

# 2022년 한국정보시스템학회 추계학술대회 데이터 기반 디지털 금융과 비즈니스 가치 창출



## Session A

발표 장소 : 창의관 3층 301호

### A1 (13:30~15:10) 디지털 금융

좌장 : 홍태호(부산대)

순서	저자(소속)	논문제목	
1	이태원, 성행남 (부산대)	디지털금융 기반 마이데이터 앱 초기 사용자들의 이용의도에 관한 연구	003
2	이유민, 이민혁 (부산대)	딥러닝과 단기매매전략을 결합한 시스템 트레이딩의 암호화폐 투자 성과 비교	016
3	성상하, 김상진 (동아대)	변동성과 변수영향력을 활용한 암호화폐 가격 예측에 관한 연구	019
4	심천정, 권오병 (경희대)	주식차트와 뉴스이벤트의 복합 이미지 기반 주가예측 딥러닝 방법	020
5	노윤재, 김상진 (동아대)	딥러닝 분류 모델을 활용한 코스피 예측에 관한 연구	023
6	김민수, 홍태호 (부산대)	설명 가능한 인공지능 기법의 비교 연구 - 개인신용평가에서 유용성을 중심으로	024



# 디지털금융 기반 마이데이터 앱 초기 사용자들의 이용의도에 관한 연구

이태원 (부산대학교 경영학과 BK21 교육연구단, 연구교수, 주저자 twanny@pusan.ac.kr)  
성행남 (부산대학교 경영학과 BK21 교육연구단, 계약교수, 교신저자 haena@pusan.ac.kr)

## … Abstract …

The entry into force of the Data 3 Act on November 5, 2020, opens the way for individuals and companies to use information with MyData services. MyData Service, which brought new innovations, began its service in January 2022, and individuals can receive rewards such as points in return for providing their financial data to the platform, and companies develop and provide customized financial product recommendation services. MyData service is promoting the provision of various services such as medical care, living consumption, transportation, and welfare as well as the financial sector. As such, MyData is preparing policies that can utilize services in the long term, and theoretical and industrial studies such as privacy-related studies on MyData services and strategies and research trends are underway in academia due to the introduction of MyData in new industries. In this study, in consideration of the characteristics of MyData users, we would like to find out the intention of using MyData service in the early stages. To this end, a survey was completed for MyData users nationwide by requesting a survey specialized company, and statistical processing and empirical analysis are in progress. In this study, it is expected that user characteristics will affect the intention to use MyData services that have not yet been advanced. Accordingly, I would like to examine how the user characteristics and intention to use MyData service are connected.

**Key Words** : Digital Finance, MyData, Organization Performance

## I. 서 론

디지털 기술의 발전으로 데이터의 가치가 매우 중요해짐에 따라 사용자들은 개인 정보 활용을 통해 다양한 서비스를 제공 받을 수 있게 되었다. 최근 COVID-19로 인한 지속적인 비대면 업무로 전환되면서 데이터의 양이 급

속도로 증가하고 있으며, 디지털 전환(Digital Transformation) 시대에 데이터 활용은 경제적·사회적 가치가 커지게 되었다. 사용자들은 사회적 거리두기가 강조되면서 언택트 서비스 이용이 활발해지기 시작하였다. 이는 일시적인 효과가 아닌 장기적으로 이어지기 시작하면서 신기술의 유용함과 편리함을 지각

하고 다양한 언택트 서비스에 긍정적인 인식이 강하게 되었다고 할 수 있다. 특히, 개인이 소유하고 있는 금융 정보는 은행에 직접 방문하지 않고도 서비스를 이용할 수 있는 마이데이터 서비스가 활성화되기 시작하면서 방문 없이 언제 어디서든 이용할 수 있게 되었다. 2018년부터 시작된 정부의 금융혁신을 위한 제도 개선으로 당시 ‘마이데이터’와 ‘오픈뱅킹’ 중심으로 새로운 패러다임의 전환기를 맞이하였다(이주희, 2022). 국내의 경우 2020년 8월부터 데이터 3법 발의로 개인의 금융 데이터를 안전하게 제공할 수 있게 되었으며 마이데이터 산업이 가능하게 되었다. 또한, 2022년 1월 「신용정보법」이 개정되고 전면 시행되면서부터 새롭게 구축된 마이데이터 서비스가 활성화되기 시작하였다(이종섭 등, 2022). 마이데이터 산업의 도입으로 고객의 개인정보 동의 및 요청을 통해 마이데이터 사업자를 통해 금융거래 및 기타 정보들을 제공하고 있다. 또한, 마이데이터 서비스가 본격적으로 서비스를 시작하면서 개인은 자신의 금융 데이터를 플랫폼에 제공하는 대가로 포인트 등의 보상을 받을 수 있고, 기업은 이를 통해 맞춤형 금융상품 추천 서비스를 개발하여 제공하고 있다. 즉, 마이데이터 서비스는 소비자가 특정 정보에 대한 요청을 통해 여러 금융권에서 개인이 소유하고 있는 정보를 한 곳으로 한 번에 받아 볼 수 있는 서비스라고 할 수 있다. 하지만 마이데이터 서비스는 고령층 등 소외 계층이 발생하고 금융사간의 데이터 교류 혹은 불균형 등의 문제가 적지 않아 정부의 규제 및 서비스 제공 범위 내에서 해결할 필요성이 대두된다. 또한, 현재 마이데이터는 장기적으로 서비스를 활용할 수 있는 정책들이 마련되고 있는 중이며, 학계에서는 신산업의 마이데이터 도입으로 인한

초기연구로 마이데이터 서비스에 대한 프라이버시 등 다양한 연구가 진행되어 서비스 활성화 전략 및 연구동향 등 이론적 산업적 연구들이 활발해지고 있는 추세이다(최정민, 조영은, 2020; 박주석 등, 2021; 김상희, 김종기, 2017). 하지만, 마이데이터 서비스에 대한 국내 사용자들의 인지도는 16.7%에 불과한 상황이며 마이데이터 정책에도 불구하고 정보주체인 개인이 개별적 데이터 관리, 통제, 활용한다는 것은 현실적으로 불가능하다는 의견을 제시하고 있다(한국데이터산업진흥원, 2019a; 이주희, 2022).

본 연구에서는 마이데이터 서비스 이용자 특성을 고려하여 마이데이터 앱 초기 이용자들의 이용의도에 대해 알아보고자 한다. 또한, 아직까지 고도화되지 않은 마이데이터 서비스에 이용자 특성이 이용의도에 영향을 미칠 것으로 예상하였다. 이에 따라 마이데이터 서비스 초기 이용자의 이용자 특성과 이용의도가 어떻게 연결되는지에 대해 살펴보고자 한다.

## Ⅱ. 이론적 배경과 가설

### 1. 마이데이터(MyData)

마이데이터란 사전적 의미로는 “개인이 가지고 있는 금융기관의 정보를 한 곳으로 모아 보여주는 통합형 자산 관리 서비스”라고 정의하고 있고, 한국데이터산업진흥원(2019)은 “개인이 자신의 데이터에 대한 관리 및 통제 권한을 가지는 것을 의미하며, 활용처나 활용범위에 대한 의사결정을 하는 개인데이터 정보 활용 체계의 새로운 패러다임”라 설명하고 있다. 금융위원회(2022)는 금융 분야에서 정보주체인 개인이 마이데이터를 관리 및

통제를 하고, 신용, 자산, 건강관리 등 능동적인 활용을 통한 일련의 과정이라 정의하고 있다. 즉, 마이데이터는 개인이 가지고 있는 분산된 정보를 개인의 동의에 따라 권리를 보장하고, 한곳으로 모아 통합적으로 관리 및 활용할 수 있다는 것이다(삼정KPMG, 2020). 현재 국내의 마이데이터 비즈니스는 초기 수준으로 해외 선진국 정책보다 더 광범위하게 도전 및 추진되고 있는 실정이다(이주희, 2022). 2022년 2월 기준 마이데이터 서비스의 가입자 현황으로는 1,840만 명(중복집계)이며 누적 125억 건의 데이터가 전송되었다(금융위원회, 2022). 마이데이터 서비스를 이용한 카드, 상품, 대출 등의 추천 서비스가 활발히 이루어지고 있으며, 나아가 건강관리, 의료정보, 송금기능 등 다양한 서비스를 통합하여 이용가능하게 추진하고 있다. 마이데이터 서비스를 제공하고 있는 핀테크업체 중 한 곳은 고객 편의성을 강화하기 위해 “송금 서비스”를 확대 및 개편하여 추진중에 있으며, “고객 신용점수 올리기” 서비스를 통해 신용점수 상승에 유리한 정보를 많은 사람들이 쉽게 향상을 시킬 수 있는 혜택을 누릴 수 있도록 제공하고 있다. 이처럼 소비자들의 동의 과정을 거쳐 빠른 시간 내에 개인정보를 확인할 수 있다.

정해진(2022)은 마이데이터 서비스는 개인정보를 통합적으로 관리 및 활용할 수 있다는 큰 장점으로 새로운 혁신 아이디어로서 각광을 받고 있으며 데이터를 제공하는 개인에게 어떠한 혜택도 없는 것이 사실이라고 하였다. 또한, 기업이 개인 데이터를 통해 얻는 이익에 대해 가치 배분의 여건 조성과 마이데이터 서비스 사용에 따른 기업의 개인 데이터 판매 및 활용에 대해서도 제공 여부에 따라 스스로 행사할 수 있도록 제도화하는 것이라고 하였

다. 즉, 사용자들은 자신에게 필요한 정보를 빠르고 쉽게 이용하고 마이데이터 서비스를 통한 정보 접근 용이함과 간결함을 보여주고 있다.

마이데이터 서비스와 관련한 선행연구로 김은영과 한수진(2021)은 마이데이터 서비스를 이용하는 앱의 사용자 경험을 바탕으로 8개 기관의 11개 앱에 대한 사용성 평가를 진행하였으며, 사용성 평가는 신뢰성, 직관성, 인지성, 친숙성, 창의성, 매력성, 몰입성 등 7개의 항목을 분석하였다. 이종섭 등(2022)은 오픈뱅킹 기반의 마이데이터 서비스를 기반으로 가치기반수용모델 및 프라이버시 계산이론에 기반한 연구를 진행하였으며, 지각된 편익에 영향을 미치는 서비스의 특성은 차별화된 개인화 서비스의 중요성을 강조하였고, 지각된 희생에 영향을 미친 특성은 신뢰성으로 프라이버시 염려에 대해 개인정보보호 및 서비스 신뢰성을 위한 많은 노력을 기울여야 한다고 주장하였다(이정우 등, 2022). 본 연구에서는 선행연구를 기반으로 마이데이터 서비스 앱 초기사용자의 이용의도에 대해 알아보고자 한다.

## 2. 가치기반수용모델

가치기반수용모델(Value based Adoption Model, VAM)은 Zeithaml(1988)의 지각된 가치를 기반으로 서비스 및 기술 수용의도를 설명한 이론으로 Kim et al.(2007)은 기술수용모델이 정보통신기술 수용의도에 대한 한계점을 보완하기 위해 고안된 모델이다(이서운, 2018). Kim et al.(2007)이 제시한 가치기반수용모델은 웹과 모바일 등 온라인에서 사용자의 수용의도와 지속적 사용의도에 대한 연구로 많이 활용되었으며, 실증분석을 통해 유

용성이 입증되었다. VAM은 편익(benefit)과 희생(sacrifice)을 지각된 가치의 주요소로 이용의도를 분석하는 방법이다(지영수 등, 2016). 대부분 기존연구에서 기술의 수용과 이용에 영향을 미치는 요인들의 관계를 규명하였지만, 가치기반수용모델은 사용자의 편익 이외에도 희생까지 고려하는 모델이라 할 수 있다. 즉, 사용에 대한 이익과 감수해야될 희생을 균형적으로 분석할 수 있는 모델이라 할 수 있다(이서운, 2018).

## 2.1 지각된 편익

지각된 편익은 개인정보에 대한 대가로 기대하는 상황별 이득으로 특정한 제품 및 서비스에 대한 소비자의 사후 이점이다(Laufer & Wolfe, 1977; Gutman, 1982). Peter & Olson(1987)은 편익에 대해서 고객이 원하는 주관적 보상 및 기대라고 정의하였고, Kim et al.(2007)은 단순한 기술 사용자가 아니라 ‘소비자’로 인지할 것을 제안하였다. 기존 연구에서 편익은 오프라인 환경에서의 소비자와 서비스 제공자 간의 관계에 초점을 두었지만 정보 기술 환경에서는 어려움이 존재하며, 온라인 환경에서는 시스템 품질, 정보 품질, 서비스 품질 등을 통해 측정이 되고 있다(김민정, 이수범, 2018).

### 2.1.1 유용성

백한중 등(2019)의 연구에서는 마이데이터 수용의도에 대한 연구를 진행하여 지각된 사용용이, 사회적 영향, 지각된 심각성이 지각된 유용성에 영향을 미치는 것으로 나타났다. Davis(1989) 연구에 의하면 기술수용모델에서는 유용성을 사용하는 정보기술이 자신의

업무성과를 높여준다고 믿는 정도로 정의하였으며, 유용성과 용이성을 주요 변수로 사용하여 정보기술 및 서비스 이용자의 이용의도에 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한, 이명호와 소영진(2015)는 유용성은 해당 정보 기술 수용을 지속적으로 이용하는데 가장 영향력을 미칠 수 있는 주요 변수라고 하였다.

### 2.1.2 즐거움

즐거움은 새로운 기술 및 시스템 등을 사용자가 사용함으로써 일상생활에서의 사용과 업무 등에서 느끼는 기쁨, 유쾌, 만족감 등을 느끼는 정도로 정의한다(이명호, 소영진, 2015; 최윤정, 2015). 기존 연구에서는 기술수용모델을 이용하여 정보기술에 대한 사용자의 행동에 대부분 용이성, 유용성 등을 강조한 연구가 많이 진행되었지만, 개인 중심의 미디어가 보급되기 시작하면서 사용자 경험에 의해 발생한 관점에 따라 즐거움, 오락성, 유희성, 놀이성, 재미, 심리적 편익 등 등과 관련된 연구가 활발히 진행되었다(Chandon et al., 2000; Lin et al., 2005; 이청아, 2013).

### 2.1.3 신뢰성

한국데이터산업진흥원(2019)은 마이데이터 서비스는 개인이 소유하고 있는 데이터를 기반으로 4가지 차별화된 특징에서 신뢰성은 개인 데이터를 관리 및 보호할 수 있도록 설계된 서비스로서 신뢰할 수 있는 마이데이터 서비스로 제공하는 것이라 정의하였다.

Bhatiasevi(2016)는 모바일 뱅킹에 대한 연구를 진행하여 모바일 뱅킹 사용시 경제적 손실을 일으킬 가능성 혹은 위험성이 없다는 것을 확신할 수 있는 것이 신뢰성이라고 하



였다(Bhatiasevi, 2016). 또한 Alalwan et al.(2017)은 모바일 뱅킹은 신금융거래를 위한 신뢰성 확보가 중요하고 뱅킹에 의존할 수 있도록 하는 능력, 진정성 및 호의와 같은 신념이라 정의하였다. 따라서 본 연구에서는 마이데이터 서비스의 편익에 대한 이용 특성으로 신뢰성을 선택하였다.

Sabel(1993)은 거래에 있어서 상대의 취약성을 악용하지 않을 것이라 확신하는 것이 신뢰라고 하였고, Moorman & Zaltman(1993)은 자신감이라는 감정으로 교환 거래에 있어서 상대에게 의존하려는 의지라고 하였다

## 2.2 희생

윤여준과 신동천(2017)은 희생은 새로운 기술, 지식, 정보 등이 도입되고 사용됨으로써 감수해야 할 기술적인 복잡함과 지각된 비용을 의미한다고 하였다.

Zeithaml(1988)은 희생에 대해 사용자의 서비스를 구매하기 위해 포기하는 것으로 정의하였으며, 금전적인 요소에 따라 구분된다고 하였다.

### 2.2.1 보안성

보안성은 다양한 정보기술 콘텐츠의 사용의도에 미치는 영향에 관한 선행연구가 많이 이루어졌다. 보안의 경우 인터넷 뱅킹, 모바일 뱅킹 등 금융 거래를 이용하는 분야에 많은 연구들이 진행되어왔다. Pavlou(2003)는 인터넷 뱅킹 서비스를 제공하는 은행과의 신뢰도를 높이고 지각할수록 불확실성과 위험성을 제거할 수 있다고 하였다. Donald & Remy(2012)의 연구에서는 모바일 지갑에 대한 인지된 보안이 신뢰를 매개로 사용자의 행

동의도에 영향을 미친다는 사실을 밝혔다.

### 2.2.2 복잡성

기술의 복잡성은 새로운 기술이나 시스템 등을 수용할 때 경험하는 인지적 어려움이나 심리적, 습득 및 기억에 대한 어려움 등 소비되는 시간이나 노력으로 정의한다(김용희, 2016; 오종철, 2017). DeLone and McLean(1992) 역시 기술의 복잡성은 새로운 시스템 사용시 사용자가 느끼는 복잡함의 정도라고 하였다. 일반적으로 기술적인 복잡성을 지각하는 정도는 시스템 사용에 있어서 신체적, 정신적 노력에 대한 정도를 의미하며 사용자의 용이성에 대한 반대적인 개념으로도 측정이 가능하다(Kim et al., 2007; 이청아, 2013).

## 2.3 지각된 가치

지각된 가치는 마이데이터 서비스 제공시 예상할 수 있는 혜택 및 이익의 정도와 잠재적인 손실정도의 상충관계라 할 수 있다(Dinev & Hart, 2006).

Brown & Venkatesh(2005)는 지각된 가치는 사람마다 지각된 혜택과 위험을 다면적으로 고려하여 주관적으로 가치를 판단한다고 하였다. 즉, 지각된 가치는 행동의도에 따라 영향을 주는 변수로 획득과 손실에 대한 인식을 바탕으로 서비스 이용에 대한 전반적인 평가이다(박동근, 2022). 이경렬(2011)은 고객 보상 프로그램에서 만족을 느낀 고객은 브랜드에 대한 충성도를 유지하고 강화할 수 있다는 주장을 하였으며, Chen & Hu(2010)는 고객의 가치에 영향을 미치는 서비스 품질 속성 연구를 진행하여 지각된 가치를 기능적, 감성

적, 사회적, 미적, 평판 등의 개념화를 시도하였다. 최수정(2013)은 스마트폰 기반의 모바일 거래에 관한 연구로 고객의 지각된 가치를 시간적, 기능적, 경제적 가치로 개념화 하였으며, 시간적 가치가 서비스 편재성과 통제성에 의해 증가하였다고 하였다.

본 연구에서는 기존 연구를 기반으로 지각된 편익을 유용성, 즐거움, 신뢰성으로 구성하고, 희생을 보안성, 복잡성으로 구성하고자 한다.

## 2.3 지각된 가치와 이용의도

Wang & Wang(2010)은 가치기반모델에서 만족 및 지속사용의도를 통해 지각된 가치, 사용자 만족, 지속적 사용의도 간의 관계를 규명하였다. Lin et al.(2012)은 가치기반수용모델과 기대확신모델을 통합하여 지각된 가치가 만족에 유의미한 영향을 미치며, 지속적 사용의도 역시 긍정적인 영향을 미친다고 하였다.

Kim & Han(2009)은 모바일 데이터 서비스 수용의도를 가치기반수용모델을 적용하여 분석을 시행하였으며, 그 결과 지각된 가치는 수용의도를 결정하는 중요한 요인으로 실용가치 및 사회적 가치가 수용의도를 결정하는 주요 요인임을 나타내었다.

이상에서 살펴본 이론적 배경을 토대로 편익과 희생이 인지된 가치와 이용의도에 어떤 영향을 미치는지를 조사하기 위해 다음의 가설들을 설정하였다.

H1: 유용성은 인지된가치에 정(+)의 영향을 줄 것이다.

H2: 즐거움은 인지된 가치에 정(+)의 영향을 줄 것이다.

H3: 신뢰성은 인지된 가치에 정(+)의 영향을 줄 것이다.

H4: 보안성은 인지된 가치에 부(-)의 영향을 줄 것이다.

H5: 복잡성은 인지된 가치에 부(-)의 영향을 줄 것이다.

H6: 초기 이용자의 지각된 가치는 이용의도에 정(+)의 영향을 줄 것이다.

## Ⅲ. 연구모형과 조사설계

### 1. 연구모형

본 연구는 마이데이터 서비스 앱 초기 이용자가 있어서 편익(유용성, 즐거움, 신뢰성)과 희생(보안성, 복잡성)이 인지된 가치에 어떤 영향을 미치고, 나아가 이 인지된 가치가 이용의도에 어떤 영향을 미치는지를 분석하기 위해 <그림 1>과 같은 연구모형을 제시하였다.

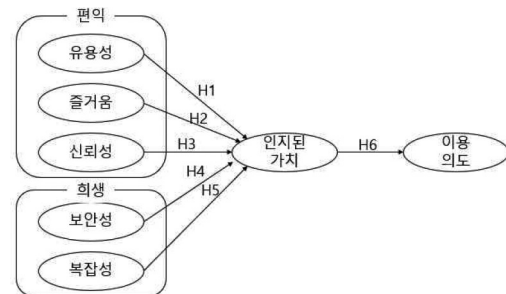


그림 1) 연구모형

### 2. 조사설계

본 연구의 설문자료 수집은 2022년 8월 23일부터 30일까지 설문전문업체와 협업으로 진행되었으며, 최종분석은 493부가 사용되었다. 표본의 특성분석을 위해 SPSS Statistics 21.0을 사용하였으며, 신뢰성과 타당 분석 및



가설검정을 위하여 구조방정식모형 분석을 실시하였다. 본 연구의 측정항목은 앞서 설명한 선행연구를 토대로 수정하여 사용하였다. 유용성 3개 항목(효율, 도움, 유용), 즐거움 3개 항목(재미, 새로운 경험, 흥미), 신뢰성 4개 항목(정확한 서비스, 안전, 정확한 정보, 믿을 정보), 보안성 3개 항목(비밀번호관리, 불법

미사용, 강력 보안시스템), 복잡성 3개 항목(이용 어려움, 능숙 사용어려움, 이용 복잡), 인지된 가치 4개 항목(가치, 혜택, 보람, 효익), 지속적 이용의도 4개 항목(자유 이용, 지속 이용, 적극 이용, 장기 이용) 등으로 구성되었다.

〈표 1〉 확인적요인 분석 결과

연구변인	항목	표준화계수	표준오차	t-Value	크론바흐 알파	AVE	구성개념 신뢰도
유용성	UF1	0.857	0.292		0.866	0.726	0.888
	UF2	0.810	0.223	21.201			
	UF3	0.808	0.256	22.005			
즐거움	JF1	0.821	0.366		0.891	0.689	0.869
	JF2	0.829	0.338	22.619			
	JF3	0.884	0.261	24.796			
신뢰성	RL11	0.848	0.25		0.919	0.704	0.905
	RL2	0.812	0.322	23.723			
	RL3	0.814	0.317	24.643			
	RL4	0.848	0.273	25.626			
보안성	SE1	0.746	0.305		0.882	0.699	0.874
	SE2	0.843	0.29	21.525			
	SE3	0.850	0.261	22.612			
복잡성	CP1	0.822	0.335		0.915	0.690	0.870
	CP2	0.886	0.27	26.318			
	CP3	0.853	0.377	25.821			
인지된 가치	PV11	0.821	0.291		0.919	0.723	0.913
	PV2	0.834	0.306	23.525			
	PV3	0.859	0.277	24.699			
	PV4	0.863	0.219	25.539			
이용 의도	IU1	0.895	0.224		0.945	0.766	0.929
	IU2	0.886	0.237	31.264			
	IU3	0.885	0.257	31.555			
	IU4	0.876	0.239	31.754			
모형적합도 지수: $\chi^2=435.010(df=231, p=.000)$ , $\chi^2/df(Q값)=1.883$ , GFI=.930, IFI=.981, TLI=.977, CFI=.981, RMSEA=.042							

## IV. 실증분석과 해석

### 1. 연구모형

본 연구의 표본 특성은 다음과 같이 제시하고 있다. 성별에서 남성 50.1%, 여성 49.9%, 연령에서는 20대이하 15.6%, 30대 33.5%, 40

대 23.1%, 50대 21.9%, 60대이상 5.9%로 나타났다. 응답자는 마이데이터 서비스 앱을 평균적으로 6.6개를 사용하는 집계되었다. 따라서 본 연구의 데이터는 마이데이터 서비스 앱 이용자들로 구성되어 있기 때문에 응답자들은 표본의 대표성을 갖고 있다고 볼 수 있다.

## 2. 신뢰성과 타당성 분석

척도의 타당성을 평가하기 위해 확인적요인 분석을 실시하였다. <표 1>에서 보여주는 바와 같이 각 연구변인의 크론바흐 알파값이 0.7을 상회하고 있다. CFI가 0.930 보다 높고 RMSEA가 0.05보다 낮을 경우 모형은 만족한 것으로 볼 수 있다. 또한 집중타당성은 각 연구변인의 문항들이 밀접한 관계를 갖고 있다는

것을 의미하며, 구성개념 신뢰도와 AVE의 검정을 통해 평가된다. 구성개념 신뢰도와 AVE와 최소허용 값이 0.7과 0.5이므로 구성 신뢰도와 VAE값이 기준치를 상회하고 있다.

각 연구변인에 대한 AVE의 제곱근 값이 비교하는 모든 상관계수 값보다 높을 때 판별타당성이 확보된다. <표 2>에서 AVE의 제곱근 값이 상관계수 값보다 낮게 나와 판별타당성에 문제가 없는 것으로 볼 수 있다.

<표 2> 상관계수 분석 결과

연구변인	$\sqrt{AVE}$	유용성	즐거움	신뢰성	보안성	복잡성	인지된 가치
유용성	0.852	1					
즐거움	0.830	0.829	1				
신뢰성	0.839	0.705	0.686	1			
보안성	0.836	0.526	0.536	0.814	1		
복잡성	0.831	-0.195	-0.105	-0.185	-0.032	1	
인지된 가치	0.850	0.771	0.811	0.734	0.578	-0.128	1
이용의도	0.875	0.758	0.71	0.652	0.529	-0.267	0.736

<표 3> 가설 검정 결과

가설	경로	표준화 계수	표준 오차	t-Value	p-Value	R <sup>2</sup>	결과
H1	유용성	0.174	0.069	2.368	0.018	0.793	채택
H2	즐거움	0.449	0.062	6.511	***		채택
H3	신뢰성	0.326	0.077	4.137	***		채택
H4	보안성	0.009	0.058	0.145	0.885		기각
H5	복잡성	-0.04	0.026	-1.321	0.187		채택
H6	인지된 가치 → 이용의도	0.779	0.049	18.691	***	0.607	채택
모형적합도 지수: $X^2=516.206(df=236, p=.000)$ , $X^2/df(Q값)=2.187$ , GFI=.918, IFI=.969, TLI=.969, CFI=.973, RMSEA=.049							

본 연구의 측정모형을 검정한 후 구조모형 분석을 실시하였으며, 구조모형과 데이터셋 간의 적합도는 양호한 것으로 나타났다. 가설 검정의 결과는 <표 3>에서 설명되었다. 가설 H1, H2, H3, H6의 4개의 가설이 채택되었다. 편의의 유용성, 즐거움, 신뢰성이 인지된 가치에 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 이 인지된 가치는 이용의도에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

## V. 결론

본 연구의 실증분석 결과를 토대로 이론적·실무적 시사점을 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 마이데이터 서비스 앱의 편익인 유용성, 즐거움, 신뢰성이 인지된 가치에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 백한중 등(2019)의 연구결과와 부분적으로 일치함을 보여준다. 따라서 본 연구와 선행연구에서 마이

데이터 서비스의 유용성, 즐거움, 신뢰성인 편익은 지각된 가치와의 관계가 긍정적이라는 것이 확인되었으며, 이는 가치의 인지는 편익에 영향요인임을 보여준다.

둘째, 마이데이터 서비스 앱의 희생인 복잡성은 인지된 가치에 부정적인 영향을 미치고 보안성은 부정적 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 이는 마이데이터 서비스의 특징을 일부 반영한 결과로 볼 수 있는데, 먼저 복잡성은 마이데이터 서비스 앱 이용에 소비되는 시간이나 노력이라고 볼 수 있고 직관적 UI 설계 등으로 앱 사용의 복잡성을 낮추려는 노력을 하고 있다. 즉 마이데이터 서비스 앱의 낮은 복잡성은 앱 사용자의 인지된 가치를 긍정적 방향 영향을 미친다고 볼 수 있다. 이는 오종철(2017)의 연구결과와 일치함을 보여준다. 반면에 보안성은 인지된 가치에 부정적 영향을 미치는 않는 것으로 나타났다. 이는 마이데이터 서비스가 개인정보를 기반으로 한 금융 데이터를 다루기 때문에 현재 이용 중인 마이데이터 앱 또는 금융 데이터를 제공하는 금융기관에서의 보완성도 함께 요구되기에 보안성에 대한 이용자의 요구도가 상대적으로 낮아 해당 연구가설이 기각된 것으로 판단된다. 본 연구대상인 마이데이터 서비스와 모바일 지갑(Donald & Remy, 2012)의 연구결과와 차이가 있지만

이는 앞서 살펴본 것과 같이 연구대상의 특징을 반영한 것으로 보여진다.

셋째, 마이데이터 서비스 앱의 지각된 가치는 이용의도에 긍정적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 Kim & Han(2009)의 연구결과와도 일치한다.

본 연구의 실증분석 결과를 실무적 관점에서 살펴보면, 유용성, 즐거움, 신뢰성의 마이데이터 서비스 앱 편익과 복잡성의 희생이 지각된 가치에 중요한 요인으로 확인되었다. 특히 즐거움, 신뢰성, 유용성, 복잡성 순으로 긍정 및 부정적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 따라서 마이데이터 서비스 앱은 이용자에게 희생(복잡성)의 축소보다는 편익(즐거움, 신뢰성, 유용성)의 증대에 더 많은 노력을 해야 한다.

본 연구의 한계점은 다음과 같다. 본 연구는 가치기반수용모델의 편인과 희세에 초점을 두고 마이데이터 서비스 앱 이용의도에 대해 진행되었다. 이에 향후 연구는 마이데이터 서비스 앱 이용의도에 영향을 미칠 수 있는 다른 요인들이 있기에 다각적인 요인들의 영향을 조사할 필요가 있을 것이다. 둘째, 본 연구의 표본이 마이데이터 서비스 앱 초기이용자들이기에 마이데이터 서비스 앱 사용이 성장기에 도입한다면 해당 시점에서의 연구를 고려할 필요가 있을 것이다.

## 참 고 문 헌

금융위원회 보도자료, “금융분야 마이데이터 산업도입방안 발표”, 2018. Available at: [Ahttps://www.fsc.go.kr/no010101/73252?srchCtgr=&curPage=3&srchKey=sj&srchText=%EB%A7%88%EC%9D%B4%EB%8D%B0%EC%9D%B4%ED%84%B0&srchBeginDt=&srchEndDt=](https://www.fsc.go.kr/no010101/73252?srchCtgr=&curPage=3&srchKey=sj&srchText=%EB%A7%88%EC%9D%B4%EB%8D%B0%EC%9D%B4%ED%84%B0&srchBeginDt=&srchEndDt=), (Accessed March 3, 2022).

금융위원회 보도자료, “마이데이터 발전을 위한 간담회 개최”, 2022. Available at: <https://www.fsc.go.kr/no010101/77458?srchCtgr=&curPage=&srchKey=sj&srchText=%EB%A7%88%EC%9D%B4%EB%8D%B0%EC%9D%B4%ED%84%B0&srchBeginDt=&srchEndDt=>, (Accessed April 5, 2022).

김민정, 이수범, “외식 배달 어플리케이션 서비스 이용자의 지각된 혜택 및 희생이 지각된 가치와 행동의도에 미치는 영향”, 관광연구저널, 32(2), 2018, pp. 217-233.

김상희, 김종기, “프라이버시 염려와 제도적 신뢰가 프라이버시 의사결정에 미치는 영향: 전자상거래와 위치기반서비스의 비교”, 한국산업정보학회논문지, 22(1), 2017, pp. 69-87.

김용희, IoT 기반 스마트 홈 서비스 수용에 관한 연구: 조건부 가치측정법과 가치기반 수용모델을 중심으로. 숭실대학교 대학원 박사학위논문, 2016.

김은영, 한수진, “마이데이터 기반 금융 자산관리 앱 사용성 평가: 데이터 시각화를 중심으로”, 한국융합학회논문지, 12(2), 2021, pp. 223-233.

박동근, “마이데이터 제공의도에 미치는 영향요인 분석 - 개인역량과 조절효과를 중심으로-”, 경희대학교 대학원, 석사학위논문, 2022.

박주석, 김혜영, 김한성, 최민령, “4 가지 관점의 마이데이터 융합서비스 활성화 전략: 유럽과 한국을 비교하여”, 한국빅데이터학회지, 6(2), 2021, pp. 181-195.

백한중, 김지영, 유영민, 신용태, “지각된 위험이 마이데이터 서비스 수용의도에 미치는 영향에 관한 연구”, 한국IT정책경영학회논문지, 11(4), 2019, pp. 1287-1291.

삼정 KPMG, 데이터 경제의 시작, 마이데이터: 금융 산업을 중심으로, Samjong Insight, 68, 2020.

오종철, “가치기반수용모형 기반 AR기술의 사용-확산에 관한 실증적 연구”, e-비즈니스 연구, 18(5), 2017, pp. 225-244.

이경렬, “기업의 고객 보상프로그램이 브랜드충성도에 미치는 영향에 관한 연구: 한국 소비자의 고객 보상프로그램에 대한 지각된 가치를 중심으로”, 커뮤니케이션학 연구, 19(4), 2011, pp. 101-120.

이명호, 소영진, “모바일 베이커리 어플리케이션에 대한 지각된 유용성과 용이성이 지속적 이용에 미치는 영향”, Culinary Science & Hospitality Research, 21(2), 2015, pp. 171-186.

이서윤, 가치기반수용모델을 이용한 멤버십이용자의 지각된 혜택, 희생, 가치, 지속적 이용의도의

영향관계에 관한 연구 - 20대 CJ 멤버십서비스 이용자를 중심으로-, 경성대학교 대학원, 석사학위 논문, 2018.

이정우, 김철민, 송영규, 박현지, “마이데이터 서비스 수용 의도와 요인에 대한 사용자와 금융사 직원의 인식 비교 연구: Q 방법론을 활용하여”, 한국IT서비스학회지, 21(3), 2022, pp. 1-25.

이종섭, 최재섭, 최정일, “오픈뱅킹 기반의 마이데이터 서비스 이용의도에 관한 연구”, 한국IT서비스학회지, 21(1), 2022, pp. 1-19.

이주희, “금융 마이데이터 전략적 활용에 관한 사례 연구”, 디지털융복합연구, 20(3), 2022, pp. 181-189.

이청아, 모바일 지갑의 가치에 기반한 지속사용의도에 관한 연구, 연세대학교 정보대학원, 석사학위 논문, 2013.

정해진, “마이데이터 서비스 이용자의 프라이버시 정보제공 행동 연구”, 언론정보연구, 59(3), 2022, p. 5-63.

지영수, 강문영, 최정일, “가치기반수용모델에 기반한 O2O 커머스 소비자의 구전의도에 관한 연구: 한·중 소비자의 비교를 중심으로”, 정보통신정책연구, 23(4), 2016, pp. 81-116.

최수정, “스마트폰 기반 모바일거래 이용의 지각된 이용자 가치와 이의 결정요인”, 한국전자거래 학회지, 18(4), 2013, pp. 273-299.

최윤정, 모바일 결제 서비스의 사용자 만족과 지속적 사용의도에 영향을 미치는 요인 연구, 연세대학교 정보대학원 석사학위논문, 2015.

최정민, 조영은, “개인정보 이동권과 마이데이터 산업 관련 연구”, 경제규제와 법, 13(2), 2020, pp. 92-107.

한국데이터산업진흥원, 마이데이터 서비스 안내서, 한국데이터산업진흥원, 2019.

한국데이터산업진흥원, 2019년 마이데이터 현황 조사. URL: <https://dataonair.or.kr/2019-%EB%A7%88%EC%9D%B4%EB%8D%B0%EC%9D%B4%ED%84%B0-%ED%98%84%ED%99%A9%EC%A1%B0%EC%82%AC/>

Alalwan, A. A., Rana, N. P., Dwivedi, Y. K., & Algharabat, R, “Social media in marketing: A review and analysis of the existing literature”, Telematics and Informatics, 34(7), 2017, pp. 1177-1190.



Amoroso, D. L., & Magnier-Watanabe, R. “Building a research model for mobile wallet consumer adoption: the case of mobile Suica in Japan” , Journal of theoretical and applied electronic commerce research, 7(1), 2012, pp. 94–110.

Bhatiasevi, V. “An extended UTAUT model to explain the adoption of mobile banking” , Information Development, 32(4), 2016, pp. 799–814.

Chandon, P., Wansink, B., & Laurent, G. “A benefit congruency framework of sales promotion effectiveness” , The Journal of marketing, 2000, pp. 65–81.

Chen, P. T., & Hu, H. H. “How determinant attributes of service quality influence customer-perceived value: an empirical investigation of the Australian coffee outlet industry” , International Journal of Contemporary Hospitality Management, 22(4), 2010, pp. 535–551.

Davis, F. D. “Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology” , MIS quarterly, 1989, pp. 319–340.

Dinev, T., & Hart, P. “An extended privacy calculus model for e-commerce transactions” , Information systems research, 17(1), 2006, pp. 61–80.

Gutman, J. “A means-end chain model based on consumer categorization processes” , Journal of marketing, Vol.46, No.2, 1982, pp. 60–78.

Kim, H. W., Chan, H. C., & Gupta, S. “Value-based adoption of mobile internet: an empirical investigation” , Decision support systems, 43(1), 2007, pp. 111–126.

Laufer, R.S. & Wolfe, M. “Privacy as a Concept and a Social Issue: A Multidimensional Developmental Theory,” Journal of Social Issues, 33(3), 1977, pp 22–42.

Lin, C. S., Wu, S., Tsai, R. J. “Integrating perceived playfulness into expectation confirmation model of web portal context” , Information & Management, 42(5), 2005, pp. 683–693.

Lin, J. C. C., & Lu, H. “Towards an understanding of the behavioural intention to use a web site” , International journal of information management, 20(3), 2000, pp. 197–208.

Moorman, C., Deshpande, R., & Zaltman, G. “Factors affecting trust in market research relationships” , Journal of marketing, 57(1), 1993, pp. 81–101.

Pavlou and Paul,. “Consumer Acceptance of Electronic Commerce: Integrating Trust and Risk with the Technology Acceptance Model” , International Journal of Electronic Commerce, vol. 7, no. 3, 2003, pp. 101–134.

Sabel, C. F. “Studied trust: Building new forms of cooperation in a volatile economy” , Human relations, 46(9), 1993, pp. 1133–1170.

SA Brown, V Venkatesh, “Model of adoption of technology in households: A baseline model test and extension incorporating household life cycle” , MIS quarterly, 2005.

Wang, H. Y., & Wang, S. H. “Predicting mobile hotel reservation adoption: Insight from a perceived value standpoint” , International Journal of Hospitality Management, 29(4), 2010, pp. 598–608.

Zeithaml, V. A. “Consumer perceptions of price, quality, and value: a means–end model and synthesis of evidence” , The Journal of marketing, 1988, pp. 2–22.

# 딥러닝과 단기매매전략을 결합한 시스템 트레이딩의 암호화폐 투자 성과 비교

이유민 (부산대학교 경영학과 석사과정, 주저자 selina-lee@naver.com)  
이민혁 (부산대학교 경영학과 조교수, 교신저자 minhyuk.lee@pusan.ac.kr)

## … Extended Abstract …

본 연구의 목적은 큰 변동성이 특징인 암호화폐시장에서 변동성돌파전략, LSTM(Long Short Term Memory)모델 기반 트레이딩, LSTM과 변동성돌파전략을 결합한 모델을 활용해 암호화폐 이더리움(ETH)에 대한 투자 수익성을 비교하는 것이다. LSTM은 RNN(Recurrent Neural Network)의 장기 의존성문제를 해결하기 위해 개발된 모델로 금융시계열데이터 예측 연구에서 많이 사용되고 있다. 변동성돌파전략은 세계적인 기술적 투자의 대가 래리 윌리엄스(Larry R. Williams)에 의해 고안된 것으로 일일 단위로 변동성이 커져 일정 범위 이상 상승했을 때 매수하고 당일 종가에 매도하는 것으로 주식시장에서 보편적으로 활용되고 있다. 이더리움은 ERC(Ethereum Request for Comment)-20, ERC-721등 다양한 블록체인의 플랫폼의 기술적 근간이 되는 암호화폐로 미국 투자은행 골드만삭스는 향후 비트코인의 시가총액을 추월할 수 있을 것으로 전망하고 있다. 딥러닝과 단기매매전략을 결합한 방식의 트레이딩의 경우, 국내 코스피 종목으로 1회 연구된 바 있으나 LSTM모델의 학습 횟수

가 과도하고 비교 결과에 대해 아쉬운 부분이 있었다. 기존 암호화폐 가격 예측을 통한 수익률 분석 연구는 주로 비트코인 대상이었으며, 예측 기간에 사용한 가격데이터는 최고점을 포함한 상승장이었기 때문에 하락장에서도 유효한지 알 수 없는 한계가 존재한다. 암호화폐 트레이딩 관련 연구에서 딥러닝 모델 또는 단기 매매 전략 둘 중 하나만을 사용한 연구는 몇몇 있으나, LSTM모델과 변동성돌파전략을 결합한 연구는 아직까지 진행되지 않았다.

본 연구에서는 업비트 API를 통해 2017.9.25.~2022.5.31.까지의 이더리움 가격데이터를 수집하였다. 변동성돌파전략은 과거 데이터를 기반으로 트레이딩 전략의 실행 가능성을 테스트하는 백테스팅을 통해 이더리움에 알맞은 파라미터를 찾아 매매하였다. LSTM모델을 통한 매수 규칙 설계에 앞서 이더리움의 종가를 예측하기 위한 LSTM모델 선정 과정은 다음과 같다. 이더리움의 일별 ohlcv( 'o:시가' , 'h:고가' , 'l:저가' , 'c:종가' , 'v:거래량' ) 데이터를 입력 변수로 사용하고 최고점 이후 2번의 큰 하락이

있던 2022년 1월 1일부터 5월 31일까지에 대한 데이터를 예측 기간으로 설정하였다. 나머지 기간(2017.9.25.~2021.12.24.)은 8:2의 비율로 학습 기간과 검증 기간으로 나누었다. window size는 7로 설정하여 학습 시 과거 7일간의 ohlcv데이터로 다음 날의 종가를 예측하였으며 최적의 하이퍼파라미터는 이터레이션 가격 예측 관련 선행 연구를 참고하였다. Validation set을 통해 지도 학습이 200이상인 경우 오버피팅이 발생하거나 성능 향상의 큰 변화가 없는 것을 확인하여 epoch는 200으로 하였다. 이후 LSTM모델의 트레이딩을 위해 LSTM모델로 예측한 다음 날의 종가가 당일의 Median Price(전일 고가와 저가의 중간 값)보다 크면 상승 추세로 판단하여 매수하는 규칙을 고안하였다. 결합 모델은 LSTM 모델과 변동성돌파전략에서 사용한 상승 추세 파악 조건을 결합하여 10가지의 서로 다른 매수 규칙을 공격적 투자와 보수적 투자 그룹으로 나누어 수익률을 비교하였다.

연구 결과, 하락장에서의 시스템 트레이딩 실험 모델의 누적 로그수익률은 다음과 같다. 변동성 돌파 전략이 -8.25%, LSTM 모델은 -4.80%, 결합 모델 Combo1-C가 -1.93%, MCombo1-C가 -4.35%를 기록하였다. 결합 모델 Combo1-C은 변동성돌파전략의 매수 조건을 만족하고 LSTM모델을 통해 얻은 당일 예측 종가가 변동성돌파전략에서 얻은 목표가(target price)가 보다 큰 경우, 당일 목표가에 매수하도록 하였다. 결합 모델 MCombo1-C은 하루 전의 변동성돌파전략의 매수 조건을 만족하고 LSTM모델을 통해 얻은 예측 종가가 어제의 Median Price보다 큰 경우, 당일 시가에 매수하도록 하였다. 시스템 트레이딩 실험 모델의 투자 성과에 대한 타당성을 판단하기 위해 비

교 모델을 설정하였다. 비교 모델은 일반적으로 투자자가 할 수 있는 Buy&Hold, 데일리 트레이딩, 3일/5일/7일/30일 간격의 적립식 매수 방법으로 비교 모델의 누적 로그수익률은 -40% 보다 낮은 수준이었으며 이는 본 연구에서 제안하는 시스템 트레이딩 방법이 하락장에서 투자 손실 방어율이 높음을 의미한다. 수익률과 함께 고려해야 하는 투자 성과지표인 MDD(Maximum Drawdown)는 일정 기간 동안 고점 대비 최대 낙폭의 비율은 계산한 수치다. MDD는 투자 기간 동안 투자자의 심리적 고통의 상태를 의미하기도 하는데, 이 수치가 낮을수록 투자자가 중장기적으로 안정적인 투자가 가능하다. 본 연구의 시스템 트레이딩 실험 모델의 MDD는 Combo1-C(8.07%), MCombo1-C(25.56%), 변동성돌파전략(27.89%), LSTM모델(31.38%)순으로 낮았다. 반면, 비교 모델의 MDD는 대부분 50% 이상으로 매우 높은 수치를 보여 하락장에서 이러한 방식으로 투자할 경우 투자자가 견뎌야 하는 투자 스트레스가 매우 높음을 확인하였다. 매수 신호에 따라 이익 또는 손실을 회피한 정도를 나타내는 투자 승률은 시스템 트레이딩 실험 모델중에서 단일 모델보다 결합 모델이 더 높았다. 또한, 선별적 투자가 가능하여 수수료에 대한 이점도 있는 것으로 확인하였다. 총 투자 기간 중 이터레이션 매수포지션의 기간 비율을 나타내는 Time in the market은 Buy&Hold 전략의 경우 100%인 것에 비하여 변동성돌파전략은 60.26%, LSTM모델은 50.99%, MCombo1-C는 41.72%, Combo1-C은 13.25%로 낮은 비율을 나타냈다. 즉, 시스템 트레이딩 실험 모델 중에서도 결합 모델이 시장 위험에 가장 덜 노출되면서 높은 투자 승률로 수익률이 높은

것임을 알 수 있다.

최종적으로 본 연구에서 제안한 시스템 트레이딩의 결합 모델이 암호화폐 투자 수익률과 투자 안정성에 있어 가장 우수하다는 것을 확인하였다. 본 연구는 변동성이 큰 암호화폐시장에서 하락에 방어할 수 있는 기술적 방법이 있음을 보여주었다. 알트코인 시총 1위인 이더리움 투자에 있어 기존 모델들을 결합한 결

합 모델이 유의미한 투자 수익을 낼 수 있다는 결과와 하락장을 예측 기간으로 설정하였다는 점에서 학술적 의의가 있다. 또한, AI 트레이딩 개발사 및 이더리움 투자자들에게 실무적 적용 가능성을 보여주었다.

**Key Words** : Digital Finance, MyData, Organization Performance



# 변동성과 변수영향력을 활용한 암호화폐 가격 예측에 관한 연구

성상하 (동아대학교 경영정보학과 박사과정, 주저자 sangha@donga.ac.kr)  
김상진 (동아대학교 경영정보학과 교수, 교신저자 skim10@dau.ac.kr)

## … Extended Abstract …

암호화폐에 대한 투자자들의 관심이 높아지면서 암호화폐 예측을 위한 연구가 많이 진행되고 있습니다. 하지만 암호화폐는 변동성이 큰 투자 자산이며, 가격 변화에 다양한 요인이 영향을 미치기 때문에 이를 예측하는 것은 매우 어렵습니다. 따라서 본 연구에서는 다양한 암호화폐의 변동성과 변수 영향력을 고려한 예측 모델을 제시합니다. 암호화폐의 변동성을 반영하기 위해 AutoRegressive Conditional Heteroskedasticity(ARCH) 및 Generalized AutoRegressive Conditional Heteroskedasticity(GARCH)을 통해 변수를 생성하고 분석에 사용합니다. 또한 분석대상과 관련된 영향력 있는 변수를 도출하기 위

해 각 변수 영향력을 확인하고 주요 변수를 선택합니다. 암호화폐는 변동성이 높으며, 각 암호화폐의 가격은 상호영향을 미치기 때문에 변동성과 변수 영향력을 고려하는 것은 대단히 중요합니다. 본 연구의 대상 암호화폐는 비트코인과 이더리움이며, 인공지능 기반 시계열 예측 모델을 활용해 가격 예측을 수행합니다. 대상 암호화폐에 대한 예측을 수행한 결과, 변동성과 변수 영향력을 고려한 모델의 결과가 우수하게 나타났습니다.

**Key Words** : 암호화폐, 시계열예측, 인공지능망

# 주식차트와 뉴스이벤트의 복합 이미지 기반 주가예측 딥러닝 방법

심천정 (경희대학교 경영학과 석사, 주저자 (shirleyting@khu.ac.kr))  
권오병 (경희대학교 경영학과 교수, 교신저자 obkwon@khu.ac.kr)

## ... Extended Abstract ...

주가는 여러 변수에 의해 영향을 받는다.<sup>1)</sup> Carpenter, G. A. (2019). Looking to the future: Learning from experience, averting catastrophe. Neural Networks, 120, 5-8.

. 전통적으로 수치 자료를 통해 수행한 주가 예측은 최근 딥러닝의 발전으로 주가차트 이미지로도 가능하다. 이는 주식투자 전문가들이 수치 외에도 차트의 모양을 기반으로도 주가 변동을 예측하는 지식을 보유하고 있는 데서 착안한 것으로 딥러닝을 통해 인간의 암묵지를 습득하려는 시도이다. 그러나 기존의 딥러닝 활용 주가 예측 연구는 단일의 이미지로 학습하고 예측하는 접근을 제안하고 있다. 실제로 주식 전문가도 다양한 차트를 참고하여 종합적인 판단을 내리는 의사결정 과정을 보이고 있으므로, 이러한 방식을 준용하는 딥러닝 체계를 고려할만 하다.

딥러닝의 몇 가지 딥러닝 모델 중 LSTM,

CNN, RNN 등이 그동안 시계열 및 이미지 처리에서 좋은 예측 효과를 보여 왔다. 그러나 주가 이미지에 대해서 이들을 모두 활용한 앙상블 모델로 학습하여 주가 예측을 수행한 연구는 거의 없다. 더구나 차트 이미지에서 일단위, 주단위, 워단위 등 다양한 이미지를 함께 사용하여 예측한 경우는 아직 없다. 만약 다양한 기간을 보여주는 여러 이미지를 앙상블 모형으로 학습하고 그것으로 예측을 한다면 더욱 우수한 성능이 도출될 수 있을 것이다.

따라서 본 연구의 목적은 다양한 종류의 주가 차트 이미지로 여러 딥러닝 모델을 최적화하는 방법을 제안하는 것이다. 이를 위해 미국 주식시장을 대표하는 30개 기업 순위인 S&P30의 주가 데이터를 이미지화하고 뉴스 이벤트 이미지를 추가한 후 CNN과 LSTM으로 분석하였다. 단, CNN과 LSTM의 조합으로 이루어진 프레임이 더 낫다는 것을 증명하

---

1) Carpenter, G. A. (2019). Looking to the future: Learning from experience, averting catastrophe. Neural Networks, 120, 5-8.

기 위해 CNN과 LSTM을 단독으로 사용하여 형성된 프레임과 비교하였다.<sup>2)</sup> 이를 통하여 제안하는 두 개의 신경망 결합 방식이 하나의 신경망 모델보다 주가 예측의 정확도를 높일 수 있는지를 검증하였다.

한편, 주가 등락을 예측할 때 수치형 데이터를 활용하는 것 외에 다른 방법이 있다. 주가 예측에 관련 기사 감성 분석을 활용한 연구에서 대체로 투자자들은 기업 관련 뉴스에서 긍정적이거나 부정적인 소식을 받았을 때 주가 변동성에 영향을 받는다는 것에 착안하여<sup>3)</sup>, 본 연구는 뉴스이벤트 이미지와 주가 이미지를 결합하는 방식으로 주가를 예측했다. 이를 통해 뉴스이벤트 이미지와 주가 이미지를 결합하는 방식이 단일 주가 데이터보다 더 나은 성능을 나타내는지를 검증하고자 한다.

이상과 같은 연구 목적을 달성하기 위해 주가 이미지와 뉴스 이벤트 이미지를 결합하여 1주일 후의 주가 상승 또는 하락을 예측하였다. Yahoo에서 미국 주식시장을 대표하는 30개 회사기업 순위 S&P30의 주가 2017년 6월 28일부터 2022년 6월 27일까지 5년간 데이터 데이터를 수집하였다. 데이터셋에는 모두 6개의 변수가 있고 초가, 최고가, 최저가, 종가, 조정된 종가와 거래량을 포함되어 있지만, 본 연구에서는 최종 주가 가격에 의한 등락 여부를 종속변수로 사용하였다. 또한 주가

의 수치형 데이터를 종가를 30일 주기로 이미지로 변환하였다. 한편, 구글에서 S&P30으로 주식시장을 대표하는 30개 기업의 뉴스이벤트에 등장하는 이미지를 수집하였다.

다음으로 해당 기업의 뉴스 이벤트 이미지와 주가 이미지를 서로 모은 후 학습 및 검증용 데이터 세트를 완성했다. 이를 활용하여 CNN 모델에 들어가기 전 이미지를 정규화하여 모든 이미지를 같은 크기로 만들었다. 본 실험에서 이미지 사이즈는 224, 224, 3으로 설정하였다. 또한 본 실험에서는 학습 세트와 테스트 세트의 비율을 8:2로 하였다.

CNN과 LSTM의 모델 설정은 다음과 같다. CNN은 MLP와 LSTM에 이어 또 다른 주식 시장 예측에 적용한 딥러닝 알고리즘으로, 효과적인 특징 추출 능력이 다른 많은 분야에서도 검증됐다. CNN과 다른 알고리즘들은 동일한 데이터 세트를 측정하는 데 사용된다. 실험은 CNN 예측 결과가 비교적 이상적이라는 것을 증명하였다.<sup>4)</sup>

본 실험에서는 CNN으로 ResNet-50을 주로 사용하였는데, 이는 ResNet-50이 다른 CNN 계열 모델들 중에서 주가의 이미지 분류 예측에서 좋은 효과를 보이기 때문이다.<sup>5)</sup> CNN 모델에서 주식 이미지의 추세 특징과 뉴스 이벤트 이미지의 특징을 주로 잡아내고, 2차원 데이터로 변환하여 LSTM 계층에 입력

2) Wu, J. M. T., Li, Z., Srivastava, G., Tasi, M. H., & Lin, J. C. W. (2021). A graph-based convolutional neural network stock price prediction with leading indicators. *Software: Practice and Experience*, 51(3), 628–644.

3) Salbrechter, S. (2020). Stock price prediction based on a sentiment analysis of financial news (Doctoral dissertation, Wien)

4) Gunduz, H., Yaslan, Y., Cataltepe, Z.: Intraday prediction of borsa istanbul using convolutional neural networks and feature correlations. *Knowl. Based Syst.* 137, 138–148 (2017)

5) Kim, T., & Kim, H. Y. (2019). Forecasting stock prices with a feature fusion LSTM-CNN model using different representations of the same data. *PloS one*, 14(2), e0212320

한다.<sup>6)</sup> 본 실험에서는 LSTM을 64층으로 설정하고, 마지막으로 Full connection을 연결한 후 주가의 등락을 예측하였다. 이때 본 실험에서 optimizer는 adam, 활성화 함수는 sigmoid, loss 함수는 binary\_crossentropy였다. 그 결과 CNN-LSTM은 단일 신경망 모델보다 주가 예측에 더 좋은 효과가 있는 것으로 나타났다.

**Key Words** : Deep Learning, S&P30, CNN, LSTM, Stock Price Forecasting

**사사** : 이 논문 또는 저서는 2020년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2020S1A3A2A02093277)

---

6) Azzouni, A., Pujolle, G.: A long short-term memory recurrentneural network framework for network trafrc matrix prediction,arXiv preprint, arXiv:170505690 (2017)

# 딥러닝 분류 모델을 활용한 코스피 예측에 관한 연구

노윤재 (동아대학교 경영정보학과 박사과정, 주저자 kar98n@gmail.com)  
김상진 (동아대학교 경영정보학과 교수, 교신저자 skim10@dau.ac.kr)

## … Extended Abstract …

현대 자본주의에서 주식시장은 경제적, 학문적으로 중요한 의미를 갖고 있으며, 이를 분석하기 위한 많은 시도들이 있었습니다. 특히, 이론적으로 시장포트폴리오는 개별 주식의 수익률에 영향을 미치는 주요 요인이기 때문에, 등락을 예측하는 것은 시장 참여자에게 중요한 문제이고, 다양한 연구에서 코스피와 같은 시장포트폴리오를 다루었습니다. 본 연구는 코스피 지수 및 코스피를 구성하는 주식 중 시가 총액 상위 종목을 주요 변수로 사용하여 코스피 등락에 대한 예측 모델을 제시합니다.

주가와 같은 시계열 데이터를 분석함에 다양한 머신러닝 및 딥러닝을 활용한 선행연구가 많이 있으나, 대부분의 연구에서 제시하는 모

델은 시계열적 구조의 제약이 존재하며, 이로 인하여 모델 학습 및 적용에 한계가 존재합니다. 본 연구는 이러한 시계열 분류 모델의 한계점을 극복하기 위해 분류 모델에서 우수한 성능을 보이는 CNN계열의 딥러닝 모델을 사용하였고, CNN계열 모델의 학습을 위하여 기존의 1D 형태의 데이터 구조를 변수 채널화를 통해 2D로 변환하고, 성능 검증을 위해 여러 딥러닝 모델을 각각 설계하고 비교하였습니다. 본 연구에서 사용하는 알고리즘 및 결과는 주식시장 이해관계자의 합리적 의사결정 및 자본시장과 관계된 연구에 기여할 것으로 기대됩니다.

**Key Words** : 딥러닝, 코스피, 시계열예측



# 설명 가능한 인공지능 기법의 비교 연구 – 개인신용평가에서 유용성을 중심으로

김민수 (부산대학교 경영학과 석사과정, 주저자 mskim\_growth@pusan.ac.kr)  
홍태호 (부산대학교 경영학과 교수, 교신저자 hongth@pusan.ac.kr)

## … Extended Abstract …

개인신용평가는 개인의 신용을 적절히 평가하고 대출금 및 이자의 상환여부를 예측하는 것으로, 최근 핀테크의 발전과 더불어 선행 연구는 현재까지 머신러닝 및 딥러닝 방법론을 활용한 연체, 파산 예측 관련 연구들이 활발하게 진행되어 왔다. 이와 함께 블랙박스(Black-Box)로 대변되는 기존 딥러닝 방법론의 폐쇄성을 보완하기 위해 설명 가능한 인공지능(XAI, eXplainable AI)을 적용한 연구 또한 활발히 진행되고 있다.

그러나 기존 개인신용평가 분야의 설명 가능한 인공지능 관련 연구는 예측모형에 설명 가능한 기법을 단순히 적용하는데 그치고 있다는 점에서 한계가 있다. 이에 본 연구에서는 개인신용평가 모델에 설명 가능한 기법을 적용하는 것에서 나아가, 설명 가능한 기법들의 유용성을 평가하여 향후 개인신용평가에서 설명 가능한 인공지능 적용을 위한 기준을 제안하는 것을 목표로 한다.

본 연구에서는 딥러닝 기반 개인신용평가모형을 개발하기 위해서 미국 FICO사가 공개한 HELOC(Home Equity Line Of Credit) 데이터를 사용하였다. 전체 데이터의 수는

10,459개로, 개인의 파산여부를 나타내는 1개의 종속변수와 고객의 과거 금융 이력을 설명하는 23개의 예측변수로 구성되어 있다. 신용등급의 우수와 불량에 따라 2집단으로 분리하여 각각 5,000개씩 무작위 추출을 통해 표본추출하였으며, 대출 신청자의 과거 이력이 없어 발생하는 결측치의 경우 신용평가 관점에서 유의미한 변수는 파생변수를 생성하여 처리하였다. 이후 통계적 기법인 로지스틱 회귀(Logistic Regression)과 머신러닝 기법인 인공 신경망(Neural Network)을 적용하여 신용 건전성을 예측하는 모델을 구축하였다. 한편 개인신용평가 분야의 기존 선행 연구에서 사용된 설명 가능한 기법에는 LIME(Local Interpretable Model-agnostic Explanation), LRP(Layer-wise Relevance Propagation), SHAP(SHapley Additive exPlanations) 등이 주로 연구 및 적용되어 왔다. 그러나, 연구들은 설명가능성만을 중심으로 딥러닝의 이진분류 또는 예측에 초점을 두어 왔다. 딥러닝 기법을 이용한 개인신용평가모형과 같은 경우에는 설명가능성 외에도 중요한 비즈니스 의사결정을 위한 다른 요

인들도 매우 중요한 요소가 된다. 예를 들면, 신용평가 모형이 1) 공정함(Fair) 2) 신뢰성(Robust) 3) 설명가능성(Explainability) 4) 프라이버시 보호 5) 책임 6) 안정성 관점에서 모형의 유용성을 평가할 수 있어야 한다. 이후 앞서 구축된 개인 파산 예측 모델에 LIME 기법을 적용함으로써 평가한 유용성을 실증적으로 확인하고자 한다.

기존에 개인신용평가 모형에 설명 가능한 인공지능을 적용하여 설명성을 확보하려는 연구는 많이 진행되어 왔다. 그러나 개인신용평가에서 설명 가능한 기법들을 비교하고, 이들의 유용성을 평가하는 연구는 아직 많지 않은 상

황이다. 따라서 본 연구는 개인신용평가에서 설명 가능한 인공지능의 적용을 6가지 차원으로 확장하여 유용성을 평가하고, 향후 설명 가능한 인공지능 적용을 위한 인공지능 유용성 프레임워크의 기반을 제시한다.

**Key Words** : Credit Rating, eXplainable Artificial Intelligence(XAI), LIME(Local Interpretable Model-agnostic Explanation), LRP(Layer-wise Relevance Propagation), SHapley Additive exPlanations(SHAP)



# 2022년 한국정보시스템학회 추계학술대회 데이터 기반 디지털 금융과 비즈니스 가치 창출



## Session A

발표 장소 : 창의관 3층 301호

### A2 (15:20~17:00) 공공서비스와 혁신

좌장 : 김혜영(숙명여대)

순서	저자(소속)	논문제목	
1	홍순구(동아대) 이동희(인하대)	스마트 거버넌스 기반의 공공서비스 혁신	029
2	박기남(동의대)	블록체인 기반 정보시스템의 예비타당성조사 사례연구 : 00 발전사의 New REC시스템을 중심으로	032
3	이태원, 정다훈 (부산대)	빅데이터 기반의 유희공간활용에 관한 핫토픽 탐색 연구	038
4	이재훈, 장명희 (한국해양대)	스마트 항만의 지속가능성 결정요인에 관한 연구	046
5	전영미, 정석찬 (동의대)	메타버스 환경 구성을 위한 서클비전에서의 단일 카메라를 활용한 지능적 좌표 분석 방법	052
6	김혜영(숙명여대), 강성배(동국대) 유동희(경상국립대)	연구정보 웹 서비스 분석 프레임워크 개발	058
7	강성배(동국대), 유동희(경상국립대) 김혜영(숙명여대)	과학기술 연구 활성화를 위한 연구정보시스템 발전방안	061





# 스마트 거버넌스 기반의 공공서비스 혁신

홍순구 (동아대학교 경영정보학과 명예교수, 주저자 shong@dau.ac.kr)  
이돈희 (인하대학교 경영학과 교수, 교신저자 dhlee04@inha.ac.kr)

## … Extended Abstract …

지금은 전통적인 사회구조 자체를 혁신시키고 있다고 해도 과언이 아니다. 지능기술이 사회 전반에 확산되면서 Digital Transformation을 통한 새로운 산업구조의 변화 외에도 정부 운영이나 governance에도 큰 영향을 미칠 것으로 예상된다. 일례로, 홍순구 외(2017)는 지능기술을 적용하여 시민과 이해관계자의 능동적 참여(co-creation)를 보장하는 ‘스마트 거버넌스’ 개념을 정립하였다. 그들은 스마트 거버넌스를 빅데이터와 인공지능과 같은 지능기술을 접목하여 정부의 정책수립 및 실행 과정 전반에 걸쳐 다양한 이해관계자들의 참여를 보장하고 기존 거버넌스가 가지고 있던 제약을 극복하는 새로운 정부혁신체제로 정의하고 있다.

스마트 거버넌스로의 진화는 공공서비스 부문에도 많은 변화를 줄 수 있다(홍순구 외, 2020). 세계 각국의 정부는 공공서비스 수요자인 시민의 편의 제공과 참여 증진을 위해 지능기술 활용을 극대화하고 있다. 보다 많은 시민들이 쉽게 접근할 수 있고, 혜택을 누릴 수 있는 수요자 중심의 공공서비스로의 발전이 요구된다. 수요자 중심의 공공서비스 실

현은 현재 기업에서 진행되고 있는 Digital Transformation과 스마트 거버넌스를 바탕으로 실현 가능하다.

본 연구의 목적은 스마트 거버넌스와 지능기술을 적용하여 수요자 중심의 공공서비스 제공의 가능성을 탐색하는데 있다. 즉, 스마트 거버넌스를 활용한 맞춤형 공공서비스 제공을 위하여 정책형성의 첫 단계인 시민의견 수렴에서부터 마지막 단계인 시민의 관점에서 바라본 정책 평가에 이르기까지 공공서비스의 모든 단계에서 인간의 개입을 최소화할 수 있는 스마트 거버넌스 기반의 공공서비스 혁신모델(Smart Governance based Public Service Innovation Model: SG-PSIM)을 제안하고자 한다.

스마트 거버넌스(smart governance)는 홍순구 외(2017)에 의해 주장된 것으로 Co-creation의 개념에 정보통신기술과 빅데이터와 인공지능과 같은 지능기술을 접목하여 정책수립 및 실행과정에 다양한 이해관계자들의 참여를 보장하고 기존 거버넌스가 가지고 있던 제약을 극복하는 새로운 개념의 혁신체계이다. 정부주도의 정책실행에서 벗어난 협력

적 거버넌스는 정부, 주민, 이해당사자의 협력을 통해 정책을 생성하고 실행하는데 어느 정도 성과를 내어왔다(홍순구 외, 2017). 하지만 기존의 거버넌스 구조에서는 물리적, 시간적 제약으로 인해 이해관계자의 직접적 참여보다는 대리인을 통해 이루어질 수밖에 없었다. 이해관계자의 참여가 제한되는 기존의 거버넌스 체계에서 벗어나 폭넓고 다양한 이해관계자와의 협력과 참여가 필요하다. 이러한 필요성과 함께 SNS와 인공지능 등 지능화된 정보통신 기술의 발전으로 이해관계자가 손쉽게 참여할 수 있는 여건이 마련됨에 따라 기존의 거버넌스에 지능화된 기술이 접목된 스마트 거버넌스로의 진화가 가능하게 되었다. 일반적인 공공서비스는 정책의제설정, 정책형성, 정책결정·집행, 정책평가 및 환류에 이르는 5단계 프로세스로 이루어져 있다. 또한 공공서비스 분석은 정량적인 데이터로 나타나는 경제효과 분석, 통계치의 변화, 설문조사 결과를 바탕으로 이루어져 왔다. 시민들에 의해 표출된 집단지성의 결과가 정책과정에 반영되어야 한다. 다양한 이해관계자의 의견을 수렴하고 정책 결정의 근거를 제시하기 위해서는 매우 많은 양의 비정형 데이터의 처리와 집단지성의 발현 과정을 모방할 수 있는 기계 알고리즘이 필요하다.

본 연구에서는 이러한 지능기술을 활용하여 공공서비스 정책을 위한 새로운 거버넌스 모형을 제안한다. 새로운 모델은 텍스트 마이닝 기법에 기반하고 있으며 정책 단계별 기존 방법론의 한계와 지능화된 새로운 모델에 대해 제시하였다.

본 연구에서 제시한 모델은 정책과정의 단계별로 지능화를 설명하고 있다. 정책의제설정은 미디어와 소셜미디어의 모니터링을 통해 사회 이슈를 감지하고 온라인 데이터 수집 등

을 통해 이슈 촉발사건을 탐지 및 분석하여 국민의 의견을 도출하여 정책에 반영한다. 정책형성은 지능화된 플랫폼을 통하여 빅데이터 기반으로 정책 수혜자 중심으로 대안을 형성하고 수렴하는 과정을 거쳐 정책 형성을 위한 판단의 근거로 제시할 수 있다. 정책결정·집행은 정책결정 과정에서의 신뢰형성 문제와 집행과정을 모니터링하여 정책결정의 정당성을 보장할 수 있다. 정책평가는 시민들의 생각이나 의견을 오피니언 마이닝 기술로 분석하여 정책을 평가한다.

스마트 거버넌스의 가능성은 텍스트 마이닝이 적용된 사례를 기반으로 설명하였다. 첫번째 사례는 토픽 모델링 기법을 활용하여 부산시 민원을 분석하고 시민의 요구사항의 동향을 분석하였다(박주섭과 이새미, 2020). 두번째 사례는 보스턴시 교통 민원을 딥러닝 기법을 활용하여 자동 분류를 통해 시민의 정책대안의 수렴을 지능화하기 위한 방법론을 제시하였다(김나량과 홍순구, 2020). 세번째 사례는 패싯학습모델을 활용하여 기초지자체 회의의 공적토론 과정의 파악이 용이한 방법을 제시하였다(이태현 외 2020). 네번째 사례는 감천문화마을 방문객의 감성분석을 통해 도시재생 정책의 긍부정 의견과 원인을 분석하였다(홍순구외, 2019).

본 연구는 공공서비스 의사결정 프로세스 단계별로 지능기술 접목이 가능하다는 점을 이론적으로 고찰하여 실제 사례를 기반으로 공공서비스 분야에 적합한 SD-PSIM을 제안하였다는 점에서 학문적 의의가 있다. 본 연구에서 제시된 SD-PSIM은 다양하고 방대한 시민의견을 최신기술을 적용해 신속하고 체계적인 절차를 통해 효율적으로 분석할 수 있도록 지원할 수 있는 장점을 가지고 있다. 이 모델은 향후 정부가 수요자 중심의 공공서비스

를 제공하는데 있어서 활용이 가능할 것으로 기대된다. 본 연구의 실무적 시사점은 첫째, 본 모델은 공공서비스 분야뿐만 아니라 텍스트로 구성된 빅데이터 처리가 필요한 다른 서비스 분야에서도 폭넓게 적용될 수 있을 것이다. 둘째, 사회 구성원 또는 특정 고객의 의견(정형 및 비정형 데이터)을 기반으로 의사결정을 제안하고자 할 경우 기초적인 분석 프로세스 자료로 활용될 수 있을 것이다. 그러나

빅데이터분석 및 기계학습의 활용에 대한 가능성을 보여주었으나, 개별 정책단계에서의 일부분을 지능화하고 있어 정책과정에서 인간의 개입을 최소화할 수 있는 다른 영역의 지능화에 대한 추가 연구가 요구된다.

**Key Words** : Smart governance, public service, Smart Governance-Decision Support System, case studie

## 참 고 문 헌

박주섭, 이새미, “Analysis of civil affairs trends using the LDA topic modelling technique”, 정보화정책, 제27권, 제2호, 2020, pp.3-20.

이태현, 홍순구, 정하영, “패킷분석을 활용한 지방의회 공적토론에 대한 자동분석 방법의 시론적 연구”, 한국정책학회보, 제29권 제1호, 2020, pp.47-68.

홍순구, 이태현, 김나랑, 한은정, 신 지역혁신모델: 스마트 거버넌스, 2017, 유원북스.

홍순구, 김나랑, 유승의, 이태현, 이새미, 안순재, 스마트 거버넌스: 정책과정의 혁신, 2020, 유원북스.

홍순구, 유승의, 안순재, “패킷분석을 활용한 지방의회 공적토론에 대한 자동분석 방법의 시론적 연구”, 한국데이터과학회지, 제30권, 제6호, 2019, pp.1233-1244.

# 블록체인 기반 정보시스템의 예비타당성조사 사례연구 - 00 발전사의 New REC시스템을 중심으로 -

박기남 (동의대학교 정보경영학부 교수, 주저자 knpark@deu.ac.kr)

## … Abstract …

As the untact work environment due to COVID-19 has become commonplace, many institutions are intensively investing in innovative technologies for the 4th industry. However, the preliminary feasibility analysis of the information system based on the 4th industrial technology to be introduced is largely insufficient, and thus there are cases in which the expected performance is greatly lacking. This study presents a preliminary feasibility analysis method for a blockchain-based information system among the 4th industrial technologies, and provides a practical reference model for evaluating the adequacy of the introduction of the 4th industrial technology-based information system. The preliminary feasibility analysis consists of three parts: economic feasibility through cost and benefit analysis, technical feasibility through element technology decomposition, and policy feasibility analysis through project consistency and risk level analysis. The paper identifies the inherent risk factors of a blockchain-based information system and evaluates the appropriateness of its introduction. The final step is to decide whether to introduce a blockchain-based information system through a comprehensive evaluation using AHP.

**Key Words** : Blockchain Technology, 4th Industry Revolution, Information System Feasibility Analysis

## I. 서 론

2018년 이래로 많은 수의 공공기관들이 앞다투어 블록체인 기술을 도입하여 적용하고 있으나 대부분 핵심 기술들은 외주형태로 민간 기업에게 위탁되고 블록체인 기반의 정보시스템 개발 이후에도 자체적인 운영능력이 부족

하기 때문에 블록체인 정보시스템의 운영과 유지보수도 민간 기업에게 위탁하는 경우가 대부분을 차지하고 있다. 이처럼 외주를 통한 4차 산업기술의 도입은 신속성에서는 성공할 수 있었지만 도입된 블록체인 기술이 기관에 가져온 편익의 크기는 제대로 논의되지도 평가되지도 못하여 지금까지 막대한 도입 비용

대비 기관성과 평가는 제대로 이루어지지 못하였다.

예를 들면 단순 웹 데이터베이스 기능만 추가하면 되는 사업에 굳이 폐쇄형 블록체인 기술을 도입하느라 추가되는 경우가 대표적인데 웹 데이터베이스 대비 블록체인 솔루션 도입의 경우 예산 규모는 2배에서 ~ 10배까지 구축 비용이 증가할 수 있다. 게다가 4차 산업 기술들의 특징 중 하나는 초연결성이다. 하나의 시스템을 도입하면 이와 연결되어 활용해야 할 타 정보시스템, IT장비 및 네트워크의 추가가 이어지고 이로 인해 특정 사업연도에 사업이 종료되기 보다는 수년간의 지속적 투자가 이루어질 수밖에 없는 경우가 많다. 정부로서도 코로나19 이후 무너진 경제기반을 재구축 하려는 노력의 일환으로 디지털 뉴딜이라는 한국형 뉴딜사업을 진행하고 있고 여기에 맞추어 각 공공기관들은 블록체인 등 4차 산업기술의 도입에 많은 IT기술 투자비용을 쏟고 있는 것이 사실이다. 따라서 대부분 공공기관들은 먼저 블록체인 기술 등 4차 산업기술의 도입을 위해서는 먼저 해당 기술의 도입 이전에 경제적 타당성, 기술적 타당성, 정책적 타당성과 같은 철저한 예비타당성 분석이 반드시 필요하다.

## II. 블록체인 기반 REC 시스템

REC(Renew able Energy Certificate)란 신재생에너지 의무발전 공급 인증서를 말하며 본 연구의 대상 시스템이 바로 블록체인 기반의 REC 시스템이다. 정부는 한국판 뉴딜을 통해 탄소제로를 위한 그린 뉴딜과 숲 산업의 디지털 전환을 위한 디지털 뉴딜을 추진하고 있으므로 이러한 정부방향에 결을 맞추

어 00발전은 디지털 업무 패러다임 전환을 통한 ‘일하는 방식 혁신’을 통해 국민이 체감할 수 있는 서비스를 제공하고 REC 계약관리 효율적 운영을 위한 ‘최적의 종합관리시스템’ 구축을 통하여 RPS 의무이행 100% 달성에 기여하고 신재생에너지 발전사업자의 만족도를 제고시키고자 한다. 그러나 현재의 REC 시스템은 성능 측면에서 지속적인 계약물량 증가에 따른 시스템 과부하 및 로딩속도가 저하되어 정부 정책과 REC 시장 변화에 대응할 수 있는 시스템 성능 및 기능 업그레이드가 필요하다. 프로세스 측면에서는 KPX(한국전력거래소) 시스템을 기준으로 하기 때문에 불가피한 수기작업에 따른 업무과중과 인적실수가 빈번하고 유관기관 시스템 미연계로 사용자 불편 발생에 따른 민원발생이 우려되는 상황이다. 기능적 측면에서는 SMS 발송, 소통채널 등 고객을 대상으로 하는 편의기능 미흡으로 업무 효율성이 저하되므로 대국민 의견수렴 및 민원 데이터 분석을 위한 소통채널 구축이 필요하다.

New REC 시스템은 정부의 ‘블록체인 공공선도 시범사업’ 이므로 블록체인 플랫폼 구축과 연계 노드의 고도화, DID 기반 One-ID 표준인증체계 및 관리시스템(REC 발급 및 관리) 구축이 주요 내용이다.

## III. 정보시스템 예비타당성 조사 방법론

지금까지 정보시스템의 타당성 분석을 위한 규정이나 표준화된 이론은 존재하지 않고 본 연구의 대상이 되는 사례가 공공기관의 블록체인 시스템이므로 타당성 분석의 절차는 정부에서 사용하는 예비타당성조사 기법을 차용하였다. 정보화 사업의 경우 예비타당성조



사는 사업계획에 따른 기초자료 분석 단계와 경제성 분석, 정책적 분석, 기술성 분석을 통한 타당성 분석단계, 마지막은 추진 타당성을 결론짓는 종합 평가단계로 구성된다.

## 1. 기술적 타당성

기술적 타당성 분석은 『정보화부문 예비타당성조사 표준지침 연구』(2013)에 따라 평가하며, 크게 세 가지 영역으로 구성된다. 먼저 업무요구 부합성은 수행하는 업무와 사업계획 간의 정합성을 검토하는 것으로 구축 후 운영 시 업무 요구사항에 부합할 수 있는지를 기획 단계에서 제시된 계획과 기술요소로 판단한다. 두 번째 적용기술 적합성은 정보통신 요소기술이 사업에 부합하는지 검토하는 것으로 시스템이나 사용되는 기술요소들이 현재 기술 수준에 비추어 적합한지 판단하며 세 번째 구

현·운영계획 적정성은 사업 실행환경과 사업 계획 간의 정합성을 확인하는 과정으로 사업에서 제시하는 비용, 일정 및 조직구성 등이 정보시스템 구축 운영이 이루어질 수 있도록 계획되었는지 평가한다. 전체적으로 “New REC 관리시스템 개발사업”은 블록체인 관련 기술의 위험성은 크지만 기술성 수준은 다음 <표 1>과 같이 양호한 수준으로 평가되었다.

## 2. 경제성 타당성

정보시스템 비용산정은 크게 초기투자, 부대비용, 운영·유지비로 구성된다. 초기투자비는 시스템에 대한 소프트웨어 개발비, 데이터 이관비용, 하드웨어 및 상용 소프트웨어 구입비, 연계기관 연결비 등이 포함된다. 여기에 부대비용으로 감리비 및 예비비를 고려하고

<표 1> New REC 관리시스템 개발사업의 기술성 평가결과

세부평가항목	평가내용		결과	평가사유	
사업목표 및 업무요구에 대한 적합성	기술부문과 사업전략 적합성		상	블록체인 기술도입, 사업추진전략과 부합	
	기술 부문	서비스접근 및 전달	상	웹브라우저, 하이브리드 앱 구현	
		인터페이스 및 통합	상	웹서비스, EAI 통합연계 구현	
		플랫폼 및 기반구조	상	DBMS, 메타데이터(데이터표준) 구현	
		요소기술	상	프로그래밍(Java), 블록체인, 간편로그인(DID) 구현	
		보안	상	망연계, 암호화(Hash), CC인증 제품 구현	
성능 및 신뢰성	플랫폼		안정성	중	이중화 및 백업방안 정의(차년도 구축)
			확장성	상	노드 확산을 통한 시스템 확장 가능 및 사이드 체인 구성 가능
			시스템성능	상	블록체인 시스템 성능검증 완료 및 WEB, WAS 동시 접속자수 : 200명 기준 설계
	시스템 S / W	DBMS	안정성	상	오픈소스 기반 DBMS(Maria DB) 구축 및 암호화 솔 루션 도입
			확장성	상	오픈소스 기반 DBMS로 확장설계 가능
			시스템성능	상	오픈소스 기반 DBMS로 기능부분 상당부분 검증완료
		WAS	안정성	상	3-Tier계층, 이중화 구성을 통한 안정성 확보
			확장성	상	이중화 구성을 통한 H/W 교체 및 관리가 용이함
			기능성	상	서버릿 등 다양한 엔진 지원 가능
		API/ EAI	안정성	상	내부시스템 간 API, EAI연계로 안정성 확보
			확장성	상	API, EAI 연계로 확장성 확보
			기능성	상	독립스케줄 등 필요기능 제공



〈표 2〉 총괄비용 추정치 비교(5년 기준)

구분	세부비용항목	계획안	변경액	증감
A.구축비	SW 개발비	449	672	△223
	데이터 이관비	45	72	27
	H/W구입비	100	100	0
	상용S/W구입	181	181	0
B.부대비	감리비	45	100	55
C.예비비	예비비	0	120	120
총구축비(A+B+C)		820	1,317	120
D.유지보수비	S/W 유지보수	196	74	△122
	H/W 유지보수	40	28	△12
	상용S/W보수	72	58	△14
E.운영비		56	56	0
F.장비재투자비		0	0	0
운영·유지·보수비(D+E+F)		308	174	△148
총사업비(A+B+C+D+E+F)		1,128	1,461	△277

〈표 3〉 New REC관리시스템 편익분류

구분	편익 세부항목	연간편익	총편익
고객편의증대	통화시간 감소편익	3,000,000	5,454,795
	대금지급시간 감소 이자편익	2,454,795	
업무의효율화	분류/전달 소요시간 단축편익	1,361,792	76,479,128
	양도양수/계약 시간 단축편익	1,856,000	
	REC 발급량 대조/청구처리 시간단축	30,450,000	
	대금수수료확인 시간 단축편익	28,597,632	
	국정감사/국회자료 준비시간 단축편익	5,106,720	
	기관 간 협의/공문/처리시간 단축편익	2,723,584	
서비스품질	안내/계약제결 문의시간 단축편익	6,383,400	80,000,000
	문서 수기작성 소요시간 단축편익	80,000,000	

분석대상 기간(2020~2033년)에 걸쳐 발생하는 운영·유지보수비도 함께 산정한 결과는 〈표 2〉와 같다. 총사업비(5년 운영유지보수비는 불변가치 기준 1,461,000천원으로 사업계획안에서 제시한 1,128,000천원에 비하여 277,000천원 추가된 금액으로 조사되었다. 한편, New REC관리시스템 개발사업은 고객편의증대, 업무의 효율화, 대고객 서비스품질 향상의 편익으로 구분하여 계산할 수 있는데 사업계획에 따라 발생할 것으로 예상되는 편익 유형과 편익의 세부 내용은 다음 〈표 3〉과 같으며 연간 총 편익규모는 1억6천2백만원으로 조사되었다. 본 연구는 정보화부문 예비타당성조사 표준지침을 준용하여 할인율은 4.5%로 적용하였다. 비용과 편익은 2019년도 말 기준 불변가격으로 산정하였고 경제성 분석을 위한 대상기간은 2020년 ~ 2032년이다. 사업기간은 1년으로 운영기간은 10년(2021~2030년)으로 가정하였다. 경제성 분석결과 B/C 비율이 1.377805로 도출되어 경제적 타당성을 확보하는 것으로 분석되었다.

### 3. 정책적 타당성

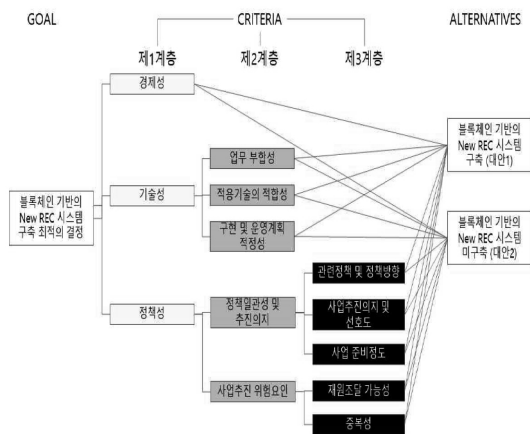
예비타당성조사의 정책적 타당성 구성항목은 정책적 필요성 및 시급성, 정책의 일관성 및 추진의지, 사업의 추진의지 및 선호도, 사업추진상의 위험요인의 4가지로 구성된다. 본 연구에서 분석한 정책적 타당성 분석결과는 다음 〈표 4〉와 같다.

## IV. AHP를 통한 종합평가 결과

한국개발연구원(2013)이 제시한 정보화 부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구에 의하면 경제성, 기술성, 정책성 부문의 개별 항목 평가결과가 도출된 이후 AHP 기법을 활용하여 최종 대안을 결정하도록 규정하고 있다. 본 연구도 종합평가를 통하여 시스템 도입여부를 결정하기 위하여 AHP 기법을 준용하였다. 블록체인 기반 정보시스템 구축의 타당성 평가요인은 13개 항목으로 구성되며 타당

성 평가항목 간 계층구조를 다음의 <그림 1>과 같이 제시한다. 본 연구의 블록체인 기반 New REC 시스템 구축 예비타당성조사에서는 대안1(구축)의 종합점수가 84.04%로 도출되었고 대안2(미구축)는 15.96%로 산출되어 대안1(정보시스템 구축)이 채택되었다.

<그림1> 시스템 도입결정의 AHP 계층구조



## V. 결 론

본 연구는 기관들이 4차 산업기술 기반의 정보시스템 도입 시 예비타당성조사의 중요성을 일깨워서 필수조건으로 고려하도록 하고 블록체인 기반 정보시스템 도입의 타당성 조사의 사례를 제공하여 향후 예비타당성조사 이론연구나 조사실무에서 참고할 만한 평가사례를 제공했다는데 학술적 의미가 담겨있다.

특히 블록체인 등 핵심기술의 외주화를 기반으로 정보시스템이 개발될 경우 도입속도가 빨라지는 긍정적인 효과가 있지만 핵심기술이 과연 도입기관에 투입되는 비용만큼의 편익을 발생시킬 수 있는지에 대한 비용편익 분석의 사례는 절대적으로 부족하였다. 따라서 본 연구는 블록체인 기술의 도입 시 정확한 개발비용 측정방법의 사례와 기관의 고유한 사업구조를 반영한 편익항목들과 측정방법의 사례를 제공하였다. 또한 본 연구는 비용편익분석을 통한 B/C 분석의 사례를 제시하여 다른 4차 산업기술 기반 정보시스템 도입을 위한 경제적 타당성 분석방법의 시사점을 제공하였다.

## 참 고 문 헌

KDI 공공투자관리센터(2016), 『예비타당성조사 제도의 이해』, 한국개발연구원.

권태형(2008). 공공사업 타당성평가에서 다기준분석의 의의와 한계: 예비타당성조사의 AHP 평가 기법 활용 사례를 중심으로, 『한국공공관리학보』, 22(3), 31-51.

산업통상자원부(2020), 『신·재생에너지 공급의무화제도 및 연료 혼합의무화제도 관리·운영지침』, 산업통상자원부고시 제2020 - 105호.

임성민 · 정욱(2014). 국가연구개발사업 예비타당성조사 제도의 평가방식에 대한 연구: 매력적 품질이론의 적용 가능성에 대하여” , 『품질경영학회지』 ,42(2), 131- 143.

조일형 · 김진 · 유진호(2019). 개인정보보호 관련 공공사업의 타당성 조사를 위한 비용효과분석 사례연구, 『지식경영연구』 , 20 (3), 91-106.

조근태 · 조용곤 · 강현수(2003). 『계층분석적 의사결정』 , 서울: 동현출판사.

한국과학기술기획평가원(2019). 『데이터 경제를 위한 블록체인 기술개발사업, 2019년도 예비타당성조사 보고서』 , 한국과학기술기획평가원.

한국정보통신기술협회(2020). 『ICT 표준화전략맵 Ver.2021』 , 93-102.

# 빅데이터 기반의 유휴공간활용에 관한 핫토픽 탐색 연구

이태원 (부산대학교 경영학과 BK21 교육연구단, 연구교수, 주저자/교신저자 twanny@pusan.ac.kr)  
정다훈 (부산대학교 경제학과 학사과정, 공동저자 wjdekgn980@gmail.com)

## … Abstract …

Recently, it has been classified into a wide range of areas such as space, knowledge, transportation, and goods based on idle resource sharing. The effective use of idle resources can be said to be an effective strategy to solve practical problems in the economic and social areas of the region. People want to minimize expenditure costs and enjoy many benefits by using various shared services, and companies are proposing ways to cooperate in consumption to provide better services. In previous studies, many behavioral studies, qualitative studies, and exploratory studies focusing on corporate cases through surveys related to the sharing economy have been conducted. Since quantitative analysis using actual data has rarely been conducted, it is necessary to examine analysis methods using various data mining techniques. In this study, we intend to propose a strategic plan to help revitalize the local economy by limiting it to the scope of idle space and building a detailed model using text mining.

**Key Words** : Utilization of Idle Space, Machine Learning Method, Text Mining, Topic Modeling

## I. 서론

최근 코로나19로 인해 각종 유휴공간이 늘어가기 시작하면서 지역 경제와 상권 쇠퇴가 가속화되고 도시미관 저해 및 지역 이미지 저하, 주거환경 악화 등 다양한 사회적 문제가 발생하고 있다. 즉, 줄어드는 인구와 늘어나는 유휴공간은 경제 규모의 축소와 산업 구조의 변화로 경제적 가치를 창출하기 어렵다고

할 수 있다. 하지만 본래의 기능을 상실한 유휴공간은 사회적으로 사용불가가 될 소지가 있음에도 불구하고 이를 적극적으로 활용한다면 지역 공동체의 활성화뿐만 아니라 지역경제 발전에 큰 기여를 할 수 있다.

일부 학교에서는 주말에 유휴 공간 활용으로 지역주민의 학습공간 및 체육활동으로도 많이 이용되고 있다. 또한, 지자체에서는 지역 사회와 주민들을 위해 유휴공간을 활용한 각종

행사를 개최하여 복합 문화 공간으로 활용하기도 한다. 정부도 농촌 유희시설 활용 창업 지원 사업, 폐광 지역 대체 산업 융자지원 사업, 지역건축자산을 활용한 지역 특화 문화공간 조성 사업 등 다양한 유희공간 재생을 위해 관련 정책으로 펼치고 있는 추세이다.

이처럼 재생을 기다리는 유희공간으로 남아있는 상황에서 환경적 경제적 요구를 넘어 사회적인 요구를 수용한 재활성화 방안의 연구와 이에 대한 적극적인 실현이 필요한 상황이다. 따라서 본 연구에서는 유희공간 관련 데이터로 학술논문과 언론보도 기사를 이용하여 기계 학습 기법을 통해 유희공간 활용 방안을 알아보고, 사회적으로 형성되고 있는 주요 의제와 변화 양상을 파악하고자 한다.

## Ⅱ. 선행 연구

### 1. 유희공간의 개념 및 정의

‘유희(遊休)’라는 단어의 사전적 의미는 ‘쓰지 아니하고 놀림’이라는 뜻으로 ‘이용이 가능하지만 향후 활용 가능한 자원’이라고 할 수 있다는 의미 또한 지니고 있다. 즉, 유희공간은 향후 활용이 가능한 공간으로 현재로서는 사용하지 않고 버려진 공간이라 할 수 있다(정선주, 2022; 김연진, 2009). 유희공간과 관련된 개념으로는 ‘저이용토지(under-utilized land)’, ‘도시 빈 공간(urban void)’, ‘버려진 땅(derelict zone)’, ‘죽은 공간(dead space)’ 등이 있다(임유경, 임현성 등, 2012; 최진욱, 2016). 유희공간이 장기적인 방치로 인해 범죄에 악용할 가능성이 높고 무단 투기 및 각종 쓰레기로 인한 악취, 그리고 도시미관의 저해로 이어지게 되며, 이는 사회적 환경적으로 매우

심각한 문제를 야기시키게 된다(임유경, 임현성 등, 2012). 또한, 도시 내에서는 부동산 가격의 하락과 주변지역에 대한 부정적인 영향을 미쳐 지역의 쇠퇴를 가져오게 된다. 김연진(2009)은 유희공간을 ‘죽은 공간’과 ‘쓸모없는 공간’ 등 용어에 대한 구분이 필요하다고 하였으며, 강현지, 한혜련(2020)은 유희공간 방치시 지역의 사회, 경제적으로 부정적인 영향을 미치게 되고 주변 지역 상권 활력의 저하 및 경제 기능 상실까지 이어져 사회적 문제를 초래한다고 하였다.

유희공간으로 활용할 수 있는 사례로는 빈집이 가장 대표적이라 할 수 있다. 이는 저출산, 저주인구의 이촌향도 등 지속적인 사회적 문제로 볼 수 있으며 이에 대한 적극적인 관리의 필요성이 대두된다. 지자체(지방자치단체)는 빈집정비계획을 수립하여 현행 「농어촌정비법」, 「빈집 및 소규모주택 정비에 관한 특별법」에서는 빈집정비계획 및 빈집 철거 등에 대해 규정 중에 있다(허원제, 2022). 농촌 지역은 수도권이나 신도시로의 이주로 인구감소를 통한 빈집 발생의 원인으로 볼 수 있으며, 장기간 방치로 인해 건물 붕괴, 안전 사고로 이어지게 된다(이자은, 주필주, 2022). 빈집을 효율적인 관리를 통해 기간, 물리적 상태, 활용 방안 등 다양한 관점에서의 접근이 필요하다. 즉, 유희공간의 관리와 활용에 따라 재생 혹은 쇠퇴가 될 수 있으며 이에 대한 방안을 모색할 필요성이 대두된다.

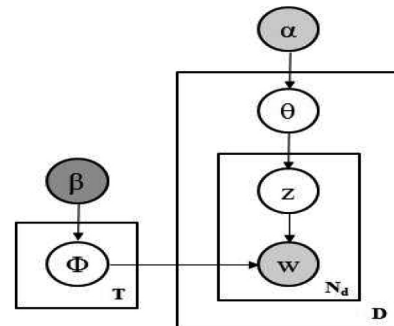
### 2. 토픽모델링

온라인에서는 텍스트, 이미지, 동영상 등 비정형화된 데이터가 급속도로 생성되고 있다. 특히, 블로그, 한줄평, 댓글, 리뷰 등 다양한 텍스트로 구성된 문서 및 문장을 분석하는 연

구가 많이 진행되고 있다. 이러한 방대한 데이터가 생성되기 시작하면서 많은 텍스트마이닝 연구들이 진행하게 되었고, 다양한 분야에서 활용되고 있다. 최근 텍스트마이닝 기법연구들은 코로나19 관련 연구(김태중, 2020), NFT(Noun-Fungible Token)에 대한 뉴스 기사 트렌드 분석(안형준, 2022), 음식 관광(이범준, 신서영, 2022), 공유경제(박수경, 2022), E-health(김은정, 최희진, 2022) 등 다양한 분야에서 활용되고 있다.

텍스트마이닝 기법의 하나인 토픽모델링은 다량의 문서로부터 핵심 이슈를 식별하고, 문서 집합에서 의미가 있는 여러 토픽을 탐색하기 위한 기법으로 문서가 가지고 있는 주제를 도출하기 위한 분석기법이다(김남규 등, 2017). 토픽모델링 분석을 통해 도출된 결과는 주제를 구성하는 단어의 리스트를 의미하며, 리스트를 통해 문서 내에서 잠재하고 있는 주제를 추론하게 된다(김은정, 최희진, 2022). 가장 대표적인 토픽모델링 분석 기법은 LDA(Latent Dirichlet Allocation) 기법이다. LDA는 확률적으로 숨겨진 구조(hidden structure)를 찾을 수 있게 해주는 확률론적인 모델링 방법이라 할 수 있으며, Topic model에서 대표적인 모형으로 사용되고 있다(조태민, 이지형, 2015; Blei, 2012). Blei & Lafferty(2007)는 문서를 대상으로 주제선정에 있어서 LDA 모델을 적용하고 정보시스템으로 구현한 후 문서의 자동화된 해석을 가능하게 할 뿐만 아니라 구조적으로 유용하게 주제를 추출할 수 있다고 하였다.

〈그림 1〉 LDA 기법의 그래프 표현



- : 초모수
- : 단어의 분포
- : 토픽개수
- : 특정한 토픽에 대한 분포
- : 하나의 토픽
- : 문서내의 하나의 단어
- : 문서내의 단어개수
- : 문서개수

〈그림 1〉에서처럼 LDA 모형은 하나의 코퍼스(말뭉치) 확률 분포 모형이라고도 불리우며, 기본적인 원리는 문서에 내포되어 있는 잠재적인 주제를 랜덤조합을 통해 표현하고 단어의 분포를 통해 특징화한다.

토픽모델링 기법에서는 최적의 토픽 개수를 구하기 위한 방법으로 혼잡도를 이용하는데 여기서 K값을 도출하여 토픽의 개수를 구한다(Blei et al., 2003). 토픽의 개수를 구하기 위해 기존 연구에서는 연구자의 주관으로 설정하거나 토픽 모델의 혼잡도(perplexity)와 일관성 지수(coherence score)를 검토하여 토픽의 최적 개수를 선정한다(박수경, 이봉규, 2019). 이처럼 확률을 기반으로 하는 LDA 기법은 잠재적 토픽 개수인 K의 설정이 매우 중요하다고 할 수 있다. Wei and



Croft(2006)는 토픽 모델링 연구에서 일반적으로 토픽의 수량이 50개에서 300개 사이에 사용됨을 설명하였고, Shi et al.(2015)은 LDA 분석시 토픽의 개수는 50, 100, 200, 5000 등 4가지 설정으로 “top 5”를 선택하였다. Zhao et al.(2015)과 Gao et al.(2017)은 적절한 토픽 개수를 선택하기 위해서 Perplexity와 교차검증(cross-validation)을 사용하여 적합한 토픽 개수를 결정한다고 제시하였다. 본 연구에서도 LDA 기법을 사용하고 혼잡도를 계산한 후 적절한 K개의 토픽 개수를 정하여 연구를 진행하였다.

### Ⅲ. 연구방법

본 연구의 프레임워크는 <그림 2>와 같으며, 원시데이터 수집을 시작으로 전처리과정을 거쳐 기계학습기법을 이용한 분석을 통해 결과를 도출하는 순으로 구성된다.

#### 1. 데이터 수집

본 연구에서는 학술논문, 언론보도기사 데

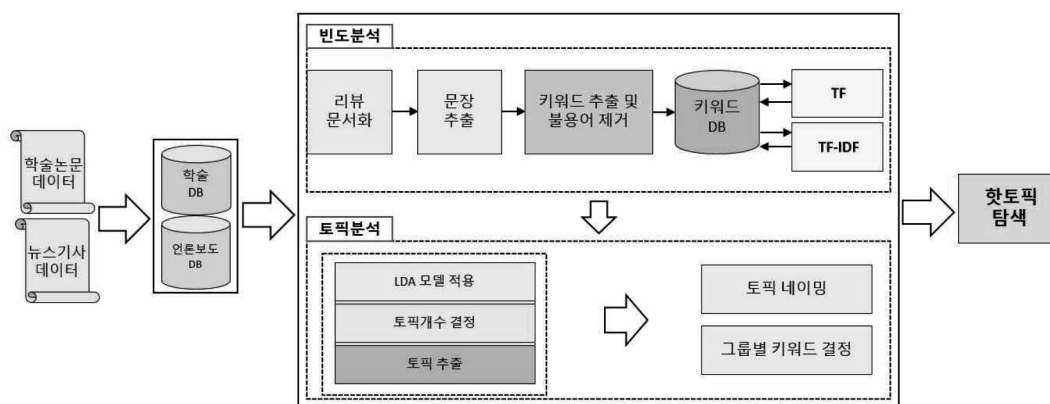
이터를 수집하기 위해 빅데이터 분석에 유용한 파이썬(Python)을 이용하여 크롤링하였다. 사용된 라이브러리로는 웹크롤링을 위한 Request, HTML 웹문서 파싱(parsing)을 위한 BeautifulSoup, Pandas를 사용하였다. 수집된 기간은 최근 10년간의 동향과 담론을 파악하기 위해 2013년 1월부터 2020년 6월까지로 수집 범위를 제한하였다. 검색키워드로는 ‘유희공간’으로 선정하였다.

본 연구에서 수집된 데이터는 다음과 같다. 첫째, 학술연구정보서비스(RISS)를 통해 수집된 논문의 수는 총 550편으로 2020년 7월 이후와 중복으로 추출된 논문 134편을 제외한 416편의 논문을 최종적으로 수집하고 저장하였다. 둘째, 언론보도기사 데이터를 수집하기 위해 빅카인즈를 통해 뉴스 기사를 수집하였다. 수집된 보도기사의 수는 총 13,211개이며, 중복뉴스기사가 2,346건이 발생하여 이를 제외한 10,865건을 본 연구의 데이터로 사용하였다.

#### 2. 데이터 전처리

본 연구에서는 수집된 원시데이터의 전처리

<그림 2> 연구 프레임워크



통해 데이터를 정제하였다. 먼저 중복데이터를 우선적으로 제거하고, 수집된 원시데이터는 문서화하여 데이터베이스에 저장한다. 둘째, 학술논문은 수집된 논문에 내포된 초록(abstract)을 추출하여 전처리를 진행하였고, 언론보도기사의 경우 제목(title)을 전처리하여 분석을 시행하였다. 전처리 과정 또한 수집때 사용된 프로그램을 이용하여 진행하고, 사용된 라이브러리로 Konlpy의 Okt 형태소 분석기를 사용하였다. 형태소 분석 과정에서 명사, 형용사, 부사, 동사를 구분하여 추출하였고, 이중 가장 영향력이 높은 명사를 선택하였다. 학술논문 초록을 통해 문장별로 수집한 결과 총 3,164개이며 총 786개의 명사를 추출할 수 있었다. 또한, 뉴스기사 제목의 수는 10,865개이며 총 1,214개의 명사를 추출하였다. 불용어의 경우 자체적으로 구축한 불용어 사전을 기반으로 데이터 전처리 과정 시 적용하였다. 또한, 불용어 제거시 필요한 시각화 기법도 병행하여 차원축소 및 전처리 과정을 진행하였다. 전처리지 시각화 기법을 사용하는 이유는 결측치, 이상치 등을 탐지하는데 매우 유용하며, 변수의 생성, 삭제 및 선택에 있어서도 매우 유용하다(Shmueli et al., 2016).

## IV. 연구 결과

본 연구에서는 먼저 전처리된 데이터중 TF-IDF값 기준으로 키워드를 순위화하여 상위 80%에 해당하는 키워드를 선정한 결과 학술논문에서는 629개, 언론보도기사에서는 971개가 추출되었다. 이를 기반으로 LDA를 이용한 토픽모델링 분석을 시행하였으며, 본 연구의 분석을 위해 사용된 프로그램은 Python 3.8 버전으로 Sklearn 라이브러리를 이용하

여 토픽모델링 분석을 시행하였다. 토픽모델링 기법 적용시 가장 우선시 되는 것이 토픽 개수(K)이다. Blei et al. (2003)은 그룹을 결정하기 위해 사용된 적절한 K값을 혼잡도 계산을 통해 토픽의 수를 결정하였다. 본 연구에서는 혼잡도 계산에 따라 학술논문과 언론보도기사를 이용한 최적의 토픽 개수로 각각 9개, 11개로 선정하였다.

### 4.1 학술논문을 이용한 분석 결과

학술 DB의 각 토픽의 키워드 분포는 <표 2>와 같다. 지역 경제(토픽 1)는 시민들이 도시 농업 사업을 비롯한 지역 경제 활성화 사업에 관심이 높다는 것을 의미한다. 정부 규제(토픽 2)는 새롭게 성장하는 유희공간 플랫폼에 대한 정부의 규제 혁신, 기존의 규제 방식에서 개선된 가이드라인 요구를 의미한다. 지역적 유형(토픽 5)는 고가도로에서 발생하는 유희공간의 활용을 통해 도시 속 녹지 형성으로 지역적 커뮤니티가 활성화됨을 알 수 있다.

<표 2> 학술논문 데이터를 이용한 주요 토픽 결과

토픽	토픽별 비중 상위 10개 키워드
지역 경제	지역, 정책, 계획, 사업, 증가, 추진, 도시농업, 인구, 경제, 활성화
정부 규제	규제, 교육, 분야, 기존, 제공, 플랫폼, 서비스, 정보, 방식, 정부
사례 조사	분석, 사례, 특성, 방법, 도출, 조사, 디자인, 결과, 유형, 활용
개간 사업	평가, 사업, 전체, 생활권, 농지, 지출, 면적, 분석, 홍보, 차지
지역적 유형	유형, 도시, 커뮤니티, 녹지, 활용, 고가도로, 하부, 스마트, 축소, 조성
산업 환경	시스템, 발전, 사용, 변화, 형태, 공장, 건물, 제도, 생산, 산업
지역 문화	문화, 시설, 산업, 재생 장소, 도시, 예술, 가치, 활용, 지역
생활 공간	사업, 활용, 시설, 학교, 주민, 이용, 부지, 운영, 개발, 텃밭
환경 요인	지역, 환경, 활용, 결과, 주민, 요인, 영향, 물리, 요소, 분석

산업환경(토픽 6)은 공장 시스템의 발전에 따라 산업 활성화를 위한 규제 변화의 필요성이 대두됨을 의미한다.

## 4.2 뉴스기사를 이용한 분석 결과

온라인 DB의 각 토픽의 키워드 분포는 <표 3>과 같다. 지역 활성화(토픽 1)은 뉴딜 사업을 통한 공간 조성 중심의 지역적 도심 육성 사업 담론이 활성화됨을 의미한다. 청년 정책(토픽 4)은 청년의 지역 창업 활성화를 위한 공모를 통한 경제적 지원을 원하는 청년들의 수요가 있음을 알 수 있다. 재생 에너지(토픽 9)는 물류 설비 등에서 발생하는 유휴 시설 활용으로, 친환경 발전 시설의 설치에 대한 관심이 높다고 할 수 있다. 교육 확대(토픽 10)는 청소년을 위한 교육 환경을 조성하기 위해 도시의 유휴공간을 활용하는 사업의 정책이 요구됨을 의미한다.

<표 3> 학술논문 데이터를 이용한 주요 토픽 결과

토픽	토픽별 비중 상위 10개 키워드
지역 활성화	도시재생, 활성화, 조성, 도심, 경복, 육성, 지역 회망, 뉴딜, 행사
복합 문화I	문화, 마을, 행복, 예술, 변신, 복합, 경기, 탈바꿈, 센터, 주민
지역 개발	협약, 공원, 한국, 업무, 조성, 체결, 공단, 철도, 서울, 주유소
청년 정책	사업, 선정, 공모, 청년, 지역, 창업, 지원, 경기도, 생활, 문화재단
문화 예술	문화, 도시, 지원, 인천, 사업, 조성, 플랫폼, 예술, 관광, 지역
사업 지원	센터, 대전, 카페, 나눔, 청년, 호접, 개최, 정책, 마을, 운영
지역 공동체	공동체, 일자리, 사업, 모집, 광주, 텃밭, 조성, 울산, 주차장, 지역
지역 혁신	시민, 혁신, 정원, 개방, 서울, 경제, 기업, 조성, 대학, 산업
재생 에너지	태양광, 주민, 발전, 센터, 발전소, 시설, 사업, 준공, 물류, 서울시
교육 확대	학교, 조성, 추진, 도심, 사업, 확대, 마을, 활용, 청소년, 본격
복합 문화II	도서관, 시장, 개관, 건설, 한화, 전통, 운영, 학습, 청년, 동네

## IV. 결론

본 연구에서는 유휴공간을 활용하기 위해 이와 관련된 학술논문 데이터와 언론보도 기사를 수집하여 분석을 시행하였다. 분석 결과 첫째, 학술논문 데이터를 이용한 토픽모델링에서는 유휴공간을 활용한 지역 경제 활성화 논의, 관련 정부 가이드라인 개정을 요구하는 여론이 도출되었으며, 이는 유휴공간 활용에 있어서 자원의 전략적 활용 방안, 유휴공간 잠재성의 확대가 기대된다. 언급된 사항을 개선 및 추진한다면 향후 효율적 공간 활용을 통한 경제적 활성화가 기대되는 바이다. 둘째, 언론보도기사 데이터를 이용한 토픽모델링 분석 결과에서는 유휴공간활용 사업, 지역 육성, 재생에너지 확대에 대한 사회적 관심이 크다는 결과가 도출 되었으며, 이는 2017년 이후 공간 활성화에 대한 여론이 확대된 결과로, 지자체별로 유휴공간 활용을 이용한 지역 공동체 및 지역 경제 활성화를 위해 다양한 시도를 하고 있다는 것을 알 수 있었다.

본 연구를 통해 가지는 시사점은 다음과 같다. 첫째, 학술논문 데이터와 언론보도기사 데이터를 활용함으로써 산업과 학계의 추이 및 동향에 대해 파악하여 유휴공간에 대한 다양한 경제적·정책적수요를 파악할 수 있었으며, 이는 실무적인 분석을 통해 유휴공간활용에 관한 적합한 전략을 기대할 수 있다. 또한 정보비대칭으로 인한 비용절감을 할 수 있을 뿐만아니라 효율적인 이용이 가능하다. 학술적인 기여로 본 연구의 핫토픽을 탐색함으로써 새로운 연구기회를 제공하고 이에 대한 기초자료로 활용할 수 있을 것이라 판단된다. 향후 연구계획으로는 시계열 분석, 연관분석, 지식 네트워크 분석을 활용한 텍스트 마이닝 적용 방안에 대해 살펴보고 이를 적용한다면

유휴공간에 대한 효율적인 공간활용 및 소비에 도움을 줄 수 있을 것이다.  
자들을 위한 서비스 개선, 지역 경제 활성화

## 참 고 문 헌

강현지, 한혜련, “유휴공간 리노베이션의 공간 플랫폼화 특성에 관한 연구”, 한국실내디자인학회 논문집, 29(4), 2020, pp. 45-56.

김남규, 이동훈, 최호창, “텍스트 분석 기술 및 활용 동향”, 한국통신학회논문지, 42(2), 2017, pp. 471-492.

김연진, “유휴공간의 문화적 활용의 의의와 방향”, 한국문화관광연구원, 문화정책논총, 21, 2009, pp. 185-207.

김은정, 최희진, “토픽모델링과 네트워크분석을 활용한 헬스케어 분야의 핵심기술과 기술융합 분석 연구: 특허정보를 중심으로”, 한국정보통신학회논문지, 26(5), 2022, pp. 763-778.

김태중, “뉴스 빅데이터를 활용한 코로나19 언론보도 분석:토픽모델링 분석을 중심으로”, 한국콘텐츠학회논문지, 20(5), 2020, pp. 457-466.

박수경, “공유경제 참여자의 비즈니스 등록정책에 대한 인식과 심적기재: 온라인 발화에 대한 텍스트마이닝”, 디지털융복합연구, 20(2), 2022, pp. 47-56.

박수경, 이봉규, “토픽 모델링을 통한 공유숙박업의 이슈분석: 뉴스 데이터를 중심으로”, 관광레저연구, 31(7), 2019, pp. 209-229.

안형준, “토픽 모델링을 이용한 NFT 에 대한 뉴스 기사 트렌드 분석. 문화예술경영학연구, 15(2), 2022, pp. 31-52.

이범준, 신서영, “토픽모델링을 활용한 음식관광 온라인 동영상 콘텐츠 주제 분류: 유튜브 채널을 중심으로”, 호텔경영학연구, 31(3), 2022, pp. 79-95.

이자은, 주필주, “세종시 빈집 추정 및 공간분포 변화에 관한 연구”, 도시행정학보, 35(1), 2022, pp. 49-62.

임유경, 임현성, 근린재생을 위한 도시 내 유희공간 활용 정책방안 연구, 건축도시공간 연구소, 2012.

정선주, “소셜커머스 기반 유희공간이 상품화되는 기제 도출 - 공유경제 플랫폼 사례를 중심으로-” 한국디자인문화학회지, 28(1), 2022, pp. 411-426.

조태민, 이지형, “LDA 모델을 이용한 잠재 키워드 추출” , 한국지능시스템학회논문지, 25(2), 2015, pp. 180-185.

최진욱, 도시재생적 관점의 유희공간 재생을 통한 지역 활성화 방안 연구, 한양대학교 도시대학원, 박사학위논문, 2016.

허원제, “유희 공간 활용의관점에서 본 부동산 세제에 대한 고찰” , 제도와 경제, 제16권, 제2호, 2022, pp. 109-146.

Blei, D., M. “Topic modeling and digital humanities” , Journal of Digital Humanities, 2(1), 2012, pp. 8-11.

Blei, D., M., and Lafferty, J., D., “A correlated topic model of science.” The annals of Applied Statistics, 1(1), 2007, pp. 17-35.

Gao, S., Li, X., Yu, Z., Qin, Y., and Zhang, Y., “Combining paper cooperative network and topic model for expert topic analysis and extraction,” Neurocomputing, Vol. 257, No. 27, 2017, pp. 136-143.

Shi, Z., Lee, G., M., and Whinston, A., B. “Toward a Better Measure of Business Proximity: Topic Modeling for Industry Intelligence” , MIS quarterly, 40(4), 2016.

Wei, X., and Croft, W., B. “LDA-based document models for ad-hoc retrieval” , In: Proceedings of the 29th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval ACM, 2006. pp. 178-185.

Zhao, W., Chen, J. J., Perkins, R., Liu, Z., Ge, W., Ding, Y., and Zou, W. “A heuristic approach to determine an appropriate number of topics in topic modeling” , In BMC bioinformatics, Vol. 16, No. 13, 2015.



# 스마트 항만의 지속가능성 결정요인에 관한 연구

이재훈 (한국해양대학교 대학원 해운경영학과 석사과정, 주저자 ljh@21cii.or.kr)  
장명희 (한국해양대학교 해양경영경제학부 교수, 교신저자 cmhee2004@kmou.ac.kr)

## … Abstract …

The purpose of this study is described in detail as follows. First, the scope of research was expanded to sustainability by studying the concept and background of smart ports. Second, the linkage of the indicators for evaluating various port types was confirmed and a comprehensive indicator system was proposed. In this study, four areas such as operation, environment, society, and governance were adopted as determinants of the sustainability of smart ports, and a total of 20 factors were derived as sub-factors.

**Key Words** : Smart Port, Sustainable Port, Operation, Environment, Society, Governance

## I. 서 론

ICT(Information and Communication Technologies)가 적용된 4차 산업혁명만은 지속가능성(Sustainability)과 결합하여 다양한 형태로 발전하고 있다. ICT는 기술적, 비용적 제약 조건을 낮추어 친환경 경영, 적극적인 사회공헌 활동, 지배구조 개선 등을 촉진하고 있다. 기업은 경영환경 변화에 맞추어 디지털 전환(Digital Transformation)을 추진하고 있다. 디지털 전환은 단순 자동화에서부터 완벽한 디지털화를 모두 포함할 수 있어 모든 영역에서 일어나고 있다고 할 수 있다. 디지털 전환은 해운·항만 산업에서도 진행되고

있다. 세계 최대의 물동량을 처리하는 머스크 라인(MAERSK LINE)은 IBM과 연계하여 블록체인 기반의 물류 플랫폼을 운영하며, 선사들은 자율운항 선박 개발을 위해 IT 기업들과 융합을 시도하고 있다. 항만 분야에서도 네덜란드 로테르담 항만은 자동화 기술을 통해 세계 최초 자동화 항만을 구축하여 운영하고 있다.

이러한 디지털 전환과 더불어 지속가능성을 대표하는 ESG(Environment, Social, Governance)도 해운·항만 산업에 영향을 주고 있다. 디지털 전환을 추구하는 기업은 지속가능성을 목표로 운영되고 있다. 자동화, 지능화 등을 통한 단순 비용 절감이 목표가



아닌, 친환경, 사회적 공헌, 지배구조 개선과 같은 목표 달성을 통해 비용 절감의 효과도 얻게 된다. 유럽의 스마트 항만 프로젝트는 자동화 중심에서 지속가능성으로 방향이 전환되고 있다. 항만의 디지털 전환으로 스마트 항만은 일정 부분 완성이 되었고, 이제는 다음 목표인 지속가능성을 위한 지속가능한 스마트 항만으로 관점의 변화가 일어나고 있다. 본 연구의 목적은 국내 스마트 항만을 중심으로 스마트 항만의 지속가능성 영역과 각 영역의 필수요인들을 도출하는 것이다.

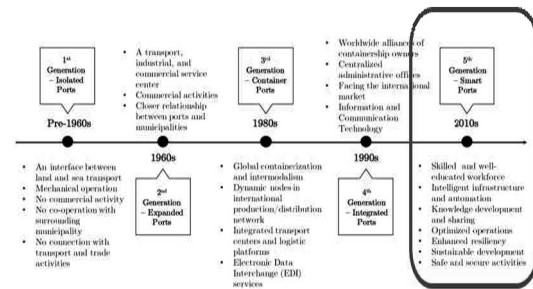
## II. 이론적 배경

### 1. 스마트 항만의 개념과 등장배경

항만의 발전 단계는 UNCTAD(United Nations Conference on Trade and Development)가 제시한 4단계를 기초로 발전 방향에 대한 여러 관점이 존재한다. 선행 연구에서는 주로 4단계와 5단계로 구분하였다. Molavi et al.(2020)는 <그림 1>에서 보는 바와 같이 UNCTAD의 4단계 모형에 5세대를 추가하였으며, 5세대 항만을 스마트 항만으로 정의하였다.

스마트 항만의 등장 배경을 요약하면 기술 발전으로 인한 자연스러운 발전으로의 표면적인 의미와 시장의 지배력을 유지하기 위한 대규모 항만이 제시하는 새로운 진입 장벽이자, 경영전략이다. 스마트 항만의 정의에 대한 공통점은 디지털 기술을 스마트 항만의 구성요소로 인식하는 것이며 차이점은 기대 효과(친환경, 연계성 등)이다.

<그림 1> Molavi의 항만 발전 단계



자료원 : Molavi A.(2020), “A Framework for Building a Smart Port and Smart Port Index” .

### 2. 스마트 항만 구현을 위한 ICT

스마트 항만 구축을 위해서는 다양한 정보기술이 필요하며 이는 4차 산업 혁명과 디지털 전환에 필요한 기술과 유사하다. 스마트 항만의 핵심적 요소인 디지털 전환을 위해 다양한 기술들이 적용되고 있다. BCG(Boston Consulting Group, 2019)는 컨테이너 선박에 필수적인 기술로 e-플랫폼, 빅데이터(Big Data), IoT(Internet on Things), AI(Artificial Intelligence), 무인선박과 로봇, 블록체인(Block chain), 사이버 보안을 제시하였다. 7가지 기술 중 빅데이터, IoT, AI, 블록체인, 선박 무인화 기술이 해운선사의 운영에 큰 영향을 줄 것으로 보고 있다.

Paulauskas et al.(2021)은 항만에 적용될 수 있는 15가지 기술을 소개하고 있다. ERP(Enterprise Resource Planning), WMS(Warehouse Management Systems), PCS(Port Community Systems), 웹기반 소통 플랫폼, 직원의 모바일 데이터 접근성, 고객의 모바일 데이터 접근성, IoT, 클라우드 컴퓨팅, 구역배분기술(Locational Technologies), 센서, 빅데이터, 블록체

인, AI, 로봇틱스, 드론, 자동 해결 시스템(Autonomous Solutions), 디지털 트윈(Digital Twin)과 VR(Virtual Reality) 등이 있다.

### 3. 지속가능한 스마트 항만

최근에는 지속가능성을 ESG 경영으로 인식한다. ESG(Environment, Social, Governance)는 2004년 UN의 The Global Compact 보고서에서 처음 소개되었다(강성진, 2021). ESG는 환경, 사회, 지배구조의 영문 첫 글자를 의미하며, 경영 활동을 하는 모든 기관, 기업이 지속가능성을 확보하기 위한 요소로 인식하고 있다.

항만은 다양한 가치를 복합적으로 반영하는 지속가능한 스마트 항만으로 역할을 요구받고 있다. 국외 항만들은 스마트 항만으로 지속가능성을 추구하는 형태로 스마트 항만은 수단적 성격, 지속가능성은 목적의 성격을 가지고 있다. 반면 국내 항만은 지속가능성을 운영의 목표나 성과 평가의 지표로 인식하는 초기 단계이다.

### 4. 선행연구

스마트 항만의 지속가능성 결정요인을 탐색하기 위해 스마트 항만의 도입 수준인 항만 디지털 수준(성숙도)에 관한 연구(Paulauskas et al.(2021)), 스마트 항만 평가 지표에 관한 연구(Philipp(2020), González et al.(2020); Molavi et al.(2019); 차재웅(2021)), 그린 항만 평가 지표에 관한 연구(Min(2021), Hua et al.(2019); Lu et al.(2016); Arof et al.(2021); Xu and Dadi(2020); Ravn(2021)), 지

속가능한 항만의 평가 지표에 관한 연구(Othman et al.(2022); Muangpan and Suthiwartnarueput (2019); Sankla and Muangpan(2022)) 등 4개의 분야로 분류할 수 있다.

## Ⅲ. 스마트 항만의 지속가능성 결정요인

본 연구에서는 지속가능한 스마트 항만 지표 설정을 위해 스마트 항만의 도입 수준인 항만 디지털 수준(성숙도)에 관한 연구, 스마트 항만 평가 지표에 관한 연구, 지속가능한 항만의 평가 지표에 관한 연구 등의 선행연구를 바탕으로 <표 1>과 같이 스마트 항만의 지속가능성 결정요인을 도출하였다. 스마트 항만의 지속가능성 영역으로 운영 효율, 친환경, 사회적 가치, 지배구조 등 4가지를 채택하고, 각 영역별로 총 20개의 요인으로 분류하였다.

## Ⅳ. 향후 연구 방향

본 연구에서는 항만을 인식하는 과거와 현재 흐름을 종합하여 스마트 항만의 지속가능성 결정요인에 대해 검토해 보았다. 운영, 환경, 사회, 지배구조 4가지의 상위 항목과 20개의 하위 항목으로 구성된 평가 체계를 구축할 수 있었다. 국내의 스마트 항만에 대한 인식을 자동화와 운영 효율에 집중된 점에서 벗어나 ESG까지 포함하는 영역으로 평가 범위를 확장하였다.

향후 연구에서는 국내 대표 항만의 전문가들을 대상으로 AHP 설문 조사를 진행할 필요가 있다. 본 연구에서 도출한 4가지 영역, 20가지 하위 요인들 중에서 상대적 중요도를 도출하는 연구가 진행되어야 할 것이다. 또한 각

지표들을 통해 현재 국내 대표 항만의 지속가능성 평가가 적용해 볼 필요가 있다.  
 성능을 평가하기 위한 정량 지표를 개발하고,

〈표 1〉 스마트 항만의 지속가능성 결정요인

지속가능한 영역	결정요인	연구자
운영	운영 계획	Muangpan and Suthiwartnarueput(2019), Paulauskas et al.(2021), Lu et al.(2016), Douaioui et al.(2018), Sankla and Muangpan(2022)
	운영 효율성	González et al.(2020), Molavi et al.(2019), Muangpan and Suthiwartnarueput(2019), Othman et al.(2022), Ignaccolo et al.(2020), Min(2021), Hua et al.(2019), Arof et al.(2021), Douaioui et al.(2018), Yen et al.(2021), 차재웅(2021), Sankla and Muangpan(2022)
	매출 증가	Molavi et al.(2019), Muangpan and Suthiwartnarueput(2019), Douaioui et al.(2018)
	비용 감소	Molavi et al.(2019), Muangpan and Suthiwartnarueput(2019), Douaiout et al.(2018), Yen et al.(2021), 차재웅(2021)
	인프라 투자	González et al.(2020), Molavi et al.(2019), Fernández et al.(2016), Muangpan and Suthiwartnarueput(2019), Ignaccolo et al.(2020), Douaioui et al.(2018), Xu and Dadi(2020), Sankla and Muangpan(2022)
환경	측정·관리 체계	González et al.(2020), Molavi et al.(2019), Thanyaphat Muangpan and Kamonchanok Suthiwartnarueput(2019), Othman et al.(2022), Min(2021), Hua et al.(2019), Lu et al.(2016), Arof et al.(2021), Xu and Dadi(2020), Ravn(2021), Yen et al.(2021), 차재웅(2021), Sankla and Muangpan(2022)
	에너지 관리	González et al.(2020), Molavi et al.(2019), Muangpan and Suthiwartnarueput(2019), Othman et al.(2022), Min(2021), Hua(2019), Lu et al.(2016), Arof et al.(2021), Xu and Dadi(2020), Ravn(2021), Yen et al.(2021), 차재웅(2021), Sankla and Muangpan(2022)
	친환경 장려	González et al.(2020), Molavi et al.(2019), Muangpan and Suthiwartnarueput(2019), Othman et al.(2022), Ignaccolo et al.(2020), Hua et al.(2019), Lu et al.(2016), Arof et al.(2021), Xu and Dadi(2020), Ravn(2021), Sankla and Muangpan(2022)
	오염 사후 관리	Molavi et al.(2019), Muangpan and Suthiwartnarueput(2019), Lu et al.(2016), Arof et al.(2021), Xu and Dadi(2020), Ravn(2021), Yen et al.(2021), Sankla and Muangpan(2022)
	환경 교육	González et al.(2020), Muangpan and Suthiwartnarueput(2019), Lu et al.(2016), Arof et al.(2021), Sankla and Muangpan(2022)

〈표 1〉 스마트 향만의 지속가능성 결정요인 (계속)

지속가능한 영역	결정요인	연구자
사회	안전 분야	González et al.(2020), Molavi et al.(2019), Muangpan and Suthiwartnarueput(2019), Othman et al.(2022), Min(2021), Lu et al.(2016), Arof et al.(2021), Ravn(2021), 차재웅(2021), Sankla and Muangpan(2022)
	보안 분야	González et al.(2020), Molavi et al.(2019), Muangpan and Suthiwartnarueput(2019), Paulauskas et al.(2021), Othman et al.(2022), Min(2021), Lu et al.(2016), Douaioui et al(2018), Sankla and Muangpan(2022)
	내부 요인	González et al.(2020), Molavi et al.(2019), Muangpan and Suthiwartnarueput(2019), Paulauskas et al.(2021), Othman et al.(2022), Lu et al.(2016), 차재웅(2021), Sankla and Muangpan(2022)
	외부 요인	González et al.(2020), Molavi et al.(2019), Muangpan and Suthiwartnarueput(2019), Ignaccolo et al.(2020), Min(2021), Lu et al.(2016), Yen et al.(2021), 차재웅(2021), Sankla and Muangpan(2022)
	지역사회 요인	González et al.(2020), Muangpan and Suthiwartnarueput(2019), Ignaccolo et al.(2020), Lu et al.(2016), Arof et al.(2021), Ravn(2021), 차재웅(2021)
지배구조	법·제도·정책 준수	González et al.(2020), Muangpan and Suthiwartnarueput(2019), Ignaccolo et al.(2020), Lu et al.(2016), Arof et al.(2021), Yen et al.(2021), Sankla and Muangpan(2022)
	이사회·위원회 운영	Muangpan and Suthiwartnarueput(2019), Lu et al.(2016), Sankla and Muangpan(2022)
	내부·외부 감사	Muangpan and Suthiwartnarueput(2019), Lu et al.(2016), Sankla and Muangpan(2022)
	예산 관리	González et al.(2020), Muangpan and Suthiwartnarueput(2019), Sankla and Muangpan(2022)
	정보 공개	González et al.(2020), Muangpan and Suthiwartnarueput(2019), Sankla and Muangpan(2022)

## 참 고 문 헌

강성진, ESG 제대로 이해하기, 자유기업, 2021.

부산항만공사, “2021 부산항만공사 지속가능경영보고서” , 2022.

산업통상자원부, “K-ESG 가이드라인 v1.0” , 2016.

여수광양항만공사, “2021ESG경영보고서” , 2022

울산항만공사, “2019-2020 울산항만공사 지속가능경영보고서” , 2020.

인천항만공사, “인천항만공사 ESG보고서2020” , 2021.

장명희, “해상운송분야의 디지털 전환 성공요인에 대한 우선순위 평가에 관한 연구” , 한국항만경제학회지, 제37집, 제4호, 2021, pp. 103-126.

차재웅, “항만 스마트지수 개발에 관한 연구” , 한국해양대학교 석사학위 논문, 2020.

해양수산부, “제2차 신항만건설 기본계획(2019~2040)” , 2019.

BCG, “Seven Digital Trends will Transform Container Shipping,” 2018.

Deloitte, “Smart Ports Point of View,” 2017.

Elzarka, S. and Elgazzar, S., “Green Port Performance Index for Sustainable Ports in Egypt: a Fuzzy AHP Approach,” The 7th International Forum on Shipping, Ports, and Airports(IFSPA 2014), 2014.

Paulauskas, V., Dawidowicz, F. L. and Paulauskas, D., “Ports Digitalization Level Evaluation,” Sensors 21, No. 18, 2021, pp. 21.

# 메타버스 환경 구성을 위한 서클비전에서의 단일 카메라를 활용한 지능적 좌표분석 방법<sup>1)</sup>

전영미 (동의대학교 대학원 인공지능학과, 주저자 ymsuccess83@gmail.com)

정석찬 (동의대학교 대학원 인공지능학과 교수, 인공지능그랜드ICT연구센터 센터장, 교신저자 scjeong@deu.ac.kr)

## … Abstract …

메타버스 시스템은 AI와 더불어 빠른 속도로 다양한 산업 분야에서 적용이 시도되고 있으며, 현실과 가상의 연결을 통하여 상호 간에 적극적으로 상호작용이 이루어질 수 있는 형태로 활발한 연구가 진행되고 있다.

본 논문에서는 이와 같은 메타버스 환경의 특성을 활용하여 안전사고 예방 및 생명 보호를 위한 사격 전술 훈련시스템의 적용 가능성을 위한 연구를 수행하였다. 메타버스 환경을 구축하기 위해 단일 카메라를 이용한 좌표분석을 통해 사용자와 인터랙션 방법, 360° 서클비전으로 구성된 시스템에서의 적용 가능성 판별에 관한 연구를 수행하였다.

**Key Words** : 메타버스, 컴퓨터 비전, 좌표분석, 시스템 인터랙션

## I. 서 론

최근 들어, 3차원으로 구성된 가상의 공간상에서 현실과 동일한 세계를 표현하고자 하는 Metaverse(메타버스)에 관한 관심이 빠르게 증가하고 있다. 이러한 메타버스는 가상의 세계를 시각화하기 위한 VR이나 가상과 현실을 융합하여 표현하고자 하는 AR과 같은 기술을 활용하여 신개념의 사회적 연결을 구축하는 3D 가상세계의 네트워크 개념을 표현하는 말로 가까운 미래에 인터넷, 스마트 폰을 이을

미래의 혁명으로 인식되고 있다.

지금까지 제시된 메타버스 시스템은 여러 가지 기술적 한계로 인해 완벽한 가상세계를 구현하지 못하고 단순 가상공간에서 사용자의 아바타들이 활동하는 형태로 사용되고 있다. 하지만 실제 메타버스의 정의는 현실을 디지털 기반의 가상세계로 확장해 가상공간에서의 모든 활동을 현실과 동기화가 가능할 수 있도록 만드는 시스템이다. 이는 VR과 같은 기기를 장착하여 가상과 현실의 경계를 자유롭게 넘나들며 단순한 3차원 가상공간이 아닌

---

1)본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 지역지능화혁신인재양성(Grand ICT연구센터) 사업의 연구 결과로 수행되었음. (IITP-2021-2020-0-0179)



가상공간과 현실이 적극적으로 상호작용하는 공간을 의미한다(J. D. N. Dionisio et al., 2013).

사격훈련은 소총을 주 무기로 하는 현대 군인의 가장 기본적인 훈련 중 하나이면서 사고 및 생명 보호를 위한 안전과 직결되는 매우 중요한 훈련 중 하나이다. 하지만 기존의 훈련은 단순 사격으로 정해진 위치에서 고정된 표적을 조준하기 때문에 움직이는 표적을 목표물로 하는 실전과는 거리가 있다. 고정된 표적을 조준하는 사격훈련은 영점사격훈련에는 효과적일 수 있으나 다양한 각도에서 이동하는 표적을 사격해야 하는 전술적 사격훈련에는 현실적으로 부적합하다. 또 일반적으로 실탄을 사용하여 사격훈련을 진행하기 때문에 안전과 소음, 경제적인 문제가 발생한다(KK Bhagat et al, 2016).

이러한 문제점들을 해결하기 위해서 공간의 제약을 받지 않는 메타버스를 활용하여 실전과 같은 훈련을 진행하는 방식을 생각할 수 있다. 본 논문에서는 메타버스를 활용한 사격 전술 훈련시스템 구현을 목적으로 한다. 특히 메타버스 기반 사격 전술 훈련시스템 구축에 있어 핵심기술인 조준 방향과 탄착점 감지에 대한 기술적 구현 가능성(C. Hand, 1997)을 검증하였다. 이는 현실에서 사용자가 조준하는 방향을 메타버스 시스템으로 구성된 환경에서 이를 감지하고, 현실과 같이 동작할 수 있도록 공간 간의 상호작용이 가능하도록 지원하는 기술이다.

선행 연구 중 컴퓨터 비전 기술이 필수적인 요소이다. 카메라 렌즈와 같은 내부나 외부 환경의 영향으로 영상이 왜곡되는 원인을 찾아 보정하고, 오차를 줄이기 위한 내·외부 파라미터 연산 알고리즘을 적용함으로써 정확한 값을 도출하는 영상처리 과정이 진행되어야 한다.

## 2. IR 레이저 인식 방법 연구

정확한 사격훈련을 위해, 사용자는 레이저에 의한 조준점의 위치 확인이 불가능하고, 카메라에서만 인식할 수 있는 비가시 레이저(Infra Red Leaser)를 적용하는 것이 바람직하다.

선행 연구에서 적용된 비 가시 영역 레이저는 850nm의 주파수 대역과 5mW급을 활용하였고, 카메라에 입력된 영상에서 비가시 레이저만을 정확히 구분하기 위하여 밴드 패스 필터를 사용하였다.

## 3. 무선 통신 기술 연구

제공되는 콘텐츠의 운영을 위하여 실험에 사용되는 아케이드 총기와 시스템은 상호 간에 다양한 신호로 인터랙션 작용이 이루어져야 한다. 본 연구에서는 사용자가 조준하여 타격하고자 하는 위치의 신호를 시스템에 전달하는 방법으로 블루투스 통신을 활용하였다.

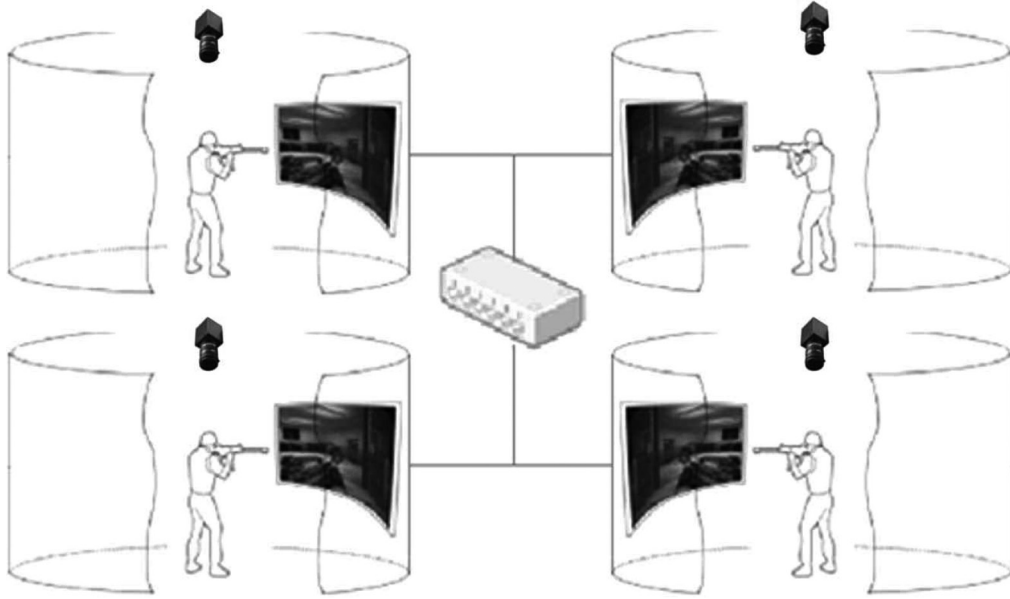
# Ⅱ. 선행 연구

## 1. 영상처리에 관한 연구

영상기반의 좌표분석 방법을 연구하기 위한



〈그림 1〉 시스템 구성도



### Ⅲ. 시스템 구성

#### 1. 하드웨어 구성

본 연구에서는 〈그림 1〉과 같이 사용자를 대신하는 콘텐츠 내부의 아바타가 현실과 같이 동작하고, 원격지 간의 네트워크를 통해 연결된 다수의 사용자 간의 전술에 의한 기동으로 가상의 전투를 수행하며 대결할 수 있는 메타버스 사격훈련 전투시스템을 구성하였다.

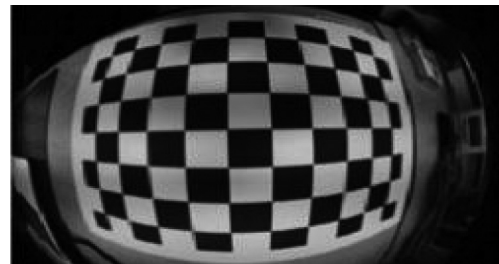
사용자는 무(無)안경식으로 현실과 같은 전장의 환경을 체감할 수 있도록 360°가 스크린으로 제공될 수 있는 서클비전으로 구성하고, 아케이드 건에는 비가시 레이저가 장착되어 사용자가 조준

하는 방향으로 레이저를 투사하여 그 방향을 지시할 수 있도록 구성하였다.

또 사용자에게 의해 지시된 조준 방향을 감지하고, 그 방향과 동일하게 타격에 필요한 데이터 측정을 위하여 〈그림 2〉와 같이 시스템의

천장에서 하단을 향하는 초 광각렌즈가 부착된 비전 카메라를 설치하여 단일 카메라만으로 서클비전으로 구성된 스크린의 전 영역의 영상을 획득할 수 있도록 구성하였다.

〈그림 2〉 카메라 화면 구성



#### 2. 조준점 측정을 위한 영상처리

본 연구에서 사용자의 조준점을 정확하게 분석하기 위해서는 사전 영상처리가 필요하며 〈그림 3〉과 같은 과정으로 수행된다.

〈그림 3〉의 (a)와 같은 원 영상이 입력되면

아래에 제시된 수식에 의해 <그림 3>의 (b)와 같이 흑백 영상으로 변환하고,

$$mg(x,y) = \{img(x,y) + img_G(x,y) + img_B(x,y)\} / 3$$

이를 다시 아래에서 제시된 수식으로, 동일한 좌표에 해당하는 이전 프레임과 현재 프레임 영상 픽셀값의 차이 임계 값에 의한 비교를 통해 <그림 3>의 (c)에 해당하는 영상과 같이 이진화 영상으로 변환한다.

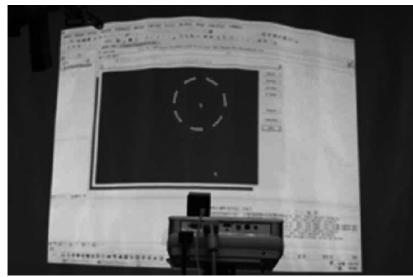
$$img(x,y) = \begin{cases} 255, & img_t(x,y) - img_{t-1}(x,y) > val \\ 0, & otherwise \end{cases}$$

이때 임계 값은 동작을 인식하기 위한 구분 요소로 활용된다.

$$x = \Sigma img_x / n, \quad L_y = \Sigma img_y / n$$

레이저의 위치에 해당하는  $L_{(x,y)}$ 의 좌표는 위에서 제시된 수식에 따라 이진화된 영상으로부터 값이 존재하는 픽셀 위치 값들의 평균으로 결정된다.

<그림 3> 영상처리 과정



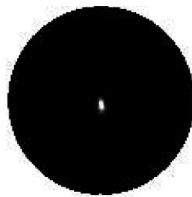
<레이저 인식 영상>



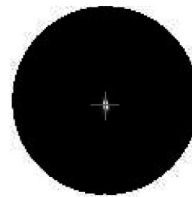
(a) 원 영상



(b) 흑백변환 영상



(c) 이진화 영상



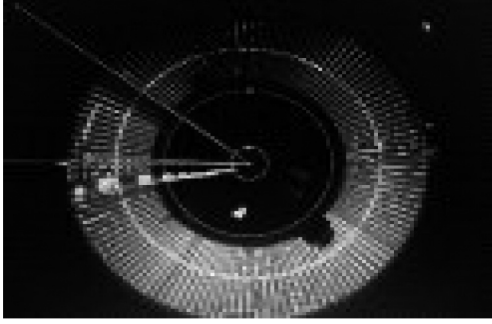
(d) 좌표추출 영상

## IV. 사용자 조준 좌표 연산

본 연구에서 제시하는 서클비전으로 구성된 환경에서 사용자가 조준한 방향과 동일하게 인터랙션이 발생할 수 있도록 하기 위해서는 사용자의 정확한 조준점을 획득하고, 분석할

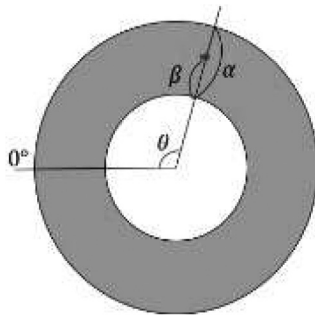
수 있는 연산이 필요하다. 따라서 천장에 설치된 비전 카메라에 의해 획득된 이미지 분석을 위한 연산이 필요하다. 초 광각렌즈가 장착된 카메라로부터 획득된 이미지는 아래 <그림 4>와 같이 서클비전의 전 영역을 동심원 형태로 획득한다.

〈그림 4〉 초광각 렌즈 카메라 영상



서클비전 시스템에 활용되는 스크린은 지상으로부터 수직으로  $360^\circ$  를 감싸는 형태로 구성되어 일반적인 카메라에 의해 상단부에서 촬영하는 카메라의 영상에서는 하단부의 영상을 획득하기가 어렵지만, 본 연구와 같이 비전 카메라에 초 광각렌즈를 장착하여 영상을 획득하면 〈그림 4〉와 같이, 렌즈의 왜곡 때문에 단일 카메라만으로도 스크린의 상단부와 하단부를 동시에 한 영상으로 획득할 수 있다.

〈그림 5〉 좌표 연산



(a) 서클비전 스크린



(b) 평면 영상 좌표

〈그림 5〉의 (a)와 같이 사용자가 서클비전 시스템에 적용된 스크린 내에서 아케이드 건에 장착된 비가시 레이저로 조준한 위치 영상을 획득하면 〈그림 5〉의 (b)와 같이 2D로 구성된 콘텐츠의 위치로 매칭될 좌표로 연산한다.

$$\begin{aligned} \theta/360^\circ &= x/w & x &= \theta/360^\circ \times w \\ \beta/\alpha &= y/h & y &= \beta/\alpha \times h \end{aligned}$$

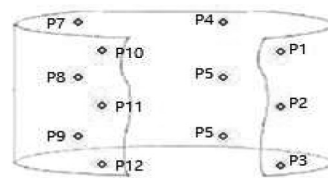
이때, 위의 두 수식과 같이 내분비 연산을 이용한 좌표의 변환 연산을 통하여 사용자의 조준 위치를 2D 상의 콘텐츠 좌표로 도출할 수 있다.

## V. 결론

### 1. 실험 결과

본 연구에서 적용된 서클비전은 반지름이 1M 이고, 높이가 2M로 구성되었으며, 콘텐츠의 해상도는  $1920 \times 1080$ 의 환경에서 적용되었다.

〈그림 6〉 실험좌표



각 방향의 면에서 상, 중, 하단부로 레이저를 투사하여 연산한 좌표의 결과는 사전에 알고 있는 위치에 레이저를 조준하고, 연산에 의해 도출된 좌표 위치와는 오차가 존재하게 되는데 실험으로 획득된 결과값은 다음과 같다.

〈표 1〉 실험 결과 오차 픽셀

실험좌표	x 좌표 오차	y 좌표 오차
P <sub>1</sub>	1.32	0.78
P <sub>2</sub>	1.27	0.53
P <sub>3</sub>	1.35	0.34
P <sub>4</sub>	1.16	0.75
P <sub>5</sub>	1.02	0.62
P <sub>6</sub>	1.01	0.44
P <sub>7</sub>	0.42	0.83
P <sub>8</sub>	0.53	0.66
P <sub>9</sub>	0.31	0.43
P <sub>10</sub>	1.11	0.74
P <sub>11</sub>	1.22	0.68
P <sub>12</sub>	1.07	0.23

## 2. 결론

본 연구의 실험에서는 사전에 인지하고 있는 위치에 레이저를 투사하여 연산에 따라 도출된 마우스 커서의 위치 비교를 통해 오차값을 확인할 수 있었다. 그 결과 방향에 따라 편증된 x 좌표의 오차 및 내분비의 연산과 카메라 렌즈의 곡률 간의 차이에 의한 y 좌표의 오차도 확인할 수 있었다. 향후에는 이러한 픽셀 오차를 최소화하기 위한 알고리즘 및 물리적 구성 방법 등의 지속적인 연구를 진행하고자 한다.

## 참 고 문 헌

J. D. N. Dionisio, W. G. Burns III, R. Gilbert, “3D virtual worlds and the metaverse: Current status and future possibilities” , ACM Computing Surveys, Vol 45, No. 3, Articles 34, June, 2013.

K. K. Bhagat, W. K. Liou, C. Chang, “A cost-effective interactive 3D virtual reality system applied to military live firing training” , Virtual Reality, Vol. 20. No.2, pp. 127–140, 2016.

C. Hand, “A Survey of 3D Interaction Techniques” , Computer Graphics Forum, Vol. 16, No. 5, pp. 269–281, 1997.

# 연구정보 웹 서비스 분석 프레임워크 개발

김혜영 (숙명여자대학교 기초교양학부 부교수, 주저자 hyeyoung@sm.ac.kr)

강성배 (동국대학교 파라미타칼리지, 조교수 sbkang@dongguk.ac.kr)

유동희 (경상국립대학교 경영정보학과 교수, 교신저자 dhyoo@gnu.ac.kr)

## … Extended Abstract …

연구자들은 연구 수행 과정에서 다양한 연구 관련 정보가 필요하다. 연구 동향, 연구 문헌, 학회 행사, 학술지 현황, 연구과제공모, 연구비 지원, 특허출원 등 다양한 연구 관련 정보들이 연구의 전 과정에서 활용된다. 연구자들은 연구정보들을 활용하여 차별화된 주제의 연구를 수행하기도 하고, 연구의 과정을 수월하게 진행하기도 한다. 이렇게 수행한 연구의 결과를 학계나 산업계, 그리고 타 연구자들에게 공유하기도 하는데, 이러한 연구의 성과는 또 다른 새로운 연구를 창출시키기에 연구정보의 흐름은 연구의 선순환적 활성화에 필수적이다. 국가는 연구에 관련된 정보를 분야별로 모아 해당 분야 연구자들에게 제공함으로써 연구자들이 연구를 수월하게 진행할 수 있도록 돕고 있다. 과학기술정보통신부도 국내 과학기술 분야 연구의 활성화를 위해 연구자들에게 연구 수행에 필요한 다양한 정보들을 제공하고 있다. 연구정보는 과학기술정보통신부 산하의 공공기관을 통해 각종 통계자료와 보고서의 형태나 한국연구재단이 관리하는 전문 연구정보센터 사업에서 웹 서비스 형태로 제공되고 있다. 연구자들에게 유용한 연구정

보들이 다양하게 제공되고 지원될수록 연구는 더욱 활발하게 진행될 수 있는데, 활발한 연구 수행은 학문의 발전뿐 아니라 기반 산업의 성장을 이끌게 된다. 따라서, 연구자들에게 신뢰성 있고 유의미한 연구정보를 안정적으로 제공하는 것은 국가의 중요한 역할이 된다.

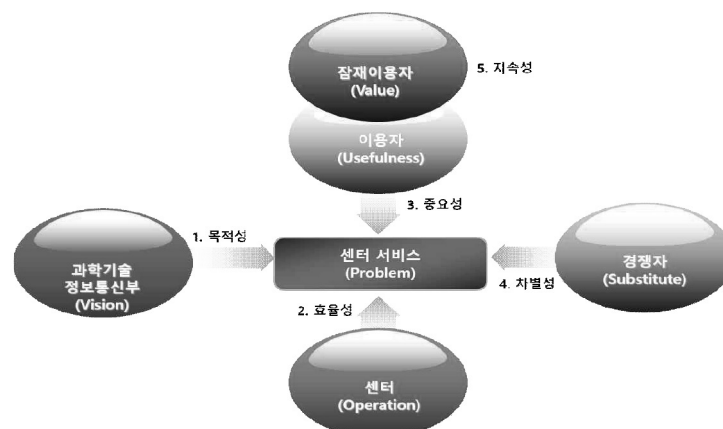
연구정보서비스는 연구자들이 연구를 수행하는 과정에서 필요로 하는 정보를 편리하게 제공해줌으로써 연구자들이 연구를 보다 효율적으로 진행할 수 있도록 지원하는 서비스이다. 즉, 연구자들이 연구를 진행할 때 가장 필요로 하는 정보가 무엇인지를 미리 파악하여 이를 연구자들에게 공유해줌으로써 연구자들이 다양한 경로를 거쳐서 얻거나 정보를 확인하는데 많은 시간이나 노력이 투입될 수 있는 부분들을 절감시켜주는 서비스이다. 최근 정보기술의 급격한 발전으로 연구환경은 크게 변화하고 있으며, 변화한 환경에서 연구자들은 다양한 채널을 통해 연구정보를 획득하고 있다. 정보에 대한 접근장벽이 높았던 과거에는 국가가 주도적으로 연구자들에게 연구정보를 제공하는 것이 당연했지만, 현재는 국내외

할 것 없이 민간에서도 연구자들의 수요에 따른 정보서비스들을 제공하고 있기 때문이다. 연구에 필요한 자료들이 디지털화되어 실시간으로 제공되는 것이 일반화되었으며 국가가 유일하게 제공하고 있었던 연구자료나 정보들도 최근에는 민간에서 오히려 더욱 풍부하고 편리하게 제공하기도 한다. 민간이 제공하는 연구정보가 다양해지고 있다는 사실은, 전반적인 연구생태계의 활성화를 이끄는 것에는 한계가 있다. 그리고 민간이 제공하는 연구정보들은 언제든 유료화되어 연구자들에게 부담으로 작용할 수 있기에 연구생태계의 건전한 발전을 위해서 국가는 연구정보서비스에 대한 그 공적 기능을 소홀히 하지 않아야 한다. 오히려 국가가 제공하는 연구정보서비스는 시대의 변화와 연구자들의 요구에 더욱 도움이 되는 형태로 발전해야 한다. 그러기 위해서는 정보서비스에 대한 철저한 분석과 개선에 대한 고민이 필요하다.

본 연구는 변화하는 환경에 맞추어 과학기술 분야 연구의 지속적인 발전을 위해 국가가 연구자들에게 유용한 연구정보를 제공할 수 있

도록 돕기 위해 진행되었다. 구체적으로 국가가 제공하고 있는 연구정보서비스의 가치를 분석할 수 있는 체계를 개발하여 연구정보서비스 제공자가 연구자들에게 더욱 유용한 연구정보를 제공할 수 있도록 지원하고자 하였다. 구체적으로 기초과학 분야 연구자들의 연구 수월성을 위해 과학기술정보통신부가 지원하여 한국연구재단이 운영하는 ‘전문연구정보지원 사업’의 웹 서비스들을 각 이해관계자의 관점에서 분석하였다. 국가가 제공하는 연구정보서비스가 연구자들의 연구 활동을 제대로 지원하기 위해서 가장 먼저 서비스 기획자인 과학기술정보통신부 입장의 사업 기본 목적에 부합 여부가 목적성 차원에서 검토되어야 한다. 그리고 서비스 제공자의 입장에서 국가지정 전문연구정보센터의 운영 효율성이 파악되어야 하는데 서비스의 중요도에 따른 자원 투입 정도로 파악된다. 개별 서비스마다의 ‘중요성’과 서비스의 ‘활성화 정도’를 평가하는 동시에 서비스 제공을 위해 투입하는 ‘시간’, ‘비용’, ‘노력’ 등의 자원 투입 정도를 동시에 확인할 수 있도록 제안하였다. 그리고 서비스 이용자 입장으로 유용성을

그림 . 연구정보 웹 서비스 분석 프레임워크를 위한 이해관계자 관점





파악해야 한다고 제안하였다. 연구자들은 연구주제의 선정 단계에서부터 실험설계, 연구결과 발표 및 활용의 전 단계마다 연구정보를 이용하지만, 이용자에 따라 연구정보에 느끼는 유용성은 모두 다르며 시대나 환경에 따라서도 그 유용성이 달라진다. 또한 같은 연구자라 할지라도 연구를 수행할 때마다 필요로 하는 연구정보가 다를 수 있으므로 연구정보서비스는 이러한 이용자의 요구에 항상 부합하는 서비스를 제공할 수 있어야 한다. 이용자 측면에서의 유용성은 서비스 기획자나 제공자 측면에서 서비스의 ‘중요도’가 되기 때문에 이를 파악해야 한다. 마지막으로 경쟁자의 관점에서 국가 연구정보서비스가 갖는 차별성이나 우월성이 정보서비스에 대한 분석의 주된 요소가 되어야 함을 제시하였다.

연구정보서비스에 대한 객관적이고 체계적인 분석과 평가는 기존 서비스에 대한 가치를 정확하게 인식하게 해줄 수 있으며, 변화하는 환경과 연구자의 수요에 따라 신규 서비스에 대한 기획으로 이어질 수 있기에 의미가

있다. 따라서, 본 연구는 과학기술정보통신부가 지원하고 한국연구재단이 운영하는 국가지정 전문연구정보센터의 연구정보서비스들을 대상으로 연구자들에게 유의미한 연구정보를 제공하는지 그 가치를 검토할 수 있는 체계를 개발하였다. 계속 발전할 수 있는 연구정보서비스로서 자생적으로 진단하고 개선을 이끄는 수준 높은 연구정보서비스로의 개선을 촉진하는데 분석 체계가 활용되기를 기대한다. 본 연구를 통해 웹 서비스 분석 체계를 연구정보서비스의 목적에 맞게 개선하여 최신의 연구환경에 맞는 유용한 연구정보서비스 제공에 도움이 될 수 있도록 하여 궁극적으로 과학기술분야 연구생태계의 발전에 이바지할 수 있기를 기대한다.

**Key Words** : 전문연구정보서비스, 연구자지원 웹 서비스, 연구정보 웹 서비스, 웹 서비스 분석 체계, 웹 서비스 평가, 국가지정 전문연구정보센터, 과학기술정보통신부, 한국연구재단

# 과학기술 연구 활성화를 위한 연구정보시스템 발전방안

강성배 (동국대학교 파라미타칼리지 조교수, 주저자 sbkang@dongguk.ac.kr)

유동희 (경상국립대학교 경영정보학과 교수 dhyoo@gnu.ac.kr)

김혜영 (숙명여자대학교 기초교양학부 부교수, 교신저자 hyeyoung@sm.ac.kr)

## … Extended Abstract …

과학기술은 사회의 혁신을 이끄는 동시에 산업의 토대가 되기 때문에 국가는 과학기술 분야의 연구를 촉진 시키고자 한다. 학문의 발전을 넘어 산업과 경제의 발전에 이바지하려는 노력의 하나로 과학기술정보통신부는 과학기술 분야 연구자들의 연구 활동을 다양한 방법으로 지원하고 있다. 직접적인 연구 재원을 제공하거나 장비를 대여하는 것 이외에도 연구자료를 제공하거나 연구성과를 공유하는 등의 정보성 서비스들을 다양하게 개발하여 제공한다. 연구자들이 연구를 수행하는 과정에서 필요로 하는 다양한 정보자원에 대해 쉽게 접근할 수 있도록 돕는 시스템을 연구정보시스템이라고 한다. 연구정보시스템은 연구와 관련된 정보를 제공하거나 연구에 직접적으로 필요한 데이터를 공급하는 등의 정보제공 서비스의 형태로 구현되어 있다. 이러한 연구정보시스템은 정보화가 시작된 이후부터 지금까지 거듭 발전하고 있으며 점차 그 기능을 확대하고 있다.

과학기술정보통신부는 연구활성화를 위한 연구정보시스템을 부처 산하의 공공기관을 통해

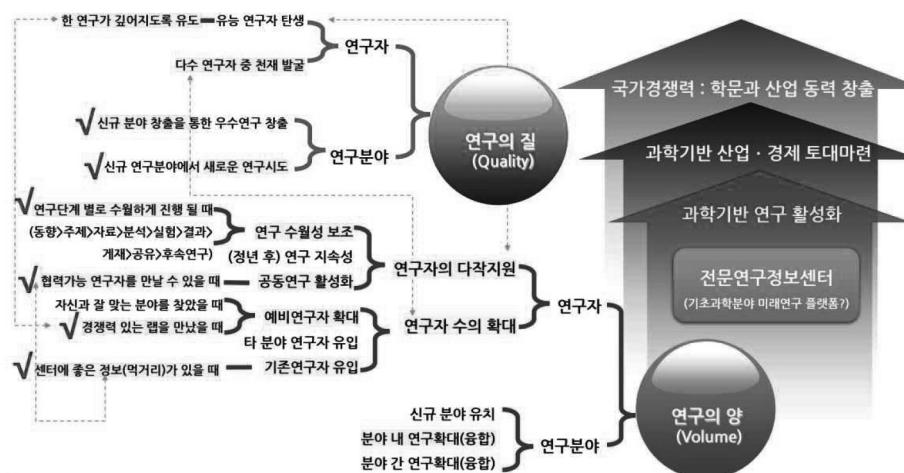
개발하여 운영하기도 하고, 한국연구재단의 지원사업을 통해 사업 형태로 지원하기도 한다. 이러한 연구정보시스템의 개발 및 운영의 목적은 과학기술분야의 연구 활성화를 촉진 시키고자 함이며, 궁극적으로 과학기술의 발전을 통해 국가경쟁력을 확보하고자 함이다. 과학기술 연구 활성화를 위한 연구정보시스템은 오랜 역사를 지니고 있다. 정보시스템의 도입 초기에는 연구자들이 연구를 실제로 수행할 수 있도록 하기 위해 문서 형태의 문헌들을 전자화된 형태로 가공하여 연구문헌들을 제공하기 시작하였는데, 이러한 서비스는 연구자들이 개별 문헌이나 자료를 찾기 위해 특정 정보기관을 직접 찾아가야 하는 수고를 덜어주었다. 특히, 연구자료를 획득하고, 복사하고, 활용하는 연구과정에서 반드시 필요한 해당 절차를 연구실에서 쉽게 할 수 있도록 지원해줌으로써 이 과정에 들어가는 노력과 시간 등을 완벽히 제거해주었다. 이러한 정보나 자료 지원은 연구자들이 연구과정에 더 몰입하거나 에너지를 집중할 수 있게 하여 연구의 양적 확대에 도움이 되었다. 이후에는 유사한 연구나 다양한 연구성과를 쉽게 찾고 확

인할 수 있게 하고, 연구자들끼리 연구의 과정에서 겪는 어려움을 공유 할 수 있게 하거나 분석 결과에 대해 해석하는 측면에서 서로 도움을 주고 받을 수 있도록 하는 토론의 장을 커뮤니티 기능을 통해 제공하기도 하였다. 이렇게 연구정보시스템은 다양한 변화와 혁신을 거듭하면서 과학기술 분야 연구생태계의 활성화에 기여하였다.

이러한 연구정보시스템은 연구자들의 연구활동을 실질적으로 지원할 수 있도록 다양한 데이터 및 정보를 제공하여 과학기술 분야 연구의 양적, 질적 확대에 이바지할 수 있어야 한다. 그러기 위해서 연구정보시스템은 연구환경의 변화나 연구자들의 특성, 요구 등의 변화에 민감하게 반응하면서 지속해서 진화할 수 있어야 한다. 연구의 활성화는 연구의 양과 질의 확대를 이끌 ‘연구자’로부터 가능하다. 그러기에, 연구자에 대한 이해가 선행되어야 한다. 최근 이공계열 우수 인재는 대

학입학 시점에서 의약학 분야나 연구자가 아닌 전문 직종이라 판단되는 안정적인 직업으로 우선 진입하고 있는 현상이 뚜렷하다. 그리고 이미 국내 최고의 대학에 진학한 우수한 이공계열 인재들도 의약학 분야로의 진출을 뚜렷하게 바라보고 이탈하는 현상도 적지 않다. 국내의 현실에서 대학 진학을 앞두고 있는 수험생들이 가지고 있는 직업가치가 크게 변화하면서 안정적이고 보수가 높은 직업에 대한 지향이 뚜렷해지고 명확해졌다. 그리고 과도한 학업 경쟁과 선행학습으로 학습에 대한 흥미나 열정이 이미 대학 입시를 마치는 순간 소멸되어 버리는 경우도 많다. 이러한 현상은 향후 대한민국의 과학기술분야를 이끌어 갈 인재들의 양적인, 질적인 저하로 이어질 뿐만 아니라, 과학기술분야 성장의 속도를 크게 저해할 수 있는 부분이기도 하다. 이러한 상황에서 연구정보시스템이 연구자의 연구 과정에 효율성만을 제공한다고 해서 연구활성화로 이어지는 것을 기대하기는 어렵다.

그림 1. 과학기술분야 연구정보시스템의 목적과 연구활성화 방안



현재 시점에서 연구정보시스템은 우수한 연구자 풀의 확대를 위해 예비 연구자의 유입을 위한 방향으로 서비스의 비전을 전환시킬 필요가 있다. 기초과학 분야가 갖는 전 학문적 의미, 산업 및 사회에 갖는 의미를 넓게 알 수 있게 하는데 일조해야 하며, 이를 통해 기초과학분야에 대한 관심을 높일 수 있는 방향으로의 콘텐츠와 기능개발이 반드시 필요하다. 무엇보다 기초과학이 어디에 어떻게 활용되는지를 깊이 이해하게 함으로써 사회 및 산업발전을 위해 필수적인 학문임을 알게 하고 이에

대해 더 많은 관심으로 인재들이 유입될 수 있도록 하는 계기를 만들어야 한다. 변화하는 과학기술분야 연구여건에 따라 연구정보시스템이 방향전환을 통해 과학기술분야 연구생태계의 발전을 지속적으로 이끌어 갈 수 있기를 기대한다.

**Key Words** : 연구정보시스템, 연구정보서비스, 과학기술분야 인재유입, 국가지정 전문연구정보센터, 과학기술정보통신부, 한국연구재단

그림 2. 연구정보시스템의 서비스 전환 방향

