

Analyzing the Factors of Gentrification After Gradual Everyday Recovery

Yoon-Ah Song*, Jeongeun Song*, ZoonKy Lee*

*Student, Graduate School of Information, Yonsei University, Seoul, Korea

*Student, Graduate School of Information, Yonsei University, Seoul, Korea

*Professor, Graduate School of Information, Yonsei University, Seoul, Korea

[Abstract]

In this paper, we aim to build a gentrification analysis model and examine its characteristics, focusing on the point at which rents rose sharply alongside the recovery of commercial districts after the gradual resumption of daily life. Recently, in Korea, the influence of social distancing measures after the pandemic has led to the formation of small-scale commercial districts, known as 'hot places', rather than large-scale ones. These hot places have gained popularity by leveraging various media and social networking services to attract customers effectively. As a result, with an increase in the floating population, commercial districts have become active, leading to a rapid surge in rents.

However, for small business owners, coping with the sudden rise in rent even with increased sales can lead to gentrification, where they might be forced to leave the area. Therefore, in this study, we seek to analyze the periods before and after by identifying points where rents rise sharply as commercial districts experience revitalization. Firstly, we collect text data to explore topics related to gentrification, utilizing LDA topic modeling. Based on this, we gather data at the commercial district level and build a gentrification analysis model to examine its characteristics.

We hope that the analysis of gentrification through this model during a time when commercial districts are being revitalized after facing challenges due to the pandemic can contribute to policies supporting small businesses.

▶ **Key words:** Gentrification, gradual recovery, commercial district, LDA Topic Modeling, Clustering, Multiple regression analysis

-
- First Author: Yoon-Ah Song, Jeongeun Song, Corresponding Author: ZoonKy Lee
 - *Yoon-Ah Song (dbsdk1683@yonsei.ac.kr), Graduate School of Information, Yonsei University
 - *Jeongeun Song (stuplant@yonsei.ac.kr), Graduate School of Information, Yonsei University
 - *ZoonKy Lee (zlee@yonsei.ac.kr), Graduate School of Information, Yonsei University
 - Received: 2023. 08. 01, Revised: 2023. 08. 29, Accepted: 2023. 08. 29.

[요 약]

본 연구는 단계적 일상회복 이후 상권 회복세와 함께 임대료가 급상승한 시점에 주목하여 젠트리피케이션 분석 모형을 구축하고 그 특징을 살펴보는 것이 목적이다. 최근 국내에서는 팬데믹 이후 거리두기의 영향으로 대규모 상권보다는 소규모 상권이 형성되었다. 바로 핫플레이스라고 알려진 골목상권이다. 핫플레이스는 다양한 미디어와 사회관계망서비스를 통해 집객효과를 누리며 인기를 끌고 있다. 그에 따라 유동인구가 증가하면서 상권이 활성화 되고 임대료가 급상승하는 현상이 발생하고 있다. 하지만 소상공인의 경우 임대료 급상승은 매출 증가로도 감당하지 못해 해당 지역을 이탈하는 젠트리피케이션 현상으로 이어질 수 있다. 따라서 본 연구에서는 상권이 다시 활성화되면서 임대료가 급상승하는 시점을 찾아 그 이전과 이후를 분석하고자 한다. 먼저 젠트리피케이션에 관련하여 언급되는 토픽을 탐색하기 위해 텍스트 데이터를 수집한 후 LDA 토픽 모델링을 실시한다. 이를 참고하여 상권 단위로 데이터를 수집하고 젠트리피케이션 분석 모형을 구축한 다음 특징을 분석한다. 팬데믹으로 상권이 침체된 이후 재활성화 되고 있는 시점에 본 모형을 통한 젠트리피케이션 분석이 소상공인 정책에 기여할 수 있기를 바란다.

▶ **주제어:** 젠트리피케이션, 단계적 일상회복, 상권, LDA토픽모델링, 군집분석, 다중회귀분석

I. Introduction

서울의 도시 노후화 현상이 심화되면서 그에 대한 해결책으로 도시재생 사업이 활발하게 추진되고 있다. 이와 함께 ‘젠트리피케이션(gentrification)’이라는 용어가 연일 미디어를 통해 노출되면서 대중들의 관심을 받고 있다[1]. 구글트렌드를 통해 지난 10년간 젠트리피케이션에 대한 관심도를 살펴보면 가장 높은 지점 100 대비, 2015년 이전에는 0에 가까운 낮은 수치를 보이다가 2015년 연말 이후부터 관심도가 급상승하기 시작하여 꾸준히 증가 추세로 2019년에는 51을 기록했다. 이후 다시 하락하다가 2023년 상반기에 다시 관심도가 최고점(100)에 도달했다. 같은 시기 젠트리피케이션 키워드에 대한 지역별 관심도는 서울이 가장 높았다[2]. 이를 통해 젠트리피케이션에 대한 대중의 관심이, 특히 서울에서 높아졌음을 확인할 수 있다.

젠트리피케이션은 토지를 소유한 중산층을 뜻하는 젠트리(gentry)에서 파생한 용어다. 런던 서부의 하층 계급이 주거하는 지역에 중산층 이상 계층이 유입되어 주거 비용이 상승하자, 기존 하층 계급 주민들이 비용을 감당하지 못해 비자발적으로 이주하게 되었다. 이로 인해 지역 전체의 주민 구성이나 성격이 변하는 현상이 발생했는데 이를 설명하기 위해 영국의 사회학자 Ruth Glass가 1964년 ‘젠트리피케이션’이라는 용어를 최초로 사용하였다. 즉, ‘젠트리피케이션’은 낙후된 구도심 지역의 활성화로 기존 주민과 다른 새로운 계층의 주민이 유입되어 원주민을 대체하는 현상을 말한다[3].

하지만 최근 국내에서 주목받고 있는 쟁점은 상업 지역에서 발생하는 젠트리피케이션 현상이다. COVID-19 팬데믹으로 침체되었던 상권이 엔데믹 이후 다시 활기를 띠면서, 특히 다양한 미디어와 사회관계망서비스(SNS) 노출로 인해 골목상권이 핫플레이스로 주목 받고 있다[4]. 2022년 기준 서울 시민의 사회관계망서비스(SNS) 이용률은 76.6%로 대다수의 시민이 사용하고 있어 그 영향력이 컸다[5]. 골목상권이 핫플레이스로 주목 받는 것은 임대료 상승에도 영향을 미쳤다. 성동구 성수동 인근 대표적 골목상권인 서울숲카페거리의 상가 평균 임대료는 2022년 4분기 기준으로 전년 동분기 대비 50.84% 증가했다. 이는 같은 시기 서울시 전체 상권의 평균 임대료가 8.86% 증가한 것에 비해 급등한 수치다[6]. 그러나 ‘서울 열린데이터광장’에서 제공하고 있는 ‘상권별 추정 매출 데이터’를 바탕으로 해당 상권의 매출 상승률을 산출해 보면, 같은 시기 해당 상권의 매출은 25.91% 상승에 그쳤다. 따라서 매출액 증가보다 임대료 상승폭이 급격하기 때문에 임대료를 감당하기 어려워진 임차인이 기존 상권을 이탈하는 젠트리피케이션이 발생할 우려가 있다. 서울시 주요 상권의 임차인과 임대인 각 50명을 대상으로 시행한 설문과 인터뷰에 따르면 임차인의 78%가 젠트리피케이션을 체감하고 있다고 응답했다. 또한 그 이유로는 임대료 상승을 주된 원인으로 꼽았다[7]. 따라서 매출 증가보다 임대료가 급상승하는 상권은 젠트리피케이션 발생 위험이 큰 지역이라

고 할 수 있다. 하지만 젠트리피케이션을 판단하기 위해서는 더 복합적인 요소가 필요하다. 임대료 상승에 대한 부담이 가장 큰 영향으로 작용하지만 그 외에도 다양한 요인을 찾을 수 있다.

다양한 요인을 찾기 위해서는 임대료 급상승 시점 전과 후를 비교하는 것이 효과적이다. 최근 서울시 상업지역의 임대료가 급상승한 시점은 팬데믹 이후 단계적 일상회복으로 돌아오면서 서울 소비경기지수가 1월 기준 전년 동월 대비 18.8% 상승한 2021년과 2022년 사이다[8]. 따라서 본 연구에서는 서울시의 임대료가 급상승한 시점(2021년 ~ 2022년)을 기준으로 젠트리피케이션 양상을 비교하고 그 특징을 살펴볼 것이다. 이를 통해 팬데믹 이후 일상 회복 과정에서 젠트리피케이션에 영향을 미치는 요소를 분석하고 소상공인들을 보호하기 위한 대책 마련에 활용할 수 있을 것이다.

II. Research background

2015년 서울시 젠트리피케이션 종합대책이 발표된 이후 주된 연구 동향으로는 젠트리피케이션을 측정하는 지표나 현상 파악에 대한 연구가 대다수를 차지했고 주로 행정동 단위로 연구되었다.

허자연 외(2015)에서는 경리단길 사례를 바탕으로 사업자의 관점에서 젠트리피케이션을 분석하였다. 설문문을 통해 젠트리피케이션 과정에서 임대료가 급상승 함에도 상권이 점점 확장되는 이유를 밝혔는데 투기 심리와 상권 활성화에 대한 기대가 영향을 미쳤대[9].

윤윤채 외(2016)에서는 주거지역을 대상으로 하여 근린업종 변화율을 바탕으로 젠트리피케이션의 속도를 연구했다. 근린업종의 수가 감소하고 레스토랑, 카페 등의 수가 증가하는 시기를 지역의 용도 변화 현상이라고 규정하고 증감에 따라 시대별로 속도를 분석하였다. 그 결과 1990년대 보다 2000년대 젠트리피케이션 속도가 더 빠르다는 것을 확인했다. 그리고 근린 상점이 소멸하는 것을 보호하고 상생할 수 있는 정책적 논의가 필요하다고 했다[10].

김연진(2018)에서는 문화, 예술이 젠트리피케이션의 시작점이 된다고 하였다. 예술가로 인해 낙후된 지역이 변화하고 장소의 매력도가 높아짐에 따라 유동인구가 증가하고 이는 곧 임대료 상승으로 이어져 젠트리피케이션이 촉발된다고 주장했다[11].

최막중 외(2018)에서는 젠트리피케이션의 효과에 대해 부정적 시각보다는 다양한 관점에서 분석하고자 하였다.

주거지역의 상업화를 물리적, 경제적, 사회적 측면에서 분석하고 주민들에게 미치는 영향을 설문문을 통해 살펴보았다. 경제적 측면에서 임대료 상승은 비자발적 이주를 초래하기 때문에, 임차인이 자가 거주자에 비해 더 부정적으로 평가하였대[12].

이정동(2019)에서는 국내 도시재생사업에서 발생한 젠트리피케이션 현상을 분석하고 이를 통해 정량화된 지표를 마련하고자 하였다. 이를 위해 전문가 브레인스토밍 조사 기법을 활용했다. 그 결과 젠트리피케이션 발생은 프랜차이즈 증가와 임대료 상승이 가장 큰 영향을 미쳤다는 것을 밝혔다[13].

박근송 외(2020)에서는 일반화할 수 있는 젠트리피케이션 요인을 도출하기 위해 연구 범위를 전국으로 확장하였다. 그리고 젠트리피케이션 발생지를 중심으로 수도권과 비수도권의 발생 요인을 비교 분석하였다. 이를 통해 수도권과 비수도권의 젠트리피케이션의 요인이 상이함을 밝혔다[14].

박재희 외(2020)에서는 서울시 행정동을 단위로 젠트리피케이션 발생 유무를 판단하고, 발생지역의 입지적 요인과 영향요인을 탐구했다. 주 발생 지역의 분포는 서울 동북권, 서북권, 서남권이고 저개발된 지역이라는 입지적 요인이 있었다. 또한 영향요인으로는 인구 증가, 인구 구성, 근린 등이 변화한다고 분석했다[15].

이진희(2022)에서는 젠트리피케이션과 공실률의 관계에 대하여 분석하였는데 유의미한 상관관계를 파악할 수 없었다. 젠트리피케이션으로 인한 원주민의 비자발적 이주가 공실률을 높인다는 부정적 언론보도가 많았으나 연구 결과는 반대였다. 오히려 젠트리피케이션 이후 공실률이 높았던 지역의 공실률이 감소했다는 것을 밝혔다. 이를 통해 젠트리피케이션의 긍정적 측면을 침체된 상권 회복 정책에 활용할 수 있을 것이라 하였다[16].

진장익(2021)에서는 젠트리피케이션의 공간적 패턴을 파악하기 위해 집계구 단위의 데이터를 활용하여 젠트리피케이션 지수를 마련했다. 그리고 이를 바탕으로 젠트리피케이션을 진단하고 현황을 분석하였다. 젠트리피케이션은 지가 상승으로 인한 임대료 상승 문제가 가장 큰 이슈이기 때문에 공시지가 데이터를 바탕으로 지수와 지가상승률 관계를 살펴보았다. 하지만 공시지가는 임대료의 시장가격을 반영하는데 부족하다는 점을 지적하며 한계점으로 언급했다[17].

이에 본 연구에서는 선행연구들의 동향을 파악하여 한계점을 극복하고자 젠트리피케이션 현상의 핵심인 임대료 시장가격을 반영한 모형을 구축하고 분석하였다. 임대료의

시장가격을 반영하기 위해서 ‘서울시 상권분석 서비스’에서 제공하는 임대료 데이터를 수집하고, 개별 골목상권에 매핑하였다. 이는 기존 연구들이 주로 행정동 단위로 이루어진 것과 비교하여 더 미시적인 단위로, 세부적인 변화를 더 직관적으로 반영할 수 있다는 점에서 차이점이 있다. 이를 통해 젠트리피케이션에 영향을 미치는 요인을 더 직관적으로 관찰할 수 있을 것이다.

III. Awareness Analysis of Gentrification

1. Method

최근 미디어를 통해서 젠트리피케이션이 노출되면서 온라인 상에서도 젠트리피케이션에 대한 언급이 급증했다. 지역 주민과 부동산, 소상공인 관련 커뮤니티가 발달한 네이버 카페의 지난 10년간 ‘젠트리피케이션’ 관련 전체 공개 게시글의 수를 집계한 결과, 2015년 이전에는 연간 10~30건 남짓하던 게시글 수가 2015년을 기점으로 백 단위로 증가하며 2017년에는 천 단위에 이른다. 이는 2015년 연말에 발표된 ‘서울시 젠트리피케이션 종합대책’의 영향인 것으로 보이며, 실제 게시물의 수도 2015년 상반기 61건, 하반기 211건으로 급격히 증가했다. 이후 감소 추세를 보이다가 최근 다시 증가 추세를 보이고 있다. 이는 미디어의 영향과 엔데믹 이후 상권이 다시 활기를 띄면서 젠트리피케이션 이슈가 부활했기 때문으로 추정할 수 있다. 이슈의 부활로 인한 실제 사례로 성동구에서는 2023년 젠트리피케이션 방지 종합계획을 발표하여 대책을 마련하고 있다. Fig. 1.은 네이버 카페 전체글 검색 기능을 활용하여 ‘젠트리피케이션’을 검색한 후 게시글의 수를 집계하고 추이를 나타낸 그래프이다.

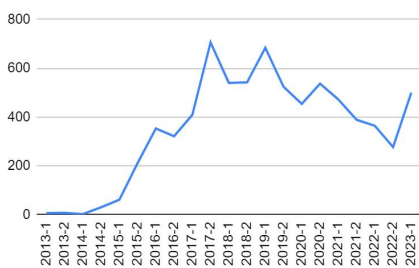


Fig. 1. Naver Cafe Post Trend

이에 대중들의 젠트리피케이션에 대한 인식을 분석하고 이후 모형을 구축하는 데에 참고하기 위하여 전체 네이버 카페의 ‘전체 공개 게시글과 댓글’을 대상으로 텍스트 분석을 시행하고자 한다. 따라서 카페 전체 검색 기능을 활용하여 ‘젠트리피케이션’을 키워드로 검색한 후 비교적 최근의 인식이 반영된 지난 5년 6개월 2018.01.01 ~ 2023.06.30 간의 게시글과 댓글 데이터를 크롤링하여 수집하였다. 텍스트 데이터 수집 현황은 Table 1.과 같다.

Table 1. Condition of Text data collection

Keyword	Website	Type	Period	Number of data
Gentrification	Naver Cafe	post, comment	2018.01.01~2023.06.30	15,566

수집을 완료한 전체 텍스트 데이터는 Okt(Open Korean Text)형태소 분석기를 통하여 형태소 단위로 토큰을 분리하고 품사를 태깅하였다. 이후 핵심 단어를 분석에 사용하기 위해 명사를 추출하고 복합명사, 동의어, 불용어를 처리하였다. Table 2.에는 분석에 사용한 토큰의 개수와 종류를 명시하였다.

Table 2. Tokens Used for Analysis

Website	Total	Type	Number of data
Naver Cafe	4,148,933	Noun	1,906,736

다음으로 젠트리피케이션에 대해 대중들이 언급하는 주요 주제와 의견 및 인식을 살펴보기 위해서 추출한 토큰을 바탕으로 LDA(Latent Dirichlet Allocation) 토픽 모델링을 시행하였다. LDA토픽 모델링은 텍스트 데이터 내부에 존재하는 토픽을 확률 분포에 따라 찾아내는 기법이다[18].

2. Results of LDA Topic Modeling

‘젠트리피케이션’을 키워드로 하는 네이버 카페 게시글과 댓글의 LDA 토픽 모델링 분석 결과는 Table 3.과 같다. 추출한 토픽은 ‘상업지역의 젠트리피케이션’, ‘도시재생과 부동산’, ‘젠트리피케이션의 영향’으로 총 3개이다.

Table 3. Results of LDA Topic Modeling

Topic	Word	Interpretation
Gentrification of Commercial Areas	Commercial district, building, rent, Seoul, cafe, alley, shop, small business, culture, neighborhood	-Mention of rent rise, focusing on commercial districts and buildings in Seoul -Small business owners worry about gentrification -Pay attention to neighborhood alleyways with cafes, small shops, and cultural elements
Urban Regeneration and Real Estate	Housing, Real Estate, Seoul, Apartment, Urban Regeneration, Market, Supply, Sale, Redevelopment, Reconstruction, Residents	-Interest in the Seoul housing and real estate market, apartment supply, and sales -Residents' expectations and concerns about urban regeneration projects, redevelopment, and reconstruction
Impact of gentrification	Region, problems, society, economy, space, development, investment, small and medium-sized cities, change, jobs	-Opinions on the economy and development of small and medium-sized urban areas -Investment in development and the resulting changes are expected to revitalize jobs and the local economy -Concern over socio-economic problems caused by gentrification

각 토픽은 긍정적 의견과 부정적 의견이 양립했는데, 토픽에 따라 다른 의견을 보였다. ‘상업지역의 젠트리피케이션’에 대해서는 부정적인 의견이 대다수였고 주로 소상공인들의 임대료 상승에 대한 걱정과 분쟁에 관련된 내용이 많았다. ‘도시재생과 부동산’ 토픽에서는 서울 아파트 문제와 주택 공급 문제에 관해 논의되었다. 또한 도시재생 사업으로 인한 재개발, 재건축 문제에 대해 주민들의 우려와 기대가 동시에 나타났다. 마지막으로 ‘젠트리피케이션의 영향’ 토픽에서는 중소도시 지역의 경제와 개발에 대한 의견이 드러나 있었다. 또한 개발에 따른 투자와 그로 인한 변화로 일자리, 지역 경제 활성화에 대한 기대가 언급되었다. 반면 젠트리피케이션으로 인한 사회 경제적 급격한 변화에 대한 부작용을 우려하는 의견도 있었다. 전반적으로 긍정, 부정이 함께 드러났으며 지역에 따라서 그 양상이 다를 수 있었다. 상업지역은 주로 부정적이었고, 중소도시는 주로 개발과 투자에 대한 기대로 긍정적인

의견이 더 다수를 차지했다. 실제 독일의 중소도시재생 사례에서 도시재생에 성공한 후 상권이 활성화되자 상업지역은 여전히 젠트리피케이션 문제에 직면했다[19]. 토픽 모델링 분석 결과와 마찬가지로 이 사례에서도 중소도시 활성화라는 긍정적 측면과 상업지역의 젠트리피케이션이라는 부정적 측면이 함께 나타났다. 따라서 상권 활성화에 있어서 젠트리피케이션은 피할 수 없는 문제이며 이를 연구하여 완화하는 대책을 마련하는 것이 최선의 방법이라고 할 수 있다.

IV. Experiment

1. Research subject and scope

앞서 서론에서 언급한 젠트리피케이션의 정의는 지역의 활성화로 원주민이 주거 비용을 감당하지 못하고 다른 지역으로 이탈하는 현상을 말한다. 최근 서울을 비롯한 국내에서 쟁점이 되고 있는 젠트리피케이션 현상은 상업 지역에 해당한다[17]. 텍스트 분석의 결과에서도 상업 지역의 젠트리피케이션은 부정적인 의견이 다수를 차지했기 때문에 대책이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 서울시 상업 지역에 집중하며 특히, 팬데믹 이후 주목 받고 있는 골목상권(1,074개)을 연구 대상으로 한다. 여기서 골목상권이란 30개 이상 점포 수를 포함한 좁은 도로에 형성되는 상업 세력을 의미한다[20]. 또한 단계적 일상 회복 전후 젠트리피케이션의 차이점을 살펴보고 현상의 특징을 분석하기 위해 2021년 ~ 2022년 기간 동안의 데이터를 대상으로 연구를 진행하였다.

2. Relationship between rent and sales

상업 지역의 젠트리피케이션은 임대료의 급격한 상승을 임차인이 감당하지 못하여 기존 지역을 이탈하는 현상이므로 원인이 되는 임대료의 현황을 우선 살펴보겠다. 현황 분석에는 서울신용보증재단이 제공한 ‘서울시 상권분석 서비스’의 ‘지역별 평균 임대료’ 데이터를 활용하였다. 상권의 변화를 직관적으로 살펴보기 위해 상권 단위로 ‘지역별 평균 임대료’ 데이터를 매핑하여 분석하였다. Fig. 2.는 2022년 4분기 기준 임대료 상승률이 가장 큰 상위 30개 상권을 나타낸 그래프이다. 30개 상권 모두 2021년을 기점으로 급격한 임대료 상승을 보이고 있다.

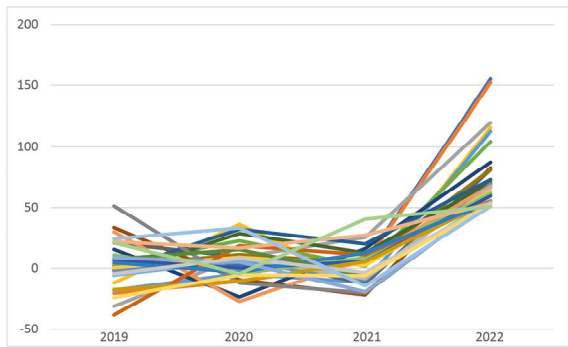


Fig. 2. Rent change rate increase trend

다음으로 이 상권들 중 상위 5개의 매출액 변화를 살펴 보도록 하겠다. ‘서울 열린데이터광장’에서 제공하고 있는 ‘상권별 추정 매출 데이터’를 분석하여 임대료 증감률과 매출액 증감률을 비교하였다. 상권별 추정 매출 데이터는 서울시에서 신용카드 매출을 통합하여 추정 매출을 산출한 것이며, 증감률이란 플러스(+)면 증가, 마이너스(-)면 감소를 뜻한다. 증가와 감소 변화 정도를 살펴보기 위해서 증감률이라고 표기하였다.

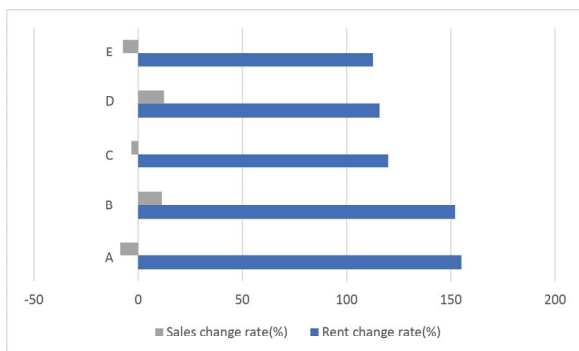


Fig. 3. Rent change rate and sales change rate

Fig. 3.은 2022년 4분기 기준으로 전분기 대비 상권별 평균 임대료와 매출액의 증감률을 나타낸 그래프이다. 임대료 증감률이 플러스인 상위 5개 상권을 선정하여 매출액 증감률과 비교하였다. 같은 시기 서울시 전체 평균 임대료가 2.29% 상승한 것에 비해 약 100 ~ 155% 사이로 훨씬 상회하는 수치를 보여준다. 반면 매출액 상승은 이를 따라가지 못하고 있어 해당 상권은 젠트리피케이션 발생이 의심된다. 하지만 단순히 임대료 증감률과 매출액 증감률을 비교하는 것만으로 젠트리피케이션을 종합적으로 판단하기에는 어려움이 있다. 따라서 본 연구에서는 2021년과 2022년 상권의 특징을 반영하는 추가적인 데이터를 수집하여 젠트리피케이션의 특징을 비교해보고자 한다. 이를 통해 단계적 일상회복 이후 상권 회복 과정에서 나타난 젠트리피케이션의 특징을 파악할 수 있을 것이다.

3. Method

본 실험은 단계적 일상회복 이후 상권이 회복세를 보이며 임대료가 급상승했던 시점의 젠트리피케이션 특성을 분석하기 위해 2021년과 2022년으로 기간을 한정하였다. 분석 대상은 서울시의 상권 중 ‘서울시 상권분석 서비스’에서 분류한 골목상권, 관광특구, 발달상권, 전통시장 4가지 상권 중 골목상권을 대상으로 한다. 분석에는 전체 1,090개의 골목상권 중 16개의 결측치를 제외하고 1,074개의 골목상권 데이터를 사용하였다.

상업 지역에서 젠트리피케이션은 단순 상권 활성화를 넘어서, 사업자들이 상승하는 임대료를 감당하지 못해 비자발적으로 상권을 이탈하면서 상권의 구성원이 교체되는 현상이다. 이러한 정의에 따라 심경미(2018)에서는 젠트리피케이션 연구에 있어 임대료와 매출액의 중요성을 언급하였고 젠트리피케이션이 발생한 지역 특성으로 상점의 증가를 언급하였다[21]. 또한 이슬기(2018)에서는 젠트리피케이션으로 인한 원주민의 유출과 유입이 높은 임대료와 밀접한 관계가 있음을 언급하였고 김민정(2016)에서는 젠트리피케이션 발생지에서는 식문화 소비업종 중심으로 지역이 활성화됨을 서술하였다[22][23]. 한편 김상일(2016)에서는 젠트리피케이션 발생지에서는 상가 수요로 인해 임대료가 상승할 수 있으나, 경쟁 심화로 인해 오히려 매출액 상승률은 떨어질 수 있다고 분석하였다[24].

따라서 본 실험에서는 임대료와 매출액의 관계를 반영하기 위해서 임대료 증감률과 시간대별 매출액 데이터를 활용하여 골목상권을 클러스터링 하였다. 임대료와 매출액 데이터는 앞서 언급한 지역별 평균 임대료, 상권별 추정 매출 데이터를 동일하게 사용하였다.

임대료 데이터와 시간대별 매출액 데이터는 네 개 분기의 평균값으로 전처리한 뒤, 증감률을 계산하였다. 사용한 매출액 데이터의 시간대는 ‘서울 열린데이터광장’에서 제공하는 시간대와 동일하게 사용하였으며 이해를 돕기 위해 Table 4.에 정리하였다.

Table 4. Detailed explanation of sales data

Data	Time period
Sales by time period	Sales between 00:00 and 06:00
	Sales between 06:00 and 11:00
	Sales between 11:00 and 14:00
	Sales between 14:00 and 17:00
	Sales between 17:00 and 21:00
	Sales between 21:00 and 24:00

3-1. Clustering algorithm

군집분석은 데이터의 특성을 활용하여 유사한 집단으로 분류하는 비지도 학습 방법이다. 군집분석은 크게 계층군집분석과 분할군집분석으로 구분할 수 있다. 계층군집분석은 군집 내부와 외부의 관계를 직접적으로 시각화할 수 있다는 장점이 있지만 대개 작은 데이터에서 활용하여, 데이터의 개수가 큰 경우에 적합하지 않다[25]. 이와 달리, 분할군집은 데이터셋이 큰 경우에도 군집분석을 진행할 수 있다. 분할 군집에는 다양한 군집화 방법이 존재하는데, 크게 중심점 기반 군집과 밀도 기반 군집으로 나눌 수 있다. 밀도 기반 군집의 경우는 밀도를 지정해주어야 한다는 단점이 있지만 밀도에 따라 군집으로 처리하는 방식으로 이상치를 잘 처리할 수 있다[26]. 중심점 기반 군집의 경우는 하이퍼파라미터인 군집의 개수를 지정해주어야 한다는 단점을 가지고 있고 초기 중심점에 영향을 받는다는 단점이 있지만 계산 비용이 높지 않다는 이점이 있다.

본 실험에서는 1,074개의 각 골목상권을 어떤 하나의 군집으로 분류해야 하므로, 다량의 데이터에서도 군집분석을 수행할 수 있고 이상치를 군집으로 처리할 수 있는 K-means 군집분석을 사용하였다. 그리고 K-means의 초기 중심점 설정 문제를 개선하기 위해, 이를 개선한 버전인 K-means++을 활용하였으며 이상치의 영향을 줄이기 위해 데이터 정규화 처리를 해주었다[27]. 적절한 군집 개수의 설정을 위해 실루엣 계수와 엘보우 기법을 통해 알고리즘의 단점을 개선했다. 실루엣 계수는 클러스터에 데이터가 얼마나 잘 분류되었는가를 측정하는 지표이며 1에 가까울수록 군집이 잘 형성되었다고 평가할 수 있다[28][29]. 엘보우 기법은 군집수에 따라 군집내 총 제곱합을 계산하는 지표로, 총 제곱합이 가파르게 꺾이는 지점이 적절한 군집 수라고 볼 수 있다. 실험에서 최대 반복 횟수(max_iter)는 300으로, 알고리즘 실행 횟수(n_init)는 10으로 설정했으며 엘보우 지점의 실루엣 계수는 Table 5.와 같다.

Table 5. Cluster evaluation metric

Year	Elbow point	Silhouette Coefficient
2021	2	0.651
2022	2	0.626

클러스터링 결과로 2021년과 2022년, 각 2개의 군집을 형성하였다. 2021년 각 군집에는 871개, 203개의 상권이 포함되었으며, 2022년 각 군집에는 874개, 200개의 상권이 포함되었다. 해당 군집을 시각화하기 위해 주성분 분석을 이용하였는데, 고유탄을 기준으로 설명할 수 있는 분산량이 90%를 초과하는 주성분 3개를 추출하여 군집을 3차

원으로 시각화하였다. 분홍색은 cluster0를, 보라색은 cluster1을 나타내며 시각화 결과는 Fig. 4.와 같다. 이를 통해 1,074개의 상권이 임대로 증감률과 시간대별 매출액에 따라 군집이 명확하게 두 개로 형성되었음을 시각적으로 확인할 수 있다.

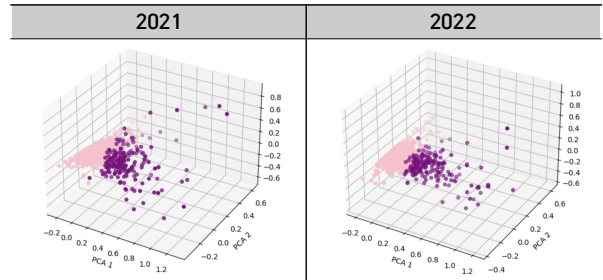


Fig. 4. Cluster evaluation metric

다음으로 연도별 두 군집의 특성을 객관적으로 정의하기 위해 젠트리피케이션 지수를 측정하였다. 이진희(2019)는 젠트리피케이션을 관찰하고 현상에 대응하기 위한 측정 지표를 구축하였는데, 해당 측정 산출방식은 Table 6.에 제시하였으며 이를 활용하여 각 상권의 젠트리피케이션 지수를 측정했다[30]. 이때 창업과 폐업의 경우, 처리방식의 기준이 모호하여 각각 분리하여 창업, 폐업 수를 대입했다. 각 군집에서 측정한 평균 젠트리피케이션 지수는 Table 7.과 같다.

Table 6. Gentrification index calculation formula and evaluation criteria

Gentrification Index = 0.137*A(population) + 0.133*B(income) + 0.170*C(foundation&closure)+ 0.154*D(business period) + 0.175*E(franchise) + 0.231*F(floating population) * A to F are sub-variable values recoded according to risk (-2, -1, 1, 2). See rating scale below.		
Degree of risk	Way of measuring	Score
High-risk area	Average value of all regions + 2σ ≤ Variable value	2
	Average value of all regions + σ ≤ Variable value < Average value of all regions + 2σ	1
Low-risk area	Average value of all regions ≤ Variable value < Average value of all regions + σ	-1
	Variable value < Average value of all regions	-2

Table 7. Characteristics of clusters by year

Year	Cluster	Number of commercial districts	Gentrification Index
2021	cluster0	871	-1.822
	cluster1	203	-0.445
2022	cluster0	874	-1.824
	cluster1	200	-0.430

젠트리피케이션 지수가 높을수록 젠트리피케이션 위험도가 높은 군집이라 해석할 수 있다. 이에 따라 2021년과 2022년의 cluster1은 cluster0에 비해 젠트리피케이션 위험도가 높은 상권이라고 평가할 수 있다. 2021년은 임대료 증감률이 cluster0, cluster1 모두 플러스였고, 매출액 증감률은 모두 마이너스를 보였다. 매출액 증감률이 모두 마이너스인 것은 팬데믹의 영향으로 전체 매출이 감소했기 때문으로 해석할 수 있다. 하지만 매출액 증감률과 임대료 증감률 사이에 더 큰 폭의 차이를 보인 것은 cluster1이었기 때문에 젠트리피케이션 위험이 더 높은 군집이다. 2022년에는 cluster1의 임대료 상승률이 cluster0에 비해 낮았고, 매출액 상승률도 현저히 떨어졌다. 하지만 cluster0는 임대료 상승률보다 매출액 상승률이 더 높아 젠트리피케이션 위험이 낮은 지역이며, cluster1은 매출액 상승률보다 임대료 상승률이 더 높아 젠트리피케이션 위험이 높은 지역이다.

2021년과 2022년 군집의 특성은 각각 Table 8.과 Table 9.을 통해 확인할 수 있다. 결과적으로 시간대별 매출액과 임대료의 증감률은 젠트리피케이션 위험도와 관계가 있음을 알 수 있다.

Table 8. Characteristics of clusters - 2021

Cluster	Sales by time period - 2021						Rent change rate(%)	Sales change rate(%)
	00~06	06~11	11~14	14~17	17~21	21~24		
cluster0	52,483,851	322,770,061	696,114,462	701,725,543	835,173,857	230,779,177	6.394	-0.733
cluster1	211,420,261	1,571,054,724	3,062,518,726	3,144,834,816	3,633,738,068	1,009,099	7.958	-1.697

unit(won)

Table 9. Characteristics of clusters - 2022

Cluster	Sales by time period - 2022						Rent change rate(%)	Sales change rate(%)
	00~06	06~11	11~14	14~17	17~21	21~24		
cluster0	132,249,032	577,442,618	1,113,341,642	1,103,350,786	1,370,678,672	431,990,64	11.982	45.066
cluster1	151,030,407	617,234,478	1,258,748,539	1,205,064,412	1,459,230,844	438,783,230	10.624	3.369

unit(won)

3-2. Multiple Regression Analysis

젠트리피케이션 지수로 평가한 각 군집에 속한 상권의 특성을 자세히 분석하기 위해, 시간대별 매출액과 임대료 증감률로 클러스터링한 결과를 범주형 변수로 활용하여 다중회귀분석을 진행하였다. 상권의 특성을 나타낼 수 있는 변수를 추가하였는데, 젠트리피케이션 지수 측정에 사용하였던 상권 거주인구, 상권 소득, 상권 창폐업, 상권 영업기간, 상권 프랜차이즈, 상권 유동인구는 이미 지수로 반영하였기 때문에 제외하였다. 추가 변수로는 상권의 점포 특성을 나타낼 수 있는 상권의 점포 수, 전년도 대비 점포 수 증감률, 비외식업의 폐업률을 선정하였으며, 상권의 화제성에 따른 유입 특성을 나타낼 수 있는 상권 배후지 유동인구, 20대 유동인구를 사용하였다. 추가한 독립변수는 Table 10.에 정리하였다.

Table 10. Independent variables

Division	Variable
Clustering variable	The degree of risk of gentrification(0,1)
Characteristics of stores in commercial districts	Number of stores
	Change rate of the number of stores
	Non-restaurant business closure rate
Characteristics of the influx of the commercial district	Floating population in the hinterland
	Floating population in their 20s

데이터는 '서울 열린데이터광장'에서 수집하였다. 점포 수 증감률은 4분기 기준, 전년도 동분기 대비 당해의 점포 수 증감률을 나타낸다. 비외식업 폐업률은 국세청에서 지정한 100대 생활밀접업종 중 외식업을 제외한 업종의 폐업률을 의미한다. 폐업률은 '폐업 점포 수/(전년도 점포 수 + 당해의 신규 개업 점포 수)*100'로 산출하였다. 상권 배

후지는 상권을 기준으로 상권을 제외한 200m 거리 이내의 지역을 뜻한다. 점포 수는 각 연도의 4분기 기준 운영 중인 점포를 대상으로 데이터를 수집하였다. 상권 배후지 유동인구와 20대 유동인구는 계절성과 팬데믹으로 인한 영업시간 변동 영향을 제거하기 위해 각 분기의 평균 값으로 전처리하였다. 군집 변수의 경우는 범주형 변수로 변경해주었고, 종속변수는 젠트리피케이션 지수로 선정하였다. 다중회귀분석은 군집분석과 동일하게 2021년과 2022년의 상권 1,074개를 대상으로 하였으며, 단계적 일상회복 전후를 비교하기 위해 각 연도별로 시행하였다.

3-3. Experiment Result

2021년과 2022년의 다중회귀분석 결과는 Table 11.과 Table 12.와 같다.

Table 11. Regression analysis result - 2021

Independent variable	coef	std err	t-value	p-value	vif
const	-1.6204	0.015	-110.336	0.000	1.42607
The degree of risk of gentrification (0,1)	0.3075	0.042	7.241	0.000***	1.828111
Number of stores	0.6139	0.020	31.384	0.000***	2.530362
Change rate of the number of stores	-0.0093	0.022	0.434	0.664	3.064900
Non-restaurant business closure rate	0.0194	0.014	1.359	0.174	1.214226
Floating population in the hinterland	0.0004	0.023	0.015	0.998	3.430851
Floating population in their 20s	0.0202	0.016	1.294	0.196	1.612471
Model fitness and explanatory power	Adj. R-squared: 0.758 F-statistic: 560.6(p<0.00)				

다중회귀분석에서 모든 변수의 상관관계는 0.7이하를 유지하였고 다중공선성은 없었다. 모델의 설명력을 나타내는 R-squared는 0.759, Adj.R-squared는 0.758이며 1%의 유의수준에서 군집변수, 점포 수는 젠트리피케이션 지수와 정(+)의 관계가 있는 것으로 밝혀졌다. 이는 매출액 상승폭보다 임대료 상승폭이 크고 상권의 점포가 많을수록 젠트리피케이션의 위험도가 높다고 해석할 수 있다. 반면 전년도 대비 점포 수 증감률, 비외식업 폐업률, 배후지 유동인구, 20대 유동인구는 유의미하지 않은 것으로 나타났다.

Table 12. Regression analysis result - 2022

Independent variable	coef	std err	t-value	p-value	vif
const	-1.6248	0.013	-123.462	0.000	1.430544
The degree of risk of gentrification (0,1)	0.3278	0.039	8.462	0.000***	1.879323
Number of stores	0.4874	0.018	26.539	0.000***	2.785826
Change rate of the number of stores	-0.0668	0.022	-3.078	0.002***	3.888818
Non-restaurant business closure rate	0.0374	0.013	2.892	0.004***	1.384158
Floating population in the hinterland	0.0721	0.023	3.131	0.002***	4.380368
Floating population in their 20s	0.1792	0.015	11.866	0.000***	1.884588
Model fitness and explanatory power	Adj. R-squared: 0.798 F-statistic: 706.0(p<0.00)				

2022년을 대상으로 진행한 다중회귀분석에서는 R-squared는 0.799, Adj.R-squared는 0.798이며 2021년의 결과와 동일하게 1%의 유의수준에서 군집변수, 점포 수가 젠트리피케이션 지수와 정(+)의 유의미한 관계가 있는 것으로 밝혀졌다. 그리고 2022년에는 비외식업 폐업률과 배후지 유동인구, 20대 유동인구가 1%의 유의수준에서 정(+)의 관계가 나타났다. 이는 배후지의 유동인구, 20대의 유동인구가 많은 지역이 젠트리피케이션 위험이 높은 지역의 특성이라 해석할 수 있다. 이는 젠트리피케이션 지역의 유동인구 연령층이 낮다는 선행연구와 일치한다[31]. 비외식업 폐업률 또한 정(+)의 관계를 나타냈는데 이는 젠트리피케이션이 심화될수록 외식업종이 늘어나고 비외식업종이 감소한다는 선행연구에 부합한다[21][23][32]. 한편, 전년도 대비 점포 수 증감률은 부(-)의 관계를 가지는 것으로 나타났다. 이는 전년도보다 젠트리피케이션의 심화로 인해, 기존 사업자들이 상권을 이탈하면서 발생한 현상이라고 해석할 수 있다[32].

결과적으로 상권이 침체되었던 2021년에 비해, 2022년에는 비외식업 폐업률, 배후지 유동인구, 20대의 유동인구가 젠트리피케이션 지수에 정(+)의 영향, 점포 수 증감률은 부(-)의 영향을 미쳤다는 점에서 2021년과 차이를 보였다.

V. Conclusions

본 연구에서는 단계적 일상회복 이후 상업지역의 임대료가 급상승하는 시점을 기준으로 젠트리피케이션 현상을 분석하였다. 이를 위해 먼저 젠트리피케이션에 관련하여 언급되는 토픽을 탐색하고자 텍스트데이터를 수집하여 LDA토픽모델링을 실시하였다. 그 결과 상업지역의 임대료 상승에 대한 부정적인 견해를 파악할 수 있었다. 이를 참고하여 서울시 상업지역의 젠트리피케이션 현상을 직관적으로 탐구하고자 임대료 데이터를 상권단위로 매핑하여 분석하였다. 그리고 젠트리피케이션 핵심 원인인 임대료 증감률과 매출액 증감률 관계에 주목하여, 1,074개 골목상권을 대상으로 군집 분석을 진행하였다. 임대료 증감률과 시간대별 매출액을 활용하여 클러스터링을 시행한 결과 2021년, 2022년 연도별로 각 2개의 군집이 형성되었다. 다음으로 군집의 젠트리피케이션 위험 정도를 파악하기 위해 젠트리피케이션 지수를 측정하였다. 젠트리피케이션 고위험군으로 측정된 군집은 저위험군 군집보다 임대료 상승률이 매출액 상승률보다 더 높았다. 그리고 2021년과 2022년 각 연도의 젠트리피케이션 양상을 분석하기 위해, 다중회귀분석을 진행하였다. 다중회귀분석의 독립변수로는 앞서 시행한 군집분석의 군집을 범주형 변수로 활용하였고 상권 점포 특성과 유입 특성을 의미하는 변수를 추가하였다. 상권 점포 특성은 점포 수와 전년도 대비 점포 수 증감률, 비외식업 폐업률 상권 유입 특성은 배후지 유동인구와 20대 유동인구를 사용하였다. 다중회귀분석은 2021년과 2022년 각각 시행하였다. 그 결과 2021년의 경우, 1%의 유의수준에서 군집변수, 점포 수가 젠트리피케이션 지수에 정(+)의 관계를 가지고, 전년도 대비 점포 수 증감률, 비외식업 폐업률, 배후지 유동인구, 20대 유동인구는 유의미하지 않은 것으로 나타났다. 2022년 분석 결과는 1%의 유의수준에서 군집변수, 점포 수, 전년도 대비 점포 수 증감률, 비외식업 폐업률, 배후지 유동인구, 20대 유동인구가 모두 유의미하게 나타났다. 전년도 대비 점포 수 증감률을 제외한 나머지 변수는 정(+)의 영향을 미쳤다. 전년도 대비 점포 수 증감률이 부(-)의 영향을 보인 것은 젠트리피케이션 심화에 따른 상권 이탈 현상이라고 해석할 수 있다. 2021년과 2022년의 차이점은 2022년의 분석 결과 모든 변수들이 젠트리피케이션 지수와 유의미한 관계를 보였다는 점이다. 이는 팬데믹으로 인해 2021년 침체되었던 상권이 2022년에 활성화 되면서 젠트리피케이션에 영향을 미치는 요소들이 더 다양해졌다는 것을 의미한다.

본 연구에서는 비정형데이터와 정형데이터를 모두 활용하여 젠트리피케이션 현상을 다양한 기법으로 분석하였다.

이는 기존 연구들에 비해 더 다양한 분석을 시도했다는 점에서 학술적 의의가 있다. 또한 젠트리피케이션 현상의 핵심 요소인 임대료 데이터를 개별 골목상권에 매핑하여 임대료의 시장가격을 상권에 직접 반영하였다. 이는 임대료의 변화를 상권 단위로 분석한 것으로 기존 연구들이 주로 공시지가 데이터를 활용하여 행정동 단위로 분석한 것과 차이점이 있다. 임대료를 바탕으로 한 상권 단위 분석은 실질적인 변화를 직관적으로 관찰할 수 있다는 점에서 의의가 있다. 또한 팬데믹으로 상권이 침체된 이후 재활성화되고 있는 시점을 기준으로 비교 분석하였다는 점에서 젠트리피케이션의 새로운 국면에 대한 특성을 파악하는 데에 의미가 있다.

본 모형을 통한 젠트리피케이션 분석 결과, 단계적 일상회복 이후 젠트리피케이션에 영향을 미친 추가적 요인은 전년도 대비 점포수 증감률, 비외식업의 폐업률, 상권 배후지 유동인구, 20대 유동인구였다. 기존 요인과 추가적 요인을 바탕으로 상권 환경을 모니터링 하여 젠트리피케이션 완화 대책 마련과 소상공인을 위한 정책적 지원에 기여할 수 있기를 기대한다.

본 연구의 한계점으로는 구득할 수 있는 데이터에 한계가 있어 좀 더 다양한 요소를 반영하지 못한 점이 있다. 또한 상권 관련 데이터가 최근에 구축되어 장기적인 데이터 수집이 쉽지 않아 일정 시점만 반영할 수 있었다. 향후 연구에서는 상권의 다양한 특징을 반영할 수 있는 환경적 데이터와 장기적 변화 추이를 관찰할 수 있는 데이터를 추가하여 연구할 수 있길 바란다.

REFERENCES

- [1] Park Sang-hwi, Park Hye-yeon, Lee Jung-hoo, and Park Dong-hae, The end of gentrification is redevelopment, <https://www.news1.kr/articles/5087255>.
- [2] Google, Google trends, <https://trends.google.co.kr/trends/explore?date=2013-07-01%202023-07-01&geo=KR&q=%EC%A0%A0%ED%8A%B8%EB%A6%AC%ED%94%BC%EC%BC%80%EC%9D%B4%EC%85%98&hl=ko>.
- [3] Doosan, Doopedia, https://www.doopedia.co.kr/doopedia/master/master.do?_method=view&MAS_IDX=160223001524372.
- [4] Hong Min-ki, SNS Influencer Playground in Seongsu Commercial Area, <https://www.ledesk.co.kr/view.php?uid=4614>.
- [5] Seoul Metropolitan Government, Statistics on SNS Usage in Seoul, <http://data.seoul.go.kr/dataList/10903/S/2/datasetView.do>.
- [6] Seoul Metropolitan Government, Commercial District Analysis Service in Seoul - Status by region and commercial district,

- <https://golmok.seoul.go.kr/stateArea.do>.
- [7] Jiheon Kim, The Gentrification of Seoul, <http://news.heraldcorp.com/view.php?ud=20200429001008>.
- [8] The Seoul Institute, "Seoul consumption index," Seoul economic monitoring, Vol.39, 1, Jan 2022.
- [9] Ja Yun Heo, Yeon Ju Jeong, and Chang Mu Jung, "Gentrification Process and Changing Shop Owners in Commercial Area on Gyeongridan Street," Seoul Studies, Vol.16, 2, pp.19-33, Jun 2015.
- [10] Yoon-Chae Yoon, Jin-A Park, "The Rate of Commercial Gentrification in Seoul focusing on Changing Type of Business," Seoul Studies, Vol.17, 4, pp.17-32, Dec 2016.
- [11] Yeonjin Kim, "Urban Regeneration Projects and Gentrification," Journal of Environmental Studies, Vol.61, pp.12-17, Mar 2018.
- [12] Mack Joong Choi, Wook Jae Yang, "Physical, Economic, and Social Effects of Commercial Gentrification in Residential Area," Journal of Korea Planning Association, Vol.53, 1, pp.123-136, Feb 2018. DOI: 10.17208/jkpa.2018.02.53.1.123
- [13] Jeong-Dong Lee, "An Analysis of Index for Gentrification occurred in Urban Regeneration Projects," Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, Vol.20, 10, pp.187-194, Oct 2019. DOI: 10.5762/KAIS.2019.20.10.187
- [14] Gen Song Piao, Tae Gyu Lee, Jung Woo Kim, and Jee Eun Park, "An Analysis of Nationwide Commercial Gentrification Factors in Korea," Journal of the Architectural Institute of Korea, Vol.36, 10, pp.63-73, Oct 2020. DOI: 10.5659/JAIK.2020.36.10.63
- [15] Jae-Hee Park, Tae-Hyoung Tommy Gim, "Determinants of Gentrification and Its Locational Characteristics in Seoul, Korea," Seoul Studies, Vol.21, 4, pp.177-196, Dec 2020.
- [16] Jin Hui Lee, "An Exploratory Analysis of Commercial Gentrification Index and Vacancy Rate in Seoul, South Korea," Journal of Real Estate Analysis, Vol.8, 3, pp.173-196, Nov 2022. DOI: 10.30902/jrea.2022.8.3.173
- [17] Jangik Jin, "A study of gentrification monitoring system through spatial analysis: Utilizing spatiotemporal big data," Real Estate Analysis, Vol.7, 3, pp.135-162, Sep 2021. DOI: 10.30902/jrea.2021.7.3.135
- [18] David M. Blei, Andrew Y. Ng, and Michael I. Jordan, "Latent Dirichlet Allocation," Journal of Machine Learning Research, Vol.3, pp.993-1022, 2003.
- [19] Chorong Park, Revival of Small German Cities Through 'Empty House Utilization' Strategy, <https://www.eroun.net/news/articleView.html?idxno=30398>.
- [20] Seoul Metropolitan Government, Commercial District Analysis Service in Seoul - Introduction, <https://golmok.seoul.go.kr/introduce.do>.
- [21] Kyung-Mi Shim, Sang-Min Lee, and Ju-Young Cha, "A Study on the Commercial Gentrification Diagnosis System: Focusing on Neighborhood Regeneration Type Urban Regeneration Project," Architectural Space Research Institute, Nov 2018.
- [22] Seul-Ki Lee, Hyun-Gon Sung, "Verification of Spatial Changes and Diffusion Patterns of Retail Markets in Seoul," Housing and Urban Studies, Vol.8, 3, pp. 69-82, Dev 2018. DOI: 10.26700/shuri.2018.12.8.3.69
- [23] Min-Jung Kim, "Study on the Physical Environmental Changes in the Gentrification Process of Seoul's Kyunglidan Street," Domestic Master's Thesis, Graduate School, University of Seoul, Feb 2016.
- [24] Sang-Il Kim, Ja-Yun Heo, "The Issues and Implications of Commercial Gentrification in Seoul," Seoul Institute Policy Project Research Report, Vol.1, pp.1-145, Jan 2016.
- [25] Hyeonjeong Lim, Sangbum Choi, "Analysis of the Effect of COVID19 on Changes in Sales in Commercial Districts of Seoul, Korea," Seoul Studies, Vol.23, 1, pp.47-65, Mar 2022.
- [26] Eunseok Choi, Jeonghun Kim, Jijeu A, Sanghyeon Lee, Jeongtae Gang, and Gwanhui Ryu, "DBSCAN-based manufacturing process data defect location detection," Journal of Korean Contents Society, Vol.17, No.7, pp.182-192, Jul 2017. DOI: 10.5392/JKCA.2017.17.07.182
- [27] Vassilvitskii. S, Arthur. D, "k-means++: The advantages of careful seeding," In Proceedings of the eighteenth annual ACM-SIAM symposium on Discrete algorithms, pp.1027-1035, Jun 2006. DOI: 10.5555/1283383.1283494
- [28] Rousseeuw. P. J, "Silhouettes: a graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis," Journal of computational and applied mathematics, Vol.20, pp.53-65, Nov 1987. DOI: 10.1016/0377-0427(87)90125-7
- [29] Lovmar. L, Ahlford. A, Jonsson. M, and Syvänen. A. C, "Silhouette scores for assessment of SNP genotype clusters," BMC Genomics, Vol. 6, 35, Mar 2005. DOI: 10.1186/1471-2164-6-35
- [30] Jin-Hee Lee, Sang-Yeon Lim, Jong-Soon Park, and Wang-Geon Lee, "Development and Application of Gentrification Indicators," KRIHS POLICY BRIEF, Vol.713, pp.1-8, Mar 2019.
- [31] Changwha Oh, Youngho Kim, "Spatial Analysis of Gentrification in Seoul Using Spatial Regression and Filtering Model," Journal of the Korean Urban Geographical Society, Vol.19, 3, pp.71-86, Dec 2016. DOI: 10.21189/JKUGS.19.3.6
- [32] SangHyun Cheon, Jieun Kim, "Displacement of Early Business Entrants in a Gentrified Commercial Area: Survival Rates Compared to Those of Late Arrivers," LHI journal of land, housing, and urban affairs, Vol.13, 2, pp.91-115, Jul 2022. DOI: 10.5804/LHIJ.2022.13.2

Authors



Yoon-Ah Song received the B.S. degree in Economics and Finance from Sangmyung University, Seoul, Korea in 2022. Yoon-Ah Song is currently a student of Business Analytics at Graduate School of Information,

Yonsei University, Korea, for M.S. degree. Yoon-Ah Song is interested in Reinforcement Learning, Deep Learning and Finance.



Jeongeun Song received the B.S. degree in Korean Language and Literature from Myongji University, Seoul, Korea in 2010. She is currently pursuing the M.S. degree in Graduate School of information, Yonsei

University, Seoul, Korea. Jeongeun Song is interested in deep learning, NLP, CV.



ZoonKy Lee received the B.S. degree in Computer Science from Seoul National University, Korea in 1985, M.S. in Social Psychology from Carnegie Mellon University, USA in 1991, and Ph.D in Management

Informatics from Southern California University, USA in 1999. He is currently a Professor in the Graduate School of Information at Yonsei University, Korea. ZoonKy Lee is interested in Big Data Analytics, Digital Transformation, and Open Collaboration.