

〈퀀트 및 팩터 투자전략〉

Final Project

과 목 명	퀀트 및 팩터투자전략 (BAF679)	
교 수 명	강 장 구	
제 출 일	2022-06-18	
< 제 출 자 (4 명) >		
전 공	학 번	성 명
금융공학 (MFE)	20213841	박 재 환
	20213830	김 경 섭
	20213851	이 재 열
	20213858	조 규 영

1. 서론

금융시장에서 자금의 흐름, 유동성은 사람의 몸에 흐르는 피와 같이 중요한 존재이다. 시장에 유동성이 충분하지 않을 경우, 자금 조달 비용이 올라가면서 적재적소에 자금 공급이 힘들어질 수 있고, 투자 심리에 하방 압력을 가하며 경기 침체 국면을 가속화할 수 있다. 반면, 적절한 유동성이 시장에 공급된다면, 투자 증가 및 생산 활동을 원활하게 만드는 효과가 있어 경기 상승에 힘을 실어 줄 수 있다. 즉, 유동성은 시장 국면에 따라 그 정도의 차이로 향후 경기 상황을 견인할 수 있는 무척 중요한 요인 중 하나이다.

유동성에 대해서는 크게 거시적인 관점과 미시적인 관점에서 살펴볼 수 있다. 전자의 경우는 글로벌 연준의 통화 및 재정정책이 유동성에 영향력을 행사할 수 있는 주된 요인으로 작용하며, 최근 우크라이나와 러시아 간의 지정학적 이슈처럼 경기 전반에 외생변수로 작용할 수 있는 요소들도 같은 관점에서 비슷한 요인으로 볼 수 있다. 후자의 경우는 종목 하나하나에서 관찰할 수 있는 것으로 거래량이 그 예가 될 수 있다.

이와 같이 금융시장 속에서 중요한 변수 중 하나인 유동성을 활용한다면, 보편적인 투자 전략대비 유의한 투자 전략을 구성하는 것이 가능하다고 판단했으며, 아래와 같이 2가지 가정을 하고 투자전략에 대한 구현을 진행하였다. 첫번째로 다변화해가는 금융시장 속에서 글로벌 연준의 정책 발표 및 전쟁과 같은 거시적인 변수들을 예측해 마켓 타이밍 전략을 사용하는 것은 불가능에 가까운 일이다. 실제로 역사가 그 사실을 증명해왔으며 이러한 변수들에 대한 위험을 최소화하고자 중장기투자 관점에서 전략을 구성하는 것을 가정했다. 두번째로는 거시적인 측면 대비 미시적인 측면에서 관측할 수 있는 유동성 지표를 활용하는 것이 전략에 대한 실현가능성이 훨씬 높다고 판단했다. 대표적인 유동성 척도 중 하나인 거래량은 실시간으로 확인이 가능하며 다른 정보대비 훨씬 접근성도 좋기에 시장에 정보가 반영되는 시간을 짧게 간주하고 거시 변수대비 보다 강건성 있는 전략을 구성하는 것이 가능하다고 판단했다.

기본적인 전략구성은 비유동성이 높은 주식에 대해서 아래와 같은 논리에 따라 리스크 프리미엄이 존재한다는 가정하에 시작했다. 비유동성이 높다는 의미는호가창에 충분히 주문이 쌓여 있지 않다는 사실과 연결되고 새로운 주문들이 유입될수록 매수 매도호가들을 pick off 하며 매수매도 스프레드가 확대되는 상황을 야기할 수 있다. 즉, 확대된 스프레드로 인해 트레이딩을 진행할수록 거래비용은 증가하게 되고 손실도 증가하게 된다. 만약에 투자자들이 거래량에 대한 정보를 빠르게 인지하고 이를 통해 투자에 대한 의사결정을 내린다면, 손실 가능성이 높은, 즉 비유동성이 높은 종목들에 대해서는 그만큼 높은 기대 수익률을 요구하게 된다. 여러 논문들을 통해 이와 같은 사실이 알려져 있다.

다만, 이 유동성에 대한 측도로 사용될 수 있는 지표를 고르는 것은 또 다른 문제이다. 유동성은 언뜻 보기에는 단순해 보이지만 상당히 복잡한 개념으로, 한 개의 수치만으로 모든 정보를 담아 내기에는 한계가 존재한다. 어떤 요인들을 우선순위로 설정하는지에 따라 여러 방법들을 적용할 수 있고, 그 결과 또한 상이해질 수 있다. 현실적으로 모든 유동성 관련 측도들을 사용하는 것은 한계가 존재하여 대표적으로 인정받은 유동성 측도인 Amihud(2002)의 유동성 지표를 사용하기로 결정하였으며 전략 구현에 강건성을 더하고자 먼저 실증분석을 진행하였다. 실증분석의 결과를 먼저 말하자면 비유동성측도가 높은 포트폴리오에 대하여 상대적으로 우수한 성과가 관측이 되었고 그 결과 또한 유의한 것으로 나타났다.

하지만, 위 전략에 관한 실증분석은 어디까지나 중장기적인 투자 관점에서 접근한 것으로 실제로 투자전략을 실행한다면 투자자들 개개인의 위험선호 성향에 따라 지속 가능성이 높지 않다고 판단하였다. 실제로 투자 기간 중간에 낙폭이 커지는 구간이 존재했으며 이러한 부분을 축소시켜보고자 2008년 서브프라임 모기지, 2020년 코로나 19 국면을 포함한 불황 구간과 아닌 구간별로 분석을 진행하였다. 간단히 결론을 말하자면, 시장에 대한 전반적인 민감도가 높은 시기에 Amihud 비유동성의 측도를 이용한 전략은 부진한 성과가 나타났다. 이 부분에 착안하여, 변동성을 이용한 안전보강전략을 기존 투자전략에 첨가하였으며 기존 전략대비 변동성 대비 수익률을 향상시킬 수 있었다.

실제로 유동성 측도를 활용한 투자전략은 유의한 것으로 나타났으며 특정 국면에서 시그널을 포착해 안전 보강전략을 가미하는 것은 기존전략 대비 변동성 대비 성과를 향상시키는 결과를 보여줬다. 또한, 동일가중평균 포트폴리오의 수익률이 시가총액 가중평균 수익률보다 꾸준히 높게 강건성 있는 수익률을 보여주었으며 이를 통해, 해당 비유동성의 프리미엄은 주로 소형주에서 나타남을 유추할 수 있었다.

2. Amihud 측도

자산의 유동성(Liquidity)은 여러가지로 정의할 수 있겠지만, 임상엽(2007)에 따르면 유동성이 높은 자산이란 급격한 가격 변동 없이 대량의 주문을 신속하게 성사시킬 수 있는 자산으로 정의할 수 있다. 즉, 유입된 거래대금 대비 가격의 변동이 큰 주식일수록 비유동적인 주식이라고 판단할 수 있다. 이에 따라 Amihud(2002)는 거래대금과 가격의 변동을 모두 반영한 지표로 가격변동의 절댓값을 거래대금으로 나눈 비율을 비유동성의 측도로 계산하였다. Amihud의 비유동성 지표는 아래의 식으로 계산된다.

$$Illiq_{i,t} = \frac{1}{Day_{i,t}} \sum_{d=1}^{Day_{i,t}} \frac{|r_{id}|}{TradingVolume_{id}} \quad (1)$$

(1)의 식에서 r_{id} 는 i 주식의 d 번째 날의 수익률을 의미하고, $TradingVolume_{id}$ 은 i 주식의 d 번째 날의 거래대금을 의미한다. 또한 $Day_{i,t}$ 은 i 주식의 t 월동안의 거래일수를 나타낸다. Amihud(2002)에 따르면 비유동성이 큰 주식일수록, 거래대금에 따라 자산의 수익률이 방향과 관계없이 크게 변화할 것이고 해당 지표의 값은 더욱 커질 것이다. 특정 종목에 대해 유동성이 부족하다는 뜻은 매수 매도 호가창의 Depth가 얕다는 사실과 연결할 수 있다. 이는 매수 혹은 매도 주문이 들어올 경우 해당 주문이 호가창을 잡아먹으며 스프레드가 확대될 수 있는 가능성을 높인다. 따라서 매매를 진행함에 따라 확대된 스프레드에 의해 거래비용은 증가하게 되어 손실은 커지게 된다. 투자자들이 이러한 사실을 인지하고 있다면 해당 종목들에 높은 기대 수익을 요구하게 된다.

3. Data

본 투자 전략에서 사용한 데이터의 구간은 1987년도 1월부터 2021년 12월까지 약 30년으로, KOSPI와 KOSDAQ에 상장된 주식을 바탕으로 분석을 진행했으며 상장 폐지된 주식들도 포함하였다. 강장구, 정기호(2018)의 연구에서 사용한 방법론대로 해외의 연구방식과 일관되게 월말 종가가 5,000원 미만이거나 1,000,000원 초과인 주식들은 해당 시기에서 제외하고, 각 월마다 15일 이상의 유효한 daily return과 거래대금 정보가 존재하는 주식만을 선별하였다. 또한, 월별 리밸런싱을 진행하는 과정에 있어서, 관리종목으로 지정된 주식들은 그 시점을 기점으로 분석대상에서 제외하였고 관리 종목에서 제외될 경우 다시 투자 유니버스에 포함시켰다. 관리종목을 제외한 이유는 상장 폐지 직전 관리종목의 주가수준이 매우 낮으며, 이로 인해 매우 높거나 낮은 수익률이 지속적으로 나타나 반대투자전략의 투자성가에 큰 영향을 줄 가능성이 있기 때문이다(윤호중, 조재호, 2016). Brennan et al(2013)의 방법과 일관되게 short term reversal효과 등을 최소화하기 위하여 한 달의 스킵 기간(skip period)를 두었고 결과적으로 $t-2$ 월의 수익률과 거래량을 이용하여 계산된 비유동성 척도들을 t 월의 주식 수익률에 대응하였다.

4. Amihud 실증 분석 및 투자 전략 구현

투자 전략을 구현하기 앞서, 해당 비유동성 측도 지표가 한국 시장 주식들의 수익률에 대해서 강건성 있게 예측하는지 확인해 보고자 Fama-MacBeth Regression 분석을 아래 <표1>과 같이 진행하였다. 가장 우측 열에서 확인할 수 있듯이, Amihud 비유동성 측도 자체만으로 수익률을 양의 방향으로 유의하게 예측하는 것으로 나타났으며, 다른 요인들을 조정한 이후에도 유의한 수치를 유지한 것을 확인할 수 있다.

<표1>

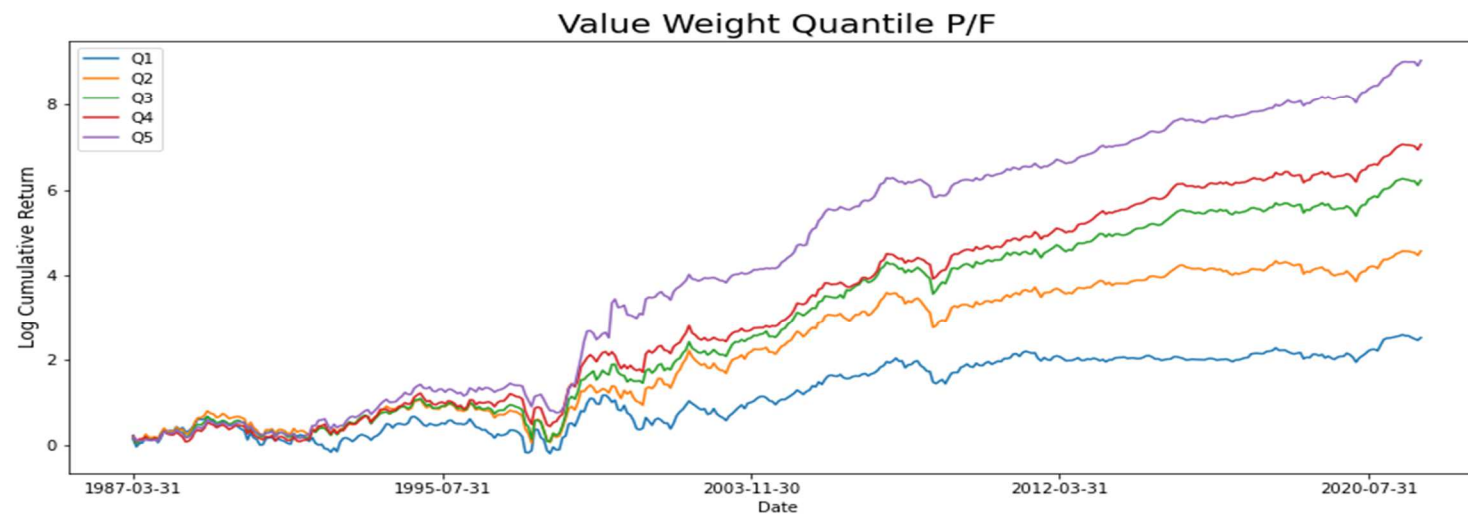
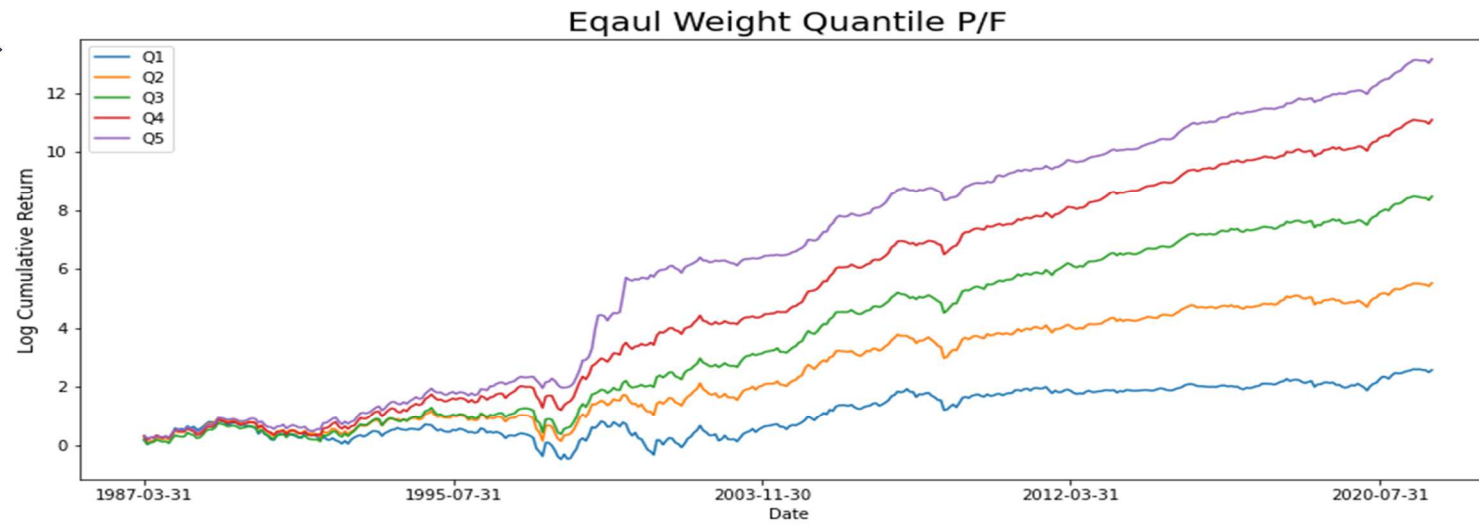
beta	ln(ME)	ln(BM/ME)	ILLIQ
			0.008801 (0.00***)
		-0.026293 (0.00***)	0.0136 (0.00***)
	0.022364 (0.02**)		0.011984 (0.00***)
0.005679 (0.13)			0.008690 (0.00***)
	-0.029546 (0.00***)	-0.027345 (0.00***)	0.014995 (0.00***)
-0.000039 (0.49)		-0.026722 (0.00***)	0.013310 (0.00***)
0.000148 (0.48)	-0.027864 (0.01**)	-0.027696 (0.00***)	0.014624 (0.00***)

월 수익률 기준, 단위(%) 괄호안의 값들은 p-value

***,**, * 각각 1%, 5%, 10% 의 오차로 그 값이 유의하다는 것을 뜻한다.

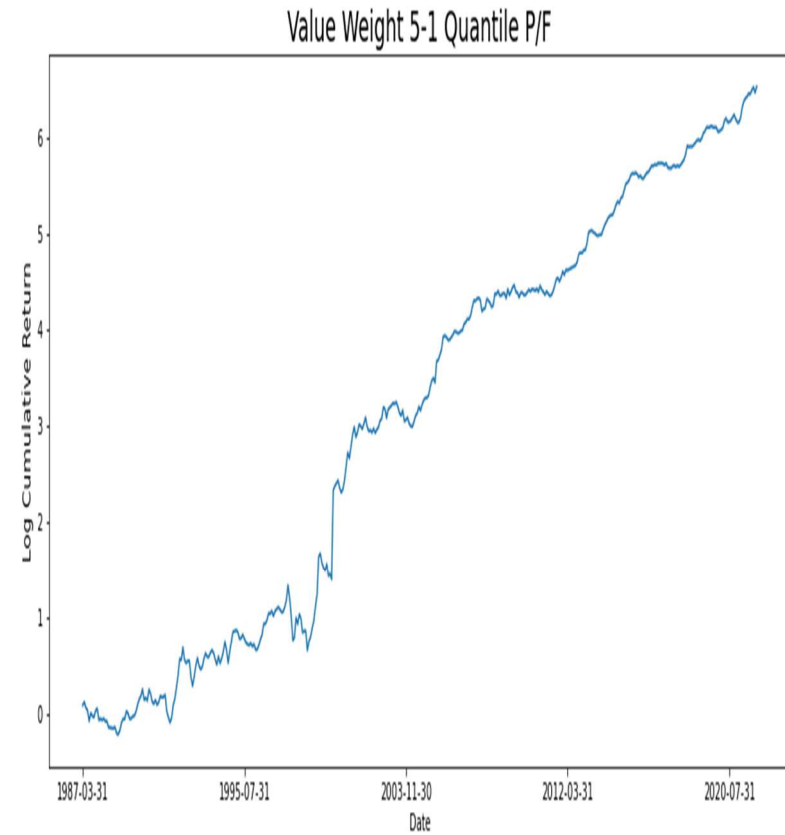
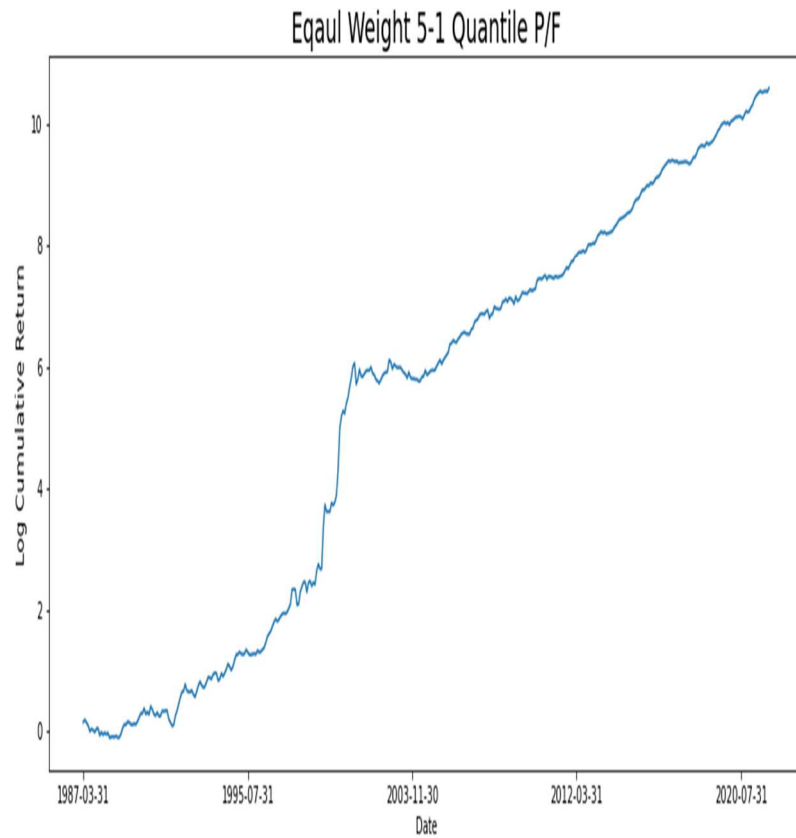
투자 전략의 구체적인 구현 방식은 다음과 같다. 먼저 월별 시점별로 개별 주식이 가지는 Amihud 비유동성 측도의 크기에 따라 투자 유니버스를 5개의 그룹으로 나누었으며, 각 그룹내에서 동일비중 및 시가총액 비중에 따라 가중평균해 포트폴리오를 구성하였다. 각 비중 방식에 해당하는 그룹들의 포트폴리오 누적 수익률은 <그림1>과 같다. 비유동성 측도가 높은 종목들 순으로 Q5에서 Q1 순으로 배분하였으며 거래비용은 10bp를 적용해 수익률을 계산하였다.

<그림1>



분석 결과, 비유동성측도가 가장 높은 Q5의 포트폴리오 수익률이 Q1 대비 상대적으로 우수한 성과를 기록한 것을 확인할 수 있었고, Q5포트폴리오를 매수하고 Q1포트폴리오를 매도한 전략에 대한 누적 로그 수익률은 <그림2>와 같이 나타났다.

<그림2>



추가적으로 해당 전략이 전통적인 위험요인을 조정한 후에도 유의한 수익률을 가지는지 검증 해보고자 CAPM, FF3, FF4에 대하여 회귀분석을 진행해 보았다.

<표 2>

아래의 표는 Amihud측도에 따라 정렬된 포트폴리오의 수익률을 나타낸다. 해당 측도에 따라 각 주식을 나열한 뒤에 그 순서에 따라 5등분하여 포트폴리오를 구성하였다. 또한, 각 포트폴리오의 수익률의 평균, CAPM alpha, Fama-French 3 Factor의 alpha, Fama-French의 3 Factor에 Carhart의 Momentum Factor를 더한 4요인 alpha의 값들 및 t-value 값을 기입하였다. Panel A에서는 동일 가중 포트폴리오를 구성하였을 때 주식이 비유동적일수록 초과수익 및 위험조정 수익률의 값이 유의하게 증가함을 알 수 있었다. 하지만 Panel B에서는 시가총액 가중 포트폴리오를 구성하였을 때 5-1의 위험 조정 수익률의 유의성이 현저히 감소했는데, 동일비중 방식 대비 소형주의 비중이 축소된 시가총액 가중 방식 포트폴리오를 고려하면 해당 유동성 프리미엄은 상대적으로 소형주에서 강하게 나타나는 것을 유추할 수 있었다.

Panel A: 동일 가중 포트폴리오

	1	2	3	4	5	5-1
Raw Return	0.003	0.0054	0.013	0.0216	0.0313	0.0284
(t-value)	(0.625)	(1.101)	(2.626)***	(4.383)***	(5.637)***	(5.987)***
CAPM alpha	0.0016	0.0042	0.0118	0.0205	0.0305	0.0289
(t-value)	(0.002)	(1.346)	(3.583)***	(5.698)***	(6.289)***	(6.368)***
FF3 alpha	0.0009	0.0013	0.0078	0.0154	0.0215	0.021
(t-value)	(0.510)	(0.783)	(4.915)***	(8.185)***	(6.724)***	(4.96)***
FF4 alpha	0.0002	0.0001	0.0065	0.0143	0.0248	0.0246
(t-value)	(0.099)	(0.087)	(4.471)***	(8.725)***	(7.172)***	(6.028)***

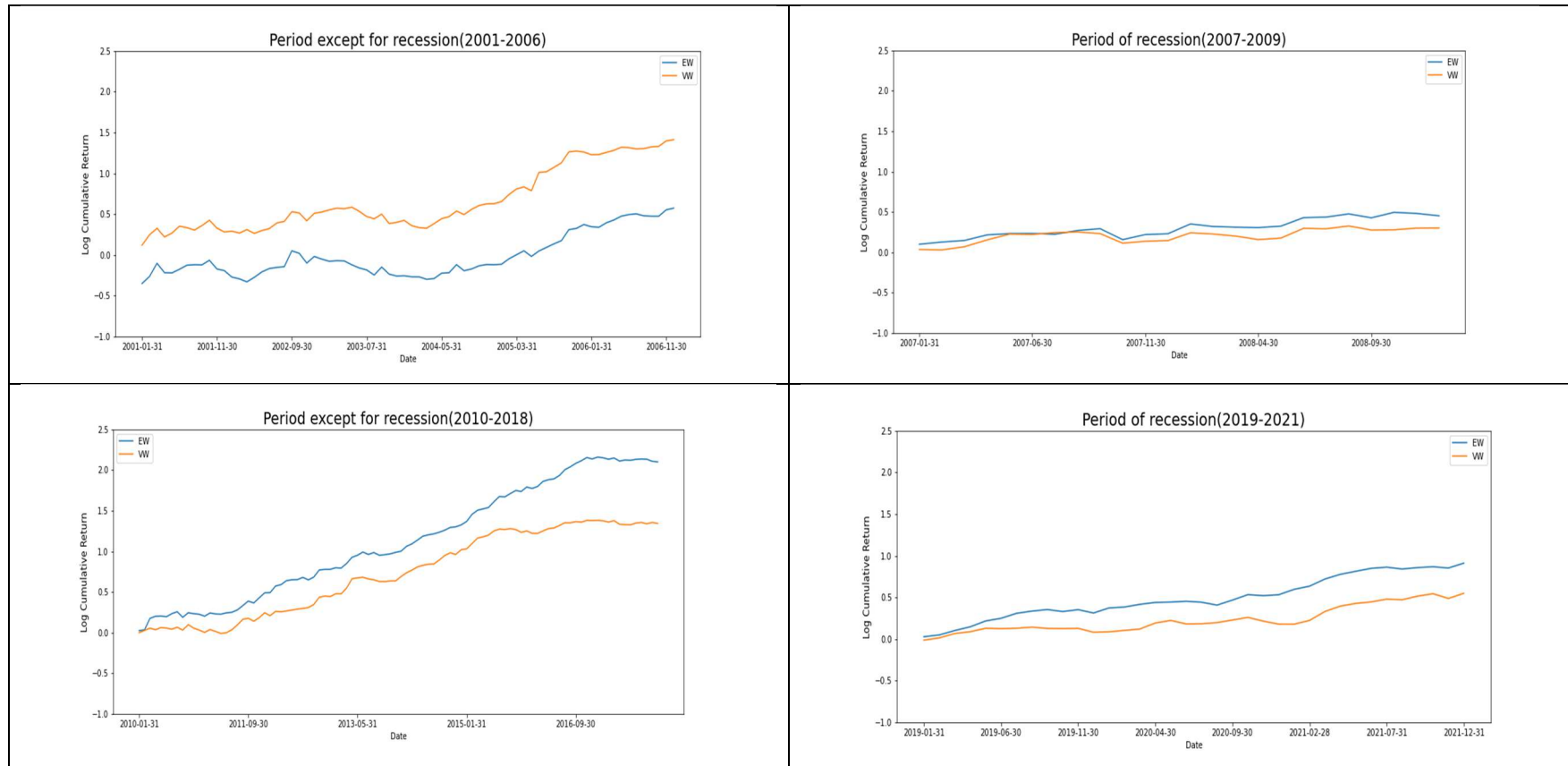
Panel B: 가치 가중 포트폴리오

	1	2	3	4	5	5-1
Raw Return	0.009	0.00594	0.0109	0.0123	0.0160	0.007
(t-value)	(2.212)* **	(1.320)	(2.403)***	(2.783)***	(4.263)***	(1.454)
CAPM alpha	0.008	0.0047	0.0097	0.0122	0.0160	0.008
(t-value)	(7.044)***	(1.752)**	(3.592)***	(3.876)***	(5.169)***	(1.740)
FF3 alpha	0.0101	0.0029	0.0067	0.008	0.0142	0.0042
(t-value)	(10.751)***	(1.425)	(3.684)***	(4.207)***	(6.303)***	(1.002)
FF4 alpha	0.0099	0.0015	0.0051	0.0066	0.0130	0.0031
(t-value)	(10.802)***	(0.721)	(2.810)***	(3.494)***	(5.708)***	(0.535)

5. 경기 국면 별 전략 유효성 점검

기존 Amihud 측도를 이용한 전략을 보완해보고자 특정 국면 별로 나누어 따로 분석을 진행하였다. 서브프라임 모기지 및 코로나 19를 포함한 불황국면과 아닌 국면을 나누어 분석을 진행하였으며 결과는 다음 <그림 3> 과 같았다.

<그림 3>



<그림 3>에서 경기 불황인 국면을 제외하고 살펴보면 꾸준한 양의 수익률을 기록하는 것을 확인할 수 있었으나, 경기 불황 국면에서는 해당 투자전략의 수익률이 부진한 것을 확인할 수 있다. 불황 국면에서도 다른 국면과 크게 다르지 않은, 꾸준하게 유의미한 수익률을 확보해보고자 새로운 전략을 가미하는 것을 다음장에서 고려해보았다.

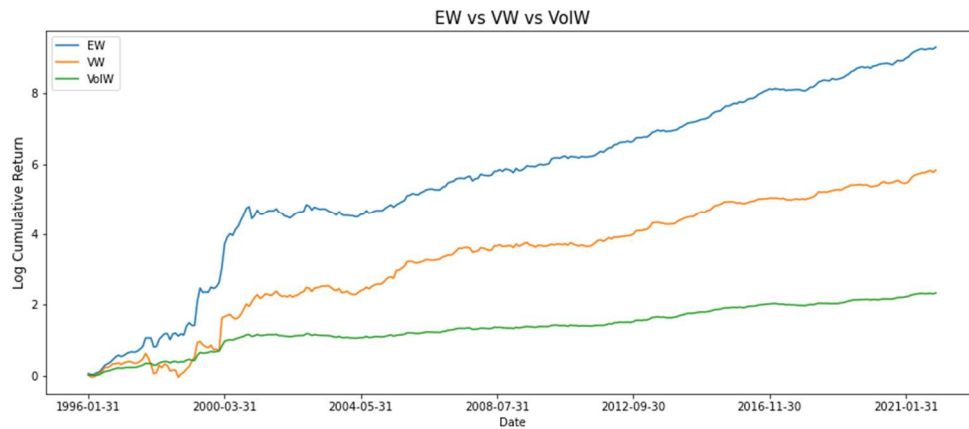
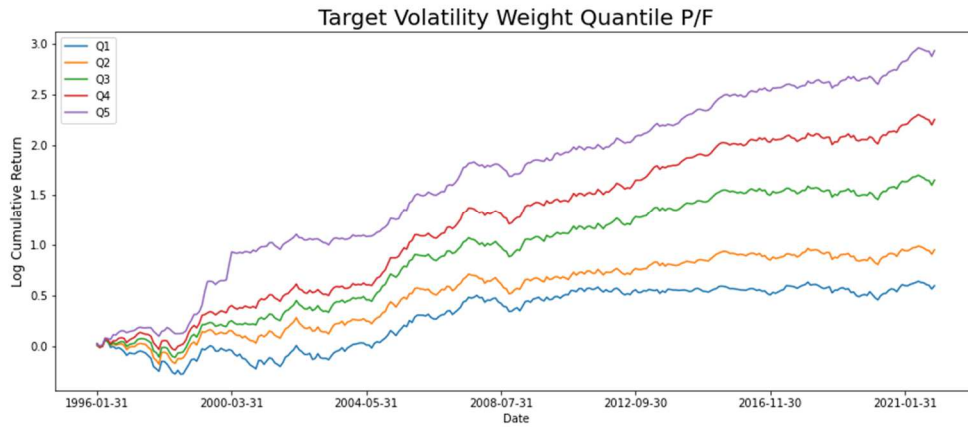
6. Target volatility weighted strategy

앞에서 언급한대로, 경기 불황국면을 포함한 전반적인 국면에 대해 꾸준히 수익률을 확보하는 것을 목표로 선정하였다. 그에 대한 방법 중 하나로 변동성이 특별히 큰 종목들에 대하여 그 비중을 일정 부분 축소하는 target volatility 전략을 생각해보았다. 전략을 수행하는데 필요한 식은 다음과 같다.

$$r_{Qi^*,t} = \frac{\sigma_{target}}{\sigma_t} r_{Qi,t}$$

타겟(target) 변동성은 0.5로 설정하였고 분모에 들어가는 추정 표준편차는 과거 1년에 대한 과거(historical) 변동성을 사용해 전략을 구현했다. 결과는 다음 <그림 4> 와 <표 3> 과 같다. VW에 비해 EW가 변동성이 낮긴 하지만 상대적으로 수익률에 비해 큰 차이를 보이지 않는다. 그에 반해 target vol 전략은 타 전략에 비해 누적 수익률이 낮아졌지만, 변동성 또한 크게 낮아진 것을 확인할 수 있다. 다른 전략보다 훨씬 안정적으로 수익률이 확보된다는 점도 그래프와 수치적으로도 확인할 수 있다. 결과적으로 EW, VW 포트폴리오보다 소폭 향상된 위험대비 수익률을 확인할 수 있다.

<그림 4>



<표 3>

	EW	VW	Target Vol W
Mean*	10.5836	6.5348	5.3878
Std(월)	0.08048	0.07684	0.04264
Sharpe Ratio	1.2096	0.8169	1.2140

* 누적 로그 수익률(%)

7. 결론

이번 연구를 통해 한국 주식시장에서도 유동성 프리미엄이 존재한다는 것과 이에 근거해 상대적으로 비유동성이 높은 주식을 매수하고 유동적인 주식을 매도하는 전략이 유의한 양의 초과수익을 얻을 수 있다는 사실을 확인할 수 있었다. 또한 분석 과정에서 비중 방식에 따른 포트폴리오 수익률의 차이로 유동성 프리미엄은 대규모 기업대비 소규모 기업에서 크게 나타남을 유추할 수 있었다. 추가적으로 해당 전략이 경기 국면에 따라서 어떻게 변화하는지 살펴보았는데 경기가 호황일 때는 동 전략이 꾸준한 양의 수익률을 보였지만, 불황 국면에서는 부진한 성과를 기록하였다. 따라서 경기 국면에 상관없이 안정적인 수익률을 꾸준히 확보해보고자 특정 변동성을 target으로 설정한 target volatility 전략을 시도해 보았다.

결과적으로, 기존전략과 비교했을 때 변동성 대비 수익률을 소폭 향상시킬 수 있었다. 다만, 앞서 언급하였듯 유동성은 투자자의 시각에 따라 상당히 다양하게 정의될 수 있는데, 우리는 그 중에서도 거래량과 그 수익률의 변화만을 이용하였고, 다른 관점에서의 유동성에 대한 고려는 이루어지지 않았다는 한계점이 있다. 또한, 국면 분석 과정에 있어서 불황 국면에서는 수익률이 부진하였는데 해당 결과의 원인에 대해서 유동성 프리미엄이 감소한 것이 주 원인인지, 아니면 다른 요인들의 영향력이 확대됨에 따라 해당 프리미엄이 효과가 가려진 것인지 정확히 가려내는 분석을 진행하진 못하였다. 만약에 국면에 따른 부진한 수익률의 원인을 정확히 가려내고 이에 따른 종목들의 비중 방식을 변경하거나 복합적인 유동성의 개념을 포괄할 수 있는 요소를 전략에 가미할 수 있다면 더 향상된 전략을 만들 수 있을 것이 기대된다.

참 고 문 헌

강장구, 정기호, “한국 주식시장에서의 Amihud 측도의 주식 수익률 예측과 거래량”, 한국증권학회지, 제 47권 4호 (2018)

윤호중, 조재호, “비유동성 및 거래비용과 단기반전현상을 이용한 반대투자전략의 성과에 관한 연구” 經營論集, 第 40 卷 3. 4號 (2006年 12月)

임상엽, “한국 주식시장에서의 유동성 위험과 주가 수익률에 관한 실증연구”

윤상용, 구본일, 엄영호, 한재훈, “한국 주식시장에서 유동성 요인의 횡단면적 설명력에 관한 연구”

Viral V.Acharya, Lasse Heje Pedersen, “Asset pricing with liquidity risk”, Journal of Financial Economics

Yakov Amihud, “Illiquidity and Stock Returns: Cross-Section and Time-Series Effects”

Fama E.F. and K.R. French, “Common risk factors in the return on stocks and bonds”

Fama E.F. and J.D. MacBeth, “Risk and returns : some empirical tests”

Carhart, M.M. “On persistence in mutual fund performance”

<Appendix>

● 데이터 전처리

```
filter_info = ( ((ClosePrice>=5000) & (ClosePrice<=1000000)) * Issued_stock ).loc['1987':'2021'].resample('M').last()
filter_info = filter_info[filter_info.columns.difference(['A008080', 'A005560'])] # 2% 이외
filter_info
```

	A000010	A000020	A000030	A000040	A000050	A000060	A000070	A000080	A000090	A000100	...
Date											
1987-01-31	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	...
1987-02-28	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	...
1987-03-31	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	...
1987-04-30	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	...
1987-05-31	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	...
...

(*) 5,000원 미만, 백만원 초과인 주식들 제거

(**) 매월 15일 이상의 유효한 데이터 있는 주식만 선별

	A000010	A000020	A000030	A000040	A000050	A000060	A000070	A000080	A000090	A000100	...
Date											
1987-01-31	22	21	23	21	1	23	20	14	0	17	...
1987-02-28	24	24	24	24	0	24	24	24	0	24	...
1987-03-31	25	24	25	23	11	25	25	25	0	25	...
1987-04-30	26	21	26	26	12	21	25	16	0	26	...
1987-05-31	25	23	25	25	21	25	24	21	0	25	...
...

(***) 관리종목 제거

	A005930	A373220	A000660	A207940	A035420	A035720	A005380	A006400	A000270	A051910	...
Date											
2000-01-04	정상	정상	정상	정상	정상	정상	정상	정상	관리	정상	...
2000-01-05	정상	정상	정상	정상	정상	정상	정상	정상	관리	정상	...
2000-01-06	정상	정상	정상	정상	정상	정상	정상	정상	관리	정상	...
2000-01-07	정상	정상	정상	정상	정상	정상	정상	정상	관리	정상	...
2000-01-10	정상	정상	정상	정상	정상	정상	정상	정상	관리	정상	...
...
2000-12-19	정상	정상	정상	정상	정상	정상	정상	정상	정상	정상	...