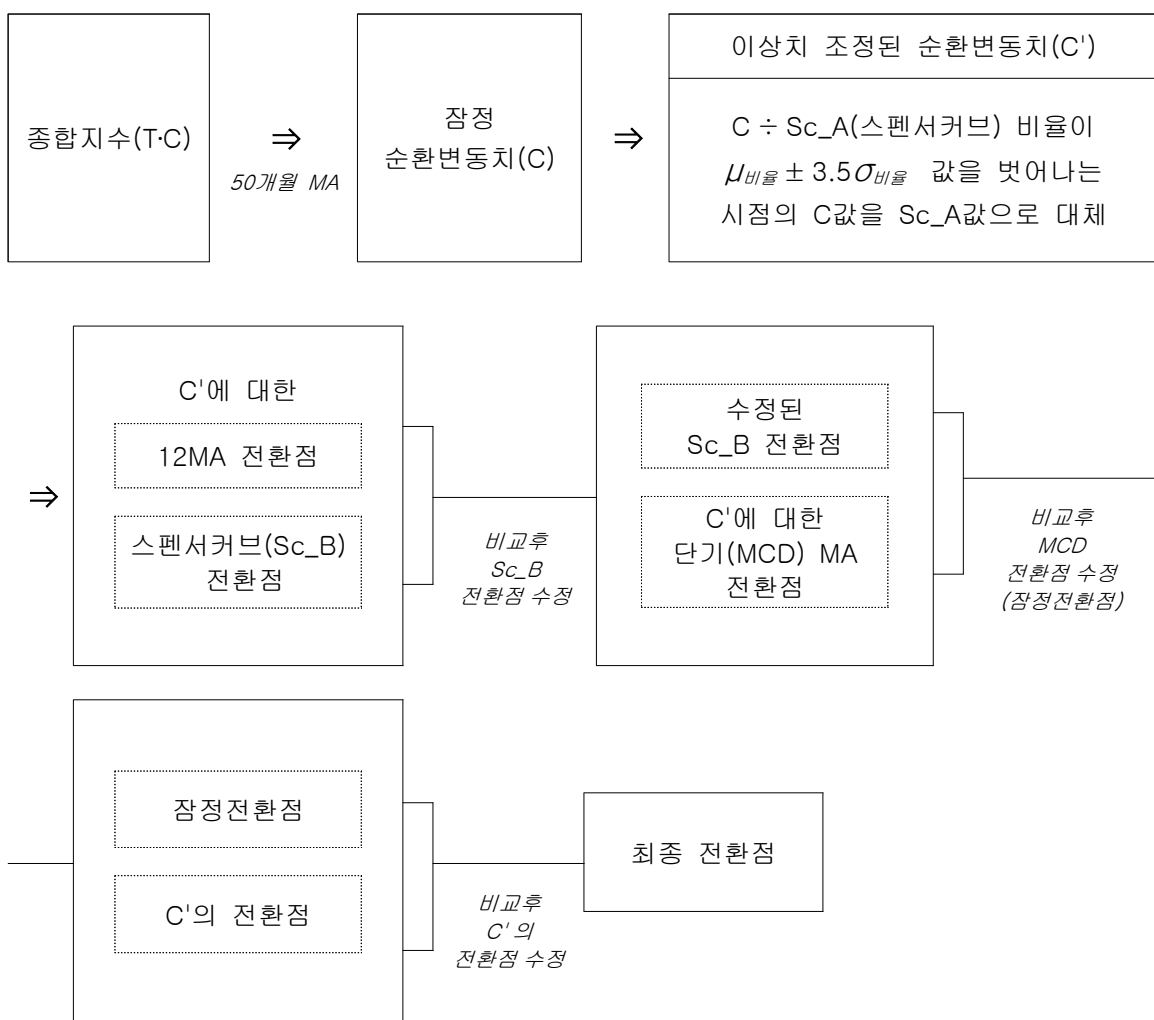
③ 최종 전환점 설정

⑤ C'에 대한 전환점 도출

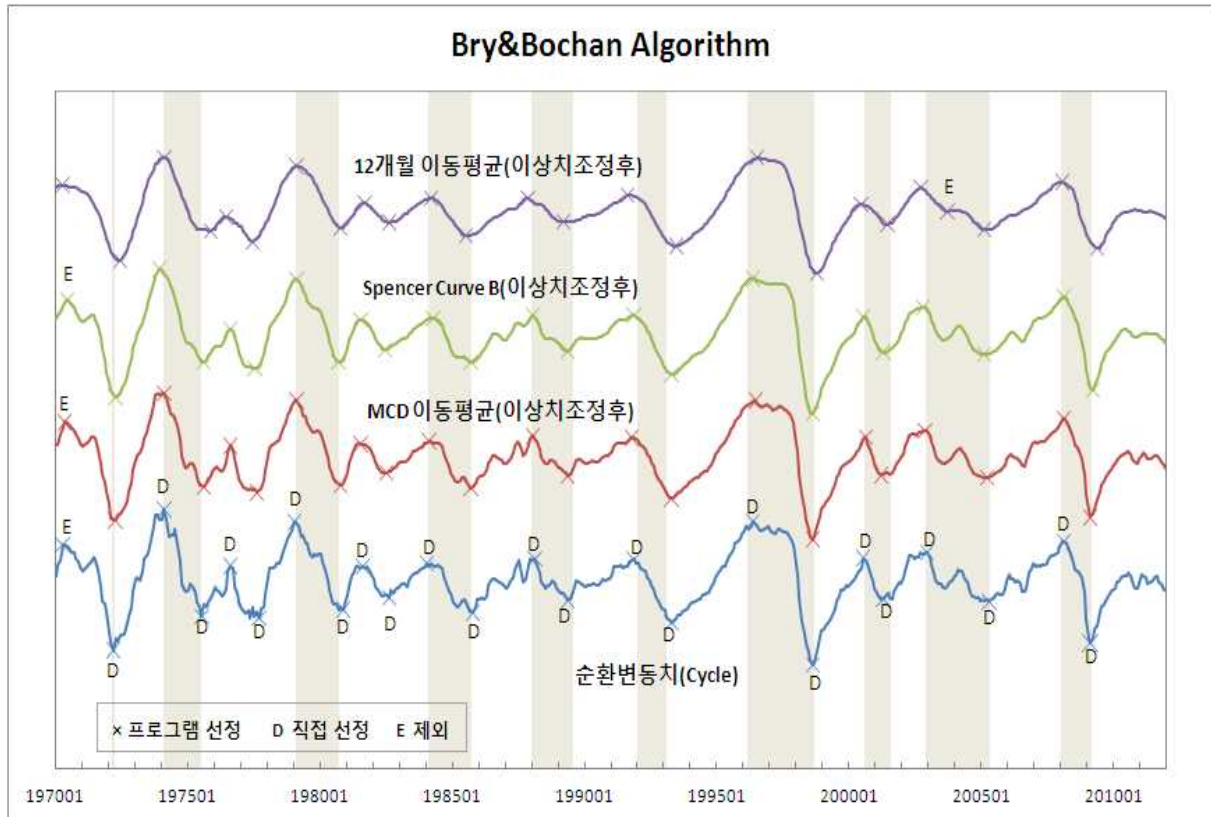
- ⑤에서 설정된 전환점을 기준으로 이보다 앞, 뒤로 각각 4개월 또는 MCD span 중 긴 개월수 범위내에 있는 C'(이상치 조정된 순환변동치)상의 수치 중 가장 큰 것을 정점, 가장 작은 것을 저점으로 설정
- 시계열의 양 끝 6개월 이내에 있는 전환점은 제거
(예 : 1970.4월에 정점이 설정되었다면 이를 제거)

- 최초의 자료로부터 처음 정(저)점까지의 기간동안 정(저)점보다 더 큰 (작은)값을 가지는 자료가 있으면 그 정(저)점을 제거, 마지막 정(저)점에서 끝자료까지의 경우도 마찬가지임
- 순환기(cycle) 기간이 15개월보다 작으면 해당되는 전환점 제거
- 국면(phase) 기간이 5개월보다 작으면 해당되는 전환점 제거

< Bry&Bochan Algorithm >



* 전환점 도출시 한 국면(정·저점)은 5개월이상, 한 순환(cycle)은 15개월 이상이어야 한다는 조건을 만족해야하며, 각 단계별 비교기준은 세부 절차에 명시



2. PAT에 의한 추세 산출(2단계)

① 국면별 평균값과 국면중심점 산출

- 1단계의 최종전환점을 기준으로 각 국면별 평균값과 중심점을 산출
 - 국면별 평균값은 종합지수(원계열)를 대수(ln)변환하여 국면별로 평균
 - 국면중심점은 시계열 첫 항부터 일련번호를 부여한 후 각 국면의 정점과 저점에 해당하는 일련번호를 평균하여 산출

② 구간별 평균값과 구간중심점 산출

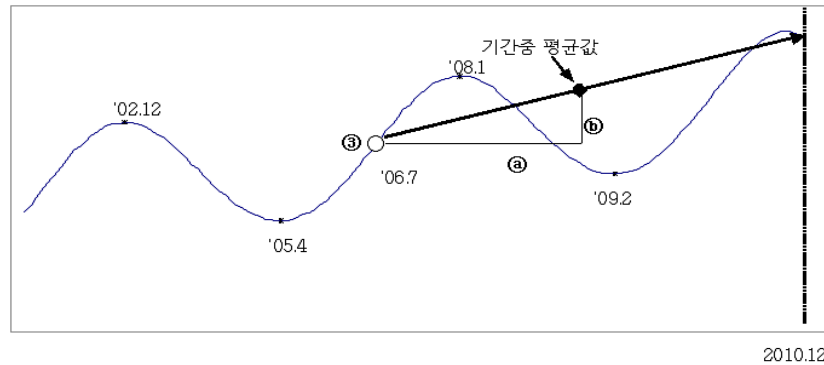
- ①에서 산출한 국면별 평균값을 3국면이동평균하여 구간별 평균값 산출
 - 구간중심점은 국면중심점을 3국면이동평균하여 산출
 - 마지막구간(k)은 $k-1$ 구간의 중심점에서 최종월까지의 원계열(ln) 평균값과 구간중심점을 산출하여 사용

$$\begin{array}{lll} \overline{X_1} = \frac{\sum_{i=2}^{26} x_i + (x_1 + x_{27})/2}{26(=27-1)}, & \overline{X_2} = \frac{\sum_{i=28}^{49} x_i + (x_{27} + x_{50})/2}{50-27}, & \overline{X_3} = \dots\dots\dots \\ C_1 = \frac{1+27}{2}, & C_2 = \frac{27+50}{2}, & C_3 = \dots\dots\dots \\ \overline{T_1} = \frac{\overline{X_1} + \overline{X_2} + \overline{X_3}}{3}, & \overline{T_2} = \frac{\overline{X_2} + \overline{X_3} + \overline{X_4}}{3}, & \overline{T_3} = \dots\dots\dots \\ \overline{M_1} = \frac{\overline{C_1} + \overline{C_2} + \overline{C_3}}{3}, & \overline{M_2} = \frac{\overline{C_2} + \overline{C_3} + \overline{C_4}}{3}, & \overline{M_3} = \dots\dots\dots \end{array}$$

$$\diamond \text{추세선의 기울기} = \frac{\text{㉔㉓㉔의 동행종합지수의 평균치} - \text{㉑㉒㉓의 동행종합지수의 평균치}}{\text{㉔㉓㉔의 중앙시점} - \text{㉑㉒㉓의 중앙시점}}$$

◆ 최종 구간 추세치의 기울기

$$\text{최종 구간기울기} = \frac{\text{결항기간 원계열의 평균치} - \text{최종3국면 원계열의 평균치}}{\text{결항기간의 중앙시점} - \text{최종3국면의 중앙시점}}$$



③ 구간별 기울기 산출

- 앞의 ①②를 통해 산출된 \bar{T} 와 \bar{M} 를 이용하여 이웃 구간끼리 기울기 산출

$$S_1 = \frac{\bar{T}_2 - \bar{T}_1}{\bar{M}_2 - \bar{M}_1}, \quad S_2 = \frac{\bar{T}_3 - \bar{T}_2}{\bar{M}_3 - \bar{M}_2}, \quad \dots, \quad S_k = \frac{\bar{T}_k - \bar{T}_{k-1}}{\bar{M}_k - \bar{M}_{k-1}}$$

④ 잠정추세치 산출 및 추세 수준조정

- ③에서 구한 기울기를 첫 항부터 누적하여 추세치 도출
 - 종합지수 대수(ln)계열의 초기값에 1·2구간의 기울기부터 시작하여 구간별로 누적해가면서 잠정추세치를 산출
 - 잠정추세치 = ln(종합지수) + 해당구간 기울기
 - 잠정추세치를 수준조정 후 단계별로 추세를 확정
 - 확정추세치 = 잠정추세치 + 추세 수준조정인자

$$(\text{추세 수준조정인자} = \frac{\text{구간별 동행지수 합계} - \text{잠정추세치 합계}}{\text{구간월수}})$$

⑤ 최종추세치 산출

- 수준조정된 추세치를 12개월 중심항 이동평균하고, 이 계열을 지수(exp) 변환하여 최종추세치를 산출

⑥ 순환변동치 산출

○ 종합지수에서 최종추세치를 제거하여 산출

$$\text{순환변동치} = \frac{\text{종합지수}}{\text{종합지수의 최종추세치}} \times 100$$

※ ④번의 잠정추세치 산출 및 추세 수준조정 절차

- ▷ 1.2구간을 첫 번째 기울기로 연장($x_1 + S_{1/}$, $x_1 + S_{1/} + S_{1/}$,)
⇒ 수준조정
- ▷ 수준조정된 1.2구간 이후를 2.3구간 기울기로 연장
⇒ 수준조정 후 1.2구간 확정
- ▷ 3구간 이후를 3.4구간 기울기로 연장
⇒ 수준조정 후 3구간 확정
- ⋮
- ▷ k-2구간 이후를 k-2.k-1구간 기울기로 연장
⇒ 수준조정 후 k-2구간 확정
- ▷ k-1구간 이후를 마지막구간 기울기로 연장
⇒ 수준조정 후 k-1구간, 마지막 구간 확정

□ 국면평균법(PAT법)의 특징 및 문제점

○ 특징

- PAT법은 15개월 이상의 순환주기를 갖고 있으므로 이동평균으로 인하여 국면이 180도 회전되지 않으며, 국면 추세수준이 조정되므로 단순한 선형모형이나 지수추세선, 이동평균방식 보다 신축성이 있음

* 이동평균에 의한 추세산출은 이동평균 항수가 길어지면 국면회전이 발생하거나 정점 및 저점에 대한 평가가 과장 또는 축소될 위험이 있음

○ 문제점

- 순환국면이 결정되지 않은 최근 시점에서는 시계열을 보외하게 되는데, 경기국면에 따라 보외기간이 길어질 가능성이 있음
- 새로운 순환이 결정될 경우에 이전에 산출된 추세와 새로운 추세간의 괴리가 발생할 가능성이 있음. 따라서 시계열 자료가 추가되고 경기 전환점이 새롭게 나타나면 추세치가 바뀌어 순환변동치의 방향이 변경되는 현상이 발생할 수 있음

【 스펜서 이동평균(Spencer Curve) 】

□ 4번에 걸친 이동평균의 반복(4→4→5→5)을 통해 산출

- 1단계 : 4개월 단순이동평균
- 2단계 : 4개월 단순이동평균
- 3단계 : 5개월 단순이동평균
- 4단계 : 5개월 가중이동평균(가중치 $-\frac{3}{4}, +\frac{3}{4}, 1, +\frac{3}{4}, -\frac{3}{4}$)

☞ 결과적으로 15개월 가중이동평균한 효과와 같음

※ 스펜서 이동평균(15개월 중심향 가중이동평균)

$$MA_{spencer} = \sum_{i=-7}^7 w_i \times x_i \quad (w_i \text{는 가중치, } x_i \text{는 } i \text{시점의 원계열})$$

	7개월전	6개월전	5개월전	4개월전	3개월전	2개월전	1개월전	금월
w_i	-3/320	-6/320	-5/320	3/320	21/320	46/320	67/320	74/320
	1개월후	2개월후	3개월후	4개월후	5개월후	6개월후	7개월후	
w_i	67/320	46/320	21/320	3/320	-5/320	-6/320	-3/320	

□ 스펜서 이동평균 절차

4개월 단순이동평균	$MA4 = (X_1 + X_2 + X_3 + X_4) / 4 \quad \dots \textcircled{1}$	($x_1 \sim x_4$, 분모=4)
4개월 단순이동평균	①의 결과를 4개월이동평균 $MA4 \times 4 = (X_1 + 2X_2 + 3X_3 + 4X_4 + 3X_5 + 2X_6 + X_7) / 16 \quad \dots \textcircled{2}$	($x_1 \sim x_7$, 분모=16)
5개월 단순이동평균	②의 결과를 5개월이동평균 $MA4 \times 4 \times 5 = (X_1 + 3X_2 + 6X_3 + 10X_4 + 13X_5 + 14X_6 + 13X_7 + 10X_8 + 6X_9 + 3X_{10} + X_{11}) / 80 \quad \dots \textcircled{3}$	($x_1 \sim x_{11}$, 분모=80)
5개월 가중이동평균	③의 결과를 5개월가중이동평균 $MA_{spencer} = (-3X_1 - 6X_2 - 5X_3 + 3X_4 + 21X_5 + 46X_6 + 67X_7 + 74X_8 + 67X_9 + 46X_{10} + 21X_{11} + 3X_{12} - 5X_{13} - 6X_{14} - 3X_{15}) / 320 \quad \dots \textcircled{4}$	($x_1 \sim x_{15}$, 분모=320) 5개월가중치 : $-\frac{3}{4}, +\frac{3}{4}, 1, +\frac{3}{4}, -\frac{3}{4}$