

추세 반전형 패턴 인식을 이용한 주식 거래 Trading using trend reversal pattern recognition in the Korea stock market

권순창

인천대학교 sckwon@incheon.ac.kr

Abstraction

The chart analysis which distinguishes the standardized pattern according to the change in stock price and which is used for trading signal is simple and easy to use, but there is a problem that the objectivity is deficient as the pattern is determined by the market analyst subjectivity. With this in mind, 6 trend reversal patterns were designed, and these pattern recognition fitnesses were measured by the template matching method. The average return ratio of trading a stock by the trend reversal pattern recognition fit value after holding 20 days with a 60 trading day window was higher than the average ratio of trading the stock after holding 20 days by random walk theory. There was also a difference in each enterprise yield ratio according to the patterns in this study. These produce the exception and counter evidence to the weak form of Efficient Market Hypothesis. The importance of this study lies in its practical value and its contribution to the rationale of the chart analysis is provided and a method of a quantitative measurement of chart pattern fitness is proposed for stock trading.

Keywords: Pattern Recognition; Stock market; Technical analysis

1. 서론

학자와 트레이더들이 오랜 기간에 걸쳐 Efficient Markets Hypothesis(EMH)와 기술적 분석 기반 하에 미래 주가를 예측하고자 노력해왔다. EMH에 따르면 주식 시장이 완벽한 중재자이고 시장 가격의 랜덤워크 특징으로 인해 과거 자료와 정보로 주가를 예측할 수 없

으며(Cootner[9], Malkiel[28]) 비정상적인 수익도 기대할 수 없다(Kan and Andreosso-O'Callaghan[20], Lippens[25])는 견해를 갖고 있다(Fama[13]). 과거 주가가 미래 주가 움직임에 영향을 미치지 못한다고 EMH에서 설명하고 있지만 시장분석가들은 차트 분석으로 주가를 예측하면서 수익을 추구해왔다. 기술적 분석은 Charles Dow가 다년간에 걸친 경험을 1884년에 발표하면서(Edwards and Magee[12]) 주가 움직임의 원인보다는 주가 움직임만으로 미래 주가 변동을 예측할 수 있다고 제창한 이론으로 단순하면서도 사용하기 쉬워 널리 활용되고 있다.

시장 경험에 의존해서 투자 의사 결정이 이루어지는 기술적 분석은 이론적 뒷받침의 결여로 학계의 지지를 받지 못하였으나, 1980년 이후로 과거 주가나 차트로 수익을 획득할 수 있는 지표와 패턴의 식별(Gunasekarage and Power[18], Chen and Yeh[7])과 주가 추세와 패턴에서 성공 요인 발견(Friesen et al.[16]) 등과 같은 EMH에 상반되는 예외와 반증이 발견되면서 학계의 관심을 점차 끌게 되었다.

주가를 객관적으로 분석하려면 분석 지표와 패턴의 계량화가 선행 조건인데 수식으로 구성된 이동평균, MACD, RSI, OVB, Stochastic 등과 같은 기술적 지표(Colby and Meyers[8], Bauer and Dahlquist[4])는 계량화가 가능하지만, 지속형, 반전형, 헤드앤드쇼울더, 플래그와 같이 분석자 주관에 의해 식별되는 패턴은 계량화가 쉽지 않다. 그러나 최근 패턴 인식 기술의 발전에 따라 Lee and Jo[21]의 candle stick 차트 패턴 분석, Lo et al.[27]의 비모수 kernel 회귀분석을 이용한 주가 차트 패턴 분석, Fu et al.[17]의 시계열자료 패턴 정의와 매칭, Liu and Kwong[24]의 Radial basis function network를 이용한 패턴 분석 등과 같은 계량적 패턴 분석 시도가 있었다. 특히 Leigh et al.[22]에 의한 template를 이용한 패턴 매칭 기법이 새롭게 개발된 이후로 관련 연구가 Leigh et al.[23], Shanghai Stock Exchange를 대상으로 template 그리드를 새롭게 작성해서

분석한 Bo et al.[5], Wang and Chan[32] 등에 의해 패턴 인식의 계량화에 기여해오고 있다.

그러나 Leigh, Bo, Wang 등의 연구를 살펴보면 동일한 패턴으로 분석함에 따라 주가 변동 패턴이 상이한 기업별 차이를 제대로 반영하지 못하는 문제점을 초래하였다. 예컨대, 특정 패턴이 A 기업에는 적용되나 B 기업에는 해당되지 않을 수 있으므로 기업별로 차별화된 패턴으로 측정해야 가격 움직임을 정확히 분석할 수 있을 것이다.

따라서 본 연구에서는 6개의 추세 반전형 template 패턴을 설계해서 국내 주식 분석에 적용하면서 랜덤워크 거래 규칙에 따라 20일 보유 후 거래하는 것과 특정 패턴 fit 값에 의한 매매 신호로 20일 보유 후 거래한 수익률의 차이를 연구 기간에 걸쳐 t-test 검정으로 확인하면서 패턴별 효과를 분석하였다. 이러한 분석을 통해서 발견된 매매 신호는 주가 상승을 사전에 탐지할 수 있어 시장분석가나 투자자들에게 유용한 정보와 패턴 분석의 이론적 근거를 제공할 수 있었다. 본 연구는 제 2장에 template 그리드 설계 배경과 관련된 선행 연구를 바탕으로 본 연구에서 제안된 6개의 패턴 구조가 설명되었으며, 제 3장에서는 template matching 분석에 필요한 알고리즘과 분석 단계 및 수익률 측정 방법이 기술되었다. 3개 은행을 대상으로 한 실험 및 분석 결과는 제 4장에서 제시되었으며, 제 5장의 결론으로 각각 구성되었다.

2장 추세반전형 template 그리드 설계

2.1 template 그리드 설계 배경

주가는 관성의 법칙에 따라 기존의 추세가 상승, 하락, 횡보 형태로 일정 기간 유지되거나 방향이 전환된다. 이러한 주가 움직임에서 특정한 그래픽 패턴을 식별할 수 있으면(최정일[2]) 추세의 방향성, 상대적 강도와 같은 주가의 흐름을 엿볼 수 있어(김정훈[1]) 전문 트레이더에 있어서 차트 분석은 간과할 수 없는 분석 도구라 할 수 있다. 추세 변화를 사전에 감지할수록 더 높은 수익률을 올릴 수 있기 때문에 투자자들은 진행 중인 추세에서 새로운 추세로 반전되는 U형, 헤드앤드쇼울더, 쌍봉형, V형과 같은 패턴(Murphy[30], Felsen[1

4])에 항상 관심을 갖고 있다. 이 중 식별이 용이하고 변형이 적은 6개의 U형(U), 비대칭 V형(VA), 대칭 V형(VS), 수평급등형(HB), 상향급등형(UB) 및 지속상승형(UT) 패턴으로 하락, 횡보, 상승하는 주가 움직임을 사전에 설명코자 하였다.

Leigh et al.[22]와 Leigh, Modani et al.[23]는 관련 기술 도서와 주가 자료를 바탕으로 주가가 횡보하다가 급격히 경사진 형태에서 상승하는 것과 V형으로 상승하는 bull flag로 template 그리드와 가중치를 설정하였다. 그러나 template 가중치 도출 방법에 대한 언급이 없어 template 그리드 형성 절차를 추론할 수 없게 만들었으며, 가변적인 추세에 따른 패턴의 변형을 제대로 반영치 못해 부분적으로 높은 template fit 값이 매수 신호를 결정하지 못했다(Wang and Chan[32]).

따라서 이 연구에서는 관련 기술적 분석 도서에서 많이 언급된 패턴(Downes and Goodman[10], Bulkowski[6], Fischer and Fischer[15], Pring[31], Kamich[19])과 Leigh et al.[22][23]와 Wang and Chan[32]의 선행 연구에서 고안된 U형과 V형을 선정해서 시장 분석가들의 경험적인 패턴 해석을 바탕으로 탐색적 방법으로 가중치 값을 조정하면서 개별 기업별로 정확도가 높은 template 그리드를 설계하였다.

2.2 추세반전형 template 그리드 패턴 설계

U형과 V형의 상승, 횡보, 하락의 추세를 감지할 수 있는 10X10 그리드 형태 패턴을 본절에서 설계하였다.

U형은 완만한 접시 모양의 추세 반전형 패턴으로 완만하게 하락하다가 매수 세력의 증가에 따라 상승 추세로 전환되는 하락 추세 반전형으로 발생 빈도는 높지 않으나 상승과 하락 시에 강한 대칭성으로 인해 성공 확률도 높다(Felsen[14]). <그림 2-1>의 U형 template 그리드에서 1열과 2열은 하향 추세이며, 3열부터 6열까지는 횡보 추세, 7번째 열부터 10번째 열까지는 기존 추세에서 상향으로 전환되었으며, 셀의 가중치 값은 -2부터 1에 걸쳐 있다. 그림에서 회색으로 U형의 영역을 정의하였다.

V형은 U형보다 빠르게 사전 예고 없이 주가가 급락하다가 급상승으로 반전하는 형태이며, 반전 V형은 주가가 정점까지 상승하다가 하락하는 형태로 왼쪽으로 치우친 <그림 2-

2>의 비대칭 V형(AV)은 1열부터 7열까지 하락하다가 8열의 보합세를 거치면서 9열과 10열에 걸쳐 상승 추세로 전환되는 형으로 셀의 가중치 값은 -2.5부터 1에 걸쳐 있다. <그림 2-3>은 대칭 V형 (SV)으로 1열부터 5열까지 하락하다가 6열부터 10열에 걸쳐 상승하는 형으로 가중치 값은 -1.5부터 1에 걸쳐 있다.

급락과 급상승하는 V형의 추세 전환 예측이 어렵기 때문에 V형의 범위를 초과해서 횡보하다 급등하는 수평급등형(HB), 완만한 상향 추세에서 급등하는 상향급등형(UB) 지속적으로 고점이 상승하는 형태를 감지하기 위해서 강한 직선 형태의 지속상승형(UT)을 추가로 설계해서 다양한 추세 반전형 패턴을 추가 움직임 속에서 감지토록 하였다.

<그림 2-4>는 수평형태에서 급등하는 HB로 1열부터 7열까지 횡보하다가 8열과 9열의 잠복기를 거쳐 10열에 급등하는 형태로 가중치 값은 -1.5부터 1의 값을 갖는다. <그림 2-5>는 UB로 1열부터 3열의 수평이동에서 4열부터 7열에 걸쳐 수평 상승하다가 8열과 9열의 잠복기를 거쳐 10열에 급등하는 형태이다. <그림 2-6>은 UT로 1열부터 10열에 걸쳐 지속적으로 상승하는 형태로 가중치 값은 -1.5부터 1의 값을 갖는다.

-2	-1.5	-1.25	-1.25	-1.25	-2	-2	-1	0
-1.5	-0.8	-1	-1	-1	-1	-0.5	0.2	1
0	-0.5	-0.75	-0.75	-0.75	-0.75	-0.5	0	1
0.5	-0.2	-0.5	-0.5	-0.5	0	0.2	1	1
1	0	0	0	0	0	0.2	1	1
1	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	1	0.5
1	1	0.5	0.5	0.5	1	1	0.3	0
0.5	1	1	1	1	1	1	0.3	0
0	0.5	1	1	1	1	0.3	0	-1
-0.5	0	0.5	0.5	0.5	0	-1	-2.5	-2

<그림 2-1> U형(U)

1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0
0.5	0	-0.5	-1	-1	-1	-1	-0.5	0
1	1	0.5	0	-0.5	-0.5	-0.5	0	1
1	1	1	0.5	0	-0.5	-0.5	0	1
0.5	1	1	1	0.5	0	0	0	0.5
0	0.5	0.5	1	1	0.5	0	0	1
-0.5	0	0	0.5	1	1	0.5	0.5	1
-1	-0.5	-0.5	0	0.5	1	1	1	0
-1.5	-1	-1	-0.5	0	0.5	1	1	0
-1.5	-2.5	-1	-1	-0.5	0	0.5	0.5	-2

<그림 2-2> 비대칭 V형(AV)

0	-1	-1.5	-1.5	-1.3	-1.3	-1	-1.1	-0.5	-0.5
1	-0.5	-1	-1	-0.5	-0.5	-0.5	-0.8	0	1
1	0	0	-0.5	-0.3	-0.3	-0.3	0.3	0.5	1
1	1	0.5	0	-0.2	-0.2	0	0	0	1
0	1	0.8	0.5	-0.2	-0.2	0	0	0	1
0	1	1	0.8	0	0	0.5	1	1	0
-0.3	0	1	1	0.5	0.5	1	1	0	0
-0.5	0	0	1	1	1	1	0	-0.5	-0.8
-0.8	-0.5	-0.3	0	1	1	0	-0.3	-1	-1.2
-1.4	-1	-0.5	-0.3	0	0	-0.5	-0.5	-1.5	-1.5

<그림 2-3> 대칭 V형(SV)

-1.5	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5	0.3	0.4	1
-1	-1	-1	-1	-1	-1	0.3	0.4	1
0	0	0	0	0	0	0	0.3	0.4
0	0	0	0	0	0	0	0.3	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	0	-0.3	-0.3
1	1	1	1	1	1	-0.5	-0.4	-0.5
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.7	-0.5	-1

<그림 2-4> 수평급등형(HB)

-1.25	-1.25	-1.25	-1.25	-1.25	-1.25	0.5	1.25	2
-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	0.25	1	2
-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	0.25	0.5	1
-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	0	0	0
-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	-0.5
0.5	0.5	0.5	0.25	0.25	0.25	0	-0.5	-0.5
0.25	0.25	0.25	1	1	1	0	-0.5	-1
1	1	1	1	1	1	-0.5	-0.75	-1.5
1	1	1	0.5	0.5	0.5	-0.5	-1	-2.5

<그림 2-5> 상향급등형(UB)

-1	-1.5	-1	-1.5	-1	-1	0	0	1	1
-1	-1	-1	-1	-0.5	0	0.5	1	1	0.5
-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	0	0.5	1	1	0.5	0.5
-0.5	0	-0.5	0	0.5	1	1	0.5	0.5	0
0	0	0	0.5	1	1	0.5	0	0	0
0	0.5	0.5	1	1	0.5	0	0	0	0
0.5	0.5	1	1	0.5	0	0	0	0	0
0.5	1	1	0.5	0	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
1	1	0	-0.5	-0.5	-1	-1	-1	-0.5	-1
0	0.5	0	-1	-1	-1.5	-1	-1.5	-1	-1

<그림 2-6> 지속상승형(UT)

패턴 영역을 1로 표시하고, 패턴 영역에서 멀

어질수록 낮은 값을 부여하는 원칙에 따라 가중치 값으로 패턴을 식별하였다. 패턴 그리드의 열 가중치 합계는 0으로 설정했다.

3. Template matching 기법

디지털 이미지 처리 기술로 template와 일치하는 특정 객체를 이미지에서 교차 상관으로 인식하는 template matching 기법(Duda and Hart[11])을 <그림 2-1>부터 <그림 2-6>의 U, AV, SV, HB, UB, 및 UT template 그리드를 대상으로 60일 window size와 20일 보유기간으로 분석 자료에 적용하였다. 기업별 매칭 결과를 보면 특정 패턴 template 그리드로 추세 반전을 더 높게 식별할 수 있었으며, 패턴 인식 적합도 값(Pfit)을 임계치로 사용시 안정성 있게 매수 신호를 발생하는 것으로 시뮬레이션을 통해서 밝혀졌다.

3.1 Pfit 값 산출 알고리즘

Leigh et al.[22]의 방법을 좀 더 단순하게 행과 열에 걸쳐 다음과 같이 변환하면서 Pfit 값을 산출하였다.

step 1: 10분위 수 행벡터 p_m 변환

60일 window의 최대값(w_{max})과 최소값(w_{min})의 차를 10으로 나눈 값 $ival$ 로 60일 종가를 10분위 수 행벡터 p_m 으로 다음 식에 따라 변환한다.

$$ival = (w_{60}^{max} - w_{60}^{min}) / 10$$

$$[p_{max} - i \cdot ival > rank \geq p_{max} - (i-1) \cdot ival]$$

for $i = 1, 2, \dots, 10$

step 2: p_m 의 2차원 이미지 그리드(I_{ij}) 변환

60일 window 10분위수 행벡터 p_m 을 6행 10열로 구성된 이미지 그리드 I_{ij} 행렬로 변환한다.

. 행 변환 - 이미지 그리드 I의 행은 window size(60)/10에 해당되므로 이미지 그리드 I의 열 j에 6개의 p_m 값이 6개 행에 걸쳐도록 한다.

. 열 변환 - 이미지 그리드 I의 첫 번째 열에 행벡터 p_m 의 처음 10%인 6개를 매핑하고 두 번째 열에 다음 10%를 매핑하면서 가장 오른쪽 열까지 10%씩 10분위수 60개를 이미

지 그리드 행렬 I에 매핑한다.

이미지 그리드 I의 열 j에 6개 p_m 값이 대응되며, 각 열에 있는 6개의 p_m 값이 주어진 i, j에 대해 10분위 구간에 포함되는 비율 I_{ij} 값을 다음 수식으로 결정한다.

$$I_{ij} = \sum_{i=1}^{10} \sum_{j=1}^{10} \sum_{m=(j-1)*6+1}^{j*6} p_m$$

step 3: 패턴 인식 적합도 값 산출

Template의 가중치 행렬 T_{ij} 와 이미지 그리드 I_{ij} 로 거래일 t의 패턴 인식 적합도 $Pfit_t$ 값을 다음 식에 따라 구한다.

$$Pfit_t = \sum_{i=1}^{10} \sum_{j=1}^{10} (T_{ij} \cdot I_{ij})$$

step 4: 60일 증가에 template match

Window size 60일 이전 증가에서부터 1일씩 오른쪽으로 이동하면서 패턴 template를 증가에 매칭한다. $Pfit_t$ 는 거래일 t-1로 끝나는 60일 window의 Pfit 값으로 이 값이 클수록 패턴 template에 더 매칭 된다고 할 수 있다.

3.2 시장 평균수익률 분석

12개의 패턴 매칭 분석에 따른 수익률 분석 효과는 선행연구 (Leigh et al.[22], Leigh et al.[23], Wang and Chan[32])에서 수행된 방법에 따라 20일 보유 후 매일 거래할 때의 시장 평균 수익률과 패턴 인식을 적용한 20일 보유 후 거래 평균 수익률을 다음 식과 같이 산출했다.

20일 보유 후 거래 시장 평균 수익률

$$\text{시장 평균 수익률} = \frac{\sum_{c=s}^e [(X_{c+h} - X_c) / X_c]}{e - s + 1}$$

where

X_c : 거래일 c의 증가, h: 보유기간
s: 첫거래일, e: 마지막거래일

$$\text{매수신호} = \sum_{c=s}^e BS_c,$$

where

if $Pfit_c \geq Th$ then $BS_c = 1$, else $BS_c = 0$

$Pfit_c$: 거래일 c의 패턴 적합도 값

Th: 패턴 적합도 임계치 값

$$\text{패턴인식 거래 평균 수익률} = \frac{\sum_{c=s}^e [(X_{c+h} - X_c) \cdot BS_c / X_c]}{\sum_{c=s}^e BS_c}$$

4. 실험 및 결과 분석

4.1 데이터

본 연구에서는 일자, 종목코드, 회사명, 시가, 고가, 저가, 거래량, 거래대금의 9개 변수로 구성되어 있는 한국증권거래소(<http://www.krx.co.kr/>)의 유가증권시장 기본형 데이터를 사용하였다. 분석기간은 2004년 1월 2일부터 2009년 9월 30일에 걸친 1422일을 대상으로 은행업종 중 KB 금융, 기업은행, 신한지주의 3개 기업을 선정하였다. 데이터 분석시 종목코드와 거래대금은 제외하고 증가를 이용해서 본 연구를 수행하였다.

4.2 분석 결과

3개 은행 패턴별 거래 수익률 분석 결과를 살펴보면 패턴에 따라 유의도에 차이가 있는 것으로 나타난 점은 패턴 설계가 주가 움직임 반영에 큰 영향을 주는 것으로 확인되었다.

<표 3-1> KB 금융 패턴별 분석 결과

F값	패턴	U	SV
	매수 신호		
> 3	전체		236
	수익률 > 0		130
	평균수익률		0.036 ***
> 4	전체		131
	수익률 > 0		90
	평균수익률		0.080 ***
> 5	전체	266	40
	수익률 > 0	158	25
	평균수익률	0.033 ***	0.043 **
> 6	전체	164	2
	수익률 > 0	97	1
	평균수익률	0.047 ***	0.329 ***
> 7	전체	72	

	수익률 > 0	44	
	평균수익률	0.063 ***	
> 8	전체	16	
	평균수익률	0.204 ***	

* 0.1 수준, ** 0.05 수준, *** 0.01 수준에서 각각 유의 20일 보유 후 거래 시장 평균 수익률 0.009

KB 금융 패턴별 분석 결과 <표 3-1>에 의하면 16의 패턴 중 2개 패턴이 유의한 것으로 나타났다. 20일 보유 후 거래 시장 평균수익률은 0.9%이며 Pfit 값 임계치는 3부터 8까지로 설정하였다. U형의 평균수익률은 3.3%에서 20.4% 걸쳐 있으며, Pfit 임계치가 높을수록 수익률이 향상되는 것을 알 수 있었다. 0.036 부터 0.329 범위에 있는 SV형의 평균 수익률은 Pfit 임계치 값이 6일 때 0.329로 예측성 과가 가장 높았다. Pfit 값 임계치 값이 증가함에 따라 KB 금융의 평균 수익률도 상승하는 것으로 분석되었지만 Pfit 값이 커지면 상대적으로 매수 신호가 감소하므로 전체 매수 신호가 10이하인 경우는 패턴별 수익률이 0이상인 경우와 함께 고려되어야 할 것이다.

<표 3-2> 기업은행 패턴별 분석 결과

F값	패턴 매수 신호	U	SV	HB	UB	UT
		> 2	전체			
	수익률 > 0					250
	평균수익률					0.060 ***
> 3	전체		209	286		262
	수익률 > 0		152	196		193
	평균수익률		0.061 **	0.046		0.066 ***
> 4	전체		111	231		172
	수익률 > 0		79	160		127
	평균수익률		0.058 *	0.052		0.068 ***
> 5	전체		30	109		98
	수익률 > 0		25	79		74
	평균수익률		0.094 **	0.056		0.088 ***
> 6	전체	112		24	21	27
	수익률 > 0	81		26	18	24
	평균수익률	0.058 *		0.137 ***	0.109 ***	0.137 ***
> 7	전체	39				6

	수익률 > 0	33				5
	평균수익률	0.106 **				0.126 *

* 0.1 수준, ** 0.05 수준, *** 0.01 수준에서 각각 유의 20일 보유 후 거래 시장 평균 수익률 0.036

<표 3-2>의 기업은행 패턴별 분석 결과를 살펴보면 6개 패턴 중에서 5개 패턴이 예측성 과가 우수한 것으로 나타났다. 20일 보유 후 거래 시장 평균수익률은 0.036으로 U형은 Pfit 값이 6일 때 0.058, 7일 때 0.106으로 Pfit 값 임계치가 커질수록 수익률도 향상되었다. SV형은 Pfit 값이 5일 때 0.094로 Pfit 값의 증가에 따라 수익률도 같이 상승했으며, HB도 Pfit 값 6에서 0.137로 Pfit 값에 따라 수익률이 증가하였으며, UB는 Pfit 값이 6일 때만 0.109로 시장평균수익률보다 높게 나왔다. UT는 Pfit 값이 5까지는 수익률이 증가하다가 Pfit 값이 6일 때는 수익률이 감소하였다. V형 추세에서는 추세가 반전되는 지점을 예측하기 어려운 점을 감안할 때 다른 은행과 다르게 UT 패턴에서 Pfit 임계치 값에 대한 수익률이 증가하다가 특정 값에서 수익률이 감소하는 것은 추세 전환 지점을 계량적으로 표현할 수 있는 차트 패턴 인식 기술의 가능성을 보여준다.

<표 3-3> 신한지주 패턴별 분석 결과

F값	패턴 매수 신호	U	SV	HB	UB
		> 2	전체		393
	수익률 > 0		248		
	평균수익률		0.028 **		
> 3	전체		251	374	371
	수익률 > 0		159	238	238
	평균수익률		0.039 ***	0.027 **	0.027 **
> 4	전체	322	141	285	276
	수익률 > 0	212	94	189	184
	평균수익률	0.036 ***	0.045 ***	0.038 ***	0.038 ***
> 5	전체	249	31	177	186
	수익률 > 0	170	0.035	123	133
	평균수익률	0.043 ***		0.051 ***	0.054 ***
> 6	전체	176		53	29
	수익률 > 0	123		34	23
	평균수익률	0.054 ***		0.028	0.047 **

> 7	전체	52		3	
	수익률 > 0	35		1	
	평균수익률	0.039 **		0.034	

* 0.1 수준, ** 0.05 수준, *** 0.01 수준에서 각각 유의 20일 보유 시장 평균 수익률은 0.016

신한지주 패턴별 분석 결과 <표 3-3>를 보면 4개 패턴이 유효한 것으로 나타났으며, 20일 보유 후 거래 시장 평균수익률은 0.016으로 분석되었다. Pfit 값 임계치가 높아짐에 따라 수익률도 증가하였으나 일정 값을 경계로 수익률의 감소 경향을 보였다. U형에서 Pfit 값이 6까지는 수익률이 0.054까지 증가하다가 Pfit 값이 7일 때 0.039로 수익률이 감소하였으며, SV형은 Pfit 값이 4까지는 0.045로 증가하다 이를 지나면서부터 0.035으로 감소하였다. HB형과 UB형도 Pfit 값이 3부터 5까지는 각각 0.051, 0.054까지 증가했으나 Pfit 값이 6 이상부터 수익률이 감소하였다.

패턴 인식 기술로 거래한 수익률이 시장 평균 수익률보다 높게 나온 점은 이 기술의 활용 가능성을 보여 준다. 패턴 분석의 경우 추세 전환 예측이 어려운 데 기업은행의 경우와 같이 지속상승형 패턴 UT의 Pfit 임계치 값을 조절하면서 이의 예측에 참고할 수 있을 것이다. 3개 은행을 분석한 결과를 종합해 보면 은행별로 공통적으로 유효한 패턴이 있는가 하면 그렇지 않은 경우도 있음을 알 수 있다. 이는 기업별 주가 움직임의 가변성과 패턴 설계에 기인하는 것으로 다양한 패턴으로 분석하거나, 경험적으로 시장분석가들이 패턴을 해석하는 방법에 따라 패턴을 재설계하면서 통계적으로 유의한 Pfit 임계치 값으로 해결책을 찾을 수도 있을 것이다.

5. 결론

주가를 예측하기 위한 다양한 시도들이 있어 왔지만, 정확히 예측하는 방법은 여전히 난제로 남아있다. 차트 분석으로 주가 움직임에서 정형화된 패턴을 주로 식별하고 있지만 분석자 주관에 의존함에 따라 객관성이 결여되기 쉽다. 이러한 문제점에 따라 과학적인 수단으로 의미 있는 반복적인 신호를 찾아내 투자 기회를 얻고자 6개의 추세반전형 패턴을 설계해서 template matching 기법으로 패턴 인식 적합도를 측정하였다.

본 연구 결과에 의하면 측정된 추세반전형 패턴 인식 적합도 값에 의한 투자 수익률이 20일 보유 후 거래하는 랜덤워크 방식보다 평균수익률이 높았으며, 패턴에 따라 기업의 수익률도 차이가 있는 것으로 분석되어 약한 형태의 EMH에 대한 반증을 제시할 수 있었다.

기존 연구와 달리 분석 기업의 경우 패턴별로 상이한 수익력을 산출함에 따라 패턴 설계가 주가 움직임의 반영에 큰 영향을 주는 것으로 확인되었다. 또한, 패턴 인식 기술을 사용해서 부분적이지만 수익률의 증가에서 감소하는 것을 확인할 수 있었으며, 이를 토대로 추세 전환 지점을 계량적으로 표현할 수 있을 것이다.

이러한 분석을 통해서 발견된 패턴의 계량적인 매매 신호는 주가의 상승을 사전에 탐지할 수 있어 시장분석가나 투자자들에게 유용한 투자 정보와 함께 차트 분석의 이론적 근거를 제공하는데 본 연구 성과를 들 수 있다.

참 고 문 헌

- [1] "[김정훈의 투자 ABC] 주가 기술적 분석 방법," 중앙일보, 2011년 2월 18일.
- [2] 최정일, 「최첨단 기술적 지표」, 진리탐구, 1996.
- [3] "데이비스 하딩 인터뷰", 매일경제, 2011 3월 18일.
- [4] Bauer, R.J. and J.R. Dahlquist, *Technical market indicators: analysis & performance*, John Wiley and Sons, 1999.
- [5] Bo, L., S., Linyan, and R. Mweene, "Empirical study of trading rule discovery in China stock market," *Expert Systems with Applications*, Vol.28, No.3(2005), pp.531-535.
- [6] Bulkowski, T.N., *Encyclopedia of chart patterns*, John Wiley and Sons, 2005.
- [7] Chen, S. H. and C.H. Yeh, "On the emergent properties of artificial stock markets: the efficient market hypothesis and the rational expectations hypothesis," *Journal of Economic Behavior & Organization*, Vol.49, No.2(2002), pp.217-239.
- [8] Colby, R.W. and T.A. Meyers, *The Encyclopedia of Technical Market Indicators*, Business One Irwin, 1988.
- [9] Cootner, P.H. *The random character of stock*

- market prices, MIT Press, 1964.
- [10] Downes, J. and J.E. Goodman, *Barron's finance & investment handbook*, Barron's Educational Series, 2003.
- [11] Duda, R. and P. Hart, *Pattern classification and scene analysis*, New York: Wiley, 1973.
- [12] Edwards, R.D. and Magee J. *Technical Analysis of Stock Trends, 9th Ed*, CRC Press, 2007.
- [13] Fama, E., "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work," *Journal of Finance*, Vol.25(1970), pp.383-417.
- [14] Felsen, J., *Beat the Market with a Provable Trading System at Low Risk*, CDS Publishing Company, 2009.
- [15] Fischer, R. and J. Fischer, *Candlesticks, Fibonacci, and chart pattern trading tools: a synergistic strategy to enhance profits and reduce risk*, John Wiley and Sons, 2003.
- [16] Friesen, G.C., P.A. Weller, and L.M. Dunham, "Price trends and patterns in technical analysis: A theoretical and empirical examination," *Journal of Banking & Finance*, Vol.33, No.6(2009), pp.1089-1100.
- [17] Fu, T.C., F.L. Chung, R. Luk, and C.M. Ng, "Stock time series pattern matching: Template-based vs. rule-based approaches," *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, Vol.20, No.3(2007), pp.347-364.
- [18] Gunasekarage, A. and D.M. Power, "The profitability of moving average trading rules in South Asian stock markets," *Emerging Markets Review*, Vol.2, No.1(2001), pp.17-33.
- [19] Kamich, B. M., *Chart Patterns*, Bloomberg Press, 2009.
- [20] Kan, D. and B. Andreosso-O'Callaghan, "Examination of the efficient market hypotheses? the case of post-crisis Asia Pacific countries," *Journal of Asian Economics*, Vol.18, No.2(2007), pp.294-313.
- [21] Lee, K. H. and G.S. Jo, "Expert system for predicting stock market timing using a candlestick chart," *Expert Systems with Applications*, Vol.16, No.4(1999), pp.357-364.
- [22] Leigh, W., N. Modani, R. Purvis, and T. Roberts, "Stock market trading rule discovery using technical charting heuristics," *Expert Systems with Applications*, Vol.23, No.2(2002), pp.155-159.
- [23] Leigh, W., N. Modani, and R. Hightower, "A computational implementation of stock charting: Abrupt volume increase as signal for movement in New York Stock Exchange Composite Index," *Decision Support Systems*, Vol.37(2004), pp. 515-530.
- [24] Liu, J.N.K. and R.W.M. Kwong, "Automatic extraction and identification of chart patterns towards financial forecast," *Applied Soft Computing*, Vol.7, No.4(2007), pp.1197-1208.
- [25] Lippens, R.E., "Multimaturity efficient market hypotheses : Sorting out rejections in international interest and exchange rate markets," *International Journal of Forecasting*, Vol.3, No.1(1987), pp.149-158.
- [26] Liu, J.N.K. and R.W.M. Kwong, "Automatic extraction and identification of chart patterns towards financial forecast," *Applied Soft Computing*, Vol.7, No.4(2007), pp.1197-1208.
- [27] Lo, A.W., H.M. Mamaysky, and J. Wang, "Foundations of technical analysis: computational algorithms, statistical inference, and empirical implementation," *Journal of Finance*, Vol.55(2000), pp.1705-1770.
- [28] Malkiel, B. G., *A Random Walk Down Wall Street (6th ed.)*, W.W. Norton & Company, Inc, 1973.
- [29] Metghalchi, M., Y.H. Chang, and J. Marcucci, "Is the Swedish stock market efficient? Evidence from some simple trading rules Original Research Article," *International Review of Financial Analysis*, Vol.17, No.3(2008), pp.475-490.
- [30] Murphy, J.J., *Intermarket technical analysis: trading strategies for the global stock, bond, commodity, and currency markets*, John Wiley and Sons, 1991.
- [31] Pring, M.J., *Martin Pring on price patterns: the definitive guide to price pattern : the definitive guide to price pattern analysis and interpretation*, McGraw-Hill Professional, 2004.
- [32] Wang, J.L. and S.H. Chan, "Stock market trading rule discovery using pattern recognition and technical analysis," *Expert Systems with Applications*, Vol.33, No.4(2007), pp.304-315.