

산업별 변동성 요일효과와 시장 충격 이후 패턴 분석*

황 준 호** (국민연금연구원)

조 은 영*** (충남대학교)

초록

본 연구는 COVID-19 팬데믹이라는 외부 충격 하에서 국내 주식시장(KOSPI)과 산업별 변동성(EWMA 추정)의 요일효과를 분석하였다. 2000년 1월부터 2025년 2월까지의 데이터를 검토한 결과, 평상시에는 요일별 변동성 격차가 통계적으로 미미하였으나, 팬데믹 초기(2020년 3월~12월)에는 화요일 변동성이 다른 요일보다 현저히 낮아지는 ‘화요일 저변동성 효과’가 관찰되었다. 특히 보험·은행·기타금융 및 전기전자 업종에서 이 현상이 두드러졌으며, 팬데믹 초기 최대낙폭(MDD)이 클수록 화요일 저변동성 효과가 강화되는 경향이 확인되었다. 이러한 결과는 위험 측정지표로서 ‘연속 초과(consecutive exceedance)’ 기준을 적용하는 위험관리 체계에서 경보 누락이나 지연이 발생할 수 있음을 시사한다. 따라서 외부 충격이 지속될 때는 요일별 변동성 패턴에 대한 정교한 모니터링과 업종 특성에 따른 위험관리 전략의 보완이 요구된다.

[1] 서론

금융기관의 리스크 관리자들은 포트폴리오의 시장 리스크를 일 단위로 추적·관리하며, 특히 사전에 설정한 시장 리스크 한계(risk limit)를 일정 기간 연속적으로 초과할 경우 이를 리스크 경고(risk alert)의 기준으로 활용한다. 예컨대, 연기금과 같은 대형 기관투자자는 주간 단위 데이터를 활용하여,

특정 포트폴리오가 미리 정해 놓은 거래일(예: 5일, 10일) 연속으로 사전에 설정된 리스크 기준치를 초과하면 경보를 발령하고, 이를 기초로 자산배분 재조정이나 추가 헤지(hedging) 전략 등 투자 의사 결정에 즉각 반영한다. 이처럼 ‘연속 초과(consecutive exceedance)’ 여부가 실제 투자·위

* 본 논문은 펀드평가 2사(한국펀드평가, 제로인)가 후원한 성균관대학교 자산운용연구센터(AMR) 2025년 상반기 연구지원사업 지원으로 수행되었습니다.

주제어: 요일효과, 화요일 저변동성, EWMA, COVID-19 팬데믹, 기관투자자
JEL 분류기호: G10, G14

** 제1저자, 국민연금연구원 기금정책분석실 부연구위원, E-mail: Jhwang@nps.or.kr

*** 교신저자, 충남대학교 경영학부 조교수, E-mail: echo@cnu.ac.kr



험관리 의사결정의 핵심 요인이지만, 요일효과(day-of-the-week effect)—특정 요일에 체계적으로 다른 패턴을 보이는 시장변동성—가 리스크 측정치에 어떻게 반영되어야 하는지에 대한 학술적 논의는 소홀하게 다루어져 왔다.

특히, COVID-19 팬데믹 기간에 관찰된 ‘화요일 저변동성 효과(Tuesday’s low-volatility effect)’는 이러한 리스크 경보 체계의 예측력과 민감도를 저해할 수 있다. 월요일에 시장 변동성이 크게 상승해 위험한계를 초과하더라도, 그 다음날인 화요일에 변동성이 급격히 하락하는 패턴이 반복적으로 나타날 경우 ‘연속 초과(consecutive exceedance)’ 상태로 인식되지 않아 경보가 지연되거나 무산될 가능성이 높다. 이로 인해 시장이 여전히 고위험 상태임에도 불구하고, 일시적인 변동성 완화를 위험 해소로 오인하는 착시가 발생할 수 있다. 결과적으로 투자자들의 대응이 지연되거나 비효율적으로 이루어질 위험이 커진다. 실제로 COVID-19 팬데믹 초기 국면에서 실제 금융시장 변동성이 전례 없이 급등락하던 시기에, 기관투자자 및 연기금이 이와 유사한 문제를 겪었다는 사례가 보고된 바 있다.

이러한 관점에서 Kang and Cho(2024)는 COVID-19 팬데믹 기간 동안 글로벌 주요 주가지수에서 화요일의 변동성이 체계적으로 낮아지는 현상을 발견했다. 그들은 화요일의 낮은 변동성은 시장 충격 이후 시간 의존적 변동성 패턴(time-varying volatility pattern)이 존재함을 보여주며, 이는 투자자와 리스크 관리자의 의사결정에 영향을 미칠 수 있다고 설명했다. 그러나 그들의 연구는 개별 증시, 특히 국내 시장 또는 산업별 수준에서 어떻게 변동성의 요일효과가 작동하는지 구체적으로 조명하지 못했다는 한계가 있다.

본 논문은 이러한 학술적 공백을 해소하기 위해, 전례 없는 시장 충격기로 특징되는 COVID-19 팬데믹 시기 국내 주식시장에서의 요일별 변동성 패턴 발생 여부를 검증하고, 이 패턴이 연기금 및 기관투자자의 위험관리 체계에 미치는 함의를 제시한다. 구체적으로, KOSPI 및 산업별 주간 수익률을 대상으로

지수 가중치 이동평균(Exponentially Weighted Moving Average; EWMA) 기법을 활용하여 변동성을 추정하고, COVID-19 기간 중 나타난 요일효과(day-of-the-week effect)가 어떤 산업에서 더욱 두드러지는지를 분석한다.

본 연구의 주요 결과는 다음과 같다. 첫째, 전체 분석기간(2000년 1월~2025년 2월)에는 시장 전반에서 유의한 요일효과가 관찰되지 않았다. 그러나 COVID-19 팬데믹으로 인한 극심한 시장 혼란기(2020년 3월~12월)에는 화요일 변동성이 두드러지게 하락하는 “화요일 저변동성 효과”가 KOSPI 전체와 일부 산업에서 통계적으로 유의한 수준에서 확인되었다. 둘째, 산업별로 화요일 저변동성 효과의 강도·방향성을 검증한 결과, 특히 전기·전자, 보험·은행·기타금융 등 금융 관련 업종에서 해당 효과가 더욱 뚜렷이 나타났다. 셋째, 기관투자자 순매수·재무 레버리지·COVID-19 시기 최대 낙폭 등 산업별 특성을 추가로 고려한 분석에서, 팬데믹 충격에 상대적으로 취약했던 산업일수록 화요일 저변동성 효과가 한층 강화되는 경향이 있음을 확인하였다.

종합하면, COVID-19 팬데믹과 같은 외부 충격 상황에서도 시장 전체와 산업별 변동성에 요일효과가 나타날 수 있으며, 산업 특성에 따라 그 강도와 양상이 달라질 수 있음을 확인하였다. 이는 기존에 논의된 전통적 ‘월요일 효과’(Cross, 1973; French, 1980; Gibbons and Hess, 1981 등)가 팬데믹 초기 국면에서 더욱 증폭되었을 가능성을 시사한다. 주말(토·일) 동안 축적된 뉴스·정보와 투자심리가 월요일 장 초반에 급격히 반영된 뒤, 추가 악재가 제한되면 화요일에는 재평가(correction)와 관망이 이루어지면서 변동성이 하락하는 패턴으로 이어지게 된다.

Kim and Ryu(2022)는 한국 주식시장에서 월요일 효과(Monday effect)가 주말 동안의 투자자 심리변동에 의해 강화된다고 실증하였다. 이들은 머신러닝 기반 뉴스 감성지표를 통해, 주말 사이 심리가 크게 변동할수록 월요일 수익률이 더욱 음(-)의 값으로 나타나며, 특히 투자심리가 비관적일 때

그 효과가 크게 부각된다고 지적한다. 이러한 주말 심리변동이 월요일장에 집중 반영된다는 결론은, '월요일 고(高)변동성 → 화요일 저(低)변동성' 현상에도 밀접한 함의를 제공한다. 즉, COVID-19 초기에 공포 심리가 극도로 높았을 당시, 월요일 변동성이 한층 크게 치솟고, 화요일에는 그 영향이 완화되어 시장에서 재평가(correction)로 이어졌을 가능성을 시사한다.

본 연구의 학술적·실무적 기여는 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 기존 국내 연구들이 상대적으로 소홀히 다룬 시장 충격 이후 변동성의 요일효과를 시장 전체와 산업별로 검증하여, 위험관리 측면에서 시사점을 제시하고 있다. 특히 본 연구는 시장 충격 이후 국내 주식시장에서 요일효과의 존재 여부를

실증적으로 검증한 최초의 시도라는 점에서 학술적 의의가 있다. 둘째, 요일효과를 위기 국면에서의 위험 관리 관점으로 확장하여, 특정 요일의 저변동성 효과가 연속적 위험 초과 판단을 왜곡하는 메커니즘을 실무적으로 논의한다. 특히, 위험관리 측정치의 요일효과가 위험 관리 체계와 맞물려 어떻게 실무적으로 중요한 문제를 야기할 수 있는지를 제시함으로써, 투자자와 감독당국 모두에게 의미 있는 정책적·실무적 함의를 제공한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제2장에서는 선행 연구를 검토하고, 변동성 추정 방법론에 대해 설명한다. 제3장에서는 본 연구의 실증분석 결과를 보고한다. 그리고 마지막 장에서는 결론 및 시사점을 제시한다.

2 선행연구

2.1 국외 선행연구

요일효과(day-of-the-week effect)는 금융시장에서 특정 요일에 주식 수익률, 변동성, 거래량 등이 체계적인 패턴을 나타내는 현상으로, 대표적인 캘린더 이상현상(calendar anomalies)의 하나로 인식된다. 효율적 시장 가설(Efficient Market Hypothesis, EMH)에 따르면, 주가는 이용 가능한 모든 정보를 즉각적으로 반영하기 때문에 특정 요일 간 수익률과 변동성의 체계적 차이가 존재하지 않아야 한다(Fama, 1970). 그러나 지난 수십 년간 이루어진 다수의 실증 연구들은 다양한 시장에서 지속적으로 요일효과를 보고하고 있다.

요일효과에 관한 초기 연구는 주로 월요일에 평균 수익률이 유의하게 낮게 나타나는 현상인 '월요일 효과(Monday Effect)'에 주목해왔다. Cross(1973), French(1980), Gibbons and Hess(1981) 등은 미국

주식시장에서 월요일의 평균 수익률이 다른 요일에 비해 현저히 낮다는 실증 결과를 제시하였다. 이러한 현상의 원인은 투자자의 심리적 요인, 정보 흐름의 비대칭성, 주말 전후 거래 패턴 등 시장의 구조적 요인으로 설명되고 있다(Rossi and Rossi, 1977; Watson, 2000; Golder and Macy, 2011; Stone et al., 2012; Engelberg et al, 2018; Richards and Willows, 2019). 그러나 최근 연구에서는 알고리즘 거래의 확산과 정보 접근성 향상으로 월요일 효과의 강도가 약화되었다는 주장도 제기된다(Robins and Smith, 2016).

요일효과는 미국 외 다른 국가와 자산군에서도 관찰된다. Zhang et al.(2017)은 25개국 28개 주요 주가지수를 분석하여 요일효과가 국가 및 지수별로 상이함을 보고하였다. 예를 들어, 미국 SPX 지수에서는 화요일 효과가 두드러졌고, 아르헨티나와 폴란드에서는 월요일 효과가 유의미했다. 한편, Ma and



Tanizaki(2019)는 비트코인 시장에서 월요일과 목요일 변동성이 높으며, 높은 월요일 수익률이 변동성에 대한 보상으로 해석될 수 있음을 밝혔다. 이는 요일효과가 전통적 주식시장뿐만 아니라 대체 자산군에서도 나타날 수 있음을 시사한다.

요일효과는 수익률뿐 아니라 변동성과 거래량 측면에서도 발견된다. Kiyamaz and Berument(2003)는 캐나다, 독일, 일본, 영국, 미국의 주가지수를 분석하여, 국가별로 요일별 변동성 차이가 존재함을 확인하였다. 예를 들어, 독일과 일본은 월요일, 캐나다와 미국은 금요일, 영국은 목요일에 변동성이 가장 높았으며, 이들 요일에 거래량은 가장 낮은 경향을 보였다. Birru(2018)는 변동성 지수(VIX)가 월요일에 평균 2.16% 상승하고 금요일에 0.68% 하락함을 보고하며, 투자자 정서가 변동성 패턴에 영향을 미칠 수 있다고 설명하였다.

기존 연구는 주로 시장 전체 수익률에 초점을 맞추었으나, 산업별 요일효과와 이질성에 대한 분석은 상대적으로 부족하다. Grebe and Schiereck(2024)은 50년간의 요일효과 연구 91편을 메타분석하여 월요일과 화요일 수익률이 낮고, 수요일과 금요일 수익률이 높은 경향을 확인하였다. 특히 부동산 섹터에서 요일효과가 강하게 나타났으며, 이는 산업별 특성이 요일효과에 영향을 미칠 수 있음을 시사한다.

한편, COVID-19 팬데믹은 금융시장에 전례 없는 충격을 가하면서 기존의 요일효과 패턴에도 구조적 변화를 초래하였다. Baker et al.(2020)은 팬데믹 초기의 금융시장 혼란이 기존의 캘린더 이상현상을 왜곡하고 일시적으로 소멸시킬 수 있음을 주장하였다. Zhang et al.(2020)은 2020년 3월 COVID-19 팬데믹으로 인해 글로벌 시장의 변동성은 2월 대비 3배 가까이 증가하는 등, 전례 없는 수준의 리스크 급증과 함께 국가 간 시장 상관관계 구조에도 뚜렷한 변화가 발생했음을 실증적으로 보여주었다.

본 연구와 가장 밀접한 선행연구인 Kang and Cho(2024)는 COVID-19 팬데믹 기간 동안 주요

글로벌 주가지수에서 화요일 변동성이 이론적으로 낮아지는 패턴을 발견하였다. 구체적으로 이들은 MSCI All Country World Index, MSCI World Index, MSCI Emerging Market Index, 그리고 S&P500 Index를 이용하여 글로벌, 선진국, 신흥국, 그리고 미국 주식시장에서 모두 화요일에 변동성이 유의미하게 낮아짐을 발견하였다. 이는 요일효과가 특정 지역이나 시장에 국한된 현상이 아닌 글로벌 금융시장 전반에서 나타나는 패턴임을 보여주며, COVID-19 팬데믹이라는 외부 충격이 요일효과에 구조적 변화를 유발할 수 있음을 실증적으로 보여준다. 이러한 결과는 금융시장에서의 리스크 관리 및 투자 전략 수립 시, 외부 충격에 따른 요일효과의 변화를 중요한 고려 요소로 포함시켜야 함을 시사한다.

종합하면, 요일효과는 투자자 정서, 시장 구조, 정보 비대칭성 등 다양한 요인에 기인하고, 자산군 및 국가에 따라 상이한 패턴으로 나타난다. 또한, COVID-19와 같은 대외 충격은 이러한 효과의 지속성과 방향성에 중요한 영향을 미칠 수 있다. 이에 본 연구는 요일효과가 단순한 이상현상을 넘어, 금융시장 효율성과 리스크 관리 전략 수립에 주요한 요인을 작용할 수 있음을 제시하고자 한다.

2.2 국내 선행연구

국내 주식시장에서도 요일효과에 대한 실증적 분석은 비교적 이른 시기부터 수행되어 왔으나, 국외 연구에 비해 상대적으로 축적된 연구가 부족하며 최근까지의 흐름을 포괄하는 연구도 드문 실정이다. 정범석(1994)은 월요일에는 평균 수익률이 유의하게 낮고 분산은 유의하게 높으며, 토요일에는 이와 반대의 패턴이 나타나는 등 요일별로 수익률과 변동성에 있어 뚜렷한 차이를 확인하였다. 특히 소형주 지수에서는 화요일에 유의한 수익률 효과가 존재하고, 조건부 분산에도 규모별 이질성이 나타난다는 결과를 제시했다.

이후 김동화·정정현(2004)은 1995년부터 2002년까지의 종합주가지수를 대상으로 수익률과 변동성 모두에서 요일효과가 존재함을 실증하였다. 평균 수익률은 수요일에 가장 높고 월요일에 가장 낮은 반면, 변동성은 수요일에 가장 크고 화요일과 토요일에 가장 낮은 것으로 나타나, 고수익-고위험 구조의 요일 패턴이 관찰되었다.

또한 김동화·성정현(2005)은 요일효과와 다른 시장 이상현상 간의 상호 연관성을 검토하였다. 이들은 조건부 이분산 모형을 통해 요일효과가 수익률뿐 아니라 변동성에도 존재함을 재확인하면서, 특히 1999년~2002년 하위 기간에는 수익률에 대한 요일효과는 약화되었으나 변동성에서는 여전히 유의한 요일별 차이가 지속됨을 밝혔다.

시장 국면에 따라 요일효과의 반응이 달라질 수 있다는 점은 오현탁 외(2000)의 연구를 통해서도 확인된다. 이들은 시장을 상승기와 하락기로 구분한 후, 요일효과의 비대칭적 특성을 분석하였다. 그 결과, 하락기에는 음의 수익률 충격에 대해 변동성이 더 민감하게 반응하며, 월요일에 음의 수익률이 나타났지만 통계적으로 유의하지 않았다. 반면, 상승기에는 월요일과 수요일에 유의한 양(+)의 수익률 효과가 나타나 시장 상황에 따라 요일효과의 방향성과 강도가 달라질 수 있음을 제시하였다.

김누리(2013)는 국내 뮤추얼 펀드시장을 대상으로 요일효과를 포함한 다양한 캘린더 이상현상의 존재 여부를 분석하였다. 채권형과 MMF를 제외한 대부분의 펀드 유형에서는 월요일 수익률이 다른 요일보다 높게 나타나는 등 기존 주식시장과는 상이한 패턴이 관찰되었으며, 이는 자산 유형에 따라 요일효과의 방향성과 강도가 달라질 수 있음을 시사한다.

이처럼 국내 연구들은 요일효과가 단순히 수익률에만 국한되지 않고, 변동성, 자산 유형, 시장 국면 등 다양한 요소에 따라 상이한 양상으로 나타날 수 있음을 실증적으로 보여주었다. 이는 요일효과가 일관된 이상현상이라기보다는 시장 구조 및 투자자 특성에 따라 조정되는 동적인 현상일 수 있음을 시사한다.

한편, 코로나19 이후 전 세계는 봉쇄와 이동 제한

등으로 글로벌 공급망과 수요가 크게 위축되었고, 이에 대응해 각국 정부와 중앙은행이 제로금리·무제한 양적완화 등 확장적 정책을 시행하였으나(황준호, 2020), 국내 금융시장 역시 다양한 충격을 겪었다. 예컨대 우민철·김명애(2022)는 주식·헬스케어·바이오 분야 ETF 수익률이 확진·사망자 지표에 즉각적으로 반응하며, 특히 비거래시간 동안 축적된 정보가 시가에 빠르게 반영됨을 보여주었다. 이상현·최건호(2024)는 국고채 시장에서 코로나19 이후 금리 변동 예측이 크게 어려워졌음을 지적하며 기존 모형만으로 대응하기 힘든 한계를 제시하였다. 또한, 박세영(2020)은 희소 재난 위험(Rare Disaster Risk) 관점에서 대규모 부정적 충격이 발생할 경우 안전자산 중심의 자산배분전략이 중요해지며, 중장기적 리스크 관리 체계를 재점검할 필요가 있음을 강조하였다.

요일효과 관련 국내 기존 연구들은 대체로 1990년대 후반부터 2000년대 초반의 데이터를 기반으로 하고 있으며, 최근 금융시장 환경 변화나 COVID-19 팬데믹과 같은 외생적 충격 국면에 요일효과가 어떻게 재구성되는지에 대한 실증적 검토는 거의 이루어지지 않았다. 이러한 연구의 공백은 국내 주식시장에서의 외부 충격에 따라 요일효과가 어떻게 변화하는지를 실증적으로 규명할 필요성을 제기한다.

또한, 요일효과를 단순한 이상현상(anomaly)으로만 보던 종전 시각을 넘어, 변동성의 요일효과를 위험 관리 관점에서 어떻게 해석할 것인가라는 실무적 고려 역시 더욱 중요해지고 있다. 특히, 최근 대형 연기금이나 기관투자자 등이 주간 데이터를 통해 일간 위험을 정교하게 추정하고 있어, 요일별 변동성 패턴은 리스크 관리 및 투자 의사결정에 있어 간과하기 어려운 핵심 요인으로 부각되고 있기 때문이다.

2.3 연구 방법론: EWMA 변동성 측정 방법론

본 연구는 요일효과(day-of-the-week effect)



가 시장 변동성에 미치는 영향을 분석하기 위해 국내 대표 주가지수인 KOSPI를 비롯하여 산업별 지수를 대상으로 실증분석을 수행하였다. 특히, 외부 충격에 따라 금융시장 변동성 구조가 크게 변화할 수 있다는 기존 연구들의 논의를 바탕으로 본 연구는 COVID-19 팬데믹을 주요 시장 충격(market shock) 사건으로 설정하였다.

금융시장 변동성은 일반적으로 외부 충격 발생 시 크게 확대되며, 이는 요일효과와 같은 기존 시장 패턴에 구조적인 변화를 초래할 수 있다. 특히 COVID-19 팬데믹은 전례 없이 빠르게 글로벌 전역에 확산되어 경제 활동과 금융시장 전반에 극심한 혼란과 불확실성을 가져왔으며, 세계보건기구(WHO)는 2020년 3월 11일 공식적으로 COVID-19를 팬데믹(pandemic)으로 선언하였다. 이후 글로벌 주요 시장은 2020년 3월 중순을 전후로 급격히 하락과 변동성의 급증을 경험하였다.

이에 따라 본 연구는 COVID-19 팬데믹 선언일(2020년 3월 11일)을 기준으로, 이를 구조적 시장 충격으로 간주하고, 팬데믹 전후의 요일별 변동성 차이를 비교하기 위한 분석 기간을 다음과 같이 설정하였다. 전체 분석기간은 2000년 1월부터 2025년 2월까지이고, COVID-19 팬데믹 기간은 2020년 3월부터 2020년 12월까지로 설정하였다.

본 연구에서는 글로벌 기관투자자들이 변동성 지표로서 활용하고 있는 지수 가중치 이동평균(Exponentially Weighted Moving Average; EWMA)으로 변동성을 추정하였다. EWMA는 최근 관찰된 데이터에 상대적으로 더 높은 가중치를 부여함으로써 변동성의 시간적 변화를 보다 정확하게 포착하는 방식이다. EWMA 변동성은 다음과 같이

정의된다.

$$\hat{h}_t^2 = \frac{1-\lambda}{1-\lambda^n} \sum_{j=1}^n \lambda^{n-j} (r_{t-n-j}^2 - \mu)^2 \quad (1)$$

여기서, \hat{h}_t^2 는 t시점의 EWMA 변동성 추정값을 의미하고, r 은 주간 수익률을, μ 는 표본기간 동안 주간 수익률의 평균(mean return)을 의미한다. λ 는 감쇠계수(decay factor) 또는 평활상수(smoothing parameter)로서, 일반적으로 $0 < \lambda \leq 1$ 사이의 값을 가지며 최근 관측값에 부여되는 가중치를 결정한다. 본 연구에서는 기존 연구들의 일반적 관행에 따라 $\lambda = 0.97$ 로 설정하였다¹⁾. n 은 변동성 측정을 위해 사용된 주간 수익률의 관측 기간으로, 본 연구에서는 직전 52주를 사용하였다.

EWMA 방식에서 각 관측치에 부여되는 가중치는 지수적(exponential)으로 감소한다. 다시 말해, 가장 최근 관측된 수익률 자료가 가장 높은 가중치를 받고, 과거로 갈수록 가중치가 점차 낮아져, 최신 시장 상황에 더욱 민감하게 반응하는 특성을 가진다. 따라서 EWMA 변동성은 시장의 단기적 변화와 충격(shock)에 대한 반응성을 높여줄 수 있으며, 특히 COVID-19 팬데믹과 같은 급격한 시장 충격 상황에서 유의미한 분석 결과를 도출하는 데 효과적인 방법으로 평가된다. 이러한 점에서 다수의 연기금과 기관투자자들은 EWMA 변동성 추정치를 위험측정 방법으로 채택하고 있다.

이러한 EWMA 변동성 측정 방식을 통해 본 연구는 팬데믹 기간 전후의 시장 변동성의 요일효과를 명확하게 분석하고, 외부 충격이 요일효과에 미치는 영향을 실증적으로 확인하고자 한다.

1) 통상적으로 이 값은 0.94에서 0.97 범위 내에서 결정된다.

[3] 실증분석

3.1 데이터 및 기초 통계량

본 연구는 2000년 1월부터 2025년 2월까지의 주간 수익률 자료를 활용하여, 변동성의 요일효과(day-of-the-week effect)를 실증적으로 분석하였다. 분석 대상은 연구 기간 동안 한국거래소(KRX)에 상장된 기업들로 구성된 KOSPI 종합주가지수와 KRX의 공식 산업분류에 따라 구축한 각 산업별 수익률이다. KRX 산업분류 체계는 한국거래소에 상장된 기업들의 사업 내용을 기준으로 구분한 산업분류체계로서, 글로벌 산업 분류 표준인 GICS(Global Industry Classification Standard)를 준용하고 있다는 점에서 본 연구의 목적과 연구설계에 적합한 것으로 판단하였다. 본 연구에서 활용한 표본은 미분류 산업을 포함하여 총 26개의 산업지수를 대상으로 한다.

본 연구에서 사용된 각 산업별 주간 수익률 및 기업정보는 금융시장 및 기업 관련 정보를 신뢰성 있게 제공하는 FnGuide의 DataGuide 데이터베이스로부터 수집하였다. 이 데이터베이스는 국내 주요 금융 및 회계 연구에서 광범위하게 활용되는 대표적인 자료원이다.

〈표 1〉은 분석기간 동안 KOSPI와 산업별 주간 수익률에 대한 기초 통계량을 제시하고 있다. Panel A는 전체 분석기간(2000년 1월~2025년 2월)에 대한 KOSPI와 산업별 주간 수익률의 주요 통계치를 나타낸다. 이 기간 동안 KOSPI 시장 전체의 평균 주간 수익률은 0.11%이며, 표준편차는 3.13%로 나타났다. 산업별로 살펴보면, 제약(0.63%), 기계장비(0.54%), 부동산(0.54%) 산업이 평균 주간 수익률이 상대적으로 높았고, 전기가스(0.10%), 은행(0.11%) 산업은 상대적으로 낮았다. 변동성 측면에

서는 부동산(8.77%), 의료 정밀기기(6.36%), 증권(5.58%) 산업의 주간 변동성이 특히 높은 것으로 나타나, 산업별로 수익률의 변동성 차이가 상당히 존재함을 알 수 있다.

Panel B는 COVID-19 팬데믹 기간(2020년 3월~2020년 12월)에 대한 기초 통계량을 보여준다. 이 기간 중 KOSPI 시장 전체의 평균 주간 수익률은 0.79%로, 전체 기간 평균(0.11%)보다 높은 수준을 기록했다. 이러한 결과는 COVID-19 팬데믹으로 인한 급격한 시장 충격 후 빠른 회복 국면에서 시장 전반의 평균 수익률이 증가했음을 의미한다. 산업별로는 특히 제약(2.24%), 기계장비(1.57%), 부동산(1.47%) 산업에서 매우 높은 평균 주간 수익률이 관찰되었다. 변동성 측면에서도 부동산(7.29%), 운송장비부품(7.27%), 보험(7.07%) 등 다수 산업에서 전체 분석기간 대비 변동성이 현저하게 증가하여, COVID-19 팬데믹이 산업 전반에 걸쳐 강력한 시장 충격으로 작용했음을 실증적으로 확인할 수 있었다²⁾.

종합적으로 본 연구의 표본기간 동안 한국 주식시장은 산업 간 수익률과 변동성에서 뚜렷한 차이를 보이며, 특히 COVID-19와 같은 글로벌 위기 상황에서는 변동성이 크게 확대되는 현상이 나타났다. 이러한 실증적 사실을 기반으로, 본 연구는 시장 충격 이후 시장 전반의 변동성이 증가하는 국면에서 위험관리의 주요 척도 중 하나인 변동성의 요일효과가 어떻게 작용하는지를 규명하고자 한다. 특히 COVID-19 팬데믹과 같은 시장 충격 상황에서 나타난 변동성의 요일효과가 기관 투자자 및 연기금의 리스크 관리 전략에 주는 실질적 함의를 중점적으로 살펴보고자 한다.

2) 본 연구에서 분석하고 있는 KOSPI 내 26개 업종 중 일부는 산업의 구조적 특성으로 구성 종목 수가 5개 미만으로 제한적이다. 따라서 해당 산업에 대한 분석 결과의 해석과 일반화에는 유의할 필요가 있다.



〈표 1〉 기초 통계량

본 표는 전체 분석기간(2000년 1월~2025년 2월)과 COVID-19 팬데믹 기간(2020년 3월~2020년 12월)에 걸쳐 KOSPI 시장 전체 및 각 산업별 구성 종목 수의 평균(Avg.S), 주간 수익률의 평균(Mean), 중앙값(Median), 표준편차(Std. Dev)를 나타낸다.

	Panel A. 전체 기간 (2000년 1월 - 2025년 2월)					Panel B. COVID-19 팬데믹 (2020년 3월 - 2020년 12월)				
	Avg.S	N	Mean	Med	STD	Avg.S	N	Mean	Med	STD
KOSPI	757.23	6,205	0.11	0.29	3.13	795	208	0.79	1.30	4.40
전기 전자	66.58	6,205	0.33	0.30	4.24	64	208	1.00	1.14	4.65
기타금융	65.04	6,205	0.31	0.40	3.65	69	208	0.52	0.53	5.74
건설	32.85	6,205	0.25	0.20	5.09	30	208	0.98	1.89	6.32
화학	91.27	6,205	0.42	0.51	3.71	102	208	1.41	1.61	5.78
IT 서비스	17.69	6,205	0.43	0.34	4.86	23	208	1.22	0.91	4.69
금속	55.96	6,205	0.31	0.28	4.35	59	208	1.02	1.44	5.81
기계 장비	28.85	6,205	0.54	0.44	4.99	30	208	1.57	1.13	6.68
보험	12.15	6,205	0.33	0.19	4.40	12	208	0.50	0.34	7.07
부동산	1.69	6,205	0.54	-0.12	8.77	3	208	1.47	1.86	7.29
비금속	21.08	6,205	0.41	0.38	4.17	23	208	0.99	1.36	5.00
섬유 의류	28.31	6,205	0.38	0.36	3.72	28	208	0.48	0.88	5.86
오락 문화	11.31	6,205	0.16	0.21	3.89	14	208	-0.10	-0.03	4.61
운송 창고	20.89	6,205	0.37	0.24	4.78	24	208	1.42	1.61	6.61
운송장비 부품	48.96	6,205	0.45	0.39	4.34	56	208	1.15	1.37	7.27
유통	61.96	6,205	0.28	0.31	3.79	65	208	0.55	0.66	4.63
은행	6.62	6,205	0.11	0.02	4.51	2	208	-0.06	-0.23	6.43
음식료 담배	36.46	6,205	0.28	0.27	2.65	38	208	0.45	0.47	4.07
의료 정밀기기	5.31	6,205	0.34	0.24	6.36	6	208	0.88	1.23	5.76
일반서비스	32.31	6,205	0.38	0.41	3.96	36	208	0.37	0.45	4.05
전기 가스	10.35	6,205	0.10	-0.02	3.66	11	208	0.36	0.94	5.40
제약	42.31	6,205	0.63	0.53	4.14	45	208	2.24	2.00	6.06
제조	8.12	6,205	0.50	0.30	4.32	8	208	0.54	0.50	6.92
종이 목재	20.54	6,205	0.32	0.32	3.71	19	208	0.73	0.77	6.73
증권	21.54	6,205	0.27	0.11	5.58	19	208	0.83	1.07	6.69
통신	5.54	6,205	0.06	0.11	3.45	5	208	0.20	0.59	4.50
미분류	5.54	6,205	0.39	0.14	6.72	4	208	0.04	0.07	7.57

3.2 시장(KOSPI)과 산업별 EWMA
변동성의 요일효과 분석

본 절에서는 COVID-19 팬데믹 기간(2020년 3월

~ 2020년 12월)을 중심으로 KOSPI 시장 전체 및 각 산업별로 지수 가중 이동평균(EWMA)을 이용한 변동성의 요일효과를 분석하였다. 본 연구에서 사용된 EWMA 변동성은 과거 52주 수익률을 기반으로 하였

으며, 감쇠 계수(Decay Factor)는 0.97로 설정하였다.

요일별 변동성의 차이를 비교하기 위해, 화요일 저변동성 효과를 나타내는 변수인 화요일 저변동성 비율(Low Volatility Ratio on Tuesday, 이하 LV_{Tue})을 추정하였다. 구체적으로 LV_{Tue} 는 화요일의 EWMA 변동성을 나머지 4개 요일(월요일, 수요일, 목요일, 금요일)의 EWMA 변동성 평균으로 나눈 값으로 정의한다.

$$LV_{Tue} = \frac{EWMA_{Tue}}{Average(EWMA_{Mon, Wed, Thu, Fri})} \quad (2)$$

따라서, LV_{Tue} 값이 1 미만이라면, 이는 화요일의 변동성이 다른 요일 평균 대비 상대적으로 낮음을 의미하며, 1을 초과하면 화요일 변동성이 다른 요일 평균 대비 높음을 의미한다.

〈표 2〉는 전체 분석기간과 COVID-19 팬데믹 기간 동안 KOSPI 시장과 산업별 EWMA 변동성의 요일별 분포를 보여주며, 표의 마지막 열에는 화요일 저변동성 효과를 측정한 LV_{Tue} 을 보고하였다. Panel A의 결과를 보면 전체 분석기간 동안 KOSPI 시장 전체의 LV_{Tue} 는 0.96이며, 대부분의 산업에서도 0.95~1.03이라는 비교적 좁은 범위 내에서 나타났다. 이는 장기적으로 보았을 때 시장 전반적으로 요일 간 변동성의 차이가 크지 않았음을 나타낸다.

그러나 Panel B에 보고된 COVID-19 팬데믹 기간의 분석결과는 전체 기간과는 다른 양상을 나타낸다. 이 기간 동안 KOSPI 시장 전체의 LV_{Tue} 값은 0.79로 나타나 화요일의 변동성이 다른 요일 평균 대비 약 21% 낮았다. 이러한 결과는 팬데믹 초기 금융시장 충격 이후 화요일을 중심으로 변동성이 집중적으로 감소하는 현상이 나타났음을 시사하며, 외부 충격 상황에서 금융시장의 요일별 변동성 패턴이 구조적으로 변화할 수 있음을 입증하는 결과이다.

산업별 분석에서도 유의미한 차이가 나타났다. 증

권(0.87), 금속(0.86), 기타금융(0.86), 화학(0.85), 은행(0.84), 제조(0.84), 비금융(0.83), 전기전자(0.81) 등 대부분 산업에서 화요일 저변동성 효과가 뚜렷하게 관찰되었다. 특히 이들 산업의 화요일 변동성이 다른 요일 평균 대비 약 15~20% 가량 낮은 것으로 나타나, COVID-19 팬데믹과 같은 시장 충격에 대한 산업별 민감도와 리스크 대응능력(resilience)에 있어 산업 간 현저한 차이가 존재함을 의미한다. 투자자와 리스크 관리자의 관점에서는, 이들 산업군에서 변동성의 요일효과가 발생하는 특정 요일을 중심으로 변동성 관리 전략을 구체화하고, 이 요일효과를 반영한 투자 의사결정이 필요함을 제기하는 실증적 근거가 될 수 있다.

반면, 부동산(1.03), IT서비스(0.97), 미분류(0.97) 산업 등 일부 산업군에서는 화요일 변동성이 다른 요일과 비슷하거나 오히려 약간 높게 나타났다. 이는 모든 산업이 외부 충격 하에서 동일한 요일효과를 보이지는 않으며, 산업의 고유한 특성과 구조적 특성에 따라 요일별 변동성 패턴이 다르게 나타날 수 있음을 나타낸다. 따라서 산업별 특성을 고려한 차별적 리스크 관리 접근이 요구됨을 시사한다.

[그림 1]은 EWMA 방법론을 활용하여 각 요일에 따른 변동성의 분포를 전체 분석 기간(Panel A)과 COVID-19 팬데믹 기간(Panel B)으로 나누어 시각적으로 보여준다. 먼저, Panel A의 전체 분석 기간(2000년 1월~2025년 2월)에서는 KOSPI 시장 및 주요 산업(전기전자, 통신, IT서비스, 보험, 은행, 기타 금융, 제약, 운송장비 등³⁾) 전반적으로 요일 간 EWMA 변동성의 분포가 서로 유사한 패턴을 보이고 있으며, 뚜렷한 특정 요일 중심의 변동성 효과는 관찰되지 않았다. 전반적으로 변동성의 중위값과 분포의 범위가 요일 간 큰 차이를 보이지 않았으며, 장기적으로 금융 시장이 안정된 시기에는 특정 요일의 변동성이 구조적으로 높거나 낮은 패턴이 발생하지 않았음을 의미한다.

반면 Panel B에서 제시한 COVID-19 팬데믹 기간

3) 본 그림에서는 결과의 가독성을 위해 산업별 시가총액 기준으로 상위 8개 산업을 보고하였다. 그 외 다른산업의 결과도 〈표 2〉의 결과와 유사함을 확인하였다.



(2020년 3월~2020년 12월)의 변동성 분포는 이전 기간과 명확히 구별된다. KOSPI 시장 전체와 주요 산업(전기전자, 기타금융, 보험, 제약, 은행 등) 대부분에서 월요일의 변동성이 상대적으로 높게 나타났으며, 특히 화요일의 변동성이 상대적으로 낮아진 분포를 보여준다. 변동성의 중위값 및 분포가 월요일에 높게 형성된 후, 화요일에 현저히 낮아지는 패턴이 뚜렷하게 관찰되며, 이후 수요일, 목요일, 금요일로 갈수록 다시 점진적으로 상승하거나 유지되는 모습을 보이고 있다. 이 현상은 COVID-19 팬데믹과 같은 외부 충격 직후 주 초반(월요일)에 변동성이 급격히 확대되었다가, 화요일에 상대적으로 변동성이 완화되는 구조적 변화가 일어났음을 시각적으로 뒷받침한다.

특히, 보험 및 기타금융 산업 등에서는 월요일 변동성의 분포가 매우 높고 폭넓게 나타난 반면, 화요일은 분포 범위가 상대적으로 좁고 낮은 수준으로 집중된 것을 볼 수 있다. 이는 금융 관련 산업이 외부 충격에

민감하게 반응하고, 충격 직후 특정 요일에 변동성 수준이 급격히 하락하는 특성을 반영한다. 또한, IT서비스나 통신 산업과 같은 일부 산업은 화요일 변동성 수준이 다른 요일과 유사한 분포를 나타내거나 차이가 명확하지 않은 모습을 보여주며 산업별 특성에 따라 요일 효과가 다르게 나타날 수 있음을 시각적으로 보여준다.

종합하면, COVID-19 팬데믹과 같은 외부 충격 상황에서 시장 전체 및 산업별 변동성의 요일효과가 나타날 수 있으며, 산업 특성에 따라 이 효과가 다르게 나타날 수 있음을 확인하였다. 이러한 결과는 COVID-19 팬데믹과 같은 시장 충격기에는 요일효과가 더욱 뚜렷하게 발현되므로, 기관 투자자와 리스크 관리자들은 변동성의 주간 순환 패턴(weekly cyclical pattern)을 반영한 보다 정교하고 차별적인 산업 맞춤형 리스크 관리 전략을 구축할 필요가 있다.

〈표 2〉 산업별 EWMA 변동성: 전체 기간 vs. COVID-19 팬데믹 기간

본 표는 KOSPI 시장과 각 산업별 주간 수익률을 대상으로, 과거 52주 수익률을 이용한 지수 가중 이동평균(Exponentially Weighted Moving Average, EWMA) 기법으로 추정된 변동성을 요일별로 정리한 것이다. 각 열의 수치는 '월요일(Mon)'부터 '금요일(Fri)'까지 요일별 변동성을, 마지막 열은 특정 요일 대비 화요일 변동성 수준을 비율로 환산한 값(LV_{Tue})을 의미한다.

Panel A. 전체 기간 (2000년 1월~2025년 2월)

	All days	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	LV_{Tue}
KOSPI	2.75	2.95	2.70	2.75	2.72	2.80	0.96
전기 전자	3.86	3.97	3.75	3.78	3.77	3.89	0.97
기타금융	3.23	3.44	3.23	3.33	3.33	3.30	0.96
건설	4.54	4.94	4.50	4.57	4.49	4.54	0.97
화학	3.38	3.72	3.41	3.43	3.41	3.45	0.97
IT 서비스	4.31	4.63	4.41	4.25	4.18	4.30	1.02
금속	3.94	4.18	3.90	3.88	3.95	4.08	0.97
기계 장비	4.54	4.97	4.72	4.70	4.60	4.54	1.00
보험	3.78	3.93	3.70	3.75	3.77	3.94	0.96
부동산	7.22	7.46	7.44	7.67	7.52	7.42	0.99
비금속	3.74	4.01	3.78	3.86	3.85	3.80	0.97
섬유 의류	3.29	3.60	3.39	3.36	3.28	3.28	1.00
오락 문화	3.46	3.53	3.45	3.49	3.62	3.52	0.97
운송 창고	4.22	4.47	4.26	4.19	4.25	4.21	1.00
운송장비 부품	3.93	4.27	3.88	3.94	3.91	4.01	0.96
유통	3.30	3.55	3.36	3.35	3.27	3.38	0.99
은행	4.00	4.21	4.03	4.12	4.06	4.09	0.98
음식료 담배	2.42	2.60	2.48	2.40	2.45	2.44	1.00
의료 정밀기기	5.57	6.04	5.78	5.77	5.70	5.53	1.00
일반서비스	3.44	3.69	3.55	3.48	3.49	3.44	1.01
전기 가스	3.41	3.50	3.31	3.42	3.48	3.54	0.95
계약	3.81	4.16	3.95	3.87	3.71	3.74	1.02
제조	3.90	3.94	3.94	4.03	4.06	3.81	0.99
종이 목재	3.29	3.58	3.47	3.37	3.22	3.27	1.03
증권	4.88	5.37	4.75	4.83	4.79	4.81	0.96
통신	3.05	3.12	2.96	3.03	3.06	3.04	0.97
미분류	5.30	6.03	5.76	5.56	5.65	5.55	1.01



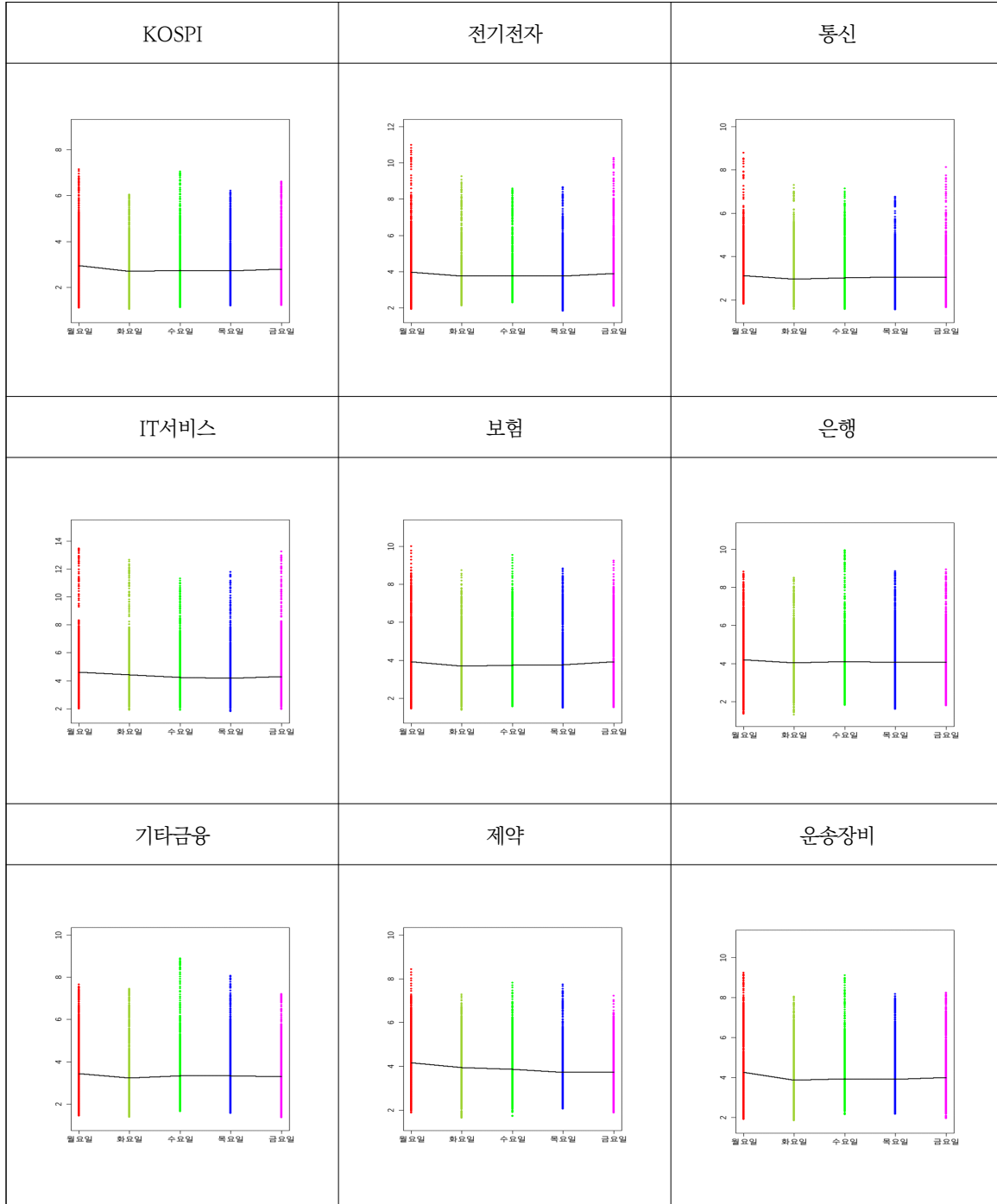
Panel B. COVID-19 팬데믹 기간 (2020년 3월~2020년 12월)

	All days	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	LV_{Tue}
KOSPI	3.11	4.58	3.49	3.89	5.01	4.19	0.79
전기 전자	3.83	4.83	3.86	4.43	5.16	4.61	0.81
기타금융	3.71	5.94	4.75	4.77	6.16	5.20	0.86
건설	4.49	6.51	5.45	5.45	6.85	5.55	0.89
화학	4.15	5.69	4.78	4.81	6.68	5.30	0.85
IT 서비스	3.41	4.73	4.32	4.36	4.77	4.02	0.97
금속	4.09	5.99	4.86	5.07	6.05	5.50	0.86
기계 장비	4.76	6.69	5.63	5.79	6.62	5.93	0.90
보험	4.57	5.82	5.29	6.09	7.89	7.04	0.79
부동산	4.97	6.54	6.51	5.91	6.68	6.07	1.03
비금속	3.78	5.25	4.16	4.20	5.92	4.63	0.83
섬유 의류	3.71	6.17	5.18	4.68	6.07	5.16	0.94
오락 문화	3.23	4.50	3.47	3.56	4.63	4.36	0.81
운송 창고	4.50	6.44	5.58	5.02	6.82	5.74	0.93
운송장비 부품	4.70	7.06	6.15	6.11	7.39	6.58	0.91
유통	3.29	4.93	3.70	3.96	5.08	4.58	0.80
은행	4.22	5.83	5.17	6.14	6.99	5.74	0.84
음식료 담배	2.64	4.52	3.73	3.18	4.05	3.50	0.98
의료 정밀기기	4.79	6.01	4.87	5.15	7.16	5.79	0.81
일반서비스	2.85	3.87	3.50	3.18	4.48	3.14	0.95
전기 가스	3.80	5.13	4.50	4.51	5.43	4.73	0.91
계약	5.00	5.33	5.42	5.53	7.06	5.71	0.92
제조	5.11	6.47	5.92	6.46	9.04	6.26	0.84
종이 목재	4.37	6.49	5.72	5.84	6.84	6.01	0.91
증권	4.47	7.57	5.47	4.86	6.72	6.07	0.87
통신	3.04	4.46	3.62	4.12	4.47	3.73	0.86
미분류	4.73	7.32	6.79	6.15	8.18	6.37	0.97

[그림 1] EWMA 방법론을 활용한 요일별 변동성 분포

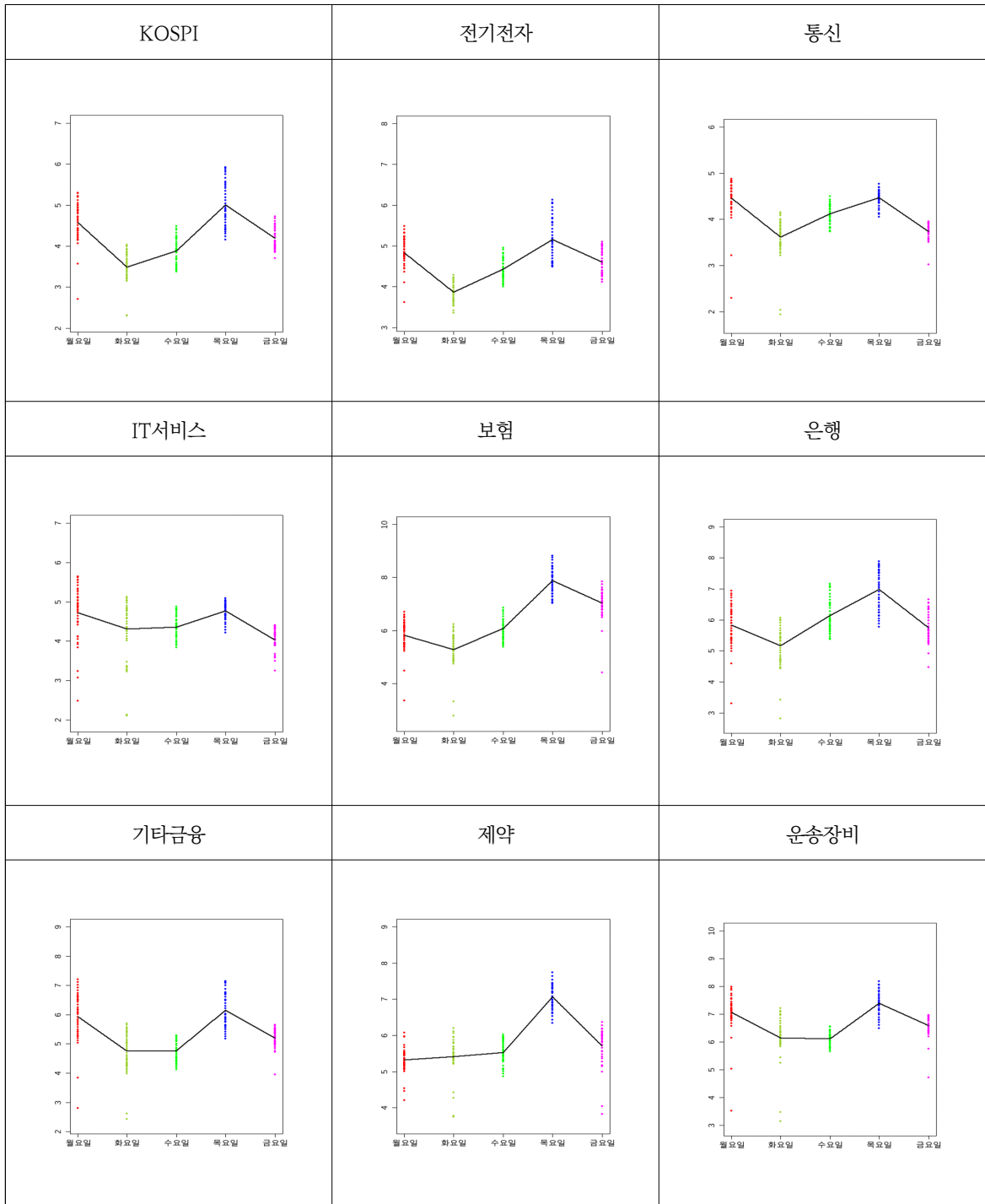
본 그림은 전체 분석 기간(2000년 1월~2025년 2월)과 COVID-19 팬데믹 기간(2020년 3월~2020년 12월)으로 구분하여 KOSPI 및 주요 산업별로 요일별 EWMA 변동성의 분포를 나타낸다. 가로축은 요일을, 세로축은 EWMA 변동성 값을 나타낸다.

패널 A. 전체 기간 (2000년 1월~2025년 2월)





패널 B. COVID-19 팬데믹 기간 (2020년 3월~2020년 12월)



3.3 요일효과 유의성 검증: ANOVA 검정과 Tukey 사후검정

본 절에서는 앞서 관찰된 COVID-19 팬데믹 기간 동안의 시장 전체 및 산업별 변동성의 요일효과가 통계적으로 유의미하게 존재하는지 보다 엄밀하게 검증하기 위하여 ANOVA(분산분석) 및 Tukey의 사후검정을 수행하였다.

ANOVA 분석은 다수의 집단 간 평균 차이의 통계적 유의성을 평가하는 데 널리 활용되며, 특히 세 개 이상의 집단 간 평균 차이를 동시 비교할 때 효과적이다. 본 연구의 맥락에서는 각 산업의 요일별 EWMA 변동성 평균이 서로 동일한지 여부를 검정하는 데 적합하다. 본 연구에서는 귀무가설(Null hypothesis, H_0)을 “요일별 변동성 평균 간에 차이가 존재하지

않는다

($H_0 : \mu_{Mon} = \mu_{Tue} = \mu_{Wed} = \mu_{Thu} = \mu_{Fri}$)”로 정의하였다.

〈표 3〉의 ANOVA 분석 결과는 COVID-19 팬데믹 기간(2020년 3월~2020년 12월) 동안 분석대상인 모든 산업에서 요일별 EWMA 변동성의 평균에 통계적으로 유의미한 차이가 있음을 보여준다. 분석 결과 모든 산업에서 귀무가설이 1% 유의수준에서 기각되었다. 이러한 결과는 COVID-19와 같은 외부 충격이 발생하는 시기에 요일 간 변동성의 차이가 산업별로 뚜렷하게 나타났음을 보여준다. 따라서, 시장 전체 및 산업 전반적으로 요일 간 변동성 패턴이 균질하지 않고 차별적으로 나타날 수 있다는 근거를 제시하고 있다.

〈표 3〉 ANOVA 분석결과

본 표는 COVID-19 팬데믹 기간(2020년 3월~2020년 12월) 동안 산업별 변동성 차이를 비교하기 위해 ANOVA 검정을 수행한 결과를 보여준다.

(귀무가설) $H_0 : \mu_{Mon} = \mu_{Tue} = \mu_{Wed} = \mu_{Thu} = \mu_{Fri}$

(대립가설) $H_1 : \text{At least one } \mu_i \neq \mu_j, \text{ where } i, j \in \{Mon, Tue, Wed, Thu, Fri\}, i \neq j$

여기서 μ_i 는 각 요일의 EWMA 변동성의 평균값을 의미한다. *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.10$ 는 각각 유의수준 1%, 5%, 10%에서 통계적으로 유의함을 나타낸다.

	KOSPI	전기전자	기타금융	건설	화학	IT서비스
F-statistic	82.6	80.6	48	43.5	160.2	14.1
P-value	0.00***	0.00***	0.00***	0.00***	0.00***	0.00***
Reject	True	True	True	True	True	True
	금속	기계 장비	보험	부동산	비금속	섬유 의류
F-statistic	48.8	36.1	134.5	6.2	95.1	38.0
P-value	0.00***	0.00***	0.00***	0.00***	0.00***	0.00***
Reject	True	True	True	True	True	True
	오락 문화	운송 창고	운송장비 부품	유통	은행	음식료 담배
F-statistic	94.4	67.8	39.4	77.7	48.7	43.0
P-value	0.00***	0.00***	0.00***	0.00***	0.00***	0.00***
Reject	True	True	True	True	True	True
	의료 정밀기기	일반 서비스	전기가스	제약	제조	종이목재
F-statistic	112.1	91.5	55.3	108.8	89.9	17.0
P-value	0.00***	0.00***	0.00***	0.00***	0.00***	0.00***
Reject	True	True	True	True	True	True
	증권	통신	미분류			
F-statistic	88.3	59.6	36.5			
P-value	0.00***	0.00***	0.00***			
Reject	True	True	True			



그러나 ANOVA 분석은 여러 집단 간 평균 차이의 존재 여부만을 확인할 수 있을 뿐, 구체적으로 어느 집단 간 차이가 존재하는지를 구분하여 일반화하지 못하는 한계가 있다. 따라서 본 연구에서는 Tukey 사후검정(Tukey post-hoc test)을 추가적으로 수행하여 ANOVA 분석에서 발견된 평균 차이를 요일별로 구체화하고, 보다 정교하게 파악 및 해석하고자 한다. Tukey 검정은 ANOVA 분석에서 확인된 다중 집단의 모든 가능한 쌍(pair-wise)에 대해 평균 차이를 체계적으로 비교하고, 각 쌍별 차이의 통계적 유의성을 명확하게 평가할 수 있다는 장점이 있다.

〈표 4〉는 이러한 Tukey 사후검정 결과를 보고하며, 분석 기간을 Panel A(전체 기간: 2000년 1월~2025년 2월)와 Panel B(COVID-19 팬데믹 기간: 2020년 3월~2020년 12월)로 구분하여 제시하고 있다. 먼저 Panel A의 결과를 살펴보면, 전체 분석 기간 동안 KOSPI 시장을 비롯한 대부분 산업에서 화요일과 다른 요일 간 EWMA 변동성 평균 차이는 크지 않았으며, 통계적 유의성 또한 뚜렷하지 않았다. 예컨대, KOSPI 시장 전체의 경우 화요일과 월요일 간 평균 차이는 -0.24, 화요일과 수요일 간 평균 차이는 -0.05로 나타나 모두 통계적으로 유의하지 않았다. 이러한 경향은 대부분의 산업에서 공통적으로 나타나며, 장기적인 기간에서는 시장이 안정적이었기 때문에 특정 요일을 중심으로 변동성이 뚜렷한 패턴을 보이지 않았음을 시사한다.

반면, COVID-19 팬데믹 시장 충격이 발생한 Panel B의 결과는 이와 뚜렷이 대조되는 양상을 보였다. 화학, 금속, 기계 장비, 오락 문화, 의료 정밀기기 등 26개 산업 중 15개의 산업에서 화요일이 변동성이 다른 요일 대비 낮게 관찰되었다. 특히, KOSPI 시장 전체를 비롯하여 전기전자, 기타금융, 보험, 은행 등 주요 산업에서 화요일의 변동성이 다른 요일 대비 통계적으로 유의하게 낮은 현상이 명확히 관찰되었다. 이는 COVID-19와 같은 대규모 시장 충격이 발생한 이후, 화요일을 중심으로 변동성 패턴에 구조적 변화가 나타

났음을 시사하는 실증적 증거이다.

다만 화요일 변동성이 모든 산업과 모든 요일 간의 쌍별 비교에서 일관되게 유의하게 나타나지는 않았다. 예를 들어, 보험 산업에서는 화요일과 수요일 간 변동성 차이가 -0.80으로 유의한 반면, 부동산 산업에서는 화요일-수요일 간 평균 변동성 차이가 오히려 +0.60을 기록하면서 유의하게 화요일 변동성이 더 높았다. 이러한 결과는 화요일의 저변동성 현상이 산업의 고유한 특성이나 리스크 노출 수준 등 여러 가지 구조적 요인에 따라 이질적으로 나타날 수 있음을 시사한다.

또한, 많은 산업에서 월요일과 화요일 간의 평균 변동성 차이가 특히 두드러졌다. 증권 산업(-2.10)을 비롯하여 기타금융(-1.19), 금속(-1.14), 의료정밀기기(-1.14) 등 다수 산업에서 월요일 대비 화요일의 변동성이 현저히 낮은 것으로 나타났다. 이는 COVID-19 팬데믹 기간 동안 금융시장 충격이 주 초반(월요일)에 집중되었다가 화요일에 재조정되는 주간 변동성 구조를 시사한다.

흥미로운 점은 기타금융·보험·은행 등 금융 관련 업종에서 화요일 효과가 두드러진다는 점이다. 금융 관련 업종은 높은 레버리지와 복잡한 자산 구조, 그리고 정책적 민감성(Adrian and Shin, 2009; Acharya and Steffen, 2015)으로 인해 주말 동안 누적된 정책적 불확실성과 신용 리스크 이슈가 월요일 시장 개장과 동시에 급격히 반영되어 변동성이 크게 증가된 것으로 해석된다.

종합적으로 Panel B의 Tukey 사후검정 결과는 COVID-19와 같은 외부 시장 충격이 존재할 때, 요일 간 변동성의 차별적 효과가 시장 전체뿐 아니라 각 산업마다 다르게 나타날 수 있음을 보여준다. 특히 화요일을 중심으로 나타난 저변동성 현상은 산업의 특성과 구조적 요인에 따라 다양하게 발현되었으며, 이는 향후 유사한 시장 충격에 대응할 때 산업별 특성을 반영한 차별적 리스크 관리 전략의 중요성을 강조하는 실무적 시사점을 제공한다⁴⁾.

4) 대표적인 시장 위기 상황인 2008년 글로벌 금융위기 기간에 대해서도 동일한 방식으로 화요일 저변동성 효과의 존재 여부를 분석하였다. 하지만 COVID-19 팬데믹 기간에서처럼 화요일 변동성이 다른 요일 대비 일관적으로 낮은 현상은 관측되지 않았다. 이는 COVID-19 팬데믹 기간에 나타난 화요일 저변동성 효과가 과거 금융위기와 차별되는 구조적 특수성에 기인할 수 있음을 시사한다.

나아가 기관투자자나 연기금의 입장에서는 월요일 고변동성 구간에서 지나친 ‘오버슈팅(overshooting)’을 피하고, 화요일 변동성 완화 시점에 매수매도 의사결정을 재점검함으로써 단기 리스크를 줄이는 운용전략이

가능할 것으로 기대된다. 예컨대, 월요일에 부분적 헤지 포지션을 구축한 뒤, 화요일 변동성 안정 구간에서 포지션을 재조정함으로써 시장의 과잉반응에 기인한 비효율을 완화할 수 있을 것이다.

〈표 4〉 Tukey 쌍별 비교검정(Tukey pairwise comparison test)

본 표는 COVID-19 팬데믹 기간 동안, 각 산업의 요일별 EWMA 변동성 평균이 서로 동일한지 검증하기 위해 Tukey 사후검정(pairwise comparison)을 수행한 결과를 나타낸다. 귀무가설은 “요일별 변동성이 모두 동일하다”는 것이며, 표에 제시된 값은 두 요일 간 변동성 평균 차이를 의미한다. 검정은 5% 유의수준에서 수행되었으며, 볼드체로 표시된 수치는 해당 유의수준에서 통계적으로 유의함을 나타낸다.

Panel A. 전체 기간 (2000년 1월~2025년 2월)

	Tue vs. Mon	Tue vs. Wed	Tue vs. Tur	Tue vs. Fri
KOSPI	-0.24	-0.05	-0.02	-0.10
전기 전자	-0.23	-0.03	-0.02	-0.15
기타금융	-0.21	-0.10	-0.10	-0.07
건설	-0.44	-0.07	0.01	-0.05
화학	-0.31	-0.02	0.00	-0.04
IT 서비스	-0.22	0.16	0.23	0.11
금속	-0.28	0.02	-0.05	-0.18
기계 장비	-0.26	0.02	0.12	0.18
보험	-0.23	-0.05	-0.08	-0.24
부동산	-0.02	-0.23	-0.08	0.02
비금속	-0.24	-0.08		-0.02
섬유 의류	-0.22	0.03	0.11	0.10
오락 문화	-0.09	-0.04	-0.17	-0.08
운송 창고	-0.21	0.06	0.00	0.04
운송장비 부품	-0.39	-0.05	-0.03	-0.12
유통	-0.19	0.01	0.10	-0.01
은행	-0.18	-0.08	-0.02	-0.05
음식료 담배	-0.12	0.08	0.03	0.04
의료 정밀기기	-0.26	0.01	0.08	0.25
일반서비스	-0.14	0.06	0.06	0.11
전기 가스	-0.19	-0.11	-0.16	-0.23
계약	-0.21	0.08	0.23	0.21
제조	0.00	-0.09	-0.11	0.13
종이 목재	-0.11	0.10	0.25	0.20
증권	-0.62	-0.08	-0.04	-0.05
통신	-0.16	-0.07	-0.10	-0.08
미분류	-0.27	0.20	0.11	0.21



Panel B. COVID-19 팬데믹 기간 (2020년 3월~2020년 12월)

	Tue vs. Mon	Tue vs. Wed	Tue vs. Tur	Tue vs. Fri
KOSPI	-1.08	-0.39	-1.51	-0.70
전기 전자	-0.97	-0.57	-1.30	-0.74
기타금융	-1.19	-0.02	-1.41	-0.45
건설	-1.06	0.00	-1.40	-0.10
화학	-0.91	-0.04	-1.90	-0.53
IT 서비스	-0.41	-0.04	-0.45	0.29
금속	-1.14	-0.21	-1.19	-0.64
기계 장비	-1.06	-0.16	-0.99	-0.29
보험	-0.53	-0.80	-2.60	-1.75
부동산	-0.03	0.60	-0.18	0.44
비금융	-1.08	-0.04	-1.75	-0.46
섬유 의류	-1.00	0.50	-0.89	0.02
오락 문화	-1.02	-0.08	-1.15	-0.88
운송 창고	-0.86	0.57	-1.24	-0.16
운송장비 부품	-0.91	0.03	-1.24	-0.44
유통	-1.23	-0.26	-1.38	-0.88
은행	-0.67	-0.97	-1.82	-0.58
음식료 담배	-0.79	0.55	-0.32	0.23
의료 정밀기기	-1.14	-0.28	-2.29	-0.92
일반서비스	-0.37	0.32	-0.98	0.36
전기 가스	-0.62	-0.01	-0.92	-0.22
계약	0.09	-0.11	-1.64	-0.29
제조	-0.55	-0.54	-3.12	-0.34
종이 목재	-0.76	-0.11	-1.12	-0.29
증권	-2.10	0.61	-1.25	-0.60
통신	-0.84	-0.50	-0.85	-0.12
미분류	-0.53	0.64	-1.39	0.42

3.4 GARCH 모델 분석

COVID-19 팬데믹 기간 동안 변동성의 요일효과(day-of-the-week effect)가 통계적으로 유의하게 존재하는지를 보다 정교하게 검증하기 위해, 본 연구는 GARCH(1,1) 모형을 활용한 강건성 분석을 수행하였다. GARCH 분석은 아래와 같이 수익률 방정식과 변동성 방정식의 두 식으로 구성된다.

수익률 방정식:

$$R_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^5 \alpha_i D_{i,t} + \beta R_{t-1} + u_t \quad (3)$$

변동성 방정식:

$$h_t^2 = \gamma_c + \sum_{i=1}^5 \gamma_i D_{i,t} + \gamma_{j1} u_{t-1}^2 + \gamma_{j2} h_{t-1}^2 \quad (4)$$

여기서, $D_{i,t}$ 는 요일 i (월, 화, 수, 목, 금)에 대한 더미변수이며, γ_i 는 각 요일의 상대적 변동성 효과를 식별하기 위한 계수이다. 회귀식에서 목요일을 기준 요일(reference day)로 설정하고 제외하였다. 이는 범주형 더미 변수 간의 완전한 선형 종속으로 인해 발생할 수 있는 다중공선성 문제, 즉 더미 변수 함정

(dummy variable trap)을 방지하기 위함이다.

GARCH(1,1)모형은 ARCH 효과(오차 제곱항, u_{t-1}^2)와 GARCH 효과(직전 시점의 조건부 분산, $h_{t-1,s}^2$)를 함께 고려함으로써 변동성의 시계열적 이질성과 지속성을 통제하는 데 유리한 분석 도구다.

분석 결과는 <표 5>에 제시하였으며, 앞서 EWMA 기반의 ANOVA 및 Tukey 분석에서 유의미한 요일효과가 확인된 산업을 중심으로 보고하였다. 대부분 산업에서 요일 더미 변수들이 통계적으로 유의하게 나타났으며, 특히 KOSPI 전체, 전기전자, 은행, 금융 업종에서 화요일의 계수값(γ_2)이 상대적으로 작게 추정되어, 화요일 저변동성 현상이 GARCH 모형 내에서도 상당 부분 확인되었다.

앞서 EWMA 기반 분석에서 관찰된 결과와 대체로

일치하지만, 모든 산업에서 동일한 패턴이 반복적으로 확인되지는 않았다. 이러한 차이는 GARCH 모형이 이전 시점의 조건부 분산과 오차항을 통제하는 구조를 가지고 있어, 단순 시계열 분산 추정보다 요일별 순수 효과를 보수적으로 추정하기 때문이다. 다시 말해, 일부 산업에서는 화요일이 통계적으로 가장 낮은 변동성을 보이지 않더라도, 변동성 구조 내 요일 간 체계적 차이가 존재함은 여전히 통계적으로 유의하다는 점에서 실무적 시사점을 제공한다.

결론적으로, GARCH 모형을 활용한 강건성 검증 결과는 EWMA 기반 분석과의 일관성을 상당 부분 유지하며, COVID-19 충격기에 특정 요일에 대한 변동성 집중 현상이 실증적으로 유효하다는 해석을 지지한다.

<표 5> GARCH 모델 분석결과

본 표는 COVID-19 팬데믹 기간 동안을 대상으로 GARCH(1,1) 모형을 이용하여 KOSPI와 산업별 포트폴리오의 요일효과를 분석한 결과이다.

	KOSPI	전기전자	보험	은행	기타금융
평균방정식					
R_{t-1}	0.780*** (17.58)	0.765*** (16.46)	0.796*** (18.45)	0.810 (19.20)	0.794*** (18.31)
월요일	0.408 (1.11)	0.497 (1.18)	0.252 (0.42)	0.11 (0.20)	0.349 (0.71)
화요일	0.146 (0.40)	0.22 (0.52)	-0.073 (-0.12)	-0.156 (-0.29)	-0.001 (-0.01)
수요일	0.435 (1.12)	0.558 (1.26)	0.454 (0.72)	0.187 (0.33)	0.330 (0.65)
목요일	0.591 (1.50)	0.659 (1.47)	0.769 (1.20)	0.469 (0.82)	0.588 (1.14)
금요일	-0.176 (-0.45)	-0.133 (-0.30)	-0.255 (-0.40)	-0.268 (-0.47)	-0.279 (-0.54)
변동성방정식(EWMA 과거 52주)					
h_{t-1}^2	0.624*** (15.74)	0.588*** (12.66)	0.618*** (19.97)	0.623*** (14.30)	0.654*** (17.13)
u_{t-1}^2	0.001 (0.95)	0.002* (1.65)	0.001*** (2.86)	0.002** (1.99)	0.001 (0.55)
월요일	1.999*** (11.78)	2.139*** (9.95)	1.542*** (7.00)	2.293*** (8.92)	2.611*** (12.77)
화요일	0.676*** (3.68)	1.027*** (4.57)	1.725*** (9.28)	1.432*** (6.03)	0.938*** (4.08)



수요일	1.649*** (11.25)	2.117*** (11.52)	2.72*** (15.73)	2.82*** (11.84)	1.550*** (7.98)
목요일	2.573*** (16.25)	2.554*** (12.34)	4.088*** (21.19)	3.131*** (11.40)	3.019*** (15.92)
금요일	1.114*** (5.61)	1.584*** (6.61)	2.237*** (9.24)	1.572*** (4.68)	1.237*** (5.23)

3.5 VaR(Value at Risk)의 요일효과 분석

금융기관의 리스크 관리자는 포트폴리오가 직면한 시장 리스크의 변화를 지속적으로 평가하고 관리한다. 특히, 금융기관은 포트폴리오의 시장 리스크가 사전에 설정한 리스크 한계(risk limit)를 초과할 가능성을 주기적으로 점검하며, 이를 초과할 경우 리스크 경고(risk alert)를 통해 자산배분 및 리스크 관리 전략을 조정한다.

이 과정에서 일반적으로 사용되는 시장 리스크 측정 지표는 Value at Risk(VaR)로서, 이는 일정 신뢰수준에서 특정 기간 동안 발생할 수 있는 최대 손실금액을 정량적으로 추정하는 대표적인 리스크 관리 방법론이다. 특히, VaR은 포트폴리오의 위험 노출을 정확하게 평가하고 관리하기 위한 목적으로 은행, 연기금, 헤지펀드 등 주요 금융기관뿐만 아니라 감독 당국에서도 널리 채택되고 있다. 따라서 본 연구에서는 VaR을 활용하여 요일별 변동성의 차이가 시장 리스크 평가에 미치는 영향을 심층적으로 분석하고, COVID-19 팬데믹 기간 동안 관찰된 요일효과가 금융기관의 리스크 평가 및 자산 배분 의사결정에 어떠한 실무적 함의를 지니는지 고찰하였다.

[그림 2]는 이러한 과거 52주의 주간 데이터로 분석한 VaR 분석의 결과를 제시하고 있다. 먼저 Panel A(전체 기간, 2000년 1월~2025년 2월)를 살펴보면, KOSPI 시장과 주요 산업(전기전자, 통신, IT서비스, 보험, 은행, 기타금융, 제약, 운송장비) 모두에서 VaR은 전체적으로 요일 간 큰 차이를 보이지 않았다. 이는 안정적인 시장 환경에서는 특정

요일에 따른 리스크 추정치의 차이가 크지 않으며, 리스크 관리 기준으로 활용하는 데 있어 요일 효과의 영향이 미미하였음을 나타낸다⁵⁾.

반면 Panel B에서 나타난 COVID-19 팬데믹 기간(2020년 3월~2020년 12월)의 VaR 결과는 이전 기간과 뚜렷한 차이를 보이며, 명확한 요일효과(day-of-the-week effect)를 나타낸다. 특히 KOSPI 시장 전체 및 전기전자, 기타금융, 보험 등 주요 산업에서 월요일에 VaR이 현저히 높고, 화요일에는 상대적으로 VaR이 낮아지는 저변동성(low-volatility) 패턴이 뚜렷하게 관찰되었다. 이러한 결과는 앞선 변동성 분석과 일관되게 COVID-19 팬데믹과 같은 외부 충격 이후 월요일에 시장의 리스크가 집중적으로 높아졌다가 화요일에 급격히 감소하는 구조적 특성을 시사한다.

산업별로 살펴보면 보험 및 기타금융 산업은 월요일의 VaR이 뚜렷이 높게 나타났으며, 이후 화요일에 급격히 낮아지는 요일효과가 특히 두드러졌다. 이는 팬데믹과 같은 시장 충격 상황에서 금융 관련 산업이 외부 충격의 영향을 가장 강하게 받고, 특정 요일 중심의 변동성 패턴으로 인해 리스크 관리 지표가 크게 영향을 받을 수 있음을 의미한다. 한편 IT서비스, 통신, 제약 산업 등 일부 산업은 화요일의 VaR 값이 상대적으로 덜 감소하거나, 특정 요일 중심의 차이가 덜 뚜렷하게 나타나, 산업 특성에 따라 요일효과 영향 정도가 차별화될 수 있음을 보여준다.

본 분석 결과는 금융기관의 리스크 관리 측면에서 중요한 함의를 제공한다. 기관투자자들이 주간 단위로 시장 리스크를 측정하여 연속성을 기준으로 포트

5) 본 그림에 보고되지 않은 다른 산업에서도 EWMA 변동성 패턴과 유사하게 VaR의 결과가 추정되었다.

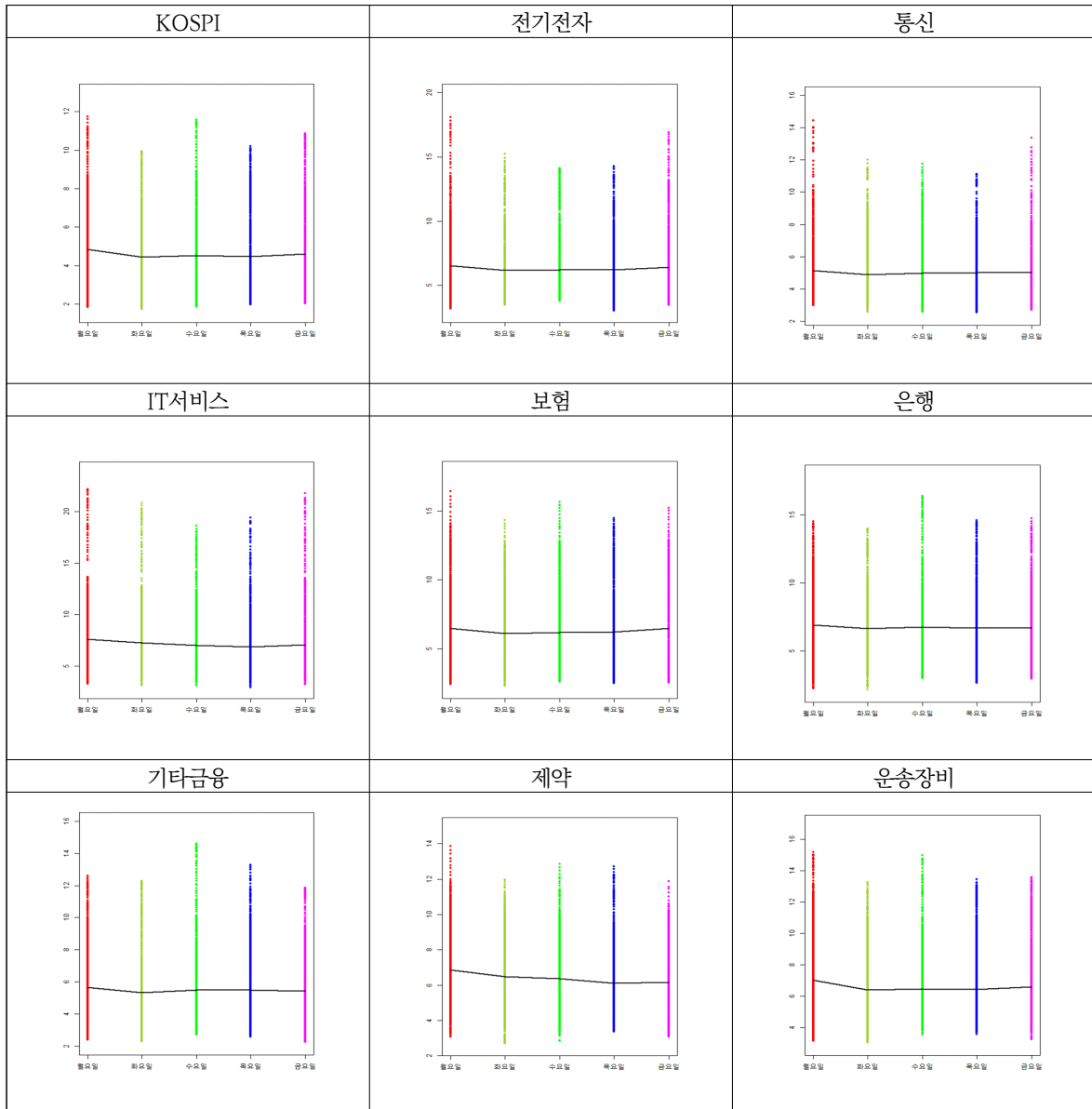
폴리오를 관리하는 점을 고려할 때, COVID-19 팬데믹과 같은 시장 충격 발생 이후 나타나는 뚜렷한 화요일 저변동성 효과는 기존 리스크 관리 체계에 상당한 불안정성을 초래할 수 있다. 특히 월요일에서

화요일로의 급격한 VaR 변화는 단기적인 리스크 측정 및 위험 관리 전략 수립에 중요한 영향을 미치며, 금융기관이 보다 정교한 리스크 모니터링 시스템을 구축할 필요성을 강조한다.

[그림 2] 시장 및 업종별 VaR (Value at Risk) 분포

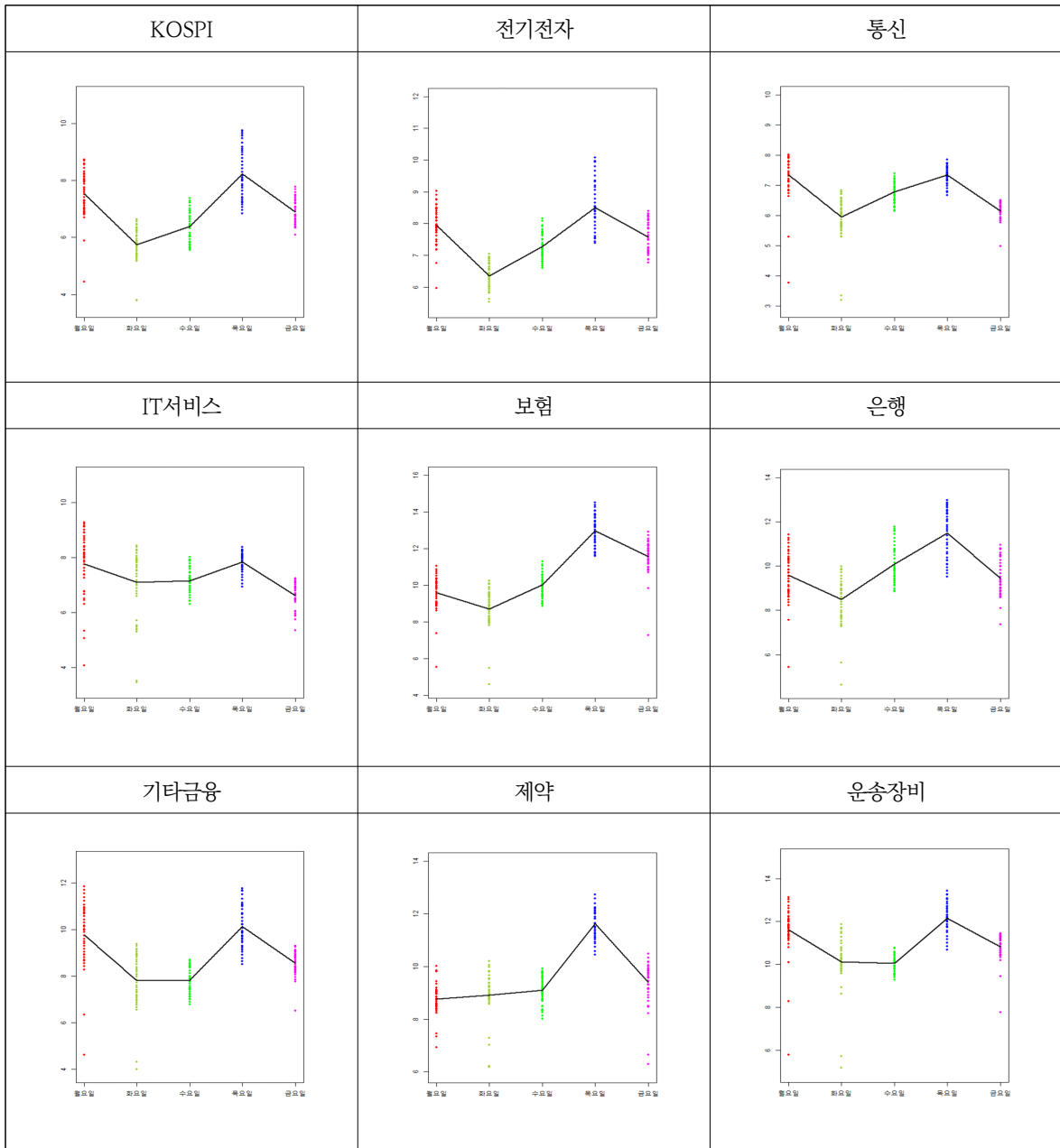
본 그림은 KOSPI 시장과 주요 업종(전기전자, 통신, IT서비스, 보험, 은행, 기타금융, 제약, 운송장비)에 대해 VaR(Value at Risk)을 추정한 결과를 시계열로 나타낸 것이다. VaR은 과거 52주 주간 수익률을 바탕으로 측정하였다.

패널 A. 전체 기간 (2000년 1월~2025년 2월)





패널 B. COVID-19 팬데믹 기간 (2020년 3월~2020년 12월)



3.6 산업 특성에 따른 요일효과 분석

본 절에서는 산업별 요인에 의해 요일효과의 강도와 방향성이 어떻게 달라지는지를 실증적으로 검토하고자 한다. 화요일 변동성을 다른 요일 평균 변동

성으로 나눈 상대적 지표(LV_{Tue})를 종속변수로 설정하고, 주요 산업 특성 변수(시가총액, 최대낙폭, 레버리지, 기관 순매수 비율)를 독립변수로 고려하여 회귀분석을 수행하였다. 만약 화요일 변동성이

다른 요일 대비 낮다면, $LV_{Tue} < 1$ 값이 나타나므로, 종속변수가 1보다 작을수록 화요일 변동성이 '상대적으로 저하'되는 요일 특성을 의미한다. 이는 Grebe and Schiereck(2024) 등 선행연구에서 제시된 바와 같이, 특정 자산 또는 산업이 갖는 구조적 특성에 따라 요일효과가 상당히 이질적인 양상으로 나타날 수 있다는 점을 실증적으로 검증하기 위함이다.

〈표 6〉에 분석결과를 보고하였다. 주요 설명변수로써는 최대낙폭(Maximum Drawdown; MDD)과 부채비율(Leverage), 기관투자자의 순매수(InstNetbuy)를 고려하였다. 구체적으로, COVID-19 초기 충격기(2020년 3월)에 측정된 최대 낙폭(MDD)은 해당 기간 동안 각 산업별 수익률 기준 최고점 대비 최저점 간 하락 비율로 해당 산업이 얼마나 심각한 시장 스트레스를 경험했는지를 나타낸다. 부채비율(Leverage)은 총자산 대비 총부채로 산출되며 재무적 레버리지 수준으로서 단기 변동성에 대한 산업의 취약성을 가늠하는 지표로 간주된다. 기관 투자자 순매수(InstNetbuy)는 기관 투자자의 순매수 수량을 발행주식수로 나눠 계산되며 정보 우위·안정적 거래 전략을 보유한 기관이 시장 변동성을 완화했을 가능성을 고려해 포함하였다(Chen and Singal, 2003). 한편, 시가총액(MarketCap)은 소형주와 대형주 간 요일효과에 차이가 존재할 수 있다는 선행연구(Kohers and Kohers, 1995; Chang et al., 1998)를 반영하여 모든 회귀모형에서 통제변수로 설정하였다.

분석 결과, 최대낙폭(MDD)의 상관계수는 음(-)의 유의미한 값을 보였다. 이러한 결과는 COVID-19 초기 시장 충격 시점(2020년 3월)에 큰 하락을 경험한 산업일수록 화요일 변동성이 다른 요일 대비

더 낮아지는 양상이 두드러진다는 점을 의미한다. 즉, 리스크 관리 관점에서 시장 충격기에 더 크게 타격을 입은 산업에 대한 고려가 필요함을 시사한다.

이러한 결과는 주말 동안 누적된 정보(기업 공시, 글로벌 시장 동향, 거시지표 발표 등)가 월요일 개장 시 한꺼번에 반영되어(French, 1980; Keim and Stambaugh, 1984), 특히 낙폭이 컸던 산업에서 위험 회피 심리가 더 크게 작동하기 때문으로 해석할 수 있다. 실제로 Dyl and Maberly(1988)는 주말 기간에 부정적 정보가 집중되는 경향을 지적했는데, 이로 인해 월요일에 대규모 매도나 포지션 조정(손실 확정, 헤지 등)이 집중된 뒤, 화요일에는 신규 거래 압력이 상대적으로 줄어들어 변동성이 낮아지는 구조가 형성될 가능성이 크다.

반면 레버리지(Leverage)와 기관 순매수 비율(InstNetbuy)은 통계적으로 유의한 영향을 보이지 않았다. 이는 기업의 재무구조나 기관투자자의 순매수·순매도가 요일별 변동성을 직접적으로 완화하거나 증폭하기보다는, 전체 시장 상황이나 시장 충격 수준 등 다른 요인들이 더 큰 영향을 미칠 가능성을 시사한다.

종합하면, 화요일 저변동성 지표는 COVID-19 시기 최대낙폭 크기와 밀접한 연관성을 갖는 것으로 나타났다. 이는 요일효과가 단순히 시장 전체 차원의 '정태적 현상'이 아니라, 외부 충격을 얼마나 크게 받았는지에 따라 산업별로 상이한 패턴을 보일 수 있음을 보여준다. 따라서 리스크 관리나 자산배분 전략을 수립함에 있어서도 시장 전체 지수만으로 판단하기보다는, 주요 충격기(예: 팬데믹 초기)에서 해당 산업이 어떠한 손실·스트레스를 경험했는지를 병행 고려하는 것이 필요함을 시사한다.



〈표 6〉 화요일 저변동성과 산업특성

본 표는 화요일 저변동성 수준과 산업별 특성 간 관계를 분석하였다. 종속변수는 화요일 저변동성 수준을 나타내는 상대적 지표(LV_{Tue})이며 산업별 특성은 시가총액, 최대낙폭, 레버리지, 기관 순매수 비율을 고려하였다. 시간 고정효과(Time fixed effects)를 포함한 회귀분석 모델을 사용하였다. *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.10$ 는 각각 유의수준 1%, 5%, 10%에서 통계적으로 유의함을 나타낸다.

	(1)	(2)	(3)	(4)
MDD	-0.1414*** (-3.41)			-0.1397*** (-3.06)
Leverage		-0.0189 (-1.51)		-0.0014 (-0.10)
InstNetbuy			-2.5135 (-0.83)	-2.596 (-0.86)
MarketCap	-0.0125*** (-8.42)	-0.010*** (-7.75)	-0.010*** (-7.70)	-0.0124*** (-8.23)
Intercept	Yes	Yes	Yes	Yes
Time-fixed	Yes	Yes	Yes	Yes
N	1,092	1,092	1,092	1,092
Adj.R2	0.138	0.130	0.129	0.136

4 결론 및 시사점

본 연구는 COVID-19 팬데믹이라는 극단적 시장 충격 상황에서 국내 증시(KOSPI)와 산업별 EWMA 변동성의 요일효과를 집중적으로 살펴보았다. 분석 결과, 장기적으로는 KOSPI 전체와 대부분 산업에서 요일별 변동성 차이가 통계적으로 유의하지 않았으나, COVID-19 팬데믹 기간에는 화요일에 변동성이 유의하게 낮아지는 ‘화요일 저변동성(Tuesday’s low-volatility) 효과’가 뚜렷하게 관찰되었다. 특히 보험·기타금융·은행·전기전자 등 외부 충격에 민감한 대형주 및 금융 업종에서 이 현상이 더욱 극명하게 나타났으며, 시장 충격 시점의 최대낙폭(MDD)이 컸던 산업일수록 해당 요일효과가 강화되는 경향이 관찰되었다.

이 같은 결과는 평소에 눈에 띄지 않던 요일효과가 극단적 외부 충격 이후 재편될 수 있음을 시사한다. 특히 월요일의 급격한 변동성 상승 이후 화요일에 급락하는 패턴은 ‘연속 초과(consecutive exceedance)’를 기준으로 설정된 기존 위험관리 체계에 왜곡을 초래할 가능성이 높다. 예를 들어, 월요일에 위험 한계(risk limit)를 초과하더라도 화요일에 변동성이 단번에 낮아지면 실제 시장 위험도가 여전히 높은 상태임에도 불구하고 위험경보가 해제·누락되는 “경고 실패(missed alert)”가 발생할 수 있다. 이는 투자자와 리스크 관리자가 실제 위험 수준을 과소평가하거나, 대응 시점을 놓치는 결과로 이어질 수 있다.

본 연구는 다음과 같은 위험관리 정책적·실무적 시사점을 가진다. 우선, 대형 연기금 및 기관투자자들이 활용하고 있는 ‘연속 초과’ 기준에 대한 보다 정량적이고 체계적인 재설정이 필요하다. 단순히 하루의 변동성 하락만으로 위험경보가 해제되지 않도록, 보다 정교한 판단 기준이 요구된다. 예컨대, 월요일에 위험 초과가 발생하면 ‘다음 거래일’이 아닌 ‘이틀 후’까지 변동성이 안정화되는지를 관측하거나, 특정 요일 효과를 보정한 변동성 추정(화요일 변동성에 가중치 부여)을 통해 신호 왜곡을 최소화할 수 있다. 다음으로, 보험·제조업·기타금융 등 외부 충격에 민감한 산업군을 별도로 추적하며, 이들 업종은 외부 충격기에 리스크 관측 빈도를 높이고 목표 변동성(volatility target) 시행 시점을 세분화하는 것이 유효할 것으로 보인다. 나아가 맞춤형 헤지 전략(hedging strategy) 등 선제적 대비 방안도 고려할 수 있다.

본 연구는 COVID-19 팬데믹이라는 단일 충격 국면에서 요일효과가 어떻게 변동성·VaR 측정치에 영향을 미치는지를 살펴보았다. 향후 연구에서는

요일별 변동성 형성 과정에 시장 미시구조적 요인이 어떻게 작동하는지 다루어질 필요가 있다. 예를 들어, 개인투자자와 기관투자자, 외국인투자자 간 매매 차이가 특정 요일에 집중되는지 등을 구체적으로 파악한다면 요일효과의 발생 메커니즘을 한층 세밀하게 이해할 수 있을 것이다. 또한, VaR나 EWMA뿐 아니라, 고빈도 데이터·머신러닝 기반 예측기법 등을 종합 적용해 요일효과를 보정한 ‘적응적(adaptive) 리스크 모델’을 도출한다면, 시장 충격 발생 시 보다 신속하고 정확한 위험관리 체계를 마련하는 데 기여할 수 있을 것이다.

종합하면, 본 연구는 COVID-19 팬데믹과 같은 극단적 외부 충격기에 국내 증시 및 산업별 변동성의 요일별 패턴을 실증적으로 분석하였다. 그 결과, 특정 요일(특히 화요일)에 관찰되는 급격한 변동성 완화가 리스크 판단과 경보 발령에 왜곡을 초래할 수 있음을 제시하였으며, 이는 투자자와 감독당국이 산업별·요일별 변동성 특성을 면밀히 인식하고, 외부 충격기에는 보다 정교하고 유연한 위험관리 및 규제정책을 마련해야 함을 시사한다.



참고 문헌

- 김누리, 2013, 뮤추얼 펀드 시장의 이례현상: 캘린더 효과를 중심으로, *유라시아연구* 제10권 제1호, pp.107-129.
- 김동희·성정현, 2005, 한국주식시장의 요일효과에 관한 연구, *대한경영학회지* 제53권, pp.2477-2507.
- 김동희·정정현, 2004, 한국증권시장의 변동성과 요일효과, *금융공학연구* 제3권 제1호, pp.1-19.
- 여환영·송인옥, 2021, ESG와 손실회복 수준: 코로나19 발생 초기 기간을 중심으로, *자산운용연구* 제9권 제2호, pp.22-40.
- 오현탁·이헌상·이치송, 2000, 한국주식시장의 시장상황별 비대칭적 변동성에 관한 실증연구, *재무관리연구* 제17권 제1호, pp.45-65.
- 우민철·김명애, 2022, COVID-19가 ETF 수익률에 미치는 영향, *자산운용연구* 제10권 제2호, pp.1-17.
- 이상현·최건호, 2024, 코로나19 이후의 국고채 수익률 예측과 실무적 시사점, *자산운용연구* 제12권 제1호, pp.31-56.
- 정범석, 1994, 주식수익률의 조건부 분산에 대한 요일효과 분석, *재무관리연구* 제11권 제1호, pp.233-262.
- 황준호, 2020, COVID-19 이후 글로벌 경기 동향, *자산운용연구* 제8권 제2호, pp.43-58.
- Baker, S. R., Bloom, N., Davis, S. J., Kost, K., Sammon, M., and Viratyosin, T., 2020, The unprecedented stock market reaction to COVID-19, *The Review of Asset Pricing Studies*, Vol. 10, No. 4, pp. 742-758.
- Birru, J., 2018, Day of the week and the cross-section of returns, *Journal of Financial Economics*, Vol. 130, No. 1, pp. 182-214.
- Acharya, V. V., and Steffen, S., 2015, The “greatest” carry trade ever? Understanding eurozone bank risks, *Journal of Financial Economics*, Vol. 115, No. 2, pp. 215-236.
- Adrian, T., and Shin, H. S., 2009, Money, liquidity, and monetary policy, *American Economic Review*, Vol. 99, No. 2, pp. 600-605.
- Adrian, T., and Shin, H. S., 2010, Liquidity and leverage, *Journal of Financial Intermediation*, Vol. 19, No. 3, pp. 418-437.
- Chen, H., and Singal, V., 2003, Role of speculative short sales in price formation: The case of the weekend effect. *The Journal of finance*, Vol. 58, No. 2, pp. 685-705.
- Cross, F., 1973, The behavior of stock prices on Fridays and Mondays, *Financial Analysts Journal*, Vol. 29, No. 6, pp. 67-69.
- Dyl, E. A., and Maberly, E. D., 1988, A possible explanation of the weekend effect, *Financial Analysts Journal*, Vol. 44, No. 3, pp. 83-84.
- Engelberg, J., McLean, R. D., and Pontiff, J., 2018, Anomalies and news, *Journal of Finance*, Vol. 73, No. 5, pp. 1971-2001.
- Fama, E. F., 1970, Efficient capital markets: A review of theory and empirical work, *The Journal of Finance*, Vol. 25, No. 2, pp. 383-417.
- French, K. R., 1980, Stock returns and the weekend effect, *Journal of Financial Economics*, Vol. 8, No. 1, pp. 55-69.
- Gibbons, M. R., and Hess, P., 1981, Day of the week effects and asset returns, *Journal of Business*, Vol. 54, No. 4, pp. 579-596.
- Golder, S. A., and Macy, M. W., 2011, Diurnal

and seasonal mood vary with work, sleep, and daylength across diverse cultures, *Science*, Vol. 333, No. 6051, pp. 1878-1881.

Grebe, L., and Schiereck, D., 2024, Day-of-the-week effect: A meta-analysis, *Eurasian Economic Review*, Vol. 14, No. 4, pp. 1057-1094.

Kang, T., and Cho, E., 2024, The day-of-the-week effect on global stock market volatility after a market shock, *Applied Economics Letters*, Vol. 31, No. 8, pp. 696-701.

Kim, K., and Ryu, D., 2022, Sentiment changes and the Monday effect, *Finance Research Letters*, Vol. 47, 102709.

Kiyamaz, H., and Berument, H., 2003, The day of the week effect on stock market volatility and volume: International evidence, *Review of Financial Economics*, Vol. 12, No. 4, pp. 363-380.

Ma, D., and Tanizaki, H., 2019, The day-of-the-week effect on Bitcoin return and volatility, *Research in International Business and Finance*, Vol. 49, pp. 127-136.

Richards, D. W., and Willows, G. D., 2019, Monday mornings: Individual investor trading on days of the week and times within a day,

Journal of Behavioral and Experimental Finance, Vol. 22, pp. 105-115.

Robins, R. P., and Smith, G. P., 2016, No more weekend effect, *Critical Finance Review*, Vol. 5, No. 2, pp. 417-424.

Rossi, A. S., and Rossi, P. E., 1977, Body time and social time: Mood patterns by menstrual cycle phase and day of the week, *Social Science Research*, Vol. 6, No. 4, pp. 273-308.

Stone, A. A., Schneider, S., and Harter, J. K., 2012, Day-of-week mood patterns in the United States: On the existence of 'Blue Monday', 'Thank God it's Friday' and weekend effects, *The Journal of Positive Psychology*, Vol. 7, No. 4, pp. 306-314.

Watson, D., 2000, *Mood and Temperament*, Guilford Press.

Zhang, J., Lai, Y., and Lin, J., 2017, The day-of-the-week effects of stock markets in different countries, *Finance Research Letters*, vol. 20, pp. 47-62.

Zhang, D., Hu, M., and Ji, Q., 2020, Financial markets under the global pandemic of COVID-19, *Finance Research Letters*, Vol. 36, 101528.



Day-of-the-Week Effects on Industry-Specific Volatility After Market Shocks

Junho Hwang* (National Pension Research Institute)

Eunyoung Cho** (Chungnam National University)

Abstract

This study investigates the day-of-the-week effect on volatility, estimated using an EWMA approach, in the Korean stock market (KOSPI) and its industrial sectors under the external shock of the COVID-19 pandemic. Analyzing data from January 2000 to February 2025, we find that weekday-based volatility differences are negligible in normal periods. However, during the early phase of the pandemic (March–December 2020), a pronounced “Tuesday’s low-volatility pattern” emerges. This effect is more evident in shock-sensitive sectors—such as finance, insurance, banking, and electronics—and is further reinforced for industries with higher maximum drawdowns (MDD) at the onset of COVID-19. The results imply that a steep rise in Monday’s volatility followed by a sharp drop on Tuesday can lead to missed or delayed alerts in risk management systems relying on a “consecutive exceedance” criterion. Consequently, effective monitoring of day-specific volatility and sector-oriented risk strategies becomes increasingly critical under prolonged external shocks.

Keywords : *day-of-the-week effect, Tuesday low-volatility, COVID-19 pandemic, EWMA, Institutional Investors*

Article history : Received 1 April 2025, Revised 15 May 2025, Accepted 4 June 2025

JEL Classification: G10, G14

* First Author: Deputy Research Fellow, National Pension Research Institute (NPRI), E-mail: jhwang@nps.or.kr

** Corresponding Author: Assistant Professor, School of Business Administration, Chungnam National University, E-mail: echo@cnu.ac.kr