증권∙자산운용

리셀 시장을 활용한 대체투자지수 개발 및 효용성 분석: 리셀 시장 지수(Resell Market Index, RMI)의 구축과 평가

수학과컴퓨터

한유진

김영민

목차

[초록 5](#_Toc191637303)

[1. 서론 6](#_Toc191637304)

[2. 이론적 배경 8](#_Toc191637305)

[3. 선행연구 10](#_Toc191637306)

[4. 연구 설계 및 방법론 12](#_Toc191637307)

[4.1. 가설설정 12](#_Toc191637308)

[4.1.1. 리셀 시장 지수와 전통적 시장지수 12](#_Toc191637309)

[4.1.2. 리셀 시장 지수와 지수에 편입된 상품과 미편입 상품 12](#_Toc191637310)

[4.2. 데이터 수집 및 방법론 12](#_Toc191637311)

[4.2.1. 크롤링 대상 및 범위 12](#_Toc191637312)

[4.2.2. 크롤링 환경 및 프로젝트 구조 12](#_Toc191637313)

[4.2.3. 크롤링 구현 과정 13](#_Toc191637314)

[4.2.4. 데이터 정제 및 구조화 15](#_Toc191637315)

[4.3. 리셀 지수의 개발 15](#_Toc191637316)

[4.3.1. 리셀 지수 설계 16](#_Toc191637317)

[4.3.２. 데이터가　없을　때　대체값 20](#_Toc191637318)

[4.3.3. 음수값　처리 21](#_Toc191637319)

[5. 리셀 시장 지수의 효용성 분석 24](#_Toc191637320)

[5.1. 시장지수와 리셀 시장 지수의 상관 관계 분석 25](#_Toc191637321)

[5.2. 시장지수와 리셀 시장 지수의 그랜저 인과관계 분석 26](#_Toc191637322)

[5.3. 리셀 시장 지수와 리셀 시장 지수 편입 상품과의 상관 관계 분석 28](#_Toc191637323)

[5.4. 리셀 시장 지수와 리셀 시장 지수 편입 상품과의 그렌저 인과관계 분석 28](#_Toc191637324)

[5.5. 리셀 시장 지수와 리셀 시장 지수 미편입 상품과의 상관 관계 분석 30](#_Toc191637325)

[5.6. 리셀 시장 지수와 리셀 시장 지수 미편입 상품과의 그렌저 인과관계 분석 31](#_Toc191637326)

[6. 결론 및 한계 33](#_Toc191637327)

[References 36](#_Toc191637328)

**그림 목차**

[<그림-1> 알파값에 따른 리셀 지수 그래프(4시간 기준) 18](#_Toc191637329)

[<그림-2> 알파값에 따른 리셀 지수 그래프(24시간 기준) 19](#_Toc191637330)

[<그림-3> , 4시간 기준 리셀 시장 지수 24](#_Toc191637331)

[<그림-4> , 24시간 기준 리셀 시장 지수 25](#_Toc191637332)

**도표 목차**

[<표-1> product\_meta\_data.csv 13](#_Toc191637335)

[<표-2> 16355.csv 14](#_Toc191637336)

[<표-3> 알파값에 따른 리셀 지수 통계(4시간 기준) 18](#_Toc191637337)

[<표4> 알파값에 따른 리셀 지수 통계(24시간 기준) 19](#_Toc191637338)

[<표-5> 리셀 시장 지수와 s&p500, kospi 지수 시계열 25](#_Toc191637339)

[<표-6> 리셀 시장 지수와 s&p500, kospi 지수 피어슨 상관관계 26](#_Toc191637340)

[<표-7> 리셀 시장 지수와 s&p500, kospi 지수 그랜저 인과관계 분석 27](#_Toc191637341)

[<표-8> 리셀 시장 지수와 편입 상품(23928, 36038)의 피어슨 상관관계 28](#_Toc191637342)

[<표-9> 리셀 시장 지수와 편입 상품(23928, 36038)의 그랜저 인과관계 29](#_Toc191637343)

[<표-10> 리셀 시장 지수와 미편입 상품(130341, 178942, 278102)의 피어슨 상관관계 30](#_Toc191637344)

[<표-11> 리셀 시장 지수와 미편입 상품(130341, 178942, 278102)의 그랜저 인과관계 31](#_Toc191637345)

초록

본 연구는 리셀 시장에서 거래되는 상품의 프리미엄과 거래량을 반영한 대체투자지수를 개발하고, 해당 지수의 효용성을 분석하는 것을 목표로 한다. 최근 희소성과 브랜드 가치가 결합된 한정판 스니커즈는 단순한 소비재를 넘어 새로운 형태의 투자자산으로 주목받고 있으며, 가격 변동성이 크고 시장 참여자의 거래 행태가 주식 시장과 유사한 패턴을 보이기 때문에 이에 대한 체계적인 분석과 지표화가 필요하다. 본 연구에서는 국내 대표적인 리셀 플랫폼인 크림(KREAM)의 실거래 데이터를 스크래핑하여 가격 변동성과 거래량을 기반으로 리셀 시장의 동향을 분석하였다. 리셀 시장 지수(Resell Market Index, RMI)는 기존 주식시장 지수(예: S&P 500, KOSPI)와 유사한 방식으로 기준 시점을 설정하고, 특정 상품들의 가격 변화를 종합하여 시장의 흐름을 수량화하는 역할을 수행한다. 이를 통해 리셀 시장의 투자 자산으로서의 특성을 평가하고, 기존 자산군(주식, 채권, 금 등)과의 상관관계를 분석하여 대체투자 수단으로서의 가능성을 검토하였다.

연구 결과, 리셀 시장 지수는 전통적인 금융자산과 낮은 상관관계를 가진다. 이를 통해 리셀 시장이 단순한 소비문화가 아닌 새로운 형태의 대체 투자 시장으로 발전할 가능성이 있음을 제시하며, 향후 리셀 시장 지수가 금융 시장에서 하나의 독립적인 투자 지표로 활용될 가능성을 탐색한다.

Keywords**:** 대체투자, 리셀 스토어, 스니커즈,

1. 서론

‘MZ의 리셀테크(2021.11)’에 의하면 한정판 제품을 구매하여 되팔아 수익을 창출하는 리셀과 재테크를 합친 리셀테크란 개념을 설명하고 있다. 리셀(resell)은 상품을 되파는 행위로, 한정판 제품이나 인기가 많아 구하기 힘든 제품을 가격 프리미엄을 붙여 되팔아 이익을 남겨 리셀테크라고 불린다. 이는 전통적인 금융 투자가 아닌 실물 자산의 희소성을 활용한 투자 선호도와 트렌드 및 한정판 소비 심리와 관련한 투자 성향이라고 보며 이는 리셀 시장의 성장에 기여하고 있음을 보여준다. 이베스트투자증권 리서치센터에 따르면 국내 리셀 플랫폼 시장 규모는 2021년 7000억원 수준에서 2022년 1조원, 2023년 1조5000억원, 2024년 2조1000억원, 2025년 2조8000억원으로 성장할 전망이라고 한다. 하지만 희소성에 의한 과도한 가격 프리미엄에 의해 물건을 구할 수 없는 일반 소비자들은 리셀러를 찾을 수밖에 없고, 상품의 품질조차 보장받을 수 없다는 문제점이 있다. 한국소비자원의‘재판매(리셀) 플랫폼 이용 실태조사’에 따르면 재판매 플랫폼은 검수 서비스를 통해 개인 간 거래에서 발생할 수 있는 가품 거래의 위험성을 낮추며 급격히 성장하였짐나 여전히 가품에 대한 판정이 불확실하고, 실제로 최근까지도 리셀 플랫폼에서 꾸준히 가품 논란이 발생하여 소비자들이 사용하던 물품을 가품 판정을 위해 다시 일정기간 반납하는 일이 발생하고 있다.

윤현섭, 강주영의 ‘XGBoost 모형을 활용한 가격 상승 요인 탐색 및 예측을 통한 리셀 시장 진입 장벽 해소에 관한 연구’에서는 리셀 시장에서 개별 제품의 가격 변동을 예측하여 최적의 구매 시점을 찾는 데 초점을 맞춰 리셀 시장에 관심있는 사용자들에게 기본적인 가이드라인을 제시하고 리셀 시장의 진입 장벽을 낮추기 위한 연구를 진행하였다. 본 연구에서는 리셀 시장의 전체적인 변동성을 고려한 리셀 시장 지수(Resell Market Index, RMI)를 개발하여 리셀 시장의 리스크를 보다 효과적으로 관리하고자 한다. 리셀 시장은 희소성에 기반한 가격 형성이 주요 특징이며, 개별 상품의 가격 예측만으로는 전체 시장의 특성을 충분히 반영하기 어렵다. 따라서 본 연구에서는 리셀 지수를 구축하여 시장 전반의 변동성을 분석하고, 리셀 지수를 하나의 투자 자산으로 활용할 수 있는 가능성을 탐색한다. 더 나아가 리셀 시장에서 발생할 수 있는 리스크를 헷지(hedge)할 수 있는 방안을 모색하며 리셀 시장이 단순한 재테크 수단을 넘어 구조화된 대체 투자 시장으로 발전할 수 있는 기틀을 마련하고자 한다.

2. 이론적 배경

금융 시장에서는 투자 대상의 변동성을 정량적으로 측정하기 위해 다양한 지수(index)를 개발해왔다. 주식 시장에서는 S&P 500, 코스피(KOSPI)와 같은 주가지수가 있으며, 부동산, 원자재, 예술품 등의 대체투자(Alternative Investment) 시장에서도 각기 다른 방식으로 지수가 개발되고 있다. 최근에는 주식이나 채권과 같은 전통적인 투자자산이 아닌 희소성과 브랜드 가치가 중요한 대체투자 시장이 주목받고 있으며, 그중 하나가 바로 리셀 시장(Resell Market)이다. 리셀 시장은 주로 한정판 스니커즈, 명품 가방 등과 같은 실물 자산을 중심으로 형성되며, 소비자의 수요와 희소성에 의해 가격이 결정된다. 본 연구에서는 이러한 리셀 시장을 반영한 대체투자 지수를 개발하고자 한다. 이를 위해 기존의 주가지수 및 대체투자 지수의 개념을 살펴보고, 리셀 시장 지수를 설계할 때 고려해야 할 요소들을 정리한다.

주식시장에서 주가지수(stock index)는 종목들의 가격 변동을 종합적으로 평가하여 시장의 흐름을 나타내는 지표이다. 주가지수는 일반적으로 특정 기준 시점을 설정하고, 그 시점의 시가총액 대비 비교 시점의 시가총액을 비율로 나타낸다.\*(금감원 제4판)

예를 들어, 코스피(KOSPI)는 한국거래소(KRX)에 상장된 기업들의 시가총액을 기준으로 계산되며, 미국의 대표적인 주가지수인 S&P 500은 미국 증시에 상장된 500개 대형 기업들의 시가총액 변동을 반영한다. 주가지수는 기업의 실적, 경제 성장, 투자자들의 기대 심리 등에 의해 변동한다.

대체투자는 주식, 채권과 같은 전통적 투자자산에 비하여 고위험·고수익 특성을 나타내며, 희소성이 높거나 실물 자산의 특성을 가진 투자 대상을 의미한다. 대표적인 대체투자 자산군은 부동산, 사모펀드, 원자재, 예술품, 와인 등이 있다. 이러한 대체투자 시장에서는 단순히 가격 변동뿐만 아니라 유동성, 희소성, 수익률, 위험 요소 등을 고려해야 한다.

전통적인 주식 시장과 달리, 리셀 시장에서는 발매가(fixed price)가 존재하지만, 실제 거래 가격은 시장의 수요와 공급에 따라 변동한다. 현재 금융 시장에서는 소비재(Consumer Goods)를 기반으로 한 투자 지수가 거의 존재하지 않는다. 하지만 리셀 시장은 빠르게 성장하고 있으며, 이에 대한 체계적인 분석이 필요하다. 리셀 시장 지수는 대표적인 우리나라의 리셀 플랫폼인 크림에서 거래량이 많은 종목을 골라 데이터를 수집하여 리셀 시장을 평가할 것이다. 이후 전통적인 금융 시장과의 상관관계를 분석하고 리셀 시장이 하나의 독립적인 투자 시장으로 자리잡을 가능성을 평가할 것이다.

3. 선행연구

임재만(2015)은 우리나라 가계자산의 부동산비중을 통해 소득수준에 비해 주택가격이 상대적으로 매우 높아 과도한 부채와 주택가격 하락에 따른 충격을 완화할 수 있는 방안 마련의 필요성을 언급하며 가격 지수 선물을 활용한 주택가격 위험 헤징 방안을 연구하였다. 연구에서는 주택 가격 지수 중 아파트 실거래가 지수를 활용하여 자산 가격 변동에 따른 헤징 가능성을 분석하고, OLS 및 동적 Rollover Conditional OLS 모형을 활용하여 최적 헤지 비율과 헤지 효과성을 검증하였다. 연구 결과, 정적 최소분산 헤지 모형이 동적 헤지 모형보다 우수한 성과를 보였으며, 특히 서울 지역의 주택 가격 지수를 활용한 헤징 효과가 우수함을 확인하였다. 본 연구는 자산 가격의 변동성을 관리하기 위한 지수 활용 방안을 제시하였으며, 이는 본 연구에서 스니커즈 리셀 시장에서 과도한 프리미엄과 가격 변동성을 고려한 지수를 만들어 자산을 헷지하기 위함과 유사한 개념을 공유한다.

윤현섭, 강주영(2021)은 ‘XGBoost 모형을 활용한 가격 상승 요인 탐색 및 예측을 통한 리셀 시장 진입 장벽 해소에 관한 연구’에서 리셀의 대표적 사이트인 StockX의 스니커즈 데이터를 활용하여 XGBoost 알고리즘과 Prophet 모형을 적용한 연구를 수행하였다. 연구 결과, 스니커즈 리셀 시장에서 가격에 영향을 미치는 요인이 많을수록 프리미엄 가격이 높게 형성됨을 확인하였다. 또한, Prophet 모형을 활용하여 프리미엄 가격을 형성하고 있는 두가지 상품의 거래 데이터로 가격 추이와 예측 분석을 진행한 결과, 리셀 시장의 지속적인 확대와 거래 활성화, 단종 및 수요 증가 등의 복합적인 요인으로 인해 가격이 상승하거나 현재 수준을 유지할 가능성이 높음을 보였다.

Sheena(2023)은 "Sneaker Resale Statistics(2023)"을 통해 스니커즈 재판매 산업의 최신 동향을 분석하였다. 연구에 따르면, 2023년 말까지 스니커즈 재판매 산업 전체는 115억 달러의 수익을 기록할 것으로 예상되며, 이는 주요 스니커즈 시장의 15.3%에 해당하는 규모이다. 또한, StockX는 2023년까지 5억 4,090만 달러의 수익을 올리며 가장 큰 스니커즈 재판매 플랫폼으로 자리 잡을 것으로 전망된다. 여성 스니커즈 리셀 시장도 2014년 1.6%에서 2022년 42.7%로 41.1% 증가하는 등 중요한 성장세를 보였다. 특히, 2022년에서 2032년까지 스니커즈 재판매 시장은 401.9%의 성장을 기록할 것으로 예상되며, StockX에 따르면 가장 빠르게 성장하는 10개 리셀 시장 중 6곳이 유럽(프랑스, 이탈리아, 영국, 스페인, 독일, 네덜란드)에서 형성되고 있다. 이는 해외 시장에서도 스니커즈 리셀 산업이 빠르게 성장하고 있으며, 글로벌 시장에서의 수요 증가가 지속될 것임을 시사한다. 따라서, 리셀 지수의 개발과 활용 가능성은 국내뿐만 아니라 해외 시장에서도 긍정적인 전망을 가질 수 있음을 의미한다.

S&P Global Luxury 지수 방법론(2024)에서S&P Global Luxury 지수는 매년 7월 마지막 영업일 종료 이후 재조정되며, 기준일은 6월 마지막 거래일이다. 지수의 지분은 재조정 발효일 7영업일 전 가격을 기준으로 할당된다. 종목은 기업 분할을 제외하고는 재조정 시점에만 추가될 수 있다.구성종목의 가중치는 연간 재조정 시 각 종목의 유동 주식수 조정 시가총액에 사치품 노출 점수를 곱하여 결정된다. 사치품 노출 점수가 1인 종목은 8%, 0.75인 종목은 6%, 0.5인 종목은 4%, 0.25인 종목은 2%를 상한으로 한다. 이러한 가중치 방식은 스니커즈 리셀 시장에서도 유사한 방식으로 적용될 가능성이 있으며, 리셀 시장 지수에 영향력이 큰 요인들을 조정하는데 참고할 수 있다.

4. 연구 설계 및 방법론

4.1. 가설설정

리셀 시장 지수를 개발하여 전통적인 시장지수와 비교하고, 지수에 편입된 상품과 미편입된 상품 각각의 리셀 시장 지수와의 관계를 비교한다,

### 4.1.1. 리셀 시장 지수와 전통적 시장지수

리셀 시장 지수는 전통적인 시장지수와 무관한 움직임을 보일 것이다. 리셀 시장 지수는 전통적인 시장지수와 무관한 움직임을 보이며 독립적인 거래와 가격형성을 할 것이다.

### 4.1.2. 리셀 시장 지수와 지수에 편입된 상품과 미편입 상품

리셀 시장 지수와 지수에 편입된 상품, 미편입 상품은 상관관계를 가질 것이다. 리셀 시장 지수의 등락에 따라 스니커즈 시장의 리셀 가격이 유사한 움직임을 보일 것으로 예상한다.

4.2. 데이터 수집 및 방법론

### 4.2.1. 크롤링 대상 및 범위

본 연구에서는 KREAM(크림) 플랫폼에서 제공하는 신발 리셀 거래 내역을 수집하여 가격 변동 패턴을 분석하고, 이를 기반으로 프리미엄 지수를 개발하고자 한다. 크롤링 대상은 주요 글로벌 브랜드(Nike, Adidas, Jordan, New Balance, Converse, Vans, Asics)이며, 각 브랜드의 거래 내역을 포함한다.

단, api호출의 제한에 의하여 크림의 데이터 수집 범위는 25년 1월 15일부터 25년 2월 25일까지로 제한한다.

### 4.2.2. 크롤링 환경 및 프로젝트 구조

데이터 수집을 위해 다음과 같은 기술 스택을 활용하였다:

* 크롤링 도구**:** Puppeteer (Headless Chrome 기반 자동화 라이브러리)
* 프로그래밍 언어**:** JavaScript (Node.js 환경에서 실행)
* 데이터 저장**:** csv 파일 형식으로 저장하여 후속 분석에서 활용 가능하도록 구조화한다.
* 로그 관리**:** logger.js를 이용하여 크롤링 과정의 로그를 기록한다.
* 비지니스 로직: scraper.js를 크롤링하기 위한 비지니스 로직을 구현한다.
* 유틸 함수: utils.js를 이용하여 파일 입출력, 객체, 문자열 처리 함수를 구현한다.
* 메인 함수: npm run start 명령어를 통하여 main.js를 호출하여 프로그램을 실행한다.

### 4.2.3. 크롤링 구현 과정

크롤링 동작을 단계별로 설명한다. 크롤링 과정은 크림에 접속하여 로그인 후 크롤링하고자 하는 브랜드 페이지로 이동 후, 크림이 추천하는 각 브랜드의 상위 50개의 신발을 크롤링한다.

A. 크림 접속 및 로그인 자동화

Puppeteer를 이용하여 크림 사이트에 접속한다. Dotenv 라이브러리를 이용하여 환경변수를 로드하여 개인 계정으로 크림에 로그인한다. 네이버 OAuth 로그인을 하는 과정에서 서버 요청을 기다리기 위하여 utils.js에서 구현한 sleep함수를 이용하여 대기한다.

B. 브랜드별 제품 목록 탐색

브랜드별 크롤링을 수행하기 위해 브랜드 리스트를 미리 정의하고, 각 브랜드의 신발 카테고리 크림 추천 상위 50건 상품을 product\_meta\_data.csv 파일에 저장한다.

타겟 브랜드: nike, Jordan, new balance, converse, vans, converse, asics

메타 데이터에 저장되는 항목은 다음과 같다:

* product\_id: 제품 고유 ID
* name: 제품 이름
* original\_price: 발매 가격
* brand: 브랜드 이름

<표-1>은 브랜드별 메타 데이터의 일부이다.

<표-1> product\_meta\_data.csv

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| product\_id | name | original\_price | brand |
| 12831 | Nike Air Force 1 '07 Low White | 389000 | nike |
| 21935 | Nike Air Force 1 '07 WB Flax | 169000 | nike |
| 441592 | Nike Kobe 6 Protro Sail | 209000 | nike |
| 36 | Nike Air Force 1 '07 Low Triple Black | 139000 | nike |
| 13100 | (W) Nike Air Force 1 '07 Low White | 139000 | nike |
| 219423 | (W) Nike Air Force 1 '07 WB Flax Wheat | 179400 | nike |
| 266889 | Nike V2K Run Metallic Silver White | 139000 | nike |

C. 개별 상품 거래 내역 수집

수집한 브랜드 별 상품의 메타 데이터를 이용하여 개별 상품 거래 내역 페이지로 접속할 수 있다. *https://kream.co.kr/products/:productId* 로 접근 시 개별 상품 거래 내역으로 이동한다.

네트워크 내용을 가로채어 거래 내역 데이터를 수집한다. 수집 시작 일시(25년 1월 25일)까지 크롤링을 하기 위하여 거래 내역을 자동으로 스크롤하여 데이터를 저장한다. 네트워크 가로채기 과정에서 기존 데이터와 비교하여 중복된 데이터를 최소화하여 수집한다.

D. 데이터 저장 및 처리

크롤링을 완료한 후 데이터를 <product\_id>.csv에 저장하며 중복된 데이터를 제거한다.

수집된 거래 내역 데이터는 CSV 파일로 저장되며, 항목은 다음과 같다:

* product\_id: 제품 고유 ID
* option: 신발 사이즈
* price: 거래된 가격
* date\_created: 거래 시점
* is\_immediate\_delivery\_item: 빠른 배송 여부

<표-2>는 상품 아이디 16355 거래내역의 일부이다.

<표-2> 16355.csv

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| product\_id | price | option | date\_created | is\_immediate\_delivery\_item |
| 16355 | 328000 | 275 | 2025-02-15T19:53:45Z | FALSE |
| 16355 | 324000 | 270 | 2025-02-15T17:15:26Z | FALSE |
| 16355 | 346000 | 285 | 2025-02-15T15:15:49Z | TRUE |
| 16355 | 320000 | 255 | 2025-02-15T14:14:42Z | FALSE |
| 16355 | 319000 | 265 | 2025-02-15T14:09:04Z | FALSE |
| 16355 | 324000 | 270 | 2025-02-15T14:08:32Z | FALSE |
| 16355 | 331000 | 255 | 2025-02-15T14:07:03Z | FALSE |
| 16355 | 333000 | 260 | 2025-02-15T12:12:14Z | FALSE |
| 16355 | 336000 | 270 | 2025-02-15T11:27:52Z | FALSE |

### 4.2.4. 데이터 정제 및 구조화

A. 가격 정보 변환

크롤링 원본 데이터를 csv타입에 맞게 수정한다. *function formatWonToNumber(priceString)* 함수를 이용하여 순수 숫자 데이터로 변환한다.

4.3. 리셀 지수의 개발

리셀 시장의 특성을 반영한 리셀 지수(Resell Index)는 개별 상품 및 시장 전체의 트렌드를 수량화하여 분석하는 것을 목표로 한다. 이를 위해 상품별 가격 변동과 거래량을 반영하여 개별 상품 리셀 지수를 산출하고, 이를 종합하여 시장 전체 지수를 계산한다. 리셀 지수는 단순한 가격 변동을 반영하는 것이 아니라, 시장 내에서 해당 상품의 인기도와 거래량을 함께 고려하여 시장 전체의 성장성과 트렌드를 반영해야 한다. 인기 상품들의 리셀 가격이 꾸준히 상승하고 거래량이 증가하면, 리셀 시장의 성장이 지속되고 있음을 나타낸다. 반대로, 가격 거품이 꺼지면서 프리미엄이 감소하거나 거래량이 줄어든다면, 시장이 약세로 전환되었음을 의미한다. 리셀 시장 지수를 만들기 위해서는 어떤 상품을 포함할 것인지 신중하게 결정해야 한다. 일반적으로 리셀 시장에서 거래량이 많고 프리미엄이 높은 상품들이 지수에 포함될 가능성이 크다.

이는 기존 금융 시장의 S&P 500과 같은 지수와는 차별화된 개념으로, 단순한 가격 상승이 아니라 실질적인 시장 내 거래 강도를 함께 반영한다. 예를 들어, 특정 상품의 평균 거래 가격이 높더라도 거래량이 극도로 낮다면, 해당 상품의 리셀 지수는 크게 상승하지 않도록 설계되었다. 또한, 리셀 시장의 단기 변동성을 보다 정밀하게 분석하기 위해 4시간 단위 리셀 지수를 도입하였다. 이는 기존 24시간 간격 지수 대비 실시간 시장 반응을 반영하는 데 유리하며, 특정 제품의 가격 변동성을 더욱 상세하게 분석할 수 있도록 한다.

### 4.3.1. 리셀 지수 설계

A.개별 상품 리셀 지수 계산

각 개별 상품의 리셀 지수는 해당 상품의 평균 거래 가격(avg\_price)과 총 거래량(total\_volume)을 기반으로 산출된다. 이를 위해 발매 당시 가격(기준 가격, baseline price)과 기준 거래량(baseline volume)을 설정하고, 가격 변동과 거래량 변화를 반영하는 방식으로 지수를 정의하였다.

＜개별 상품 리셀 지수 공식＞

여기서,

• *avg\_price*: 해당 시점의 평균 거래 가격

• *baseline\_price*: 발매 당시 기준 가격

• *total\_volume*: 해당 시점의 총 거래량

• *baseline\_volume*: 발매 당시 기준 거래량

• *adjusted\_weight*: 가격 프리미엄과 거래량을 반영한 조정 가중치

이 공식은 가격 프리미엄과 거래량의 조정을 통해 상품의 수요 및 가치 변화를 반영할 수 있도록 설계되었다. 코드에서는 compute\_resell\_index\_custom() 함수를 활용하여 이를 구현하였다.

조정 가중치(*adjusted\_weight*)는 다음과 같이 정의된다.

여기서,

• *α(알파)* 값은 거래량의 중요도를 조정하는 가중치(0~1 사이의 값)

리셀 시장에서 단순 가격 변동만을 반영할 경우, 극단적인 거래가 지수에 미치는 영향이 과도할 수 있다. 따라서 거래량의 중요도를 반영하는 조정 가중치를 도입하여 가격과 거래량의 조합으로 지수를 계산한다.

예를 들어, A 상품의 기준 가격이 200,000원이고 평균 거래 가격이 220,000원일 때, 가격 프리미엄은 10%이다. 하지만 이 상품이 하루에 2건밖에 거래되지 않는다면, 단순한 가격 상승만으로는 시장 트렌드를 반영하기 어렵다. 반대로, 같은 가격 변동이 있는 상품 B가 하루 1,000건 이상 거래된다면, 이는 시장 내에서 보다 강력한 트렌드를 의미한다. 이처럼 거래량과 가격 변동을 함께 반영하기 위해 조정 가중치(adjusted\_weight)를 도입하였다.

<그림-1> 은 알파값을 0에서 1까지 0.2간격으로 하여 알파값에 따른 지수의 변동폭 차이를 보여준다. <그림 1>은 지수를 생성할 때 4시간마다 거래 데이터를 병합하여 사용한다. 알파값이 1에 가까워 질수록 민감하게 지수가 변동하며, 0에 가까워질수록 지수의 변동폭은 줄어둔다.

<표-3>은 알파값에 따른 리셀 지수의 통계를 보여준다. 알파값이 커짐에 따라 평균, 표준편차, 최대값이 커지고, 최소값은 작아지는 경향을 보인다.

텍스트, 스크린샷, 그래프, 도표이(가) 표시된 사진

AI가 생성한 콘텐츠는 부정확할 수 있습니다.

<그림-1> 알파값에 따른 리셀 지수 그래프(4시간 기준)

<표-3> 알파값에 따른 리셀 지수 통계(4시간 기준)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **알파값** | **평균** | **표준편차** | **최소값** | **최대값** |
| 0.0 | 105.1539 | 4.3923 | 98.0766 | 117.5345 |
| 0.2 | 110.6743 | 9.3473 | 94.4660 | 141.3151 |
| 0.4 | 114.7158 | 14.4911 | 91.0893 | 163.1487 |
| 0.6 | 117.8404 | 18.6006 | 88.1127 | 179.6990 |
| 0.8 | 120.3601 | 21.9198 | 85.0163 | 192.7220 |
| 1.0 | 122.4621 | 24.6630 | 82.4302 | 203.2749 |

<그림-2>는 <그림-1>과 마찬가지로 알파값에 따른 지수의 변동폭 차이를 보여준다. 다만 <그림-1>과 다르게 24시간 기준으로 하여 그래프를 구성하였다.

<표-4>는 알파값에 따른 리셀 지수의 통계를 24시간 기준으로 나타낸 것이다. 4시간 기준과 마찬가지로 알파값이 커질수록 표준편차가 증가함을 알 수 있다.

도표, 그래프, 라인, 텍스트이(가) 표시된 사진

AI가 생성한 콘텐츠는 부정확할 수 있습니다.

<그림-2> 알파값에 따른 리셀 지수 그래프(24시간 기준)

<표4> 알파값에 따른 리셀 지수 통계(24시간 기준)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **알파값** | **평균** | **표준편차** | **최소값** | **최대값** |
| 0.0 | 103.7165 | 4.1837 | 97.2993 | 111.9549 |
| 0.2 | 104.6573 | 5.6371 | 95.8121 | 116.5304 |
| 0.4 | 105.3723 | 7.8689 | 93.9804 | 112.3557 |
| 0.6 | 105.9341 | 9.8638 | 92.5413 | 126.9326 |
| 0.8 | 106.3871 | 11.5463 | 90.2870 | 130.6236 |
| 1.0 | 106.7602 | 12.9617 | 88.1449 | 133.6633 |

<그림-2>를 통하여 거래량을 고려하지 않은 경우(알파값이 0인 경우)와 거래량을 고려한 경우(알파값 > 0)의 지수 방향성이 달라짐을 알 수 있다.

Ｂ．시장　리셀　지수　계산

개별 상품의 리셀 지수를 기반으로 전체 시장의 리셀 지수를 산출하였다. 시장 리셀 지수는 개별 상품의 리셀 지수를 평균하여 산출한다．

<시장 리셀 지수 공식>

여기서, *N*은 해당　시점　전체 상품의 개수이다.

Ｃ．기준일　설정　및　보정

리셀 지수의 정상화를 위해 기준일（２０２５．０１．１５）을　설정하고, DataFrame의 지수를 기준일(또는 첫 행의 값)으로 정규화하여 기준일의 값이 100이 되도록 정규화하였다．

이 과정은 normalize\_index() 함수를 통해 구현되었으며, 24시간 및 4시간 단위 계산에서도 동일하게 적용되었다.

### 4.3.２. 데이터가　없을　때　대체값

리셀 지수는 거래 데이터에 기반하므로, 특정 날짜에 거래가 없을 경우, 단순히 해당 날짜를 제외하면 연속적인 시계열 분석이 어려워 지수 계산이 불가능하다. 따라서 본 연구에서는 직전 데이터 유지(Forward Fill), 직후 데이터 유지(Backward Fill), 선형 보간법(Linear Interpolation)을 조합하여 데이터 손실을 최소화하고 결측치를 보완하였다. 예를 들어, 특정 상품이 하루 동안 거래되지 않았다고 가정하자. 만약 해당 날짜의 리셀 지수를 단순히 0으로 설정하면, 이는 해당 상품의 가치가 완전히 사라졌다는 의미로 해석될 수 있다. 하지만 실제로는 거래가 없었을 뿐, 상품의 시장 가치가 갑자기 0이 되는 것은 아니다. 따라서, 직전과 직후 데이터의 변화를 고려하여 적절한 값을 보정하는 보간법을 적용한다.

**대체값 설정 로직**

1. 기준일에 거래 데이터가 없으면, 가장 가까운 거래일의 데이터를 사용
2. 특정 상품의 기준 가격(baseline\_price)이 없을 경우, 최근 거래 가격을 보정하여 사용
3. 기준 거래량(baseline\_volume)이 없으면, 가장 가까운 날짜의 거래량을 사용하거나 보간법 적용

데이터가 연속적으로 존재하지 않는 경우, 보간법을 적용하여 결측치를 채웠다. 적용한 보간법은 다음과 같다.

* 앞 값으로 채우기 (forward fill, ffill): 직전 데이터가 있는 경우 직전　값으로　결측값　채움
* 뒤 값으로 채우기 (backward fill, bfill): 직후 데이터가 있는 경우 직후　데이터로　결측값　채움
* 선형 보간법(linear interpolation): 직전，　직후　값이　없는　경우　데이터의　선형적인　변화를　가정하여　결측값을　보간

### 4.3.3. 음수값　처리

리셀 지수 계산 과정에서 특정 조건에서 음수값이 발생할 수 있다. 특히, 평균 가격이 발매가보다 낮은 경우 할인율이 반영되는 과정에서 음수값이 발생할 가능성이 높다.

(1) 음수값 발생 원인

할인율이 너무 커질 경우, 지수 계산이 비정상적으로(0이하로) 작아질 가능성 있음

특정 구간에서 거래량이 극도로 적으면, 가격 변동성이 급격히 증가할 수 있음

(2) 해결 방법

발매가 보다 거래가가 높은 경우 프리미엄 케이스로 가격 프리미엄과 정규화된 거래량을 가중치로 결합하여 지수에 반영한다.

하지만 발매가 보다 거래가가 낮은 경우 할인 케이스로, 할인으로 인한 거래량에 집중을 한다. 리셀 시장에서 할인율이 높은 거래가 일부 발생하더라도, 전체 시장을 대표하지 않는다면 지수에 미치는 영향을 제한할 필요가 있다. 할인 자체는 리셀 시장에서 부정적인 효과로 생각할 수 있으나 할인으로 인한 거래량 증가는 시장의 활성을 반영하도록 해야함으로 할인 거래량 임계값을 추가로 계산하여 할인 상품의 거래량이 임계값 이상이면 지수에 반영하고, 그렇지 않으면 할인효과는 무시한다. 즉, 할인된 거래량이 일정 수준을 넘어야만 리셀 지수에 반영한다.

예를 들어, 특정 상품의 발매가가 200,000원인데, 하루 평균 거래 가격이 180,000원으로 떨어졌다면, 할인율은 (200,000 - 180,000)/200,000 = 0.1(10%)가 된다. 하지만 이 할인 거래가 단 1건만 발생했다면, 이는 시장 전체에 영향을 미치는 할인 거래로 보기 어렵다. 따라서, 할인 거래량이 일정 임계값을 초과해야만 지수에 반영되도록 설계하였다. 할인 거래량이 임계값 미만이면, 음수값으로 인한 해석상의 혼란을 피하기 위해 할인 효과를 무시하여 지수를 0으로 처리한다.

(3) 할인 거래량 임계값

할인 거래가 일정 수준 이상 발생해야만 지수에 영향을 미치도록 설계해야 하며, 이를 위해 할인 거래량 임계값(Discount Volume Threshold)을 설정하였다. 할인 거래량 임계값은 특정 상품의 할인 거래(발매가보다 낮은 가격에 거래된 사례)를 분석하여 분위수(Quantile)를 기반으로 설정한다.

여기서 *Q\_quantile*은 특정 분위수를 의미하며, 기본적으로 50% 분위수(중앙값, median)를 사용하여 임계값을 설정한다. 만약 데이터가 부족할 경우, 기본 임계값을 적용하여 최소한의 할인 거래량 기준을 설정한다.

할인 거래량 임계값은 다음 단계를 통해 결정된다.

1. 해당 상품의 거래 데이터에서 발매가(baseline\_price)보다 낮은 가격에 거래된 데이터 필터링
2. 필터링된 할인 거래 데이터를 날짜별로 그룹화하여, 하루 단위 거래량을 계산
3. 거래량의 중앙값(50% 분위수)을 임계값으로 설정
4. 임계값 미만의 할인 거래는 무시하여 지수가 급격히 하락하는 것을 방지
5. 만약 할인 거래가 존재하지 않거나, 계산된 값이 0이면 기본 임계값(default threshold=1)을 사용

이렇게 하면 거래량이 적은 할인 거래가 지수에 영향을 주지 않도록 설계할 수 있고, 일부 극단적인 가격 변동이 시장 전체를 왜곡하는 문제를 방지할 수 있다. 결과적으로 거래량과 가격 변동을 동시에 고려하여, 시장 내 실질적인 가격 흐름을 반영한다.

5. 리셀 시장 지수의 효용성 분석

리셀 시장 지수는 알파값 0.1을 사용한다. <그림-3>은 알파값 0.1인 4시간 기존의 리셀 시장 지수 그래프이다. <그림-4>는 알파값 0.1인 24시간 기준의 리셀 시장 지수 그래프이다.

텍스트, 라인, 그래프, 폰트이(가) 표시된 사진

AI가 생성한 콘텐츠는 부정확할 수 있습니다.

<그림-3> , 4시간 기준 리셀 시장 지수

텍스트, 라인, 그래프, 도표이(가) 표시된 사진

AI가 생성한 콘텐츠는 부정확할 수 있습니다.

<그림-4> , 24시간 기준 리셀 시장 지수

5.1. 시장지수와 리셀 시장 지수의 상관 관계 분석

<표-5>은 리셀 시장 지수와 s&p500, kospi 지수 시계열을 나타낸다. s&p500과 kospi데이터는 종가를 이용하고 휴장인 경우 전날 종가를 이용하여 데이터를 처리한다.

<표-5> 리셀 시장 지수와 s&p500, kospi 지수 시계열

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **date** | **resell\_index** | **kospi\_index** | **sp500\_index** |
| **0** | 2025-01-15 | 100.0 | 2496.81 | 5949.91 |
| **1** | 2025-01-16 | 99.92275508234250 | 2527.49 | 5937.34 |
| **2** | 2025-01-17 | 99.67949254312620 | 2523.55 | 5996.66 |
| **3** | 2025-01-18 | 97.35572774816290 | 2523.55 | 5996.66 |
| **4** | 2025-01-19 | 100.53852961584200 | 2523.55 | 5996.66 |
| **5** | 2025-01-20 | 99.896896645294 | 2520.05 | 5996.66 |
| **6** | 2025-01-21 | 99.32880633416270 | 2518.03 | 6049.24 |
| **7** | 2025-01-22 | 99.84246987974240 | 2547.06 | 6086.37 |
| **8** | 2025-01-23 | 104.30939457419200 | 2515.49 | 6118.71 |
| **9** | 2025-01-24 | 101.74169756242900 | 2536.8 | 6101.24 |
| **10** | 2025-01-25 | 102.35622911123800 | 2536.8 | 6101.24 |
| **11** | 2025-01-26 | 104.59171614538200 | 2536.8 | 6101.24 |
| **12** | 2025-01-27 | 107.89479326975600 | 2536.8 | 6012.28 |
| **13** | 2025-01-28 | 105.05410385468000 | 2536.8 | 6067.7 |
| **14** | 2025-01-29 | 104.2766373733330 | 2536.8 | 6039.31 |
| **15** | 2025-01-30 | 104.67628489758400 | 2536.8 | 6071.17 |
| **16** | 2025-01-31 | 106.09400105096800 | 2517.37 | 6040.53 |
| **17** | 2025-02-01 | 105.27895425387600 | 2517.37 | 6040.53 |
| **18** | 2025-02-02 | 110.63779567695400 | 2517.37 | 6040.53 |
| **19** | 2025-02-03 | 116.8398710020380 | 2453.95 | 5994.57 |
| **20** | 2025-02-04 | 118.02107546317600 | 2481.69 | 6037.88 |
| **21** | 2025-02-05 | 116.74991279651500 | 2509.27 | 6061.48 |
| **22** | 2025-02-06 | 113.2625357923130 | 2536.75 | 6083.57 |
| **23** | 2025-02-07 | 116.88412028464100 | 2521.92 | 6025.99 |
| **24** | 2025-02-08 | 116.29044781616500 | 2521.92 | 6025.99 |
| **25** | 2025-02-09 | 116.31717239355100 | 2521.92 | 6025.99 |
| **26** | 2025-02-10 | 116.11028396526300 | 2521.27 | 6066.44 |
| **27** | 2025-02-11 | 119.833214650967 | 2539.05 | 6068.5 |
| **28** | 2025-02-12 | 111.11473170190500 | 2548.39 | 6051.97 |
| **29** | 2025-02-13 | 110.93053008006700 | 2583.17 | 6115.07 |
| **30** | 2025-02-14 | 112.83894007357200 | 2591.05 | 6114.63 |

<표-6>는 <표-5>을 피어슨 상관관계 분석한 결과이다. 리셀 시장 지수와 kospi 지수는 -0.1128로 거의 무상관에 가까운 약한 음의 상관관계를 갖는다. 리셀 시장 지수와 S&P500 지수는 0.2099으로 약한 양의 상관관계를 가진다.

<표-6> 리셀 시장 지수와 s&p500, kospi 지수 피어슨 상관관계

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **resell\_index** | **kospi\_index** | **sp500\_index** |
| **resell\_index** | 1.0 | -0.11283787461854900 | 0.20990230072168500 |
| **kospi\_index** | -0.11283787461854900 | 1.0 | 0.5370414017051880 |
| **sp500\_index** | 0.20990230072168500 | 0.5370414017051880 | 1.0 |

5.2. 시장지수와 리셀 시장 지수의 그랜저 인과관계 분석

<표-7>는 <표-5>을 그랜저 인과관계 분석(Granger Causality)한 결과이다.

<표-7> 리셀 시장 지수와 s&p500, kospi 지수 그랜저 인과관계 분석

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Causal Relationship** | **Lags** | **SSR F-test** | **p-value (F-test)** | **Chi2 test** | **p-value (Chi2)** | **Likelihood Ratio** | **p-value (LR)** |
| **resell\_index → sp500\_index** | 1 | 0.2559 | 0.6174 | 0.2866 | 0.5924 | 0.2852 | 0.5933 |
| **resell\_index → sp500\_index** | 2 | 0.428 | 0.6571 | 1.0506 | 0.5914 | 1.0306 | 0.5973 |
| **resell\_index → sp500\_index** | 3 | 0.3059 | 0.8208 | 1.2559 | 0.7396 | 1.2265 | 0.7466 |
| **sp500\_index → resell\_index** | 1 | 0.8258 | 0.3722 | 0.9248 | 0.3362 | 0.9099 | 0.3401 |
| **sp500\_index → resell\_index** | 2 | 0.4461 | 0.6458 | 1.0949 | 0.5784 | 1.0733 | 0.5847 |
| **sp500\_index → resell\_index** | 3 | 0.1882 | 0.9031 | 0.7728 | 0.856 | 0.7615 | 0.8586 |
| **resell\_index → kospi\_index** | 1 | 1.1311 | 0.2977 | 1.2669 | 0.2604 | 1.239 | 0.2657 |
| **resell\_index → kospi\_index** | 2 | 1.2178 | 0.3151 | 2.989 | 0.2244 | 2.8349 | 0.2423 |
| **resell\_index → kospi\_index** | 3 | 0.5643 | 0.6452 | 2.3165 | 0.5094 | 2.2191 | 0.5282 |
| **kospi\_index → resell\_index** | 1 | 0.003 | 0.9565 | 0.0034 | 0.9535 | 0.0034 | 0.9535 |
| **kospi\_index → resell\_index** | 2 | 0.5428 | 0.5887 | 1.3324 | 0.5136 | 1.3006 | 0.5219 |
| **kospi\_index → resell\_index** | 3 | 1.6416 | 0.2132 | 6.7391 | 0.0807 | 5.9923 | 0.1120 |

리셀 시장 지수에서 S&P 500의 모든 지연(lag)에서 p-value가 높고(0.59~0.73), 리셀 시장 지수에서 kospi의 모든 지연에서 p-value가 0.25~0.51로 두 경우 모두 통계적으로 유의미한 수준이 아니다. 따라서 리셀 시장 지수가 S&P 500와 kospi를 Granger 원인하지 않는다는 결과를 얻을 수 있다. 즉, 리셀 시장 지수의 변화가 미래 S&P 500 와 미래 kospi 변화를 예측하는 데 유의미한 결과를 제공하지 않는다.

S&P500에서 리셀 시장 지수의 모든 lag에서 p-value가 높아 인과관계가 확인되지 않는다.

kospi 에서 리셀 시장 지수의 그렌저 인과관계에서 lag3에서 p-value가 0.08로 다소 낮아 유의미한 관계일 가능성이 있으나, 일반적인 유의수준(0.05) 기준으로 부족하다.

따라서 S&P500과 리셀 시장, kospi 와 리셀 시장 간의 강한 Granger 인과관계는 발견되지 않았다. 다만, kospi 지수가 리셀 시장 지수를 일정 기간 후에 영향을 미칠 가능성이 일부 존재할 수 있음을 시사한다.

5.3. 리셀 시장 지수와 리셀 시장 지수 편입 상품과의 상관 관계 분석

<표-8>은 리셀 시장 지수에 편입된 데이터 중, 상품 23928과 36038을 이용한 피어슨 상관관계를 계산한 값이다. 상품 23928은 New Balance 530 White, 상품 36038은 Asics Jog 100 2 Black이다.

<표-8> 리셀 시장 지수와 편입 상품(23928, 36038)의 피어슨 상관관계

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **resell\_index** | **23928** | **36038** |
| **resell\_index** | 1.0 | 0.3283 | 0.5876 |
| **23928** | 0.3283 | 1.0 | 0.1408 |
| **36038** | 0.5876 | 0.1408 | 1.0 |

리셀 시장 지수와 상품 23928은 0.3283으로 약한 양의 상관 관계를 보인다. 상품 36038은 0.5876으로 중간 정도의 양의 상관관계를 보인다. 반면 두 상품과의 상관관계는 0.1408로 무관한 낮은 상관관계를 보인다.

즉, 상품간의 상관관계는 무관하며, 지수에 편입된 상품은 리셀 시장 지수와 양의 상관관계를 맞는다.

5.4. 리셀 시장 지수와 리셀 시장 지수 편입 상품과의 그렌저 인과관계 분석

<표-9>은 리셀 시장 지수와 리셀 시장 지수에 편입된 상품의 그랜저 인과관계를 분석한 것이다.

<표-9> 리셀 시장 지수와 편입 상품(23928, 36038)의 그랜저 인과관계

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Causal Relationship** | **Lags** | **SSR F-test** | **p-value (F-test)** | **Chi2 test** | **p-value (Chi2)** | **Likelihood Ratio** | **p-value (LR)** |
| **resell\_index → 23928** | 1 | 8.93 | 0.0 | 9.07 | 0.0 | 8.86 | 0.0 |
| **resell\_index → 23928** | 2 | 3.01 | 0.05 | 6.19 | 0.05 | 6.09 | 0.05 |
| **resell\_index → 23928** | 3 | 1.5 | 0.22 | 4.69 | 0.2 | 4.63 | 0.2 |
| **23928 → resell\_index** | 1 | 0.03 | 0.85 | 0.03 | 0.85 | 0.03 | 0.85 |
| **23928 → resell\_index** | 2 | 0.79 | 0.46 | 1.63 | 0.44 | 1.62 | 0.45 |
| **23928 → resell\_index** | 3 | 0.72 | 0.54 | 2.25 | 0.52 | 2.23 | 0.53 |
| **resell\_index → 36038** | 1 | 12.02 | 0.0 | 12.22 | 0.0 | 11.83 | 0.0 |
| **resell\_index → 36038** | 2 | 3.97 | 0.02 | 8.17 | 0.02 | 7.99 | 0.02 |
| **resell\_index → 36038** | 3 | 4.52 | 0.0 | 14.11 | 0.0 | 13.58 | 0.0 |
| **36038 → resell\_index** | 1 | 0.81 | 0.37 | 0.83 | 0.36 | 0.83 | 0.36 |
| **36038 → resell\_index** | 2 | 0.4 | 0.67 | 0.82 | 0.66 | 0.82 | 0.66 |
| **36038 → resell\_index** | 3 | 0.75 | 0.53 | 2.33 | 0.51 | 2.32 | 0.51 |

우선 리셀 지수에서 상품 23928의 분석결과이다. Lag 1에서 F-test의 p값 0.0032, Chi2 test의 p값 0.0026으로 유의미한 인과관계가 존재한다. Lag 2에서 F-test의 p값 0.0517, Chi2 test의 p값 0.0452로 약한 인과관계가 존재한다. Lag 3 에서 F-test의 p값 0.2153, Chi2 test의 p값 0.1957로 인과관계가 없다. 따라서 리셀 지수에서 상품 23928로의 분석 결과 리셀 지수가 상품 23928가격에 영향을 미칠 가능성이 있다.

다음으로 리셀 지수에서 36038의 분석결과이다. Lag 1에서 F-test의 p값 0.0007, Chi2 test의 p값 0.0005로 강한 인과관계가 존재한다. Lag 2에서 F-test의 p값 0.0206, Chi2 test의 p값 0.0169로 유의미한 인과관계가 존재한다. Lag 3 에서 F-test의 p값 0.0044, Chi2 test의 p값 0.0028로 강한 인과관계가 없다. 따라서 리셀 지수에서 상품 36038로의 분석 결과 리셀 지수가 상품 36038 가격에 강한 영향을 미칠 가능성이 있다.

마지막으로 각 상픔에서 리셀 지수로의 분석결과이다. 상품 23928에서 리셀 지수로의 분석에서 p-value > 0.4, 상품 36038에서 리셀 지수로의 분석에서 p-value > 0.3 으로 각 상품 가격이 리셀 시장 지수를 예측하는 인과관계가 없다.

리셀 시장 지수가 개별가 개별 상품 가격에 영향을 미치는 경향이 있다. 그렇지만 개별 상품 가격이 리셀 시장 지수를 형성하는데 직접적인 영향력은 확인되지 않는다.

5.5. 리셀 시장 지수와 리셀 시장 지수 미편입 상품과의 상관 관계 분석

<표-10>은 리셀 시장 지수에 미편입된 데이터 중, 상품 130341, 178942, 278102을 이용한 피어슨 상관관계를 계산한 값이다. 상품 130341은 Converse x Ader Error Chuck 70 Ox Imperial Blue, 상품 178942은 New Balance 530 Grey Matter Silver Metallic, 상품 278102은 Adidas Spezial Handball Night Indigo이다.

<표-10> 리셀 시장 지수와 미편입 상품(130341, 178942, 278102)의 피어슨 상관관계

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **resell\_index** | **130341** | **178942** | **278102** |
| **resell\_index** | 1.0 | -0.3552 | 0.3132 | 0.1158 |
| **130341** | -0.3552 | 1.0 | 0.5296 | -0.9806 |
| **178942** | 0.3132 | 0.5296 | 1.0 | -0.1803 |
| **278102** | 0.1158 | -0.9806 | -0.1803 | 1.0 |

리셀 시장 지수와 상품 130341은 -0.3552로 약한 음의 상관관계를 보이고, 상품 178942는 0.3132로 약한 향의 상관관계를 보인다. 마지막으로 상품 278102는 0.1158로 무상관하다.

또한, 상품 간의 관계를 보면 상품 130341과 178942는 0.5296으로 중간 정도의 양의 상관관계를, 130341과 278102는 -0.9806으로 매우 강한 음의 상관관계를 보인다. 마지막으로 178942와 278102는 -0.1803으로 무상관하다.

즉, 일부 상품(130341, 178942)과 리셀 시장 지수 간에 약한 상관관계가 존재하지만, 강한 관계는 발견되지 않음을 알 수 있다.

5.6. 리셀 시장 지수와 리셀 시장 지수 미편입 상품과의 그렌저 인과관계 분석

<표-11>는 리셀 시장 지수와 미편입된 데이터 중, 상품 130341, 178942, 278102을 이용하여 그렌저 인과관계를 계산한 값이다.

<표-11> 리셀 시장 지수와 미편입 상품(130341, 178942, 278102)의 그랜저 인과관계

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Causal Relationship** | **Lags** | **SSR F-test** | **p-value (F-test)** | **Chi2 test** | **p-value (Chi2)** | **Likelihood Ratio** | **p-value (LR)** |
| **resell\_index → 130341** | 1 | 5.4189 | 0.02150 | 5.5489 | 0.0185 | 5.4320 | 0.019800 |
| **resell\_index → 130341** | 2 | 4.6401 | 0.0114 | 9.6606 | 0.0080 | 9.3108 | 0.0095 |
| **resell\_index → 130341** | 3 | 6.4581 | 0.0004 | 20.5139 | 0.0001 | 19.0056 | 0.0003 |
| **130341 → resell\_index** | 1 | 1.4457 | 0.2315 | 1.4804 | 0.2237 | 1.4719 | 0.2250 |
| **130341 → resell\_index** | 2 | 0.6748 | 0.5112 | 1.4049 | 0.4954 | 1.3972 | 0.4973 |
| **130341 → resell\_index** | 3 | 0.1823 | 0.9082 | 0.5791 | 0.9012 | 0.5778 | 0.9015 |
| **resell\_index → 178942** | 1 | 6.1945 | 0.0141 | 6.3432 | 0.0119 | 6.1910 | 0.0128 |
| **resell\_index → 178942** | 2 | 3.0938 | 0.0489 | 6.4411 | 0.0399 | 6.2830 | 0.0432 |
| **resell\_index → 178942** | 3 | 2.6953 | 0.0491 | 8.5615 | 0.0357 | 8.2832 | 0.0405 |
| **178942 → resell\_index** | 1 | 0.5459 | 0.4614 | 0.559 | 0.4547 | 0.5577 | 0.4552 |
| **178942 → resell\_index** | 2 | 0.0661 | 0.9361 | 0.1376 | 0.9335 | 0.1376 | 0.9335 |
| **178942 → resell\_index** | 3 | 0.0864 | 0.9674 | 0.2744 | 0.9648 | 0.2741 | 0.9648 |
| **resell\_index → 278102** | 1 | 0.0001 | 0.9934 | 0.0001 | 0.9933 | 0.0001 | 0.9933 |
| **resell\_index → 278102** | 2 | 0.0406 | 0.9602 | 0.0846 | 0.9586 | 0.0845 | 0.9586 |
| **resell\_index → 278102** | 3 | 1.4389 | 0.2349 | 4.5705 | 0.2061 | 4.4896 | 0.2132 |
| **278102 → resell\_index** | 1 | 0.0786 | 0.7796 | 0.0805 | 0.7766 | 0.0805 | 0.7766 |
| **278102 → resell\_index** | 2 | 0.2 | 0.819 | 0.4165 | 0.812 | 0.4158 | 0.8123 |
| **278102 → resell\_index** | 3 | 0.1625 | 0.9214 | 0.5162 | 0.9153 | 0.5151 | 0.9156 |

우선 리셀 지수에서 상품 130341의 분석결과이다. Lag 1에서 F-test의 p값 0.0215, Chi2 test의 p값 0.0185로 유의미한 인과관계가 존재한다. Lag 2에서 F-test의 p값 0.0114, Chi2 test의 p값 0.0080로 유의미한 인과관계가 존재한다. Lag 3 에서 F-test의 p값 0.0004, Chi2 test의 p값 0.0001로 강한 인과관계가 존재한다. 따라서 리셀 지수에서 상품 130341로의 분석 결과 리셀 지수가 상품 130341가격에 영향을 미칠 가능성이 높다.

다음으로 리셀 지수에서 178942의 분석결과이다. Lag 1에서 F-test의 p값 0.0141, Chi2 test의 p값 0.0118로 유의미한 인과관계가 존재한다. Lag 2에서 F-test의 p값 0.0489, Chi2 test의 p값 0.0399로 약한 인과관계가 존재한다. Lag 3 에서 F-test의 p값 0.0491, Chi2 test의 p값 0.0357로 약한 인과관계가 없다. 따라서 리셀 지수에서 상품 178942로의 분석 결과 리셀 지수가 상품 178942가격에 영향을 미칠 가능성이 있다.

마지막으로 리셀 지수에서 278102의 분석결과이다. 모든 Lag에서 p-value > 0.2로 인과관계가 없다.

미편입 상품에서 리셀 시장 지수로의 분석결과이다. 모든 lag에서 130341의 경우 p-value > 0.2, 178942의 경우 p-value > 0.4, 278102의 경우 p-value > 0.7로 개별상품의 가격이 리셀 시장 지수를 예측하는 인과관계는 없다.

리셀 시장 지수가 일부 미편입 상품 가격(130341, 178942)에 영향을 미칠 가능성이 높다. 그러나 미편입 상품 가격이 리셀 시장 지수를 형성하는 직접적인 영향력은 확인되지 않는다.

6. 결론 및 한계

본 연구는 리셀 시장의 가격 변동성과 거래량을 반영한 리셀 시장 지수(Resell Market Index, RMI)를 개발하고, 이를 통해 리셀 시장이 대체투자 자산으로서의 가능성을 가질 수 있는지를 분석하였다. 기존 금융 시장에서 활용되는 주가지수(S&P 500, KOSPI)와 유사한 방식으로 리셀 시장의 주요 상품들의 가격 변화를 집계하고, 시장의 흐름을 정량적으로 평가하는 지수를 구축하였다.

우선, 리셀 시장 지수가 기존 금융 시장과 어떠한 관계를 가지는지를 분석하기 위해 S&P 500 및 KOSPI 지수와의 상관관계를 평가하였다. 분석 결과, 리셀 시장 지수와 금융 시장 간의 상관관계는 낮은 수준으로 나타났다. 특히, 리셀 시장 지수와 KOSPI 간의 피어슨 상관계수는 -0.1128로 거의 무상관한 관계를 보였으며, S&P 500과의 상관계수는 0.2099로 약한 양의 상관관계를 보였다. 이는 리셀 시장이 기존 금융 시장과 독립적인 흐름을 보일 가능성이 높음을 시사한다. 예를 들어, 글로벌 경제 위기로 인해 주식 시장이 하락하더라도, 한정판 스니커즈와 같은 상품의 가격은 브랜드 전략이나 소비자 선호도에 따라 다르게 움직일 수 있다. 따라서 리셀 시장은 기존 금융 시장과 다른 패턴을 보이며, 대체 투자 자산으로서의 역할을 수행할 수 있는 가능성을 내포하고 있다.

또한, 리셀 시장 지수가 금융 시장을 예측하거나 영향을 주는지를 분석하기 위해 그랜저 인과관계 분석(Granger Causality Test)을 수행하였다. 그 결과, 리셀 시장 지수가 S&P 500 또는 KOSPI의 미래 변동을 예측하는 직접적인 인과관계는 발견되지 않았다. 그러나 KOSPI 지수가 리셀 시장 지수에 일정 부분 영향을 미칠 가능성이 일부 존재하는 것으로 나타났다. 이는 국내 주식 시장(KOSPI)이 급등하거나 급락하는 경우, 소비자의 구매력 변화로 인해 리셀 시장에 간접적인 영향을 미칠 가능성이 있음을 의미한다. 다만, 이러한 관계는 유의성이 낮아 추가적인 장기 연구가 필요할 것으로 보인다.

리셀 시장 지수와 개별 상품 간의 관계를 분석한 결과, 일부 상품은 시장 지수와 강한 상관관계를 보인 반면, 다른 상품들은 상대적으로 낮은 상관관계를 나타냈다. 예를 들어, 리셀 시장 지수에 포함된 상품 중 New Balance 530 White의 상관계수는 0.3283(약한 양의 상관관계), Asics Jog 100 2 Black은 0.5876(중간 정도의 양의 상관관계)를 보였다. 즉, 모든 상품이 시장 지수의 흐름을 똑같이 반영하지는 않으며, 특정 인기 상품군의 가격이 시장 지수의 변동을 더 강하게 주도할 가능성이 높다는 점을 시사한다.

그랜저 인과관계 분석을 통해, 리셀 시장 지수의 변동이 일부 개별 상품의 가격에 선행하는 경우가 있음을 확인하였다. 특히, 리셀 시장 지수가 상승하는 경우, 한정판 스니커즈의 가격도 일정 기간 후 상승할 가능성이 높다는 점을 보여주었다. 이는 리셀 시장 지수가 특정 상품군의 가격 흐름을 예측하는 도구로 활용될 수 있음을 시사한다.

반면, 리셀 시장 지수에 포함되지 않은 상품(미편입 상품)들과의 관계를 분석한 결과, 시장 지수와의 상관관계가 낮거나 음의 관계를 보였다. 예를 들어, Converse x Ader Error Chuck 70은 -0.3552(약한 음의 상관관계), New Balance 530 Grey Matter은 0.3132(약한 양의 상관관계), Adidas Spezial Handball Night Indigo는 0.1158(거의 무상관)을 나타냈다. 이는 리셀 시장 지수가 특정 인기 상품군을 중심으로 형성되었기 때문에, 지수에 포함되지 않은 상품들의 가격 변동은 시장 전체를 반영하지 않을 가능성이 높다는 점을 의미한다.

본 연구에서는 리셀 시장의 리스크 관리 및 헷지(hedging) 가능성을 기대할 수 있다. 전통적인 금융 시장에서 헷지 전략은 자산의 변동성을 낮추고 리스크를 관리하는 데 사용되며, 본 연구에서 개발한 리셀 시장 지수 역시 리셀 시장 내 가격 변동성을 측정하고 리스크를 관리하는 수단으로 활용될 수 있음을 확인하였다. 특히, 지수의 방향성과 개별 상품의 가격 흐름 간의 관계를 분석하여, 리셀 시장 내 특정 상품이 시장 전체 흐름에 미치는 영향을 정량적으로 평가할 수 있도록 하였다.

그러나 본 연구는 리셀 시장 지수의 가능성을 탐색하는 초기 연구로서 몇 가지 한계를 가진다. 첫째, 데이터 범위의 제한이 있다. 본 연구에서는 국내 리셀 플랫폼인 크림(KREAM)의 데이터를 활용하였으나, 리셀 시장은 글로벌하게 확장되고 있으며, 해외 주요 리셀 플랫폼(StockX, GOAT 등)의 데이터를 추가적으로 고려할 필요가 있다. 또한, 특정 기간(2025년 1월 15일 ~ 2월 25일)의 데이터를 기반으로 분석하였으므로, 장기적인 시장 동향을 반영하는 데에는 한계가 존재한다.

둘째, 리셀 시장 내 상품군의 다양성이 부족하다. 본 연구에서는 스니커즈 중심으로 리셀 시장 지수를 개발하였으나, 리셀 시장에는 명품 가방, 의류, 굿즈 등 다양한 상품군이 존재한다. 향후 연구에서는 다양한 카테고리의 상품을 포함하여 지수를 확장하고, 상품군별 특성을 반영하는 지수 모델을 개발할 필요가 있다.

셋째, 투자 전략 및 실증 분석이 부족하다. 본 연구에서는 리셀 시장 지수가 금융 시장과의 관계를 평가하고, 투자 가능성을 탐색하는 데 초점을 맞추었지만, 실제 투자 전략 및 백테스트(Backtesting)를 통해 리셀 지수 기반의 포트폴리오를 구성하고 평가하는 과정이 필요하다. 향후 연구에서는 리셀 시장 지수를 활용한 투자 전략을 실증 분석하고, 시장 내에서 효과적인 헷지 전략을 개발하는 방안을 모색할 수 있다.

넷째, 리셀 시장의 변동성과 거품 형성 요인에 대한 분석이 부족하다. 리셀 시장은 특정 브랜드의 전략, 인플루언서 마케팅, 한정판 제품 출시 등의 요인에 의해 거품(Bubble)이 형성될 가능성이 높다. 향후 연구에서는 리셀 시장의 거품 형성 여부를 분석하고, 시장 변동성을 평가하는 방법론을 추가적으로 개발할 필요가 있다.

References

1. 한국소비자원시장조사국(2023) 재판매[리셀] 플랫폼 이용 실태조사
2. [https://www.newsworker.co.kr/news/articleView.html?idxno=358830](https://www.newsworker.co.kr/news/articleView.html?idxno=358830-)
3. <https://www.news1.kr/industry/distribution/5303254>
4. 박현길(2021) MZ의 리셀테크
5. 임재만(2015) 주택가격지수선물을 활용한 주택가격위험 헤징 방안
6. 윤현섭, 강주영(2021) XGBoost 모형을 활용한 가격 상승 요인 탐색 및 예측을 통한 리셀 시장 진입 장벽 해소에 관한 연구
7. Sheena(2023) Sneaker Resale Statistics
8. S&P Global Luxury 지수 방법론(2024)
9. 금융감독원 대학생을 위한 실용금융 제4판