

수치해석 기반 금융상품 가치평가 시스템 특허 동향[☆]

Trends in Patents for Numerical Analysis-Based Financial Instruments Valuation Systems

김 문 성^{1*}
Moonseong Kim

요 약

금융상품의 가치평가는 다양한 기술의 변화에 따라 계속 발전하고 있다. 최근에는 머신러닝과 인공지능 기술을 활용한 가치평가에 대한 관심이 높아지면서 금융시장의 변화에 신속하게 대응하고 있다. 이러한 기술적 발전은 실시간 데이터 처리에 대한 요구와 금융시장의 다양한 특성을 고려하여 정확하고 효과적인 가치평가를 가능케 한다. 수치해석 기법은 금융기관과 투자자들 사이에서 중요한 의사 결정 도구로 사용되며, 투자의 성과 예측과 리스크 관리를 위한 필수 도구로 인식되고 있다. 본 연구에서는 금융시장의 다양한 변화와 자산 데이터를 고려하여 정확한 예측을 제공하는 수치해석 기반 금융 시스템의 특허 동향을 분석한다. 이를 통해 실질적인 산업현장에서의 금융 기술의 발전을 살펴보고 금융시장에서의 기술적 수준을 가늠할 수 있을 것이다.

☞ 주제어 : 금융상품, 가치평가 시스템, 수치해석, 인공지능, 특허 동향

ABSTRACT

Financial instruments valuation continues to evolve due to various technological changes. Recently, there has been increased interest in valuation using machine learning and artificial intelligence, enabling the financial market to swiftly adapt to changes. This technological advancement caters to the demand for real-time data processing and facilitates accurate and effective valuation, considering the diverse nature of the financial market. Numerical analysis techniques serve as crucial decision-making tools among financial institutions and investors, acknowledged as essential for performance prediction and risk management in investments. This paper analyzes Korean patent trends of numerical analysis-based financial systems, considering the diverse shifts in the financial market and asset data to provide accurate predictions. This study could shed light on the advancement of financial technology and serves as a gauge for technological standards within the financial market.

☞ keyword : Financial Instruments, Valuation System, Numerical Analysis, Artificial Intelligence, Korean Patent Trend

1. 서 론

금융 옵션과 실물 옵션은 자산의 기초가 되는 원 자산과 그 가치평가 방식에서 차이를 보인다. 금융 옵션은 일반적으로 주식, 채권, 환율과 같은 금융시장에서 거래되는 자산을 기초 자산으로 삼아 가치를 예측한다[1-2]. 이와는 다르게, 실물 옵션은 다양한 실물 자산을 고려하여 가치를 평가할 수 있다[3]. 이는 금융시장이 아닌 현실 세

계에서의 자산 가치 변동을 고려하는 것에 초점을 맞추고 있다. 부동산 가격이나 날씨 데이터와 같은 요소들은 실물 옵션에서 고려되는 전형적인 원 자산으로 간주할 수 있다. 이러한 요소들은 기업의 수익과 생산성에 직접적인 영향을 미칠 수 있으며, 실물 옵션에서 주요한 고려 대상이 될 수 있다. 상기 언급한 차이를 기반으로, 파생금융상품으로 현물 자산 등으로 금융상품의 가치 변동 및 상기 실물 옵션과 같은 다양한 자산을 기반으로 하는 상품들을 고려할 수 있다. 이러한 옵션들의 다양성과 활용은 기업이나 투자자가 미래의 불확실성과 리스크를 효과적으로 관리하는 데 중요한 역할을 할 수 있다. 본 연구는 공개 및 등록 특허공보를 통해 이러한 파생금융상품의 이해를 높이고 다양한 파생상품의 효율적인 활용과 리스크 관리 방안을 살펴보고 분석한다[4-7].

금융상품의 가치평가는 금융시장에서의 핵심 과제 중

¹ Dept. of IT Convergence Software, Seoul Theological University, Bucheon, 14754, Korea.

* Corresponding author (moonseong@stu.ac.kr)

[Received 8 December 2023, Reviewed 14 December 2023, Accepted 19 December 2013]

☆ 이 연구는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원(NRF-2021R1A2C1014001)과 2023년도 서울신학대학교 교내연구비 지원을 받아 수행된 연구임.

하나이다. 특히 이러한 가치평가는 투자, 리스크 관리, 자산 배분과 같은 다양한 금융 활동의 핵심 요소로 작용하여, 이를 수행하며 정확하고 신뢰할 수 있는 가치평가 방법으로 중요한 역할을 한다. 본 연구는 기본적인 금융상품의 가치평가에 초점을 맞추어 공개된 다양한 특허공보의 기술적 사상 및 동향을 분석한다. 특히 분석을 통해 현재 어떤 수치적 가치평가 방법이 주로 활용되고 있는지, 또 어떠한 기술적 혁신이 진행되고 있는지를 파악할 수 있다. 이를 통해 현재 산업 및 학술적으로 어떤 기술이 주목받고 있는지를 이해할 수 있다. 또한 앞으로의 기술적 발전 가능성을 고려하여, 향후 개선할 수 있는 수치적 가치평가 기법에 대한 논의를 포함한다. 새로운 아이디어나 해법이 향후 금융상품 가치평가에 어떤 영향을 미칠지를 이해하며, 향후 금융시장에서의 가치평가에 새로운 방향성을 제시하고, 금융시장의 안정성과 효율성 향상에 기여할 수 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 수치해석 기반 가치평가에 대한 특허 동향을 소개한다. 3장에서는 수 십년간의 특허 동향을 분석하고, 마지막으로 4장에서 본 논문에 대한 논의를 마무리한다.

2. 가치평가 시스템 특허 사례

본 장에서는 공개된 다양한 특허 사례를 기술하였다. 대표적인 수치적 기법으로 유한차분법, 유한요소법, 이항모형 등을 고려하거나 몬테카를로 시뮬레이션 등을 통해 자산의 변동성 및 가치 등을 측정하는 시스템의 구현에 대한 기술적 사상 등을 간략히 서술하였다.

공개특허공보 [8]은 파생금융상품의 미래 가격분포를 계산하는 방법으로, 몬테카를로(Monte Carlo) 시뮬레이션과 유한차분법(FDM; Finite Difference Method)을 활용한다. 일반적으로 몬테카를로 시뮬레이션은 기초 자산의 가격 흐름을 예측하고, 파생상품 각 평가 시점에서의 가격 분포를 생성한다. 그러나 이러한 방법은 매우 방대한 시뮬레이션 시간과 비용을 요구하는 문제를 가지고 있으며, 이를 해결하기 위해 유한차분법과 선형보간법을 활용하여 비용을 줄이는 방법을 제시하였다.

등록특허공보 [9]는 주식 가격과 연계된 파생금융상품의 가치 평가를 위한 장치이다. 이 장치는 기초 자산의 수익률 경로를 생성하고, 수익 조건과 만기 여부를 확인하여 수익률을 계산하는 과정을 반복한다. 평균 수익률을 현재 수익률로 계산하고, 이러한 데이터를 저장하여 반복

사용하는 특징을 가지고 있다. 이 재사용은 각 수익률 경로를 평행 이동한 값에 대한 수익률 계산을 기반으로 다수의 현재 수익률로 계산하는 금융상품의 수익 평가 방법이다. 수익률 경로의 생성을 위한 난수의 사용은 표준 정규분포를 따르며, 몬테카를로 시뮬레이션을 사용하여 위험 가격을 산출한다. 그러나 일반적인 몬테카를로 방법과는 달리, 저장된 수익률 경로를 재사용함으로써 예측 시간을 단축하는 장점을 가지고 있다.

등록특허공보 [10]은 파생금융상품의 지수 산출 시스템을 제안한다. 일반적으로 옵션가격은 닫힌형(Closed-form) 또는 수치적 근사 해법을 사용하여 산출된다. 그러나 스텝 다운형 주가연계증권의 경우 초기상황이 가능한 특성 때문에 기존의 닫힌 해법이 적용되지 않는다. 이러한 구조의 파생금융상품은 만기 전 특정 하락폭 이하로 가격이 떨어지지 않거나, 일정 구간에서 수익을 추구하고 특정 가치 이상으로 상승할 때 수익률이 확정되는 형태 등을 갖추고 있다. 이 경우 가격 산출은 이항모형, 삼항모형, 몬테카를로 시뮬레이션, 유한차분법과 같은 수치적 근사 해법을 통해 결정될 수 있다.

등록특허공보 [11]은 사용자의 재무 위험을 평가하고 관리하기 위한 시스템을 소개한다. 이 시스템은 유동성, 금리, 환율과 같은 위험을 평가하고, 이에 대한 정보를 사용자에게 제공하여 위험을 효과적으로 관리한다. 시스템에는 유동성, 금리, 환율 위험을 평가하는 모듈들이 있으며, 몬테카를로 시뮬레이션을 활용하여 각각의 변동성을 용이하게 계산한다. 이를 통해 사용자는 위험에 대한 정보를 쉽게 파악하고 관리할 수 있다.

등록특허공보 [12]는 금융시장에서 최적의 포트폴리오를 찾는 방법을 소개한다. 금융시장의 다양한 자산들 중에서 최적의 조합을 찾는 문제는 경우의 수가 너무 많아 실제로 모든 경우를 탐색하여 최적의 포트폴리오를 찾는 것은 현실적으로 불가능하다. 따라서 몬테카를로 방법과 유전자 알고리즘을 이용하여 시간을 단축하고, 최적의 포트폴리오에 근접한 부 최적 포트폴리오(Suboptimal Portfolio)를 찾는 방법을 제안한다. 이를 통해 한정된 컴퓨팅 자원 내에서 효율적인 포트폴리오를 찾을 수 있다.

공개특허공보 [13]은 주가연계증권 및 파생결합증권의 위험관리를 위한 투자정보지표 산출 방법을 제안한다. 몬테카를로 시뮬레이션과 수치해석 기반의 방법을 사용하며 난수와 변동성 모형을 활용하여 가격 경로를 결정하고, 기대수익과 기대손실을 계산한다. 또한, 이항모형 및 유한차분법을 사용하여 기대수익, 기대손실, 실질만기 등의 정보를 산출한다. 이를 통해 전문가가 아닌 투자자들

에게 결합증권의 가격과 수익성, 위험성을 동시에 고려한 투자정보를 제공할 수 있다.

공개특허공보 [14]는 파생금융상품 매매시스템을 소개한다. 이 시스템은 조회부와 연산부로 구성되어 있다. 조회부에서는 시장에서 발행되는 파생금융상품에 대한 데이터를 처리하여 데이터베이스에서 기초자산과 관련된 파생금융상품 리스트를 추출한다. 연산부에서는 수치적 평가모형을 활용하여 미상환 중인 파생금융상품 종목에 대한 통합 헤지 수량을 실시간으로 계산한다. 이러한 수치적 평가모형은 몬테카를로 시뮬레이션, 이항모형, 유한차분법을 포함하는 파생금융상품 매매시스템이다.

다음은 데이터 기반의 통계, 수치형 데이터 및 지표관리 등을 통해 자산 변화에 대한 가치 측정을 수행할 수 있는 기술적 동향에 대한 예이다. 등록특허공보 [15]는 수치형 데이터를 활용한 주가 변동 예측 시스템을 제시한다. 일반 투자자는 다양한 인터넷 정보의 부족으로 정보를 걸러내거나 분석하는 능력이 떨어져서 수익률이 금융기관이나 전문가에 비해 현저히 낮을 수 있다. 이 제안 시스템은 종목별 원시 데이터를 제공하는 데이터 서버로부터 받은 시가, 종가, 고가, 저가, 거래량 등을 포함한 데이터를 처리하여 시간 단위별 주가 변동 정보를 생성한다. 수치형 주가 변동 정보는 원시 데이터 중 중간값에 가중치를 부여하고, 최댓값과 최솟값의 평균에 설정된 기간의 차이를 에너지값으로 출력한다. 이를 통해 장기간의 데이터를 기반으로 주가 변동을 합리적으로 예측할 수 있다.

등록특허공보 [16]는 주식투자 가격 예측시스템을 소개한다. 새로운 주식보조지표인 투자심리도와 불린저밴드를 사용하여 이동평균을 재해석하여 새로운 보조지표를 생성한다. 시장에서의 현재를 나타내는 불린저밴드 값에 기반하여 미래 가격 범위 가능성을 예측하는 P차트 계산과 이를 반영하는 T차트 계산을 수행하는 시스템이다. 또한, P 및 T 차트의 변화를 살펴보는 매트릭스 계산을 통해 매수가와 매도가를 추정할 수 있다. 이러한 보조지표들을 활용하여 시장에서의 적정 가격을 예측하고 제공한다.

등록특허공보 [17]은 시퀀셜 데이터에서의 갑작스런 변화점 탐지 문제를 고려하였다. 기존의 베이지안 변화점 검출 방법은 실시간으로 분포를 갱신해 변화점을 정확히 검출하는 데 어려움을 겪었다. 이에 본 발명은 가우시안 공분산 구조 변화를 감지하고 변화점 정보를 추출하며, 이 정보를 기반으로 실시간으로 변화점 분포를 갱신하여 데이터를 예측하는 데이터 예측 장치를 제안한다.

다음은 실물 옵션을 고려한 시스템에 대한 예를 살펴

보고자 한다. 등록특허공보 [18]은 기후 변화에 대응하여 도시의 수해 방재 시스템을 개선하기 위한 방법을 소개한다. 기존의 수해 방재 시스템의 투자 결정은 미래 가치를 고려하지 않아 경제적인 타당성을 판단하기 어렵다. 본 방법에서는 투자 대안에 따라 줄일 수 있는 홍수 피해액의 현재 가치를 기준으로 수해 방재 시스템의 가치를 평가한다. 이 가치는 홍수 발생 빈도, 실제 홍수량, 기후 변화 및 도시 발전 등의 영향을 받아 크게 변동할 수 있어 기초자산의 변동성이 크다. 또한, 투자를 지연하면 방재 기술의 발전과 기후 변화 예측에 필요한 정보를 확보할 수 있지만, 그동안 홍수 피해액은 증가할 수 있어 실행 시기 결정이 중요하다. 이러한 사회 기반 시설에 대한 투자 대안의 경우, 실행 시기를 조절하는 의사 결정 옵션은 콜(Call) 옵션과 유사하며, 이 콜 옵션의 가치는 이항 옵션 가격 모형이나 블랙-숄즈 옵션 가격 모형으로 계산될 수 있다.

등록특허공보 [19]는 기후 변화의 불확실성을 고려한 실물 옵션 분석법을 사용하여 가뭄 대비 수자원 정책의 경제성을 평가한다. 지역의 관측 유입량을 바탕으로 미래 유입량 자료를 생성하고, 이를 이용하여 저수량을 계산한다. 이 저수량을 활용하여 가뭄 확률, 가뭄 피해액, 가뭄 저감액 등을 평가하고, 의사결정나무의 각 노드에 들어가는 값을 편익과 비용의 불확실성 확률을 고려하여 계산한다. 이를 통해 투자, 운영, 연기, 포기 등의 실물 옵션 운영 방식 중에서 최고의 가치를 가진 노드를 선택하고, 선택된 예측 시나리오를 분석한다.

마지막으로 머신러닝 및 인공지능 기반의 시스템 관련 대표 공보들을 살펴보고자 한다. 등록특허공보 [20]은 인공지능을 활용하여 자산 가격을 예측하기 위해, 자기 상관을 학습하는 인공지능 알고리즘을 활용한다. 자산은 고용지수, 물가지수, 산업생산지수, 금리, 상대강도지수 등 다양한 계량적 지표들에 의해 영향을 받기 때문에 이러한 지표들을 RNN(Recurrent Neural Networks), LSTM(Long Short-Term Memory) 등에 입력하면 차원의 증가로 인해 자원의 소모가 상당할 수 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해, 데이터를 효과적으로 분류할 수 있는 트리 모듈과 이미지 학습에 사용되는 CNN(Convolution Neural Network) 등을 결합하여 자산 가격을 정확하게 예측하는 가격 예측 시스템을 제안한다.

공개특허공보 [21]은 전력시장 가격 예측을 위한 인공신경망 기반의 시스템이다. 이 시스템은 전력 가격에 영향을 미치는 여러 요소를 고려하여 가격을 결정한다. 현재 국내 전력시장은 유류, LNG, 석탄 등의 발전 비용에

따라 전력 가격을 예측하고 계통한계가격(SMP; System Marginal Price)을 설정한다. 하지만 이러한 예측 방법은 신재생 에너지가 공급되며 전력 거래가 다양화되는 미래 전력시장의 변화를 충분히 고려하지 못하고 있다. 제안 시스템은 SMP 예측을 위한 인공지능 알고리즘은 사용자가 UI를 통해 하이퍼 파라미터를 조정하여 최적의 인공 신경망 구조를 결정할 수 있다. 이때에 고려되는 하이퍼 파라미터는 은닉 유닛 수, 반복 횟수, 배치 사이즈, 학습률 등을 포함할 수 있다. 최적의 하이퍼 파라미터와 심층 신경망(LSTM, DNN(Deep Neural Network) 등)을 사용하여 수요 예측량, 연료비용, 입찰량 등의 입력 데이터를 통해 SMP를 예측하고 이를 바탕으로 전력 가격을 예측하여 전력시장에서 가격을 결정하는 데 활용할 수 있다.

등록특허공보 [22]는 기업 가치 평가를 위해 인공지능을 활용하여 투자자에게 기업 투자 가이드를 제공하며 투자 유치를 지원하는 시스템이다. 투자자가 기업에 대한 정보를 입력하면, 이미지와 데이터를 기반으로 학습하여 해당 기업에 대한 평가 정보를 제시한다. 이를 통해 투자자는 투자 단말을 통해 직접 해당 기업에 투자할 수 있다. 이 시스템은 투자자와 기업 간의 효율적인 자금 유치를 지원하는 투자유치 플랫폼으로 활용이 가능하다.

등록특허공보 [23]은 암호화폐 거래소로부터 유입되는 암호화폐의 총량, 선물 거래량, 채굴자 계좌의 보유량 및 채굴 패턴을 분석하여 가격 변동성을 예측하는 시스템이다. 암호화폐는 기존 금융상품과 달리 집행, 청산 및 정산이 동시에 이루어지며, 이러한 특성으로 인해 실시간으로 정산 정보를 수집할 수 있다. 이를 위해 해당 시스템은 그래프, 계좌 주소, 소유자 정보와 웹사이트 등에서 획득한 이미지 기반의 암호화폐 계좌 정보를 활용하며, 이를 토대로 암호화폐 계좌의 용도를 결정하여 변동성을 예측한다. 이를 위해 컴퓨팅 장치는 지도학습 모델과 반지도 학습 모델을 사용할 수 있다.

3. 특허 동향 분석

전반적인 특허 동향을 살펴보기 위하여 특허정보검색 서비스 키프리스(KIPRIS; Korean Intellectual Property Rights Information Service)[24]를 활용하였다. KIPRIS는 특허청이 보유한 국내·외 지식재산권에 관련된 정보를 DB로 구축하여 웹상에서 직접 검색하고 열람할 수 있는 특허정보 무료 대민서비스이다.

수치해석기반 금융상품 가치 분석 시스템에 대한 특허 동향을 파악하기 위하여 다음과 같은 검색 키워드를 주로 사용하였다. (금융+파이낸스+파생상품+옵션)*(가치+가격+자산+신용)*(평가+기대+예측+추측)*(수치+FEM+FDM+확률+통계+이항+몬테). 또한, 검색 결과 중에서 금융상품에 대한 내용들로 정제하기 위해서 !(세탁+의류+의료+사진+촬영+전파+신호+시그널+PSSCH+공기+디코딩+콘텐츠+콘텐츠+프로토콜+트래픽+태그+건강+약재+약물+단백질+알레르기+항염증+복사+셀+차량+양자+생체+센서+게임) 키워드를 사용하여 검색 결과를 보정하였다.

(표 1) 금융시스템 특허 등록 동향

(Table 1) Financial System Granted Patent Trends

년도	건수	년도	건수
2023	61	2013	17
2022	40	2012	22
2021	48	2011	11
2020	47	2010	15
2019	25	2009	-
2018	31	2008	9
2017	20	2007	22
2016	18	2006	8
2015	13	2005	9
2014	14	2004	7

(표 2) 특허 출원 동향

(Table 2) Patent Application Trends

년도	건수	년도	건수
2023	12	2013	32
2022	64	2012	27
2021	94	2011	28
2020	80	2010	25
2019	82	2009	22
2018	57	2008	25
2017	43	2007	27
2016	38	2006	17
2015	34	2005	23
2014	21	2004	25

표 1과 표 2는 최근 20년간의 금융시스템 관련 특허 등록 및 출원 동향을 정리하였다. 등록 동향을 살펴보면 최근 십년 간 꾸준히 증가하는 추세이며, 최근 몇 년간의 출원 동향은 이전에 비해 현저한 증가가 나타나고 있다. 이 증가는 최근 이슈인 인공지능 및 빅데이터 시장의 활성화와 밀접한 연관이 있을 것이라고 분석할 수 있다. 따라서, 향후 데이터 기반으로 빅데이터 및 인공지

능을 활용한 금융 가치 분석에 대한 연구를 수행하는 것 또한 좋은 연구 결과를 얻을 수 있을 것이다. 이러한 연구는 더 나은 금융 서비스 제공과 산업의 지속적인 성장에 기여할 것이라 확신한다.

(표 3) 대표 IPC 및 CPC 동향
(Table 3) Representative IPC and CPC Trends

IPC	건수	CPC	건수
G06Q	782	G06Q	571
G06F	53	G06F	196
G16C	15	G06N	63
G06N	4	G05B	5
H04L	4	H04L	3

표 3은 IPC와 CPC 동향을 분석하였다. IPC (International Patent Classification)는 국제적으로 사용되는 특허 문서 분류 체계이며, 기술 분야를 구체적으로 분류한다. 또한 CPC(Cooperative Patent Classification)는 IPC를 기반으로 개발된 보다 상세한 분류 체계로, 특허 문서를 더욱 정확하게 구분할 수 있다. 이 두 분류 체계의 동향을 분석하고 비교함으로써 최신 기술 동향과 산업의 발전 방향성을 파악할 수 있다. 이를 통해 기술 발전과 관련된 주요 동향을 파악하고 예측하는 데 도움이 될 것이다.

표 3에서 가장 빈도수가 높은 G 계열은 컴퓨터 기술, 정보 기술, 전자 통신, 네트워크, 데이터 처리 등 다양한 기술 영역을 포괄한다. 우선 G06Q는 데이터 처리 시스템이나 컴퓨터 시스템을 사용하여 금융 또는 관리적인 업무를 수행하는 방법과 관련된 발명들을 분류하고, G06F는 컴퓨터 기술, 디지털 데이터 처리, 컴퓨터 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 발명들을 분류한다. 또한, H 계열은 주로 전자 장치, 통신 기술, 정보 처리, 컴퓨터 구조 및 네트워킹과 관련된 기술을 다루며 데이터 통신, 무선 통신, 암호화 기술, 컴퓨터 네트워크 및 디지털 데이터 처리와 같은 분야를 포함한다. 예를 들어, H04L 코드는 정보의 전송, 저장, 처리와 관련된 기술을 다루는 분야이다. 표 3의 결과로부터 투자, 자산 가치 평가, 금융 상품 관리, 거래 실행, 리스크 관리 등과 관련된 기술적 측면을 다루는 비즈니스 관련된 활동은 G 계열의 범주에 속하며, 대량의 금융 데이터를 처리하고 분석하며, 이를 효율적으로 관리하기 위해 정보 및 통신 기술인 H 계열 범주의 기술들이 필요하다는 것을 알 수 있다.

(표 4) 대표 출원인 동향
(Table 4) Representative Applicant Trends

출원인	건수
주식회사 에이젠글로벌	30
주식회사 씽크폴	11
주식회사 비즈모델라인	11
연세대학교 산학협력단	11
코리아크레딧뷰로 (주)	10
주식회사 국민은행	9
고려대학교 산학협력단	9
주식회사 우리은행	8
삼성증권주식회사	7
주식회사 코스콤	7

표 4는 대표 출원인 동향을 설명한다. 주식회사 에이젠글로벌, 주식회사 씽크폴, 주식회사 비즈모델라인, 그리고 코리아크레딧뷰로(주)와 같은 기업들이 금융 분야에 대한 지식재산 대응 활동을 적극적으로 진행하고 있는 것으로 보인다. 또한, 연세대학교와 고려대학교 등과 같은 학계에서도 본 분야에 대한 산학 협력 활동을 통해 지식재산 활동을 적극적으로 수행하고 있음을 알 수 있다.

4. 결 론

본 논문에서는 수치해석 기반의 가치평가 기술에 대한 특허 동향과 분석을 통해 현재 금융 산업과 기술적 혁신의 동향을 명확히 이해할 수 있었다. 수치해석 기법은 미래 가치를 예측하고 다양한 상황을 시뮬레이션하는 과정에서 핵심적인 역할을 하고 있음을 알 수 있었다. 이러한 기법은 금융상품뿐만 아니라 기후 변화나 수자원 정책 등의 실물 옵션 분야에서도 널리 활용되고 있음을 사례를 통하여 살펴보았다. 이러한 특허 동향 및 기술 분석은 산업화를 위해 실질적인 기술이 어떻게 구현되고 있는지를 공개 및 등록 특허공보의 명세서 및 청구항 등을 통해 살펴볼 수 있었으며, 향후 금융 분야의 발전과 기술적 혁신에 어떠한 기술이 영향을 미치고 있는지 실질적으로 파악할 수 있는 훌륭한 수단이다. 본문에서 살펴본 바와 같이 과거 20년간의 특허 등록 및 출원 동향을 살펴본 결과, 특허 출원은 꾸준히 진행되고 있었다. 특히, 최근 몇 년 동안 본 분야와 관련된 특허 출원이 급증하고 있음을 확인하였다. 이러한 추세는 빅데이터와 인공지능 관련 분야의 연구 활동 증가와 밀접한 관련이 있는 것으로 판단된다. 향후에는 데이터 기반으로 빅데이터 및 인공지능

기반의 금융 시스템에 대한 연구를 보다 심도 있게 수행할 것을 계획하고 있다.

참고문헌(Reference)

- [1] M. Kim, D. Jun, W. Lee, J. Park, "Numerical Analysis Techniques for Financial Instruments Valuation: Theory and Applications," Proceeding of ITFE (Korea Institute of Information & Telecommunication Facilities Engineering) 2023 Summer Conference, August 2023.
- [2] M. Kim, D. Jun, W. Lee, "Numerical Methods in Valuation of Financial Derivatives: Theory-based Approach," Proceeding of KSII 2023 Fall Conference, vol. 24, no. 2, p. 23, December 2023.
- [3] M. Kim, Y. Kim, H. Yoo, W. Lee, D. Jun, "Patent Trends in Real Options Valuation Prediction Systems," Proceeding of ITFE (Korea Institute of Information & Telecommunication Facilities Engineering) 2022 Summer Conference, August 2022.
- [4] M. Kim, S. Lee, D. Jun, W. Lee, "Numerical Evaluation of Financial Derivatives and Its Patent Application Trends," Proceeding of KSII 2021 Spring Conference, vol. 22, no. 1, pp. 373-374, April 2021.
- [5] M. Kim, W. Lee, D. Jun, "Patent Application Trends on Numerical Evaluation-based Financial Systems," Proceeding of KSII 2021 Fall Conference, vol. 22, no. 2, pp. 179-180, December 2021.
- [6] J. Jang, M. Kim, K. Park, W. Lee, D. Jun, "Data Analysis System of Financial Derivatives and Its Patent Application Trends," Proceeding of KSII 2022 Spring Conference, vol. 23, no. 1, pp. 29-30, April 2022.
- [7] J. Jang, M. Kim, "Patent Application Trends in Numerical Analysis-Based Financial Instruments Valuation Systems," Proceeding of ITFE (Korea Institute of Information & Telecommunication Facilities Engineering) 2023 Summer Conference, August 2023.
- [8] Kis Pricing, Inc., "Method for Calculating Mark to Future of Derivatives," Unex. Pub. No. 10-2011-0038348, Unex. Pub. Date 2011.04.14. <https://doi.org/10.8080/1020090095602>
- [9] Fist Global, "Method, Apparatus, and Recordable Medium for Estimating Payoff of Equity Linked Securities," Registration No. 10-1022774, Registration Date 2011.03.09. <https://doi.org/10.8080/1020100039103>
- [10] S. H. Lee, M. Han, "Index Calculation Method and Index Calculation System, Which Are Related to Financial Derivatives," Registration No. 10-1674456, Registration Date 2016.11.03. <https://doi.org/10.8080/1020157024367>
- [11] S. T. Lee, "Financial Risk Management System," Registration No. 10-2052106, Registration Date 2019.11.28. <https://doi.org/10.8080/1020190030631>
- [12] Valuefinders, Co., Ltd., "Method for Selecting Asset Portfolio," Registration No. 10-2103578, Registration Date 2020.04.16. <https://doi.org/10.8080/1020180149350>
- [13] Interware, Co., Ltd., "Method and System for Calculating Investment Information Indicator of Equity Linked Securities and Derivatives Linked Securities Considering Market Prices, Profitability, Market Risk, and Liquidity Risk," Unex. Pub. No. 10-2021-0006786, Unex. Pub. Date 2021.01.19. <https://doi.org/10.8080/1020190082837>
- [14] Interware, Co., Ltd., "System for Trading Financial Derivatives and Method for Estimating Hedge Ratio Therein," Registration No. 10-2310320, Registration Date 2021.09.30. <https://doi.org/10.8080/1020190165894>
- [15] S. J. Kim, "Method and System for Estimating Fluctuation of Stock Price Using Numerical Data," Registration No. 10-2064456, Registration Date 2020.01.03. <https://doi.org/10.8080/1020180023816>
- [16] Progue, Co., Ltd., "System and Method for Forecasting Stock Investment Prices Using Stock and Commodity Subsidy Index," Registration No. 10-2165041, Registration Date 2020.10.06. <https://doi.org/10.8080/1020200005526>
- [17] UNIST, "Methods and Apparatus for Predicting Data," Registration No. 10-2446854, Registration Date 2022.09.20. <https://doi.org/10.8080/1020200110650>
- [18] University Industry Foundation, Yonsei University, "Method and System for Investment Decision Based on Real Option Analysis for Urban Flood Control System Considering Climate Changes," Registration No.

- 10-1471497, Registration Date 2014.12.04.
<https://doi.org/10.8080/1020130053783>
- [19] Seoul National University R&DB Foundation, "Method for Building Decision Tree Model Based on Real Option Analysis Considering Uncertainty of Climate Change," Registration No. 10-1927898, Registration Date 2018.12.05.
<https://doi.org/10.8080/1020180003935>
- [20] Qraft Technologies, Inc., "Device, Method and Computer Program for Predicting Price of Asset Based on Artificial Intelligence," Registration No. 10-2091417, Registration Date 2020.03.16.
<https://doi.org/10.8080/1020190080665>
- [21] Korea Electric Power Corporation, "Power Market Price Prediction System Based on Artificial Neural Network," Unex. Pub. No. 10-2021-0133751, Unex. Pub. Date 2021.11.08.
<https://doi.org/10.8080/1020200052756>
- [22] H. J. Yang, "Investment Attraction Platform System Based on Artificial Intelligence," Registration No. 10-2381179, Registration Date 2022.03.28.
<https://doi.org/10.8080/1020210177785>
- [23] Team Blackbird, Co., Ltd., "Method, Apparatus and Computer Program for Forecasting Cryptocurrency Cost Variability Using Artificial Intelligence," Registration No. 10-2142524, Registration Date 2020.08.03.
<https://doi.org/10.8080/1020200020881>
- [24] Korean Intellectual Property Rights Information Service
<http://eng.kipris.or.kr/enghome/main.jsp>

◎ 저 자 소 개 ◎



김 문 성(Moonseong Kim)

2002년 성균관대학교 일반대학원 수학과 (이학석사)

2023년 경상국립대학교 일반대학원 수학과 (박사수료)

2007년 성균관대학교 일반대학원 전기전자및컴퓨터공학부 (공학박사)

2007년~2009년 미국 미시간주립대학교 컴퓨터과학공학과 연구원

2009년~2018년 특허청 사무관 (서기관 대우)

2018년~현재 서울신학대학교 IT융합소프트웨어학과 교수 (행정사 / 기술거래사)

관심분야 : 모바일 센서 네트워크, 지능형 모바일 컴퓨팅, 머신러닝 및 인공지능, 정보보안, 지식재산권 등

E-mail : moonseong@stu.ac.kr