

| | |
|-------------------------------|-----|
| 제5장 타주기 참조 | 171 |
| 1. 이동평균선 | 171 |
| 2. MACD | 174 |
| 3. 스톡캐스틱 | 176 |
| 4. BinaryWave MACD | 179 |
| 5. RSI | 187 |
| 6. DMI | 191 |
| 7. LRL | 197 |
| 8. 분봉 차트에서 일봉의 매매 전략 적용 | 201 |

제5장 타주기 참조

타주기참조라 함은 분봉 차트에 일봉의 지표를 띄우거나 5분봉 차트에서 30분봉의 지표를 이용하는 것을 말한다.

장기, 중기, 단기의 여러가지 주기를 섞어서 추세를 판별하거나 분봉차트에서 일봉 기준으로 매매하고자 할 때 적용할 수 있다.

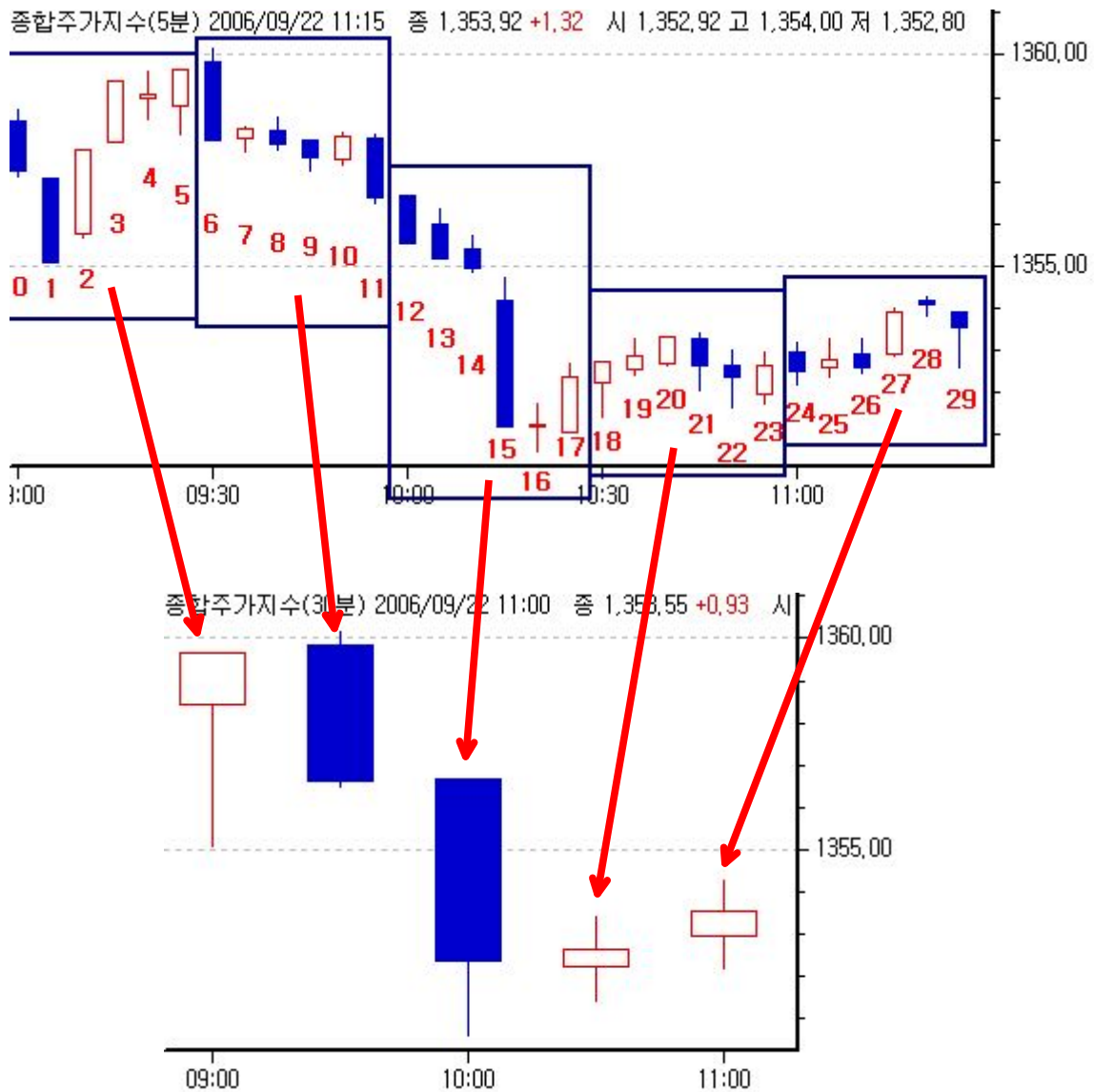
분봉차트에서 일봉뿐만 아니라 주봉, 월봉까지 계산이 가능하지만 상식적으로 일봉차트에서 분봉 데이터를 계산하는 것은 불가능하다.

1. 이동평균선

가. 타분봉참조

먼저 5분봉 차트에서 30분봉의 시고저종가 데이터를 가공하는 알고리즘을 만들어보자.

30분봉의 데이터는 5분봉 6개가 모여서 만들어질 것이므로 6개의 봉씩 묶어서 계산하면 될 것이다.



[그림 5-1]

현재 차트가 몇분 봉인지는 BarInterval() 함수를 사용하면 된다. 계산하고자 하는 분봉은 당연히 현재 분봉 보다는 커야 하며 [그림 5-1]에서처럼 6이란 수치는 다음의 과정을 통해 산출된다고 보면 된다.

```

Input:mm(30);
Var:j(0),계산주기(0);
Array:MinOpen[100](0),MinHigh[100](0),MinLow[100](0),MinClose[100](0);

if mm >= BarInterval() then {
    계산주기 = mm/BarInterval();
}
    
```

다음 단계로 30분봉의 시고저종가 데이터를 넣어 사용할 그릇인 배열변수가 필요하다. DayIndex()가 0,6,12,18,24 즉 6의 배수가 될 때마다 이전 값을 옮겨주고 첨자가 0인 배열에 현재 봉의 시고저종가를 대입한다. 이렇게 하면 날짜가 변경되는 시점까지 커버된다.

```

if DayIndex()%계산주기 == 0 then {
    for j = 98 downto 0 {
        MinOpen[j+1] = MinOpen[j];
        MinHigh[j+1] = MinHigh[j];
        MinLow[j+1] = MinLow[j];
        MinClose[j+1] = MinClose[j];
    }
    MinOpen[0] = 0;
    MinHigh[0] = H;
    MinLow[0] = L;
}

if MinHigh[0] < H then MinHigh[0] = H;
if MinLow[0] > L or MinLow[0] == 0 then MinLow[0] = L;
MinClose[0] = C;
    
```

MinHigh[0],MinLow[0],MinClose[0]의 값은 30분봉 차트에서 본다면 진행형이므로 값을 계속 갱신해 준다. 고가와 달리 저가의 경우 초기값이 0일 경우 0보다 작은 값이 없으므로 **MinLow[0] == 0** 조건이 추가된다. if MinLow[0] > L or **MinLow[0] == 0** then MinLow[0] = L;

다음은 이동평균선을 계산하는 알고리즘이다. 5이평은 MinClose[0]부터 MinClose[4]까지의 평균이 되고 20이평은 MinClose[0]부터 MinClose[19]까지의 평균 값이 된다. 아래의 수식은 윗문장을 수식으로 표현한 것이며 이해하는데 어려움이 없을 것이다.

```

sum5 = 0;
for j = 0 to 4 {
    sum5 = sum5 + MinClose[j];
}
    
```

```

sum20 = sum5;
for j = 5 to 19 {
    sum20 = sum20 + MinClose[j];
}
ma5 = sum5 / 5;
ma20 = sum20 / 20;

```

지금까지의 설명을 토대로 5분봉 차트에서 30분봉의 5이평과 20이평을 계산하는 수식을 재정리해 보았다.

SK5_타분봉참조-이동평균.yin

```

1 :   Input:mm(30),p1(5),p2(20);
2 :   Var:j(0),계산주기(0),sum1(0),sum2(0),ma1(0),ma2(0);
3 :   Array:MinClose[100](0);
4 :
5 :   if mm >= BarInterval() then {
6 :       계산주기 = mm/BarInterval();
7 :   }
8 :
9 :   if DayIndex()%계산주기 == 0 then {
10 :       for j = 98 downto 0 {
11 :           MinClose[j+1] = MinClose[j];
12 :       }
13 :   }
14 :   MinClose[0] = C;
15 :
16 :   #-----#
17 :   # 이동평균 #
18 :   #-----#
19 :   sum1 = 0;
20 :   for j = 0 to p1-1 {
21 :       sum1 = sum1 + MinClose[j];
22 :   }
23 :
24 :   sum2 = sum1;
25 :   for j = p1 to p2-1 {
26 :       sum2 = sum2 + MinClose[j];
27 :   }
28 :
29 :   ma1 = sum1 / p1;
30 :   ma2 = sum2 / p2;
31 :
32 :   Plot1(ma1);
33 :   Plot2(ma2);

```

2. MACD

가. 타분봉참조

MACD나 스토캐스틱의 경우 단순이동평균이 아닌 지수이동평균을 사용하기 때문에 지수이동평균의 특성을 잘 이용해야 한다.

1. $EMA = \text{현재봉의 증가} * E_p + \text{전봉의 EMA} * (1 - E_p)$
2. $E_p(\text{평활계수}) = 2 / (\text{Period} + 1)$

지수이동평균의 공식은 위와 같으며 수식에서의 활용 방법은 MACD의 공식을 먼저 보고 나서 다루도록 하겠다. 아래의 내용은 예스트레이더를 설치하면 기본적으로 제공되는 MACD지표식이다.

```

MACD.yin
1 : Input : shortPeriod(12), longPeriod(26), Period(9);
2 : Var : value(0) , macdosc(0) ;
3 :
4 : value = MACD(shortPeriod, longPeriod);
5 : macdosc = value-ema(value,Period);
6 :
7 : Plot1(value, "MACD");
8 : Plot2(ema(value,Period), "MACDSignal");
9 :
10 : if macdosc > 0 then
11 :     plot3(macdosc * 2, "MACDOscillator", RED);
12 : else
13 :     Plot3(macdosc * 2, "MACDOscillator", BLUE);
14 :
15 : PlotBaseLine1(0, "기준선1");
    
```

5번 줄에 MACD라는 내부지표함수가 사용되었는데 이에 대한 내용은 _MACD 사용자함수를 열어보면 된다.

```

_MACD.yfu
1 : Input : shortPeriod(Numeric), longPeriod(Numeric);
2 :
3 : _MACD = ema(C,shortPeriod)-ema(C,longPeriod);
    
```

MACD의 값은 단기 지수이평에서 장기 지수이평 값을 뺀 것이므로 먼저 단기 지수이평과 장기 지수이평 계산하여 MACD 값을 구하고 다시 MACD의 지수이평을 계산한 다음 그 차이에 대한 Oscillator 값을 구하는 순서로 수식을 작성한다.

현재봉의 단기 지수이평과 장기 지수이평을 각각 JISU1과 JISU2라는 변수로 선언하고 전봉의 값을 각각 PreJISU1과 PreJISU2로 선언한다.

그런데 여기서 전봉이란 것은 30분봉의 입장에서 본 전봉이므로 DayIndex()가 6으로 나뉘떨어질 때마다 PreJISU1, PreJISU2에 JISU1, JISU2의 값을 대입한다.

SK5_타분봉참조-MACD.yin

```

1 :   Input:mm(30),sp(12),lp(26),mp(9);
2 :   Var:j(0),계산주기(0),epS(0),epL(0),epM(0),
3 :       JISU1(0),JISU2(0),PreJISU1(0),PreJISU2(0),
4 :       macdVal(0),macdSig(0),PreMacdSig(0),macd0sc(0);
5 :
6 :   if mm >= BarInterval() then {
7 :       계산주기 = mm/BarInterval();
8 :   }
9 :
10 :  if DayIndex()%계산주기 == 0 then {
11 :      PreJISU1 = JISU1;
12 :      PreJISU2 = JISU2;
13 :      PreMacdSig = MacdSig;
14 :  }
15 :

```

입력받는 기간변수가 3개이며 지수이평 계산도 3개이므로 평활계수도 3개가 필요하다.

```

16 :   #-----#
17 :   #  MACD  #
18 :   #-----#
19 :   epS = 2/(sp+1);
20 :   epL = 2/(lp+1);
21 :   epM = 2/(mp+1);
22 :

```

현재봉의 값인 JISU1,JISU2는 지수이평 계산 공식에 해당 변수들을 대입해서 작성하면 된다.

```

23 :   JISU1 = C * epS + PreJISU1 * (1-epS);
24 :   JISU2 = C * epL + PreJISU2 * (1-epL);
25 :
26 :   MacdVal = JISU1 - JISU2;
27 :
28 :   MacdSig = MacdVal * epM + PreMacdSig * (1-epM);
29 :   Macd0sc = MacdVal - MacdSig;

```

이상으로 모든 계산로직이 완성되었다. 차트에 지표표현은 MACD지표식 그대로 작성해 주면 된다.

```

30 :   plot1(MacdVal, "MACD");
31 :   plot2(MacdSig, "MACDSignal");
32 :
33 :   if Macd0sc > 0 then
34 :       plot3(Macd0sc * 2, "MACD0oscillator", RED);

```

```

35 :     else
36 :         Plot3(MacdOsc * 2, "MACDOscillator", BLUE);
37 :
38 :     PlotBaseLine1(0, "기준선1");
    
```

3. 스토캐스틱

가. 타분봉참조

원래 모든 것이 다 그러하듯이 처음이 어렵지 요령을 알고 나면 그 다음은 쉬운 편이다. MACD 작성 순서와 마찬가지로 스토캐스틱도 같은 순서로 작업한다.

아래 수식들은 예스트레이더에서 기본적으로 제공하는 지표식과 사용자함수식이다.

```

Stochastics.yin
1 :     Input : Period(12), Period1(5), Period2(5);
2 :
3 :     Plot1(StochasticsK(Period,Period1), "StochasticsK");
4 :     Plot2(StochasticsD(Period,Period1,Period2), "StochasticsD");
5 :     PlotBaseLine1(20, "기준선1");
6 :     PlotBaseLine2(80, "기준선2");
    
```

```

_StochasticsK.yfu
1 :     Input : Period(Numeric), Period1(Numeric);
2 :     Var : value1(0), value2(0), value3(0);
3 :
4 :     value1 = lowest(L,Period);
5 :     value2 = highest(H,Period);
6 :     value3 = (Close-value1)/(value2-value1)*100;
7 :
8 :     _StochasticsK = ema(value3, Period1);
    
```

```

_StochasticsD.yfu
1 :     Input : Period(Numeric), Period1(Numeric), Period2(Numeric);
2 :     Var : value1(0), value2(0);
3 :
4 :     value1 = lowest(L, Period);
5 :     value2 = highest(H, Period);
6 :
7 :     _StochasticsD = ema(ema((Close-value1)/(value2-value1)*100,Period1),Period2);
    
```

StochasticsK와 StochasticsD가 따로 떨어져 있으나 하나로 합치면 다음과 같이 정리할 수 있다.

```

SK5_Stochastics_연습.yin
1 :     Input : Period(12), Period1(5), Period2(5);
    
```

```

2 :   Var:StoK(0),StoD(0);
3 :
4 :   var1 = lowest(L,Period);
5 :   var2 = highest(H,Period);
6 :   var3 = (Close-var1)/(var2-var1)*100;
7 :
8 :   StoK = ema(var3, Period1);
9 :   StoD = ema(StoK,Period2);
10 :
11 :  plot1(StoK, "StochasticsK");
12 :  plot2(StoD, "StochasticsD");
13 :  PlotBaseLine1(20, "기준선1");
14 :  PlotBaseLine2(80, "기준선2");

```

위의 수식을 근간으로 앞장에서 연습한 내용을 추가한다.

SK5_타분봉참조-Stochastics.yin

```

1 :   Input:mm(30),Period(12), Period1(5), Period2(5);
2 :   Var:j(0),k(0),계산주기(0),
3 :       ep1(0),ep2(0),StoK(0),StoD(0),PreStoK(0),PreStoD(0);
4 :   Array:MinHigh[100](0),MinLow[100](0);
5 :
6 :   if mm >= BarInterval() then {
7 :       계산주기 = mm/BarInterval();
8 :   }
9 :
10 :  if DayIndex()%계산주기 == 0 then {
11 :      for j = 98 downto 0 {
12 :          MinHigh[j+1] = MinHigh[j];
13 :          MinLow[j+1]  = MinLow[j];
14 :      }
15 :      MinHigh[0] = H;
16 :      MinLow[0]  = L;
17 :
18 :      PreStoK   = StoK;
19 :      PreStoD   = StoD;
20 :  }
21 :
22 :  if MinHigh[0] < H then MinHigh[0] = H;
23 :  if MinLow[0] > L or MinLow[0] == 0 then MinLow[0] = L;
24 :

```

평활계수 2개를 선언한다.

```

25 :   #-----#

```

```

26 :      # Stochastics #
27 :      #-----#
28 :      ep1 = 2/(period1+1);
29 :      ep2 = 2/(period2+1);
30 :

```

그리고, `lowest(L,Period)`와 `highest(H, Period)`는 다음과 같이 계산할 수 있다.

```

31 :      var1 = MinLow[0];
32 :      var2 = MinHigh[0];
33 :
34 :      for j = 1 to period - 1 {
35 :          if var1 > MinLow[j] then var1 = MinLow[j];
36 :          if var2 < MinHigh[j] then var2 = MinHigh[j];
37 :      }
38 :      var3 = (C-var1)/(var2-var1)*100;
39 :

```

현재봉의 `StoK`와 `StoD`는 공식에 대입해서 작성하면 된다.

```

40 :      StoK = var3 * ep1 + PreStoK * (1-ep1);
41 :      StoD = StoK * ep2 + PreStoD * (1-ep2);
42 :
43 :      plot1(StoK, "StochasticsK");
44 :      plot2(StoD, "StochasticsD");
45 :      PlotBaseLine1(20, "기준선1");
46 :      PlotBaseLine2(80, "기준선2");

```

4. BinaryWave MACD

가. 타분봉참조

지금까지 연습한 것의 종합판이라고 보면 될 것이다.

MACD, 이동평균, ROC, 스토캐스틱 4개 지표에 대한 BinaryWave 값을 구한 다음 이 값에 대한 단기 지수이평값과 장기 지수이평값의 차이를 지표로 출력하는 것이다.

타주기 분봉을 계산하기에 앞서 BW()내장함수를 이용하지 않은 BinaryWave MACD 지표식 작성부터 해야 한다.

```

SK5_BinaryWave MACD_연습.yin
1 : Input:maPeriod(20),ROCPeriod(12),stoPeriod1(5),stoPeriod2(3),sPeriod(12),lPeriod(26),
2 : sigPeriod(9);
3 : Var:BwVal(0), BwMacd(0),BwMacdSig(0);
4 :
5 : If ema(C,12)-ema(C,26) > ema(ema(C,12)-ema(C,26),9) Then
6 :   BwVal = 1;
7 : Else
8 :   BwVal = -1;
9 : If C > ma(C, maPeriod) Then
10 :   BwVal = BwVal + 1;
11 : Else
12 :   BwVal = BwVal - 1;
13 : If (C-C[ROCPeriod])/C[ROCPeriod]*100 > 0 Then
14 :   BwVal = BwVal + 1;
15 : Else
16 :   BwVal = BwVal - 1;
17 : If ema((C-lowest(L, stoPeriod1)
18 :   /(highest(H, stoPeriod1)-lowest(L,stoPeriod1))*100,stoPeriod2) > 50 Then
19 :   BwVal = BwVal + 1;
20 : Else
21 :   BwVal = BwVal - 1;
22 :
23 : BwMacd = ema(BwVal,sPeriod)-ema(BwVal,lPeriod);
24 : BwMacdSig = ema(BwMacd,sigPeriod);
25 :
26 : Plot1(BwMacd,"BW MACD");
27 : Plot2(BwMacdSig,"BW MACD_Sig");
28 : PlotBaseLine1(0, "기준선");
    
```

위 수식을 기본 골격으로 하여 해당 지표의 타분봉 참조 값을 계산하는 수식들을 붙여 나간다.

```

SK5_타분봉참조-BinaryWave MACD.yin
1 : Input:mm(30);
    
```

```

2 :   Input:maPeriod(20),ROCPe riod(12),stoPeriod1(5),stoPeriod2(3),sPeriod(12),lPeriod(26),
3 :       sigPeriod(9);
4 :   Var:BwVal(0), BwMacd(0),BwMacdSig(0);
5 :   Var:j(0), 계산주기(0),epS(0),epL(0),epSig(0),epSto(0),JISU1(0),JISU2(0),MacdVal(0),
6 :       MacdSig(0),Sum(0),mAvg(0),StoK(0),EmaBwS(0),EmaBwL(0);
7 :   Var:PreJISU1(0),PreJISU2(0),PreMacdSig(0),PreStoK(0),PreEmaBwS(0),PreEmaBwL(0),
8 :       PreBwMacdSig(0);
9 :   Array:MinHigh[100](0),MinLow[100](0),MinClose[100](0);
10 :

```

먼저, 참조할 분봉을 입력변수로 받도록 한다.(1번 줄)

단기 BinaryWave 지수이평과 장기 BinaryWave 지수이평을 계산하기 위한 변수를 추가한다.(6,7번 줄)

```

11 :   if mm >= BarInterval() then {
12 :       계산주기 = mm/BarInterval();
13 :   }
14 :
15 :   if DayIndex()%계산주기 == 0 then {
16 :       For j = 98 Downto 0 {
17 :           MinHigh[j+1] = MinHigh[j];
18 :           MinLow[j+1]  = MinLow[j];
19 :           MinClose[j+1] = MinClose[j];
20 :       }
21 :       MinHigh[0]  = H;
22 :       MinLow[0]   = L;
23 :       PreJISU1    = JISU1;
24 :       PreJISU2    = JISU2;
25 :       PreMacdSig  = MacdSig;
26 :       PreStoK     = StoK;
27 :       PreEmaBwS   = EmaBwS;
28 :       PreEmaBwL   = EmaBwL;
29 :       PreBwMacdSig = BwMacdSig;
30 :   }
31 :
32 :   if MinHigh[0] < H then MinHigh[0] = H;
33 :   if MinLow[0] > L or MinLow[0] == 0 then LL[0] = L;
34 :   MinClose[0] = C;
35 :
36 :   #-----#
37 :   # MACD #
38 :   #-----#
39 :   epS = 2/(sPeriod+1);
40 :   epL = 2/(lPeriod+1);
41 :   epSig = 2/(sigPeriod+1);
42 :
43 :   JISU1 = C * epS + PreJISU1 * (1-epS);
44 :   JISU2 = C * epL + PreJISU2 * (1-epL);

```

```

45 :
46 :   MacdVal = JISU1 - JISU2;
47 :   MacdSig = MacdVal * epSig + PreMacdSig * (1-epSig);
48 :
49 :   If MacdVal > MacdSig Then
50 :     BwVal = 1;
51 :   Else
52 :     BwVal = -1;
53 :
54 :   #-----#
55 :   # 이동평균   #
56 :   #-----#
57 :   Sum = 0;
58 :   for j = 0 to maPeriod-1 {
59 :     Sum = Sum + MinClose[j];
60 :   }
61 :
62 :   mAvg = Sum/maPeriod;
63 :
64 :   If C > mAvg Then
65 :     BwVal = BwVal + 1;
66 :   Else
67 :     BwVal = BwVal - 1;
68 :
69 :   #-----#
70 :   # ROC       #
71 :   #-----#
72 :   If (C-MinClose[RocPer iod])/MinClose[RocPer iod]*100 > 0 Then
73 :     BwVal = BwVal + 1;
74 :   Else
75 :     BwVal = BwVal - 1;
76 :
77 :   #-----#
78 :   # Stochastics #
79 :   #-----#
80 :   epSto = 2/(stoPeriod2+1);
81 :
82 :   var1 = MinLow[0];
83 :   var2 = MinHigh[0];
84 :
85 :   For j = 1 To StoPeriod1 - 1 {
86 :     if var1 > MinLow[j] then var1 = MinLow[j];
87 :     if var2 < MinHigh[j] then var2 = MinHigh[j];
88 :   }
89 :

```

```

90 :   var3 = (C-var1)/(var2-var1)*100;
91 :
92 :   StoK = var3 * epSto + PreStoK * (1-epSto);
93 :
94 :   If StoK > 50 Then
95 :       BwVal = BwVal + 1;
96 :   Else
97 :       BwVal = BwVal - 1;

```

여기까지는 앞에서 다룬 내용 그대로이다.

BwVal은 MACD, 이동평균, ROC, 스톡캐스틱 4개의 지표값에 대한 합계 점수이다.

이후 과정은 MACD 계산과 동일하다.

```

98 :   #-----#
99 :   # BinaryWave MACD #
100 :  #-----#
101 :  EmaBwS   = BwVal * epS + PreEmaBwS * (1-epS);
102 :  EmaBwL   = BwVal * epL + PreEmaBwL * (1-epL);
103 :
104 :  BwMacd   = EmaBwS - EmaBwL;
105 :  BwMacdSig = BwMacd * epSig + PreBwMacdSig * (1-epSig);
106 :
107 :  plot1(BwMacd,"BW MACD");
108 :  Plot2(BwMacdSig,"BW MACD_Sig");
109 :  PlotBaseLine1(0, "기준선1");

```

나. 일봉참조

다음은 타분봉참조(BinaryWave MACD) 지표식을 수정해서 분봉차트에 일봉의 BinaryWave MACD 지표값을 표시하는 수식의 작성 과정이다.

N일전 시고저종가를 구하는 함수로 DayOpen, DayHigh, DayLow, DayClose가 있다.

그러므로, 타분봉참조 지표식에서 선언했던 배열변수 HH, LL, CC를 DayHigh, DayLow, DayClose로 교체한다.

5분봉에서 30분봉 데이터를 구할 때 DayIndex()를 6으로 나눠 0인 경우에만 Pre□□□□ 변수의 값을 갱신해주었는데 일봉 참조는 날짜 변경선에서 해당 작업을 한다.

날짜 변경선은 이전봉의 날짜와 현재봉의 날짜가 다를 경우에 해당한다.

if Date[1] != Date then

SK5_일봉참조-BinaryWave MACD.yin

```

1 :      Input:maPeriod(20),ROCPe riod(12),stoPeriod1(5),stoPeriod2(3),sPeriod(12),lPeriod(26),
2 :          sigPeriod(9);
3 :      Var:BwVal(0), BwMacd(0),BwMacdSig(0);
4 :      Var:j(0),epS(0),epL(0),epSig(0),epSto(0),JISU1(0),JISU2(0),MacdVal(0),
5 :          MacdSig(0),Sum(0),mAvg(0),StoK(0),EmaBwS(0),EmaBwL(0);
6 :      Var:PreJISU1(0),PreJISU2(0),PreMacdSig(0),PreStoK(0),PreEmaBwS(0),PreEmaBwL(0),
7 :          PreBwMacdSig(0);
8 :
9 :      if Date[1] != Date then {
10 :          PreJISU1    = JISU1;
11 :          PreJISU2    = JISU2;
12 :          PreMacdSig  = MacdSig;
13 :          PreStoK     = StoK;
14 :          PreEmaBwS   = EmaBwS;
15 :          PreEmaBwL   = EmaBwL;
16 :          PreBwMacdSig = BwMacdSig;
17 :      }
18 :
19 :      #-----#
20 :      #  MACD  #
21 :      #-----#
22 :      epS  = 2/(sPeriod+1);
23 :      epL  = 2/(lPeriod+1);
24 :      epSig = 2/(sigPeriod+1);
25 :
26 :      JISU1 = C * epS + PreJISU1 * (1-epS);
27 :      JISU2 = C * epL + PreJISU2 * (1-epL);
28 :
29 :      MacdVal = JISU1 - JISU2;
30 :      MacdSig = MacdVal * epSig + PreMacdSig * (1-epSig);
    
```

```

31 :
32 :   If MacdVal > MacdSig Then
33 :     BwVal = 1;
34 :   Else
35 :     BwVal = -1;
36 :
37 :   #-----#
38 :   # 이동평균   #
39 :   #-----#
40 :   Sum = 0;
41 :   for j = 0 to maPeriod-1 {
42 :     Sum = Sum + DayClose(j);
43 :   }
44 :
45 :   mAvg = Sum/maPeriod;
46 :
47 :   If C > mAvg Then
48 :     BwVal = BwVal + 1;
49 :   Else
50 :     BwVal = BwVal - 1;
51 :
52 :   #-----#
53 :   # ROC       #
54 :   #-----#
55 :   If (C-DayClose(RocPeriod))/DayClose(RocPeriod)*100 > 0 Then
56 :     BwVal = BwVal + 1;
57 :   Else
58 :     BwVal = BwVal - 1;
59 :
60 :   #-----#
61 :   # Stochastics #
62 :   #-----#
63 :   epSto = 2/(stoPeriod2+1);
64 :
65 :   var1 = DayLow(0);
66 :   var2 = DayHigh(0);
67 :
68 :   For j = 1 To StoPeriod1 - 1 {
69 :     if var1 > DayLow(j) then var1 = DayLow(j);
70 :     if var2 < DayHigh(j) then var2 = DayHigh(j);
71 :   }
72 :
73 :   var3 = (C-var1)/(var2-var1)*100;
74 :
75 :   StoK = var3 * epSto + PreStoK * (1-epSto);

```

```

76 :
77 :   If StoK > 50 Then
78 :     BwVal = BwVal + 1;
79 :   Else
80 :     BwVal = BwVal - 1;
81 :
82 :   #-----#
83 :   # BinaryWave MACD #
84 :   #-----#
85 :   EmaBwS   = BwVal * epS + PreEmaBwS * (1-epS);
86 :   EmaBwL   = BwVal * epL + PreEmaBwL * (1-epL);
87 :
88 :   BwMacd   = EmaBwS - EmaBwL;
89 :   BwMacdSig = BwMacd * epSig + PreBwMacdSig * (1-epSig);
90 :
91 :   plot1(BwMacd,"BW MACD");
92 :   Plot2(BwMacdSig,"BW MACD_Sig");
93 :   PlotBaseLine1(0, "기준선1");

```

다. 주봉, 월봉 참조

주봉과 월봉 데이터 가공 역시 요일이 바뀌는 시점과 월이 바뀌는 시점을 찾는 게 열쇠이다.

금요일의 DayOfWeek(Date)는 5이고 월요일의 DayOfWeek(Date)는 1인 점에 착안하여

if DayOfWeek(Date[1]) > DayOfWeek(Date) then 으roman 작성할 수도 있겠으나 추석이나 설 연휴로 1주일 가량 휴장일 경우 날짜가 바뀌었는데도 DayOfWeek(Date[1]) = DayOfWeek(Date) 일 수 있다.

그러므로 주가 바뀌는 조건식은 다음과 같다.

```
if Date[1] < Date and DayOfWeek(Date[1]) >= DayOfWeek(Date) then
```

SK5_주봉참조-BinaryWave MACD.yin

```

14 :
15 :   if Date[1] < Date and DayOfWeek(Date[1]) >= DayOfWeek(Date) then {
16 :     For j = 98 DownTo 0 {
17 :       WeekHigh[j+1] = WeekHigh[j];
18 :       WeekLow[j+1]  = WeekLow[j];
19 :       WeekClose[j+1] = WeekClose[j];
20 :     }
21 :     WeekHigh[0] = H;
22 :     WeekLow[0]  = L;
23 :     PreJISU1   = JISU1;
24 :     PreJISU2   = JISU2;
25 :     PreMacdSig = MacdSig;
26 :     PreStoK    = StoK;
27 :     PreEmaBwS  = EmaBwS;
28 :     PreEmaBwL  = EmaBwL;

```

```

29 :      PreBwMacdSig = BwMacdSig;
30 :    }
31 :
32 :      if WeekHigh[0] < H then WeekHigh[0] = H;
33 :      if WeekLow[0] > L or WeekLow[0] == 0 then WeekLow[0] = L;
34 :      WeekClose[0] = C;
35 :

```

월이 바뀌는 시점은 날짜가 숫자로 인식된다는 점을 감안하여 다음처럼 작성하면 된다.

```
if Date[1] + 30 < Date then
```

SK5_월봉참조-BinaryWave MACD.yin

```

14 :
15 :      if Date[1] + 30 < Date then {
16 :          For j = 98 DownTo 0 {
17 :              MonthHigh[j+1] = MonthHigh[j];
18 :              MonthLow[j+1]  = MonthLow[j];
19 :              MonthClose[j+1] = MonthClose[j];
20 :          }
21 :          MonthHigh[0] = H;
22 :          MonthLow[0]  = L;
23 :          PreJISU1    = JISU1;
24 :          PreJISU2    = JISU2;
25 :          PreMacdSig  = MacdSig;
26 :          PreStoK     = StoK;
27 :          PreEmaBwS   = EmaBwS;
28 :          PreEmaBwL   = EmaBwL;
29 :          PreBwMacdSig = BwMacdSig;
30 :      }
31 :
32 :      if MonthHigh[0] < H then MonthHigh[0] = H;
33 :      if MonthLow[0] > L or MonthLow[0] == 0 then MonthLow[0] = L;
34 :      MonthClose[0] = C;
35 :

```

5. RSI

일봉참조

지금까지의 설명을 토대로 분봉에서 일봉의 RSI 지표를 출력하는 지표식 작성 연습을 해보자.
먼저 RSI 지표식과 _RSI 사용자함수식을 열어 하나의 지표식으로 통합한다.

SK5_RSI_연습.yin

```

1 :      Input : Period(9);
2 :      Var : value1(0), value2(0);
3 :
4 :      value1 = C-C[1];
5 :
6 :      if value1 > 0 Then
7 :          value2 = value1;
8 :      Else {
9 :          value1 = 0;
10 :         value2 = C[1]-C;
11 :     }
12 :
13 :     Plot1(accumN(value1,Per iod)/accumN(value2,Per iod)*100, "RSI");
14 :     PlotBaseLine1(30, "기준선1");
15 :     PlotBaseLine2(70, "기준선2");

```

그런데 솔직히 위 수식의 구성은 맘에 들지 않는다.

4번 줄부터 11번 줄까지의 내용은 아래와 같이 간단하게 작성할 수도 있다.

```

value1 = iff(C>C[1],C-C[1],0);
value2 = abs(C-C[1]);

```

일봉에서의 값을 계산하는 것이므로 C 대신 DayClose로 고쳐준다.

```

value1 = iff(C>DayClose(1),C-DayClose(1),0);
value2 = abs(C-DayClose(1));

```

여기서 C[0]과 DayClose(0)은 같은 값이다.

다음으로 날짜변경선에서 변경할 변수들을 찾아내야 한다.

13번 줄에서 value1과 value2의 누적합계가 계산되므로 이 두 변수가 대상이다.

```

if Date[1] != Date then {
    for j = 98 downto 0 {
        value1[j+1] = value1[j];
        value2[j+1] = value2[j];
    }
}

```

accumN(value1,Per iod)를 sum1로 accumN(value2,Per iod)를 sum2로 변수 선언하고 for문을 통해 합계를 구한

다.

```
sum1 = 0;   sum2 = 0;
for j = 0 to Period - 1 {
    sum1 = sum1 + value1[j];
    sum2 = sum2 + value2[j];
}
```

최종 수식은 아래와 같다.

SK5_일봉참조-RSI[0.5].yin

```
1 :   Input : Period(9);
2 :   Var:j(0),sum1(0),sum2(0);
3 :   Array : value1[100](0), value2[100](0);
4 :
5 :   if Date[1] != Date then {
6 :       for j = 98 downto 0 {
7 :           value1[j+1] = value1[j];
8 :           value2[j+1] = value2[j];
9 :       }
10 :  }
11 :
12 :  value1[0] = iff(C>DayClose(1),C-DayClose(1),0);
13 :  value2[0] = abs(C-DayClose(1));
14 :
15 :  sum1 = 0;   sum2 = 0;
16 :  for j = 0 to Period - 1 {
17 :      sum1 = sum1 + value1[j];
18 :      sum2 = sum2 + value2[j];
19 :  }
20 :
21 :  Plot1(sum1/sum2*100, "RSI");
22 :  PlotBaseLine1(30, "기준선1");
23 :  PlotBaseLine2(70, "기준선2");
```



[그림 5-2]

검증을 위해 상단의 30분봉 차트와 하단의 일봉차트에 각각의 지표식을 띄워보았다. 화면에 표시된 값들을 비교해보면 해당 날짜와 값이 일치함을 알 수 있다.

일봉차트에 띄운 일봉참조 지표식이 빨간원 A부분에서는 N/A로 나오고 있다.

지표값이 맞는 것으로 보아 계산 공식이 틀린 것은 아닌데 수식 내부에 다른 문제가 있는 듯하다.

지표식 12번, 13번 줄의 계산식을 보면 DayClose(1)가 쓰이는데 차트의 첫 번째 봉에서는 이 데이터가 없기 때문에 오류가 날 수 있다. 이 오류가 A구간이 상당히 긴 기간임에도 영향을 미치는 모양이다.

따라서 이전일 데이터가 존재하는 지 여부를 체크하는 조건식을 추가한다.

if DayClose(1) > 0 then

```
SK5_일봉참조-RSI.yin
1 :      Input : Period(9);
2 :      Var:j(0),sum1(0),sum2(0);
3 :      Array : value1[100](0), value2[100](0);
4 :
5 :      if Date[1] != Date then {
6 :          for j = 98 downto 0 {
```

```

7 :          value1[j+1] = value1[j];
8 :          value2[j+1] = value2[j];
9 :      }
10 : }
11 :
12 : if DayClose(1) > 0 then {
13 :     value1[0] = iff(C>DayClose(1),C-DayClose(1),0);
14 :     value2[0] = abs(C-DayClose(1));
15 : }
16 :
17 : sum1 = 0;  sum2 = 0;
18 : for j = 0 to Period - 1 {
19 :     sum1 = sum1 + value1[j];
20 :     sum2 = sum2 + value2[j];
21 : }
22 :
23 : Plot1(sum1/sum2*100, "RSI");
24 : PlotBaseLine1(30, "기준선1");
25 : PlotBaseLine2(70, "기준선2");
    
```



[그림 5-3]

6. DMI

가. 일봉참조

이번에는 난이도를 조금 높여 DMI 지표를 일봉기준으로 계산해보겠다.

DMI 지표식에 사용되는 사용자함수는 DiPlus, DiMinus, ADX 3개가 되면 계산식은 서로 연관관계를 가지고 있어 하나의 식으로 합치면 아래와 같다.

```

SK5_DMI_연습.yin
1 :   Input : Period(14) ;
2 :   Var : value1(0), value2(0), value3(0), value4(0);
3 :
4 :   value1 = iff(H-H[1]>0&&H-H[1]>L[1]-L,H-H[1],0);
5 :   value2 = iff(L[1]-L>0&&H-H[1]<L[1]-L,L[1]-L,0);
6 :   value3 = ma(value1,period);
7 :   value4 = ma(value2,period);
8 :
9 :   Plot1(ma(value1, Period)/ma(max(H-L,abs(C[1]-H),abs(C[1]-L)),Period)*100, "DIPlus");
10 :   Plot2(ma(value2, Period)/ma(max(H-L,abs(C[1]-H),abs(C[1]-L)),Period)*100, "DIMinus");
11 :   Plot3(ma(abs(value3-value4)/(value3+value4)*100,Period), "ADX");
    
```

날짜 변경선에서 변경할 변수들부터 찾는다.

value1,value2,value3,value4가 쉽게 찾아진다.

```

if Date[1] != Date then {
  for j = 98 downto 0 {
    value1[j+1] = value1[j];
    value2[j+1] = value2[j];
    value3[j+1] = value3[j];
    value4[j+1] = value4[j];
  }
}
    
```

H(고가), L(저가), C(종가)는 당연 DayHigh, DayLow, DayClose로 바꿔준다.

```

value1[0] = iff(DayHigh(0)-DayHigh(1)>0 and DayHigh(0)-DayHigh(1)>DayLow(1)-DayLow(0),
               DayHigh(0)-DayHigh(1),0);
value2[0] = iff(DayLow(1)-DayLow(0)>0 and DayHigh(0)-DayHigh(1)<DayLow(1)-DayLow(0),
               DayLow(1)-DayLow(0),0);
    
```

RSI 일봉참조 지표식의 경우와 마찬가지로 여기서도 DayHigh(1), DayLow(1)가 계산식에 직접 사용되기 때문에 일봉 차트에서 N/A가 발생할 수 있다. 물론 분봉차트에서는 영향이 없지만 말이다. 그래서 위 조건식에도 RSI와 마찬가지로 다음의 조건식을 추가한다.

```

if DayClose(1) > 0 then
    
```

그리고, value3과 value4는 value1과 value2의 단순이평이므로 합계를 기간값으로 나눈다.

```

sum1 = 0;    sum2 = 0;
for j = 0 to Period-1 {
    sum1 = sum1 + value1[j];
    sum2 = sum2 + value2[j];
}

```

```

value3[0] = sum1/Period;
value4[0] = sum2/period;

```

9번과 10번 줄의 $ma(\max(H-L, \text{abs}(C[1]-H), \text{abs}(C[1]-L)), \text{Period})$ 로 마찬가지로 방법으로 전환한다.

```

sum5 = 0;
for j = 0 to Period-1 {
    sum5 = sum5 + max(DayHigh(j)-DayLow(j), abs(DayClose(j+1)-DayHigh(j)),
                    abs(DayClose(j+1)-DayLow(j)));
}
ma5 = sum5/Period;

```

마지막으로 11번 줄의 $ma(\text{abs}(\text{value3}-\text{value4})/(\text{value3}+\text{value4})*100, \text{Period})$ 도 별도 변수를 선언하여 작성한다.

```

sum6 = 0;
for j = 0 to Period-1 {
    sum6 = sum6 + abs(value3[j]-value4[j])/(value3[j]+value4[j])*100;
}
ma6 = sum6/Period;

```

아래의 수식은 지금까지 설명한 내용을 정리하여 재작성한 식이다.

SK5_일봉참조-DMI.yin

```

1 :   Input:Period(14);
2 :   Var:j(0),sum1(0),sum2(0),sum5(0),sum6(0),ma5(0),ma6(0);
3 :   Array:value1[100](0),value2[100](0),value3[100](0),value4[100](0);
4 :
5 :   if Date[1] != Date then {
6 :       for j = 98 downto 0 {
7 :           value1[j+1] = value1[j];
8 :           value2[j+1] = value2[j];
9 :           value3[j+1] = value3[j];
10 :          value4[j+1] = value4[j];
11 :      }
12 :  }
13 :
14 :  if DayClose(1) > 0 then {

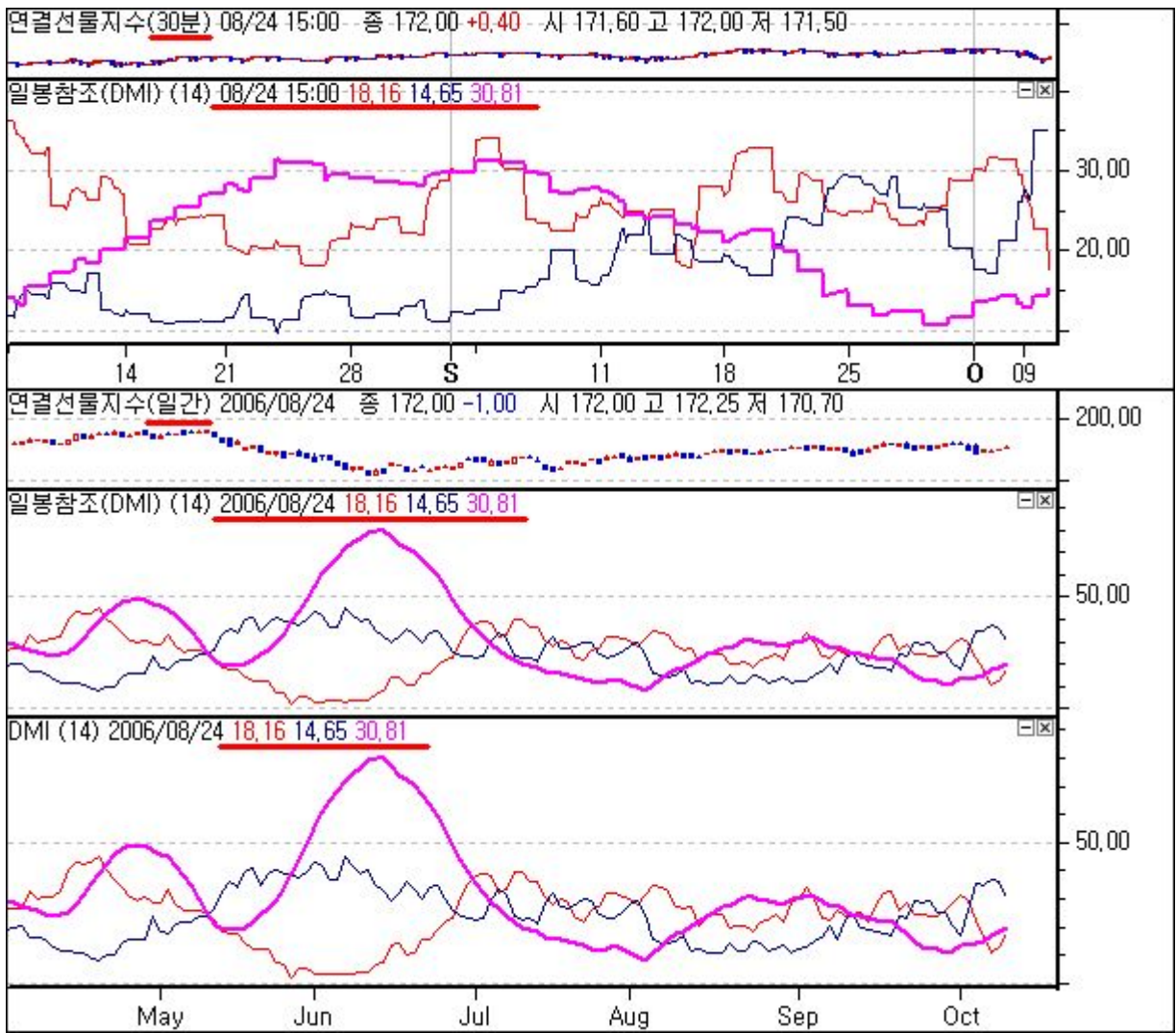
```

```

15 :     value1[0] = iff(DayHigh(0)-DayHigh(1)>0 and DayHigh(0)-DayHigh(1)>DayLow(1)-DayLow(0),
16 :                   DayHigh(0)-DayHigh(1),0);
17 :     value2[0] = iff(DayLow(1)-DayLow(0)>0 and DayHigh(0)-DayHigh(1)<DayLow(1)-DayLow(0),
18 :                   DayLow(1)-DayLow(0),0);
19 :   }
20 :
21 :   sum1 = 0;    sum2 = 0;
22 :   for j = 0 to Period-1 {
23 :     sum1 = sum1 + value1[j];
24 :     sum2 = sum2 + value2[j];
25 :   }
26 :
27 :   value3[0] = sum1/Period;
28 :   value4[0] = sum2/period;
29 :
30 :   sum5 = 0;    sum6 = 0;
31 :   for j = 0 to Period-1 {
32 :     sum5 = sum5 + max(DayHigh(j)-DayLow(j),abs(DayClose(j+1)-DayHigh(j)),
33 :                   abs(DayClose(j+1)-DayLow(j)));
34 :     sum6 = sum6 + abs(value3[j]-value4[j])/(value3[j]+value4[j])*100;
35 :   }
36 :   ma5 = sum5/Period;
37 :   ma6 = sum6/Period;
38 :
39 :   Plot1(value3[0]/ma5*100, "DIPlus");
40 :   Plot2(value4[0]/ma5*100, "DIMinus");
41 :   Plot3(ma6, "ADX");

```

RSI와 마찬가지로 검증절차를 거친다.



[그림 5-4]

나. 타분봉참조

이번에는 일봉참조 지표식을 이용하여 타분봉참조 지표식을 작성해보겠다.

타분봉참조 지표식 작성 요령을 앞에서 설명하였으므로 일봉참조 지표식에 몇가지만 수정해주면 된다.

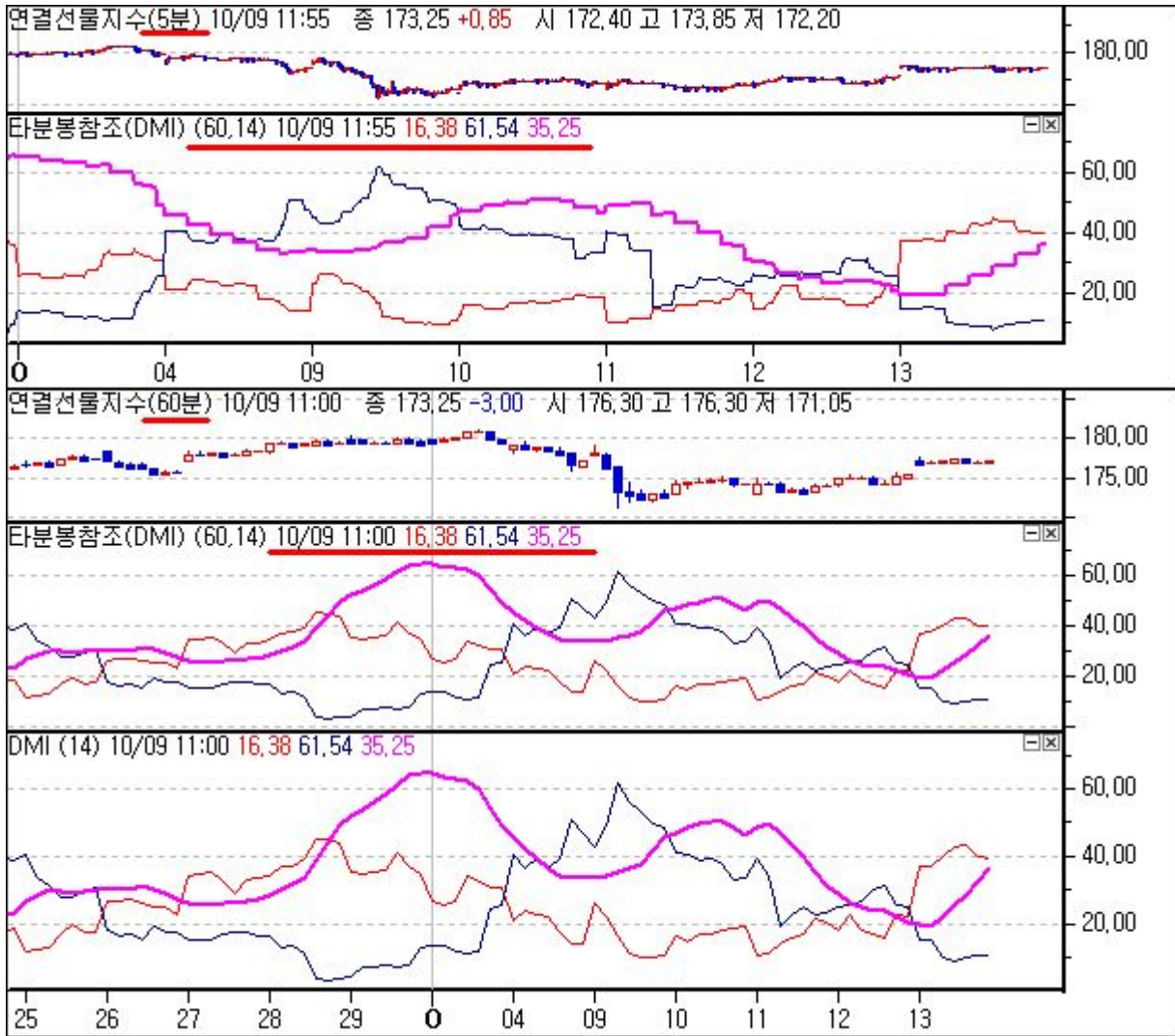
```

SK5_타분봉참조-DMI.yin
1 :   Input:mm(60);
2 :   Input:Period(14);
3 :   Var:j(0),계산주기(0),sum1(0),sum2(0),sum5(0),sum6(0),ma5(0),ma6(0);
4 :   Array:value1[100](0),value2[100](0),value3[100](0),value4[100](0);
5 :   Array:MinHigh[100](0),MinLow[100](0),MinClose[100](0);
6 :
7 :   if mm >= BarInterval() then {
8 :       계산주기 = mm/BarInterval();
9 :   }
10 :
11 :   if DayIndex()%계산주기 == 0 then {
    
```

```

12 :      for j = 98 downto 0 {
13 :          MinHigh[j+1] = MinHigh[j];
14 :          MinLow[j+1]  = MinLow[j];
15 :          MinClose[j+1] = MinClose[j];
16 :          value1[j+1]  = value1[j];
17 :          value2[j+1]  = value2[j];
18 :          value3[j+1]  = value3[j];
19 :          value4[j+1]  = value4[j];
20 :      }
21 :      MinHigh[0] = H;
22 :      MinLow[0]  = L;
23 :  }
24 :
25 :  if MinHigh[0] < H then MinHigh[0] = H;
26 :  if MinLow[0] > L or Minlow[0] == 0 then MinLow[0] = L;
27 :  MinClose[0] = C;
28 :
29 :  value1[0] = iff(MinHigh[0]-MinHigh[1]>0 and MinHigh[0]-MinHigh[1]>MinLow[1]-MinLow[0],
30 :                MinHigh[0]-MinHigh[1],0);
31 :  value2[0] = iff(MinLow[1]-MinLow[0]>0 and MinHigh[0]-MinHigh[1]<MinLow[1]-MinLow[0],
32 :                MinLow[1]-MinLow[0],0);
33 :
34 :  sum1 = 0;    sum2 = 0;
35 :  for j = 0 to Period-1 {
36 :      sum1 = sum1 + value1[j];
37 :      sum2 = sum2 + value2[j];
38 :  }
39 :
40 :  value3[0] = sum1/Period;
41 :  value4[0] = sum2/Period;
42 :
43 :  sum5 = 0;    sum6 = 0;
44 :  for j = 0 to Period-1 {
45 :      sum5 = sum5 + max(MinHigh[j]-MinLow[j],abs(MinClose[j+1]-MinHigh[j]),
46 :                      abs(MinClose[j+1]-MinLow[j]));
47 :      sum6 = sum6 + abs(value3[j]-value4[j])/(value3[j]+value4[j])*100;
48 :  }
49 :  ma5 = sum5/Period;
50 :  ma6 = sum6/Period;
51 :
52 :  Plot1(value3[0]/ma5*100, "DIPlus");
53 :  Plot2(value4[0]/ma5*100, "DIMinus");
54 :  Plot3(ma6, "ADX");

```



[그림 5-5]

7. LAL

지금까지 연습해 본 것은 이동평균을 근간으로 하는 지표식들의 타주기 참조였는데 과연 통계함수 지표식은 어떨까?

다른 지표식과 같은 순서로 작성을 하면 되겠지만 통계 공식의 특성을 잘 이해하고 있어야 한다.

$$\text{기울기 } m = \frac{(n \cdot \sum XY - \sum X \cdot \sum Y)}{(n \cdot \sum X^2 - \sum X^2)}$$

$$\text{절편 } b = \frac{(\sum Y \cdot \sum X^2 - \sum X \cdot \sum XY)}{(n \cdot \sum X^2 - \sum X^2)}$$

선형회귀선 공식에서 Y에 해당하는 것은 일봉의 종가(DayClose())를 대입하면 되겠지만 문제는 X에 해당하는 값을 어떻게 계산하느냐에 있다.

가. 일봉참조

다음은 일봉차트에서 출력한 Index()값과 종가데이터이다. 여기서 Index()값이 X에 해당한다.

| 날 짜 | Index | 종가 |
|----------|-------|--------|
| 20061019 | 994 | 177.30 |
| 20061020 | 995 | 178.65 |
| 20061023 | 996 | 178.70 |
| 20061024 | 997 | 178.80 |
| 20061025 | 998 | 179.30 |
| 20061026 | 999 | 179.75 |

분봉차트에서도 Index()값과 동일한 값을 계산해 내야하는데 일봉기준으로 생각하면 날짜가 바뀔 때마다 1씩 누적 계산하면 된다.

```
if Date[1] != Date then {
    X = X + 1;
}
```

이렇게 하면 X의 값은 일봉의 Index()와 동일해진다.

다음은 sum값을 구하는 과정이다.

```
sumXY = 0; sumX = 0; sumY = 0; sumX^2 = 0;

For j = 0 To n-1 {
    sumXY = sumXY + (X-j)*DayClose(j);
    sumX = sumX + (X-j);
    sumY = sumY + DayClose(j);
    sumX^2 = sumX^2 + (X-j)^2;
}
```

각 변수값들의 값을 0으로 초기화한 다음 for문을 통해 입력 기간만큼 반복수행하는데 X의 값을 1씩 차감하는

계 이 수식의 핵심 포인트가 되겠다.

```

SK5_일봉참조-LRL.yin
1 : Input:n(14);
2 : Var:j(0),X(0),sumXY(0),sumX(0),sumY(0),sumX^2 (0),DayLRS(0),DayB(0),DayLRL(0);
3 :
4 : #=====
5 : # 선형회귀방정식 #
6 : #=====
7 : #          n∑xy - (∑x)(∑y) #
8 : # 기울기 a = ----- #
9 : #          n∑x^2 - (∑x)^2 #
10 : # # #
11 : #          = (n*sum(xy) - sum(x) * sum(y)) / (n*sum(x^2)-sum(x)^2) #
12 : # # #
13 : #          (∑y)(∑x^2 )-(∑x)(∑xy) #
14 : # 절편 b = ----- #
15 : #          n∑x^2 - (∑x)^2 #
16 : # # #
17 : #          = (sum(y)*sum(x^2) - sum(x)*sum(xy)) / (n*sum(x^2) - sum(x)^2) #
18 : #=====
19 : if Date[1] < Date then {
20 :     X = X + 1;
21 : }
22 :
23 : sumXY = 0; sumX = 0; sumY = 0; sumX^2 = 0;
24 :
25 : For j = 0 To n-1 {
26 :     sumXY = sumXY + (X-j)*DayClose(j);
27 :     sumX = sumX + (X-j);
28 :     sumY = sumY + DayClose(j);
29 :     sumX^2 = sumX^2 + (X-j)^2;
30 : }
31 :
32 : DayLRS = (n*sumXY - sumX*sumY)/(n*sumX^2 - sumX^2); //선형회귀선 기울기 LRS
33 : DayB = (sumY*sumX^2 -sumX*sumXY)/(n*sumX^2 - sumX^2); //선형회귀선 절편 B
34 :
35 : DayLRL = DayLRS * X + DayB;
36 :
37 : Plot1(DayLRL); //현재 증가 반영한 LRL
38 : Plot2(DayLRL[dayindex()+1]); //전일증가기준의 LRL
    
```

나. 타분봉참조

일봉참조용 지표식을 만들고 나면 타분봉 참조용 지표식은 쉽게 응용할 수 있다.

```

SK5_타분봉참조-LRL.yin
1 : Input:mm(30),n(14);
2 : Var:j(0),k(0),계산주기(0),X(0),sumXY(0),sumX(0),sumY(0),sumX^2 (0),
3 : MinLRS(0),MinB(0),MinLRL(0);
4 : Array:MinClose[100](0);
5 :
6 : if mm >= BarInterval() then {
7 :     계산주기 = mm/BarInterval();
8 : }
9 :
10 : k = k + 1;
11 : if DayIndex()%계산주기 == 0 then {
12 :     for j = 98 downto 0 {
13 :         MinClose[j+1] = MinClose[j];
14 :     }
15 :
16 :     X = X + 1;
17 :     k = 0;
18 : }
19 : MinClose[0] = C;
20 :

```

여기까지는 타분봉 참조용 지표식의 기본 메뉴에 해당한다. 16번 줄의 X는 일봉참조용 지표식에서 설명한 것과 마찬가지로 개념이다.

10번 줄과 17번 줄의 k라는 변수는 DayIndex()와 동일 개념으로 사용하기 위해 선언한 변수이다. 위 지표식을 5분봉차트에 적용한다면 계산주기는 60이 되고 k와 X의 값은 아래와 같이 된다.

X : 1-1-1-1-1-1-2-2-2-2-2-2-3-3-3-3-3
k : 0-1-2-3-4-5-0-1-2-3-4-5-0-1-2-3-4-5

```

21 : #===== #
22 : # 선형회귀방정식 #
23 : #===== #
24 : #          n∑xy - (∑x)(∑y) #
25 : # 기울기 a = ----- #
26 : #          n∑x^2 - (∑x)^2 #
27 : # # #
28 : #          = (n*sum(xy) - sum(x) * sum(y)) / (n*sum(x^2)-sum(x)^2) #
29 : # # #
30 : #          (∑y)(∑x^2 )-(∑x)(∑xy) #
31 : # 절편 b = ----- #

```

```

32 :      #          nΣx2 - (Σx)2          #
33 :      #          #
34 :      #          = (sum(y)*sum(x2) - sum(x)*sum(xy)) / (n*sum(x2) - sum(x)2) #
35 :      #=====#
36 :
37 :      sumXY = 0; sumX = 0; sumY = 0; sumX2 = 0;
38 :
39 :      For j = 0 To n-1 {
40 :          sumXY = sumXY + (X-j)*MinClose[j];
41 :          sumX = sumX + (X-j);
42 :          sumY = sumY + MinClose[j];
43 :          sumX2 = sumX2 + (X-j)2;
44 :      }
45 :
46 :      MinLRS = (n*sumXY - sumX*sumY)/(n*sumX2 - sumX2); //선형회귀선 기울기 LRS
47 :      MinB = (sumY*sumX2 -sumX*sumXY)/(n*sumX2 - sumX2); //선형회귀선 절편 B
48 :
49 :      MinLRL = MinLRS * X + MinB;
50 :
51 :      Plot1(MinLRL);
52 :      Plot2(MinLRL[k+1]); //현재가 미반영 LRL

```

나머지 수식의 내용은 일봉참조용 지표식과 대동소이하다.
 52번 줄의 내용을 보면 상단에서 왜 k라는 변수를 사용했는지 알 것이다.

8. 분봉 차트에서 일봉의 매매 전략 적용

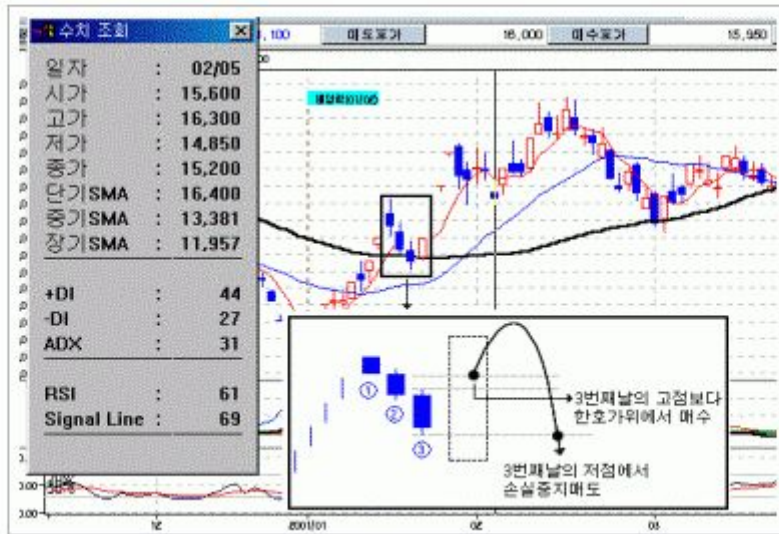
□ 1-2-3-4's

※ Larry Connors에 의해 고안된 전략

강한 추세를 보이는 주가가 3일 동안 작은 반전의 흐름을 보이다가 4일째에 다시 강한 움직임을 보이는 데서 착안.

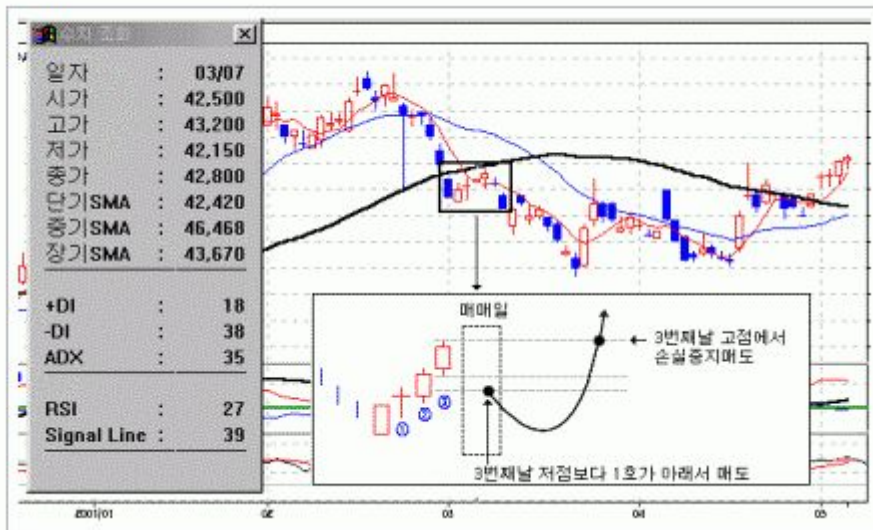
◆ 매수

- ① ADX(기간값 14)가 25이상이거나 혹은 RSI가 70이상인지를 확인한다. (매수 심리가 강하다는 증거)
- ② PDI가 MDI보다 높아야 한다.
- ③ 2-3일의 조정이 반드시 있어야 한다. 이때 조정이라 함은 첫째 날의 고점과 저점보다 점점 낮아지는 캔들의 형태를 말한다.
- ④ 조정의 마지막 날에는 Inside Day패턴이 나타나면 더욱 더 좋다.
- ⑤ 4일째 되는 날 직전 날의 고점보다 반단위호가 위에서 매수를 한다.
- ⑥ 최초의 손실중지(Stop loss)는 전일 캔들의 저점으로 정한다.
- ⑦ 목표수익에 도달하면 추격매도로 청산을 한다.



◆ 매도

- ① ADX는 25이상이거나 클수록 좋다.
- ② MDI가 PDI보다 높아야 한다.
- ③ 2-3일의 자율 반등을 기다린 후 이때 자율 반등은 첫째 날의 고점과 저점 보다 이후 2-3일의 고점과 저점이 높아지는 캔들의 형태로 Rally Day를 말한다.
- ④ 자율반등의 마지막 날에는 Inside Day패턴이 나타나면 더욱더 좋다.
- ⑤ 4일째 되는 날 직전 날의 저점 보다 반단위호가 아래에서 매도할 한다.
- ⑥ 최초의 손실중지는(Stop loss) 전일 캔들의 고점으로 정한다.
- ⑦ 목표 수익에 도달하면 추격매수로 청산을 한다.



위 내용 역시 증권사 홈페이지에서 발췌해 온 내용이다. 일봉 기준으로 설명이 되어 있지만 이 전략을 일봉차트에 적용하게 되면 봉완성 이후 즉, 익일 시가에 거래가 일어나게 되어 전일 고정보다 1호가 위에서 매수한다는 것은 불가능하다.

위의 전략에 충실하게 따르기 위해서는 분봉차트에서 적용을 해야한다.

일봉의 +DI, -DI, ADX, RSI를 계산하는 방법은 앞장에서 배웠다.

두 개의 식을 하나로 합친 후 시스템 전략을 추가하면 된다.

```

SK5_1-2-3-4.ysg
1 :   Input:adxP(14),rsiP(9);
2 :   Var:j(0),sum1(0),sum2(0),sum5(0),sum6(0),ma5(0),ma6(0),DayMDI(0),DayPDI(0),DayADX(0),
3 :       sum7(0),sum8(0),DayRSI(0),StopP(0);
4 :   Array:value1[100](0),value2[100](0),value3[100](0),value4[100](0),
5 :       value7[100](0),value8[100](0);
6 :
7 :   #-----#
8 :   # PDI, MDI, ADX 계산
9 :   #-----#
10 :   if Date[1] != Date then {
11 :       for j = 98 downto 0 {
12 :           value1[j+1] = value1[j];
13 :           value2[j+1] = value2[j];
14 :           value3[j+1] = value3[j];
15 :           value4[j+1] = value4[j];
16 :       }
17 :   }
18 :
19 :   if DayClose(1) > 0 then {
20 :       value1[0] = iff(DayHigh(0)-DayHigh(1)>0 and DayHigh(0)-DayHigh(1)>DayLow(1)-DayLow(0),
21 :           DayHigh(0)-DayHigh(1),0);
22 :       value2[0] = iff(DayLow(1)-DayLow(0)>0 and DayHigh(0)-DayHigh(1)<DayLow(1)-DayLow(0),
23 :           DayLow(1)-DayLow(0),0);
24 :   }
25 :
26 :   sum1 = 0;   sum2 = 0;
27 :   for j = 0 to adxP-1 {
28 :       sum1 = sum1 + value1[j];
29 :       sum2 = sum2 + value2[j];
30 :   }
31 :
32 :   value3[0] = sum1/adxP;
33 :   value4[0] = sum2/adxP;
34 :
35 :   sum5 = 0;   sum6 = 0;
36 :   for j = 0 to adxP-1 {
37 :       sum5 = sum5 + max(DayHigh(j)-DayLow(j),abs(DayClose(j+1)-DayHigh(j)),
38 :           abs(DayClose(j+1)-DayLow(j)));

```

```

39 :      sum6 = sum6 + abs(value3[j]-value4[j])/(value3[j]+value4[j])*100;
40 :    }
41 :    ma5 = sum5/adxP;
42 :
43 :    DayPDI = value3[0]/ma5*100;
44 :    DayMDI = value4[0]/ma5*100;
45 :    DayADX = sum6/adxP;
46 :
47 :    #=====
48 :    # RSI 계산
49 :    #=====
50 :    if Date[1] != Date then {
51 :      for j = 98 downto 0 {
52 :        value7[j+1] = value7[j];
53 :        value8[j+1] = value8[j];
54 :      }
55 :    }
56 :
57 :    if DayClose(1) > 0 then {
58 :      value7[0] = iff(C>DayClose(1),C-DayClose(1),0);
59 :      value8[0] = abs(C-DayClose(1));
60 :    }
61 :
62 :    sum7 = 0;  sum8 = 0;
63 :    for j = 0 to rsiP - 1 {
64 :      sum7 = sum7 + value7[j];
65 :      sum8 = sum8 + value8[j];
66 :    }
67 :
68 :    DayRSI = sum7/sum8*100;
69 :

```

여기까지는 일봉참조-DMI와 일봉참조-RSI 지표식을 합치기만 한 것이다.

3번 줄의 StopP는 시스템식에서 손절매 가격을 저장하기 위해 선언해주는 변수이다.

```

70 :    #=====
71 :    # 시스템식
72 :    #=====
73 :    if (DayADX >= 25 or DayRSI >= 70) and //①
74 :      DayPDI > DayMDI and //②
75 :      DayHigh(2) > DayHigh(1) and DayLow(2) > DayLow(1) and //③
76 :      DayHigh(3) > DayHigh() and DayLow(1) < DayLow() then { //④
77 :      Buy("매수",AtStop,DayHigh(1)+_TickValue()); //⑤
78 :      StopP = DayLow(1); //⑥
79 :    }
80 :

```

```

81 :   if MarketPosition() > 0 and StopP > L then {
82 :       ExitLong();
83 :       StopP = 0;
84 :   }
85 :
86 :   if DayADX >= 25 and                               //①
87 :       DayMDI > DayPDI and                             //②
88 :       DayHigh(2) < DayHigh(1) and DayLow(2) < DayLow(1) and //③
89 :       DayHigh(1) > DayHigh() and DayLow(3) < DayLow() then { //④
90 :       Sell("매도",AtStop,DayLow(1)-_TickValue()); //⑤
91 :       StopP = DayHigh(1);                             //⑥
92 :   }
93 :
94 :   if MarketPosition() < 0 and StopP < H then {
95 :       ExitShort();
96 :       StopP = 0;
97 :   }
98 :
99 :   SetStopTrailing(15,3);                               //⑦

```

매수조건 ③번에서 2~3일 조정이 있다고 했는데 and 조건이 아닌 or 조건이므로 주식에서는 2일간 조정하는 것으로 반영하였다 (75번 줄). 매도조건도 마찬가지이다.

④번 조건에서 Inside Day를 요구했는데 설명문에 삽입된 그림을 분석해 보면 전일 기준의 Inside Day가 아님을 알 수 있다. 현재 봉이 이전 3일치의 최고, 최저치 범위내에 머물러 있으면 되는 것으로 보았다.(76번, 89번 줄)

전일 고가에 1호가 더한 가격을 넘어설 때 즉시 주문이 들어가게 하려면 Stop 주문을 사용하면 된다.

Stop주문의 처리 방법은 77번 줄과 90번 줄을 참조하여 익혀두기 바란다.

매수진입의 경우 전일 저가를 손절매 기준가격으로, 매도진입의 경우 전일 고가를 손절매 가격으로 설정한다.(78번, 91번 줄)

매수,매도의 ⑦번 문항은 목표수익 달성후 청산하도록 하였는데 기준이 명확하지 않아 최대수익대비 하락시 청산하는 방법으로 변경하였다.(99번 줄)

일봉차트 기준으로 작성한 시스템과 상기 분봉차트용 시스템을 시뮬레이션해 보면 거래 결과가 조금씩 다르게 나타난다. 이는 장중에 진입조건이 충족되었다 해도 종가기준으로는 아닐 수 있기 때문이다. 진입은 봉완성을 기준으로 하므로 분봉차트 시스템은 진입이 발생하지만 일봉차트 시스템은 시그널이 없을 수 있다.