

## 4차 산업혁명 요소 기술을 통해 대응 가능한 서울시 도시문제 및 이슈 도출

- 텍스트 마이닝 분석과 델파이 조사의 적용을 중심으로 -

하재현\*, 기동환\*\*, 이수기\*\*\*, 안동욱\*\*\*\*

### Identification of Urban Problems and Issues using 4th Industrial Revolution Element Technology in Seoul, Korea

- Focusing on the Application of Text Mining Analysis and Delphi Survey

Jaehyun Ha\*, Dongwhan Ki\*\*, Sugie Lee\*\*\*, Donguk An\*\*\*\*

**요약** : 이 연구는 서울시 민원자료와 관련 기사를 대상으로 텍스트마이닝 분석을 수행하고 30명의 전문가를 대상으로 델파이 조사를 실시하여 향후 4차 산업혁명 요소기술을 활용해 대응할 수 있는 서울시 도시문제와 이슈를 발굴하였다. 또한, 이 연구에서 도출한 서울시 도시문제와 이슈 70건을 대상으로, 중요성, 4차 산업혁명 요소기술의 적용가능성, 문제해결의 실현가능성을 평가하였다. 이 결과를 바탕으로 서울시 도시문제 및 이슈를 일곱 가지 유형으로 구분하였으며, 구분된 결과를 활용해 정책적 측면에서 전략적으로 접근해야 하는 도시문제·이슈와 문제해결 가능성이 낮아 장기적으로 접근해야 하는 도시문제·이슈를 제시하였다. 이 연구의 결과는 도시민이 일상생활에서 느끼는 불편사항이나 요청사항을 제기한 민원과 언론이 보도하는 도시문제·이슈, 그리고 전문가가 생각하는 도시문제·이슈를 모두 종합하였다는 점에서 정책적 시사점을 가진다. 또한 4차 산업혁명 요소기술이 도시문제와 이슈를 해결하기 위해 적용되는 데 기여할 것으로 판단된다. 나아가, 도시문제와 이슈를 해결할 목적으로 4차 산업혁명 요소기술을 적용할 때 중점적으로 고려해야 하는 측면을 제시하였다.

**주제어** : 도시문제, 도시이슈, 텍스트마이닝, 델파이 조사, 민원, 언론기사

**ABSTRACT** : This study conducted the text mining analysis on civil complaints and the articles related to Seoul, and implemented the delphi survey of 30 professionals to identify urban problems and issues in the city of Seoul that can be addressed using the 4th industrial revolution element technology. Analysis results suggested policy implications in that this study identified urban problems and issues raised by the citizens, media, and urban professionals. Furthermore, this study suggests urban problems and issues that not only need to be strategically approached by implementing latest technologies, but also need to be approached in the long term. The results are expected to contribute to the application of 4th industrial revolution element technology to address urban problems and issues. Also, this study suggests policy implications that should be considered when employing such technologies in urban areas.

**Key Words** : urban problems, urban issues, text mining, delphi survey, civil complaints, news article

\* 한양대학교 일반대학원 도시공학과 박사수료(Ph.D Candidate, Dept. Urban Planning, Graduate School, Hanyang University)

\*\* 한양대학교 일반대학원 도시공학과 석사과정(M.S. Student, Dept. Urban Planning, Graduate School, Hanyang University)

\*\*\* 한양대학교 도시공학과 교수(Professor, Dept. Urban Planning, Hanyang University),  
교신저자(E-mail: sugielee@hanyang.ac.kr Tel: 02-2220-0417)

\*\*\*\* 연세대학교 융합기술경영공학 박사과정, (주)미소정보기술 대표(Ph.D Student, Dept. Convergence Technology and Management Engineering, Yonsei University; CEO, Miso Information Technology)

## I. 서론

4차 산업혁명과 요소기술의 활용은 최근 도시 및 지역계획 분야에서 관심이 주목되고 있는 사회적 패러다임이다 (정창무, 2017; 조현수, 2017). 특히, 사물인터넷(Internet of things, IoT), 빅데이터, 인공지능, 융합현실, 드론 등의 4차 산업혁명 기술은 일상생활에 적용할 수 있을 정도로 개발이 진행되었으며, 이러한 기술요소를 활용함으로써 현재 또는 미래에 나타날 수 있는 도시문제 및 이슈에 대비할 필요성이 증가하고 있다. 4차 산업혁명 요소기술의 활용은 기존의 기술로 대응하지 못한 도시문제나 도시이슈를 대응할 수 있게 도와준다는 점에서 중요하며, 이는 최근에 스마트도시 개념으로써 보편적으로 이해되고 있다.

특히, 서울시와 서울산업진흥원은 지난 2017년 ‘서울혁신챌린지’를 시행하여 4차 산업혁명 요소기술(인공지능, 머신러닝, 블록체인, IoT, 빅데이터, 핀테크, 드론 등)을 활용해 도시문제를 해결할 수 있는 아이디어를 도출하고자 노력하고 있다. 서울시는 위 사업을 통해 교통, 주택, 인프라, 환경, 복지 등의 시정부문에 적용할 수 있는 성과물을 제시하였다. 더 구체적으로, ‘로드뷰의 점자블록 및 빅데이터 분석을 통한 휠체어 내비게이션’, ‘기계학습 건축알고리즘을 통한 도시재생형 주택개발 컨설팅 기술 개발’, ‘상·하수도관 음향정보에 대한 머신러닝 알고리즘 및 파손감지 시스템 개발’ 등의 성과물을 보고하였다.

그러나 ‘서울혁신챌린지’ 사업을 통해 제시된 성과물들은 도시민들이 실제로 체감하고 있는 도시문제나 언론에서 보도하고 있는 서울시 주요 이슈(어젠다)와 밀접한 연관이 있는지에 대해서는 충분한 검토가 이루어지지 않았다. 이와 관련해, 4차 산업혁명 요소기술을 적용하여 서울시 도시문제를

해결하기 위해서는 단순히 기술의 측면에서 접근하기 보다는 도시민들이 요구하거나 제기하는 민원사항과 언론에서의 보도 내용을 선제적으로 검토하여, 도출된 도시문제나 도시이슈를 4차 산업혁명 요소기술을 통해 극복할 수 있는지에 대해 살펴보는 것이 중요하다.

특히, 다양한 4차 산업혁명 요소기술의 개발이 활발히 이루어지고 있는 이 시점에서, 도시민들이 최근에 제기한 민원사항이나 언론에서 보도한 내용을 확인 및 검토하고, 이를 통해 도출할 수 있는 도시문제나 도시이슈에 대해 4차 산업혁명 요소기술을 적용할 수 있는지 살펴볼 필요성이 있다. 한편, 민원이나 언론기사의 경우, 도시민들의 일상생활과 밀접한 연관이 있지만 도시지역 전체나 광역적으로 나타나는 도시문제를 포함하고 있지 않을 가능성이 높다. 이러한 측면에서 도시 및 지역계획 분야 등의 전문가들이 생각하는 서울시의 도시문제 및 4차 산업혁명 대비 도시이슈에 대해서도 검토할 필요성이 있다고 볼 수 있다.

이에 따라 이 연구의 목적은 텍스트마이닝 분석과 전문가 델파이 조사를 통해 4차 산업혁명 요소기술을 활용하여 대응할 수 있는 서울시 도시문제 및 이슈를 발굴하는 것이다. 이 연구는 도시민들이 비교적 최근 민원으로 제기하였거나 언론에서 보도한 서울시 도시문제 및 이슈 중 4차 산업혁명 요소기술을 적절히 활용하여 대응할 수 있는 도시문제 및 이슈를 제시한다는 점에서 정책적 시사점이 있다. 구체적으로, 이 연구는 2015년부터 2018년 8월까지 등록된 서울시 민원과 서울시 관련 10대 일간지 기사 텍스트 자료를 활용하며, 전문가들의 의견을 청취하기 위해 델파이 전문가 조사기법을 이용한다.

## II. 선행연구 검토

### 1. 텍스트마이닝을 활용한 도시분야 연구

빅데이터에 대한 관심이 증가함에 따라 텍스트 자료를 대상으로 한 도시분야 연구가 비교적 다수 진행되었다 (박주섭·홍순구, 2016; 심주영, 2017; 원태홍·유환희, 2016; 임시영 외, 2014; Dhini et al., 2017; Hardaya et al., 2017; Masdeval and Veloso, 2015). 이들 연구는 도시지역에서 축적된 전자민원, 논문, 소셜 네트워크 서비스, 신문기사 텍스트를 대상으로 하고 있다. 나아가, 이들 연구는 텍스트 분석을 통해 도시민들이 제기하는 도시문제의 공간적 분포를 확인하거나 유형화를 통해 인식 및 그 변화를 살펴보았다.

전자민원 텍스트 자료를 활용한 원태홍·유환희(2016)는 진주시를 대상으로 2010년부터 2015년 동안 제기된 전자민원을 유형화할 수 있는 분류 프로그램을 개발하였다. 분석결과, 진주시에서 보고된 전자민원은 시내버스, 주차, 교통시설, 대기환경, 쓰레기환경, 도시시설 총 6개 유형으로 분류할 수 있었음을 보고하였다. 나아가, 이들은 민원 발생지점을 추출하여, 민원 발생지점의 분포특성과 토지이용 간의 연관성을 분석해 지속적으로 민원이 발생하는 공간의 발생요인을 도출하였다.

이들과 유사하게 Hardaya et al.(2017)과 Dhini et al.(2017)은 자카르타 지역에서 발생한 민원정보를 활용하여 민원을 유형화하고 민원발생 지점이 공간적으로 군집하는 정도를 시각화하였다. Dhini et al.(2017)은 민원의 내용에 대해 유형화를 수행하였으며, 그 결과 홍수, 교통, 주택 및 토지이용, 커뮤니티 관련, 교육, 건강복지 총 6개 분야로 나눌 수 있음을 보였다. 예를 들어, 교통관련 민원은 1)보도 파손, 2)도로 아스팔트 파손, 3)교통

사고 및 혼잡 등의 민원이 주를 이룸을 보였다.

한편, 신문기사 텍스트 자료를 활용한 김용진·김도영(2018)은 수원시를 대상으로 최근 3년간 축적된 기사를 분석하여 수원시에서 고려해야 할 정책 이슈를 발굴한 후, 이들의 우선순위를 평가하였다. 이들은 신문기사 분석을 통해, 전국적인 주요 이슈와는 차별되는 지방자치단체만의 정책 이슈를 도출할 수 있음을 보고하였다. 나아가, 이들은 텍스트 빅데이터 분석을 통해 정책 이슈를 발굴함으로써 효율적으로 정책 이슈를 도출하고 민의를 효과적으로 확인할 수 있음을 보였다.

이 외에도 도시민들의 직접적인 이용도가 높은 사회관계망 서비스를 대상으로 텍스트마이닝을 수행하여 특정 공간에 대한 도시민들의 인식이나 긴급한 이슈를 분석한 연구도 수행되었다 (김미영·김지희, 2018; 박상훈·이희정, 2017; Masdeval and Veloso, 2015). 김미영·김지희(2018)는 서울 고급호텔명을 해시태그하는 인스타그램 사회관계망 서비스 사용자에게 주목해 이들의 고급호텔 소비 성향에 대해 분석하였다. 한편, 박상훈·이희정(2017)은 전통시장 방문객이 웹이나 사회관계망 서비스에 남긴 텍스트 자료를 분석하여 전통시장에 대한 인식이 어떻게 변화하는지 살펴보았다.

### 2. LDA 토픽모델링 분석방법론

토픽모델링 분석은 텍스트가 내포하고 있는 토픽(주제)을 기계학습 방식을 통해 도출해내는 방법이다 (박종문 외, 2018; Blei, 2012). 이와 관련해, 다양한 문헌 내에 숨겨져 있는 주제를 찾아내는 LDA(Latent Dirichlet Allocation) 알고리즘이 많이 활용된다. 또한, 이는 전체 문서 내에서 분포하고 있는 토픽과 그에 따른 단어의 확률적 할당 방식을 가정하고, 이를 통해 각 문서 내에 포함된

단어 분포를 통해 문서의 대표 토픽을 확정한다 (홍성연·최재원, 2017).

도시분야에서는 박종문 외(2018)가 도시재생에 대한 연구 동향과 국내 정책결정자의 담화 분석을 위해 적용한 바 있다. 이들은 ‘도시재생’이라는 단어를 포함하고 있는 국제 논문과 대통령·장관·차관의 담화문 및 기고문 중 도시재생에 대해 언급하고 있는 내용을 추출해 LDA 토픽모델링 분석을 수행하였다. 이를 통해 이들은 국내 도시재생 정책이 보완해야 할 부분들을 도출했다.

### 3. 4차 산업혁명 요소기술과 도시문제 및 이슈

4차 산업혁명에서 제시되고 있는 새로운 요소 기술은 다양한 도시문제를 해결하는 데 도움을 줄 수 있다는 점에서 관심을 받고 있다. 예로, 싱가포르에서는 Electronic Road Pricing(EPR) 시스템을 통해 교통체증 문제를 해결하고자 하였다 (World Economic Forum, 2018). EPR 시스템에서는 인공위성을 통해 혼잡도로 내에서의 차량별 주행거리를 계산하여 이에 따른 도로 요금을 징수하고 있다. 또한, 미국 디트로이트에서는 범죄가 자주 발생하는 지역에 고해상도 감시카메라를 설치하여 범죄율을 낮추고자 노력하고 있다.

미국 뉴올리언즈 지역의 경우에는 각 가구의 에어컨 사용을 통제함으로써 에너지 수급체계의 효율성을 제고하였으며, 각 도시에서는 인프라, 빌딩 구조, 대기질, 차량 및 인구의 흐름 등을 센서를 통해 모니터링하고 있다 (Thakuriah et al., 2015). 이처럼, 4차 산업혁명 요소기술은 도시에서 나타나는 문제를 해결하기 위해 활용하고 있다. 특히, 이러한 기술들은 기존에 해결하기 어려웠던 문제에 적용될 수 있을 뿐만 아니라, 문제를 효율적으로 해결하는 데 도움을 줄 수 있다.

### 4. 연구의 차별성

이 연구는 서울시와 관련된 민원자료와 언론기사 자료를 대상으로 텍스트마이닝 분석을 시행해 향후 서울시에서 중점적으로 해결해야 하는 도시문제나 이슈를 발굴한다는 점에서 차별성을 가진다. 또한, 전문가 델파이 조사를 통하여 이 연구에서 1차적으로 발굴한 도시문제 및 이슈에 대해 중요성, 4차 산업혁명 요소기술의 적용가능성, 그리고 문제해결의 실현가능성을 확인한다는 점에서 차별성을 확보한다. 이 연구의 결과는 향후 4차 산업혁명 요소기술을 통해 도시문제를 해결하는데 있어 시사점을 제공할 것으로 기대된다.

## III. 분석자료 및 분석과정

### 1. 분석의 틀

이 연구의 분석과정은 텍스트마이닝 분석과 전문가 델파이 조사의 두 단계로 나누어 살펴볼 수 있다(〈그림 1〉 참고). 우선, 서울시 민원텍스트와 빅카인즈 기사 텍스트를 대상으로 텍스트마이닝 분석을 수행하였다. 다음으로, 전문가 델파이 1차 조사를 통해 서울시 도시문제를 도출하였으며, 이 결과를 앞선 텍스트마이닝 분석결과와 종합해 서울시 도시문제 및 이슈를 정리하였다. 이후, 델파이 2차 조사를 수행하여 앞서 도출한 서울시 도시문제 및 이슈의 중요성, 4차 산업혁명 요소기술 적용가능성, 문제해결 실현가능성을 평가하였다.

마지막으로 각 서울시 도시문제의 특성을 바탕으로 4차 산업혁명 시대에 대비해, 4차 산업혁명 요소기술을 통해 새롭게 혹은 더 용이하게 극복

할 수 있는 도시문제 및 이슈를 도출하였다.

〈그림 1〉 분석의 틀



## 2. 텍스트마이닝 분석방법

### 1) 텍스트 분석자료

이 연구에서 활용한 텍스트 자료는 서울시 민원과 서울시 관련 언론기사로 나누어 살펴볼 수 있다. 우선, 서울시 민원자료는 1)2015년부터 2017년까지 축적된 서울시 응답소 일반민원(총 1,220건), 2)2015년 1월부터 2018년 8월까지 축적된 서울시 응답소의 “원순씨에게 바랍니다” 민원정보(총 13,498건), 3)2015년 1월부터 2018년 8월까지 접수된 서울시 25개 자치구별 새울 전자민원창구 민원정보(총 31,454건)를 포함한다. 다음으로, 언론기사 텍스트 자료를 수집하기 위해 한국언론진흥재단의 빅카인즈 뉴스 데이터베이스를 활용하였다. 구체적으로, ‘서울시’ 키워드를 포함하고 있는 10대 언론사<sup>1)</sup>의 기사 자료를 활용하였다. 최종적으로 이 연구에서 분석에 활용한 기사의 수는 총

16만 7,152건이다.

한편, 서울시 민원과 서울시 관련 언론기사의 경우, 서울시를 바라보는 관점이 다르다는 점에서 도출되는 도시문제 및 이슈가 상이할 수 있다. 예를 들어, 민원에서는 시민들이 직접적으로 체감하는 도시문제 및 이슈가 많이 다루어지는 반면, 언론기사에서는 사회 전반적으로 이슈화가 이루어져야 하는 도시문제가 보도될 가능성이 높다. 그럼에도 불구하고, 이 연구에서는 두 유형의 텍스트 자료로부터 서울시에서 향후 해결해야 할 도시문제 및 이슈를 도출할 수 있을 것으로 판단하였다. 나아가, 이 과정에서 도출된 도시문제 및 이슈는 이후의 과정에서 전문가들이 생각하는 도시문제 및 이슈와 종합해보고자 하였다.

### 2) 텍스트 분석과정

텍스트마이닝을 수행하기 위한 분석과정은 다음과 같이 설명할 수 있다. 우선, 앞서 구득한 텍스트 자료를 대상으로 텍스트를 정제<sup>2)</sup>한 후 단어빈도 분석을 실시하였다. 텍스트 정제가 모두 완료된 후, 민원자료와 언론기사 자료에 대해 단어 출현빈도를 측정하였으며, 5회 이상 출현한 단어를 모두 검토한 후 이 연구의 목표와 부합하지 않는 경우 제외하였다.

다음으로, 각 문서 내에서 동시에 발생하는 단어의 패턴을 이해하기 위해 연관규칙 분석을 수행하였다. 연관규칙 분석은 텍스트 자료 안에서 각 단어들의 연관규칙<sup>3)</sup>을 탐색하는 텍스트마이닝 방법 중 하나이다. 위 분석을 바탕으로, 하나의 민원

1) 10대 일간지는 경향신문, 국민일보, 동아일보, 문화일보, 서울신문, 세계일보, 조선일보, 중앙일보, 한겨레, 한국일보를 포함한다.

2) 수집된 텍스트에 다수 포함되어 있는 문장부호나 의미 없는 숫자 및 단어 혹은 URL을 제거하였으며, 한글 텍스트 처리를 위해 R 3.3.3 프로그램의 KoNLP 패키지를 활용하였다.

3) 일반적으로, 연관규칙 분석은 마케팅 분야에서 널리 활용되고 있으며, 상품을 구매하거나 서비스를 이용하는 등 일련의 거래나 사건에 대한 연관규칙을 찾는 방법이다. 이 연구에서는 R 3.3.3프로그램의 arules 패키지와 arulesviz 패키지를 활용해 단어 연관규칙을 분석하였으며, 도출된 주요 연관규칙을 시각화하였다.

자료 또는 언론기사에서 동시에 출현하는 연관성이 높은 단어를 확인할 수 있다.

마지막으로, 이 연구에서는 잠재 디리클레 할당(LDA) 토픽모델링 분석을 시행하였다. 토픽 모델링 분석은 각 텍스트 문서들이 여러 개의 주제(토픽)로 구성되어 있다고 판단하고, 각 민원 혹은 기사 텍스트가 내포하고 있는 주제(토픽)를 찾아내는 분석방법이다. 이 연구에서는 토픽 모델링 기법 중 가장 많이 사용되고 있는 LDA 알고리즘<sup>4)</sup>을 활용하였으며, 이는 대량의 문서들을 통계학적 방법으로 처리하는 데 유용하다. 분석의 결과물은 ‘하나의 잠재적 토픽(주제)을 구성할법한 단어 20개’이며, 각 토픽의 단어 20개를 대상으로 연구자의 판단 하에 토픽의 의미를 추출하게 된다.

### 3. 전문가 델파이 조사

#### 1) 전문가 선정

민원자료와 언론기사의 텍스트 내용을 분석함으로써 도시민들의 일상생활과 직접적인 관련이 있는 도시문제 및 이슈를 도출할 수 있다. 그러나 도시지역이나 광역적으로 나타나는 도시문제에 대한 내용은 포함하고 있지 않을 가능성이 높다. 이에 따라 이 연구에서는 전문가들을 대상으로 델파이 조사<sup>5)</sup>를 수행함으로써 전문가들이 생각하는 도시문제 및 이슈에 대해 확인하였다. 이를 위해 이 연구에서는 30명의 전문가<sup>6)</sup>를 섭외하여 조사를 수행하였다. 이 연구에서는 이들 전문가를 대상으로 1~2차 조사를 수행하였으며, 1차 조사는 전문가들의 주관적 의견을 묻는 개방형 설문지로, 2차

조사는 폐쇄형 설문지로 구성해 앞서 도출된 도시문제 및 이슈의 특성을 도출하였다.

#### 2) 전문가 델파이 1차 조사

전문가 델파이 1차 조사는 2018년 8월 22일부터 9월 19일까지 29일 동안 진행되었다. 1차 조사에서는 전문가들이 ‘4차 산업혁명 요소기술을 통해 대응하기 용이하다고 판단되는 시정 분야<sup>7)</sup>를 선택’하도록 하였다. 또한, 각 전문가가 선택한 상위 시정 분야 3개에 대해 서울시에서 현재 중요하거나 미래에 나타날 것으로 판단되는 도시문제 및 이슈 2~3가지와 그 이유에 대해 서술할 수 있도록 하였다. 조사가 모두 완료된 이후, 조사결과를 취합하여 서울시 도시문제 및 이슈를 정리하였으며, 이 과정에서는 1) 중복/유사 도시문제 및 이슈를 제거하고, 2) 앞선 텍스트마이닝 분석을 통해 도출한 서울시 도시문제 및 이슈를 추가하고, 3) 4차 산업혁명 요소기술 적용과 무관하다고 판단되는 도시문제를 제외하여 최종적으로 4차 산업혁명 요소기술을 활용해 대응할 수 있는 도시문제 및 이슈를 도출하였다.

#### 3) 전문가 델파이 2차 조사

전문가 델파이 2차 조사는 2018년 10월 8일부터 10월 29일까지 진행되었다. 델파이 2차 조사에서는 앞선 텍스트마이닝 분석과 델파이 1차 조사를 통해 도출한 서울시 도시문제 및 이슈를 대상으로 1) 도시문제 해결의 필요성, 시급성 등을 전반적으로 고려한 중요성, 2) 문제해결을 위한 4차 산업혁명 기술요소의 적용가능성, 3) 문제해결의 실

4) 이는 R 3.3.3 프로그램의 ‘topicmodels’, ‘lda’, 그리고 ‘tm’ 패키지를 활용하여 수행하였다.

5) 델파이 조사는 반복적인 설문조사를 통해 집단의 합의를 이끌어 낼 수 있는 조사방법이며, 전문가들을 대상으로 한다는 특징이 있다.

6) 전문가는 서울시 실·본부·국장(5명), 공사·공단 및 출자·출연기관(4명), 관련연구기관(6명), 대학 전임교원(9명), 산업계(6명)로 구성하였다.

7) 시정분야는 주택·부동산, 교통, 안전, 환경, 문화·관광, 건강·복지, 교육, 여성·가족, 도시경제, 행정일반·기타를 포함한다.

현가능성을 평가(1~10점)하였다.

추가적으로, 델파이 2차 조사를 통해 도출한 각 도시문제 및 이슈의 특성을 바탕으로 각 도시문제 및 이슈에 대해 종합적인 분석을 수행하였다. 예로, 중요한 도시문제이면서 4차 산업혁명 요소기술을 적용할 수 있고 문제 해결 실현가능성이 높은 도시문제 및 이슈는 가장 시급하게 대응할만한 것으로 볼 수 있고, 중요하면서 4차 산업혁명 요소기술을 적용할 수 있지만 문제해결 실현가능성이 낮은 도시문제 및 이슈의 경우에는 장기적으로 대응할 필요성이 있는 것으로 생각해볼 수 있다. 한편, 델파이 2차 조사를 통해, 앞선 텍스트마이닝 분석과 델파이 1차조사를 통해 도출한 도시문제 및 이슈 중 대다수의 전문가가 중요하게 생각하는 도시문제 및 이슈를 파악하고자 하였다.

## 〈그림 2〉 워드클라우드

자료: 서울시 민원



그다음은 서울시 민원자료를 대상으로 연관규칙 분석을 수행하였으며, 그 분석결과는 〈그림 3〉에 시각화되어 있다. 〈그림 3〉에서의 원의 크기는 연관규칙의 효용성을 나타내는 지표 중 하나인 지지도를 의미하며, 해당 연관규칙이 나타날 확률을 의미한다. 반면에 원의 색은 진할수록 향상도 값이 높다는 것을 의미하며, 향상도 값은 해당 단어들이 하나의 텍스트에서 동시에 발생할 확률이 높음을 의미한다. 예를 들어, 〈그림 3〉의 “침해”, “일조권”, “사생활” 단어들은 해당 연관규칙이 발생할 확률은 중간 정도이지만, 이들 단어가 동시에 나타날 확률은 매우 높다고 볼 수 있다.

주요 연관규칙은 다음과 같이 정리할 수 있다. 첫째, 〈버스〉 단어는 노선, 대중교통, 버스노선, 출퇴근, 도로, 환승, 지하철 등의 단어와 연관성이 높은 것으로 나타났으며, 이를 통해 〈출퇴근 시간대의 버스 이용과 대중교통 환승〉과 관련된 민원이 발생함을 추정할 수 있었다. 둘째, 〈흡연〉 단어는 간접흡연, 금연, 과태료, 출퇴근 등의 단어와 연관성이 높은 것으로 나타났으며, 이를 통해 〈출퇴근 시간대의 흡연자로 인한 간접흡연 및 이에 대한 과

## IV. 분석결과

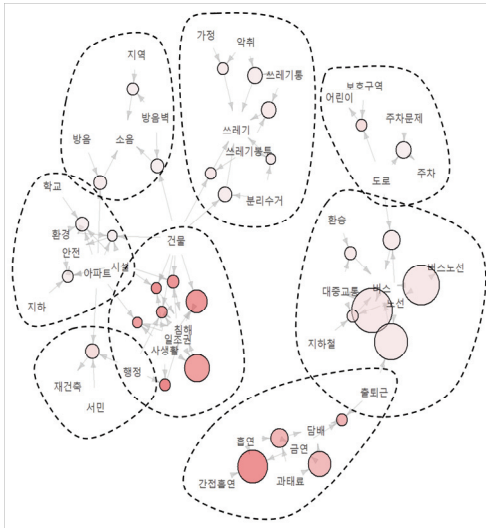
### 1. 텍스트마이닝 분석결과

#### 1) 민원자료 텍스트마이닝 분석결과

〈그림 2〉는 서울시 민원자료 텍스트를 대상으로 수행한 단어빈도 분석결과이다. 이 과정에서는 단어 빈도가 높더라도 도시문제 및 이슈를 도출하는데 있어 부적합하다고 판단되는 경우는 제외하였다. 서울시 민원 정보에서 빈도가 높게 나타난 단어는 아파트, 건물, 안전, 주차, 소음, 도로, 시설, 쓰레기, 주택, 버스 등인 것으로 확인되었다. 이 외에도 출현빈도가 높은 단어를 통해 서울시 주요 도시문제 및 이슈는 주차, 교통안전, 담배, 소음 및 악취, 폐기물, 골목 안전 등과 관련이 깊은 것으로 나타났다.

### 〈그림 3〉 주요 연관규칙에 대한 시각화 결과

자료: 서울시 민원 전체 텍스트



태로 징수)와 관련된 민원이 발생함을 추정할 수 있다. 셋째, 〈침해〉 단어는 사생활, 일조권, 건물, 시설, 행정 등의 단어와 연관성이 높은 것으로 나타났으며, 이를 통해 〈건물이나 시설물로 인한 사생활이나 일조권의 침해 문제〉와 관련된 민원이 발생함을 볼 수 있다.

넷째, 〈주차〉 단어는 주차문제, 주차장, 주차난, 지역, 도로, 보행자, 안전 등의 단어와 연관성이 높은 것으로 나타났으며, 이를 통해 〈특정 지역에서의 주차난 및 주차장에서의 보행자 안전〉과 관련된 민원이 발생하였다. 다섯째, 〈소음〉 단어는 건물, 방음, 아파트, 방음벽, 지역 등의 단어와 연관성이 높은 것으로 나타났으며, 이를 통해 〈각종 소음으로 인한 건물 방음 및 방음벽 문제〉와 관련된 민원이 확인되었다.

여섯째, 〈쓰레기〉 단어는 쓰레기봉투, 쓰레기통, 악취, 분리수거, 가정 등의 단어와 연관성이 높은 것으로 나타났으며, 이를 통해 〈쓰레기와 관련된 처리문제 및 이로 인한 악취〉와 관련된 민원이 발생함을 추정할 수 있다.

일곱째, 〈안전〉 단어는 건물, 사업, 아파트, 학

교, 시설, 지하, 학교, 교통, 환경, 지진 등의 단어와 연관성이 높은 것으로 나타났으며, 이를 통해 〈다양한 시설에서 발생가능한 사고 및 자연재해로 인한 안전문제〉와 관련된 민원이 발생하였다.

여덟째, 〈아파트〉 단어는 건물, 사업, 안전, 학교, 재건축, 행정, 일조권, 침해 등의 단어와 연관성이 높은 것으로 나타났으며, 이를 통해 〈서울시 아파트 지역에서 나타나는 각종 행정(재건축, 일조권 침해) 및 안전 문제〉와 관련된 민원이 확인되었다. 아홉째, 〈재건축〉 단어는 서민, 아파트, 행정 등의 단어와 연관성이 높은 것으로 나타났으며, 이를 통해 〈아파트 재건축과 관련된 행정 문제〉와 관련된 민원이 발생함을 추정할 수 있다.

마지막으로, 서울시 민원자료를 대상으로 LDA 토픽모델링 분석을 수행하였으며, 총 30개 토픽을 추출하였다. 총 30개의 토픽 중 뚜렷한 서울시 도시문제 및 이슈로 설명하기 어려운 경우에는 이 연구에서 설명하지 않고 핵심적인 20개 토픽을 살펴 보았다.

〈표 1〉은 LDA 토픽모델링을 통해 추출된 20개 도시문제 및 이슈와 각 잠재적 토픽(주제)과 밀접한 관련이 있는 20개 단어를 제시하고 있다. 한편, 〈표 1〉에는 각 토픽에 해당하는 민원의 수가 제시되어 있다. 해당 빈도는 각 도시문제 및 이슈의 중요성을 평가하는데 활용되지 않았으며, 각 문제의 중요성은 이후의 델파이 2차 조사 결과를 통해 분석되었다.

주요 토픽만 살펴보면, 토픽 1은 출퇴근 대중교통 환승 및 혼잡 이슈에 대한 서울시 도시문제 및 이슈로 버스, 지하철, 노선, 출퇴근, 대중교통, 환승, 혼잡, 차고지 등과 같은 단어들이 하나의 잠재적 토픽을 구성하는 것으로 나타났다. 토픽 2의 경우, (불법)주정차로 인한 골목길 혼잡 및 안전 이슈에 대한 서울시 도시문제 및 이슈 토픽으로, 주차, 주정차, 불법주정차, 골목길, 사고, 출퇴근 등과 같



## 〈표 1〉 LDA 토픽 도출 결과

자료: 서울시 민원 전체 텍스트

구분	주제 및 단어
토픽 1번 (N=5,533)	<b>출퇴근 대중교통 환승 및 혼잡 이슈</b> (버스, 지하철, 노선, 출퇴근, 대중교통, 교통, 지역, 환승, 아파트, 택시, 버스노선, 방법, 혼잡, 차고지, 정책, 경전철, 운전, 순환, 좌석, 서민)
토픽 2번 (N=5,518)	<b>(불법)주정차로 인한 골목길 혼잡 및 안전 이슈</b> (주차, 주정차, 주차장, 도로, 과태료, 신고, 불법주정차, 지역, 운전, 아파트, 버스, 골목, 교통, 택시, 사고, 방법, 혼잡, 출퇴근, 대기, 골목길)
토픽 3번 (N=5,513)	<b>흡연으로 인한 간접흡연 및 쓰레기 이슈</b> (담배, 흡연, 금연, 담배꽂초, 건물, 공원, 쓰레기, 버스, 어린이, 간접흡연, 과태료, 청소년, 임산부, 골목, 지역, 출퇴근, 지하철, 쓰레기통, 화장실, 학교)
토픽 4번 (N=5,438)	<b>교통안전 및 교통혼잡 이슈</b> (버스, 교통, 도로, 횡단보도, 운전, 사고, 교차로, 출퇴근, 택시, 안전, 교통사고, 혼잡, 보행자, 아파트, 주정차, 주차, 방법, 지역, 불법주정차, 교통혼잡)
토픽 5번 (N=5,327)	<b>주차난 이슈</b> (주차, 주차장, 공영주차장, 시설, 과태료, 도로, 주차문제, 지역, 주차비, 주차난, 건물, 골목, 신고, 장애인, 주택, 행정, 주정차, 공원, 거주지, 서민)
토픽 6번 (N=5,261)	<b>환경(대기 및 소음문제) 이슈</b> (환경, 미세먼지, 아파트, 건강, 시설, 지하, 지역, 학교, 안전, 오염, 차고지, 소음, 사업, 공원, 행정, 버스, 전기, 친환경, 교통, 가정)
토픽 7번 (N=5,215)	<b>아파트시설 관련 이슈</b> (건물, 침해, 소음, 아파트, 행정, 일조권, 건축, 사생활, 조망권, 주택, 건축물, 주거시설, 시설, 정신, 재건축, 실비, 주거지, 안전, 고가, 주거지역)
토픽 8번 (N=5,116)	<b>보행 및 자전거 안전 이슈 I</b> (보행자, 안전, 횡단보도, 보행, 도로, 버스, 자전거, 출퇴근, 사고, 노점상, 지하철, 보행로, 가로수, 주차, 오토바이, 지역, 지하, 교차로, 포장마차, 혼잡)
토픽 9번 (N=5,108)	<b>보행 및 자전거 안전 이슈 II</b> (안전, 사고, 아파트, 공원, 어린이, 보행자, 도로, 횡단보도, 경사, 시설, 안전사고, 운전, 보행, 어르신, 노인, 지하, 자전거, 교통사고, 버스, 노약자)
토픽 10번 (N=5,086)	<b>취약계층(장애인, 노약자) 관련 이슈</b> (장애인, 시설, 복지, 장애, 가족, 노인, 정책, 휠체어, 약자, 지하철, 어르신, 사회복지, 가정, 임금, 방법, 노약자, 교육, 화장실, 정신질환, 서민)
토픽 11번 (N=5,068)	<b>어린이 교통안전 이슈</b> (안전, 학교, 어린이, 도로, 아파트, 등하교, 횡단보도, 주차, 교통사고, 보행자, 사고, 보호구역, 오토바이, 교육, 환경, 어린이보호구역, 교통, 자전거, 버스, 교통안전)
토픽 12번 (N=5,058)	<b>쓰레기처리 및 위생 이슈</b> (쓰레기, 악취, 폐기물, 분리수거, 건물, 환경, 골목, 방법, 업체, 재활용품, 쓰레기봉투, 쓰레기통, 플라스틱, 신고, 스티로폼, 과태료, 아파트, 담배꽂초, 위생, 주택)
토픽 13번 (N=4,979)	<b>골목길 주차로 인한 긴급차량 이슈</b> (주차, 골목, 주차장, 골목길, 건물, 주택, 쓰레기, 신고, 도로, 오토바이, 지역, 화재, 소방차, 주택가, 방법, 과태료, 상점, 주차문제, 급급차, 아파트)
토픽 14번 (N=4,967)	<b>문화체육 시설 이슈</b> (시설, 도서관, 공원, 체육, 문화, 교육, 학교, 체육시설, 건강, 지역, 체육관, 어린이, 청소년, 조명, 배드민턴장, 환경, 미래, 화장실, 노인, 영어)
토픽 15번 (N=4,949)	<b>주택안전 이슈</b> (아파트, 안전, 재건축, 지하, 건물, 학교, 사업, 환경, 화재, 방법, 주택, 지진, 시설, 교통, 지역, 침해, 취약, 지하철, 소방, 행정)
토픽 16번 (N=4,930)	<b>쓰레기방치 및 오염 이슈</b> (쓰레기, 환경, 방법, 악취, 신고, 공원, 동물, 가정, 길고양이, 쓰레기통, 건강, 업체, 오염, 쓰레기봉투, 위생, 아파트, 화장실, 동물보호, 주택가, 더위)
토픽 17번 (N=4,923)	<b>공사장으로 인한 소음 및 먼지 이슈</b> (소음, 공사장, 건물, 아파트, 정신, 안전, 주택, 환경, 도로, 건강, 더위, 미세먼지, 비산먼지, 지하, 가족, 주거, 폐기물, 무더위, 업체, 방음벽)
토픽 18번 (N=4,891)	<b>주택가 소음 이슈</b> (소음, 아파트, 건물, 주택, 주택가, 방음벽, 신고, 공사장, 방음, 지역, 도로, 환경, 지하, 오토바이, 방법, 고성방가, 주거지역, 시설, 거주지, 비산먼지)
토픽 19번 (N=4,797)	<b>자전거이용 및 경사로 이슈</b> (자전거, 공원, 건강, 도로, 시설, 안전, 주차장, 아파트, 지하, 자전거도로, 출퇴근, 경사로, 따릉이, 어린이, 방법, 화장실, 한강변, 사고, 고가, 지역)
토픽 20번 (N=4,792)	<b>골목 안전 이슈</b> (가로등, 골목, 쓰레기, 안전, 골목길, 아파트, 건물, 주택, 공원, 지역, 여성, 범죄, 조명, 방법, 가로수, 노인, 어르신, 청소년, 노약자, 전기)

이 (불법)주정차로 인한 출퇴근길의 골목길 혼잡이  
나 안전 문제에 대한 단어들이 확인되었다. 추가적  
으로, (불법)주정차에 대한 단속 및 이에 대한 처리  
등과 같은 세부주제도 나타났다.

한편, 토픽 8과 9는 모두 보행 및 자전거 안전  
과 관련된 서울시 도시문제 및 이슈로 확인되었다.  
더 구체적으로, 토픽 8의 경우에는 보행자나 자전  
거 이용자의 안전과 직접적인 관련성이 높을 것으  
로 판단되는 횡단보도, 노점상, 가로수, 주차장, 포  
장마차 등의 물리적인 환경 요소에 대한 단어들도  
확인되었다. 이와 유사하게 토픽 9 같은 경우에는  
안전사고에 취약한 어린이, 어르신, 노인, 노약자  
등의 인구 특성에 대한 단어들이 확인되었으며, 추  
가적으로 경사나 횡단보도와 같이 교통안전에 영  
향을 줄 수 있는 물리적인 환경요인으로 볼 수 있  
는 단어들이 나타났다.

한편, 토픽 13에서는 골목길 주차로 인한 긴급  
차량 이슈에 대한 도시문제가 확인되었으며, 주차,  
골목, 주차장, 도로, 화재, 소방차, 주택가, 구급차  
등과 같은 단어들이 나타났다. 이는 주택가 골목길  
에서의 주차 또는 정차 문제로 인해 소방차나 구급  
차와 같은 긴급차량이 골목 내부 지역으로 접근하  
지 못하는 문제에 대한 민원사항이 있다는 것을 의  
미한다.

토픽 17은 공사장으로 인한 소음 및 먼지와 관  
련된 서울시 도시문제 및 이슈로 소음, 공사장, 건  
물, 아파트, 안전, 미세먼지, 비산먼지, 무더위, 방  
음벽 등과 같이 주변의 공사장으로 인해 발생하는  
소음이나 각종 먼지 등과 관련 있는 단어들이 나타  
났다. 마지막으로, 토픽 19는 자전거 이용 및 경사  
로와 관련된 서울시 도시문제 및 이슈로 경사로에  
대한 단어가 언급돼 경사가 심한 지역에서는 자전  
거 이용이 어려운 도시문제에 대한 민원사항이 있  
는 것으로 확인되었다.

## 2) 언론기사 텍스트마이닝 분석결과

서울시 관련 10대 일간지 기사 텍스트를 대상  
으로 단어빈도를 분석하였으며, 그 결과, 서울시  
관련 기사에서 출현빈도가 높게 나타난 단어는 사  
업, 시설, 경제, 안전, 교육, 문화, 정책, 기업, 주  
택, 아파트 등인 것으로 확인되었다(〈그림 4〉 참  
고). 이 외에도 출현빈도가 높은 단어를 통해 10대  
일간지에서 서울시에 대해 다루고 있는 언론기사  
의 주요 이슈는 청년 일자리 (청년, 일자리, 창출,  
스타트업, 청년수당), 대기환경 (미세먼지), 부동산  
(주택, 아파트, 재건축, 임대주택), 취약계층 (취약  
계층, 저소득층, 서민), 상권 (창업, 상권), 교통 (교  
통, 지하철, 친환경 에너지 (에너지, 친환경) 등과  
관련이 깊은 것으로 나타났다.

〈그림 4〉 워드클라우드

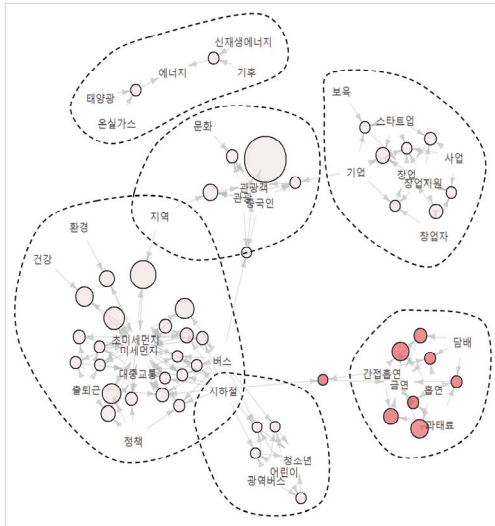
자료: 서울시 관련기사



그다음은 서울시 관련 10대 일간지 기사 텍스  
트 자료를 바탕으로 연관규칙 분석을 수행하였으  
며, 〈그림 5〉는 주요 연관규칙을 시각화하고 있다.  
앞서 설명하였듯이, 원의 크기는 지지도(support)  
값을 나타내며, 원의 색상은 향상도(lift)의 수준을  
나타낸다. 주요 연관규칙은 다음과 같이 정리할 수

**〈그림 5〉 주요 연관규칙에 대한 시각화 결과**

자료: 서울시 관련 10대 일간지 기사



있다. 첫째, 〈일자리〉 단어는 창출, 청년, 사업, 기업, 지역, 정책, 문화, 경제, 노동, 취약계층, 어르신, 임금 등의 단어와 연관성이 높은 것으로 나타났으며, 이를 통해 〈청년과 노인 등의 취약계층을 포함한 도시민들을 위한 일자리 창출〉과 같이 서울시의 일자리와 관련한 기사가 다루어졌음을 추정할 수 있다. 둘째, 〈관광객〉 단어는 중국인, 지역 등의 단어와 연관성이 높은 것으로 나타났으며, 이를 통해 비교적 최근에 사드 배치 문제로 인해 중국인 관광객이 줄어 이에 대한 기사가 다루어진 것으로 생각해볼 수 있다.

셋째, 〈아파트〉 단어는 재건축, 한강변, 부동산, 지하철, 공원, 시설, 실거래가, 주택 등의 단어와 연관성이 높은 것으로 나타났으며, 이를 통해 〈한강변 아파트의 재건축 및 이들 지역의 주변 환경요소〉에 대한 기사가 많은 것으로 확인되었다. 넷째, 〈청년〉 단어는 일자리, 청년수당, 정책, 사업 등의 단어와 연관성이 높은 것으로 나타났으며, 이를 통해 〈서울시 청년 복지 정책 (일자리 및 청년수당)〉에 대한 기사가 다루어졌음을 알 수 있다. 다섯째, 〈사업〉 단어는 재생, 주거지, 시설, 주택, 주거지,

뉴타운, 일자리, 창출, 청년, 청년활동지원, 부동산, 청년수당, 임대주택 등의 단어와 연관성이 높은 것으로 나타났으며, 이를 통해 서울시에 시행하고 있는 주택, 일자리 등의 사업에 대해 다룬 기사들이 많은 것으로 추정해볼 수 있다. 여섯째, 〈미세먼지〉 단어는 지역, 초미세먼지, 대중교통, 정책, 버스, 건강 등의 단어와 연관성이 높은 것으로 나타났으며, 이를 통해 〈심한 미세먼지로 인한 서울시의 대중교통 관련정책 시행 및 건강문제〉 이슈가 기사에서 보도된 것으로 나타났다.

일곱째, 〈버스〉 단어는 광역버스, 지하철, 대중교통, 교통카드, 노선, 택시 등의 단어와 연관성이 높은 것으로 나타났으며, 이를 통해 서울시의 전반적인 교통체계와 관련된 기사가 다루어진 것으로 확인되었다. 마지막으로, 〈주택〉 단어는 임대, 임대주택, 청년, 부동산, 주거, 사업, 교통, 정책 등의 단어와 연관성이 높은 것으로 나타났으며, 이를 통해 〈서울시에서 시행하고 있는 청년을 위한 임대주택 정책〉과 같은 내용이 기사에서 다수 다루어진 것으로 추정해볼 수 있다. 위 결과물들을 시각화한 것은 〈그림 5〉와 같다.

마지막으로, 서울시 관련 10대 일간지 텍스트 자료를 대상으로 LDA 토픽모델링 분석을 수행하였으며, 총 50개 토픽을 추출하였다. 총 50개의 토픽 중 이 연구에서는 핵심적인 20개 토픽을 중점적으로 살펴보았으며, 이는 〈표 2〉에 제시되어 있다. LDA 토픽모델링 분석을 통해 도출된 주요 토픽 내용은 다음과 같다.

우선, 토픽 2는 고가 보행로 조성사업 이슈에 대한 서울시 도시문제 및 이슈 토픽으로, 보행, 고가, 공원, 사업, 보행로 등과 같이 최근에 서울시에서 시행한 고가도로 사업과 관련이 있는 단어들이 나타났다. 이 외에도, 명소, 상권, 관광, 안전 등과 같이 고가 보행로의 활용 또는 고가 보행로 조성을 통해 부가적으로 나타나는 문제와 같이 고가 보행

〈표 2〉 LDA 토픽 도출 결과

자료: 서울시 관련 10대 일간지 기사

구분	주제 및 단어
토픽 1번 (N=22,646)	<b>재해·재난 대응 이슈</b> (재난, 안전, 소방, 화재, 사고, 지진, 신고, 취약, 소방차, 건물, 시설, 안전사고, 소방안전, 전기, 가정, 가스, 재해, 행정, 구급차, 자연재해)
토픽 2번 (N=22,635)	<b>고가 보행로 조성사업 이슈</b> (보행, 고가, 공원, 사업, 재생, 보행로, 문화, 고가도로, 도로, 지역, 시설, 명소, 건물, 청계천, 보행자, 교통, 상권, 지하, 관광, 안전)
토픽 3번 (N=22,462)	<b>취약계층 대상 임대주택 이슈</b> (주택, 임대주택, 주거, 사업, 청년, 임대, 정책, 서민, 지역, 주거복지, 교통, 부동산, 건축, 시설, 기숙사, 아파트, 저소득층, 건물, 재생, 취약계층)
토픽 4번 (N=22,328)	<b>미세먼지 및 대중교통 정책 이슈</b> (미세먼지, 정책, 환경, 초미세먼지, 대중교통, 건강, 지역, 대기질, 대기오염, 친환경, 기후, 대기환경, 대기, 전기, 버스, 오염, 어린이, 출퇴근, 배기가스, 노약자)
토픽 5번 (N=22,294)	<b>미래에너지 정책 이슈</b> (에너지, 전기, 친환경, 환경, 태양광, 전력, 기후, 사업, 신재생에너지, 온실가스, 정책, 조명, 기업, 건물, 가정, 가스, 시설, 온도, 이산화탄소, 미래)
토픽 6번 (N=21,723)	<b>교통안전 이슈</b> (안전, 교통사고, 도로, 자전거, 보행자, 보행, 교통, 사고, 교통안전, 횡단보도, 운전, 버스, 교차로, 택시, 어린이, 시설, 따릉이, 버스전용차로, 오토바이, 지역)
토픽 7번 (N=21,428)	<b>대중교통 이용 및 혼잡 이슈</b> (버스, 지하철, 대중교통, 노선, 교통, 택시, 교통카드, 환승, 광역버스, 출퇴근, 안전, 좌석, 혼잡, 차고지, 청소년, 공항버스, 순환, 올빼미버스, 버스노선, 어린이)
토픽 8번 (N=20,608)	<b>노인 취약계층 복지 이슈</b> (가정, 취약계층, 저소득층, 복지, 장애인, 건강, 노숙인, 어르신, 노인, 쪽방촌, 사업, 사회복지, 지역, 소외, 독거노인, 가족, 취약, 기초생활수급자, 시설, 기업)
토픽 9번 (N=19,400)	<b>대중교통 이용 및 혼잡 이슈</b> (교통, 지하철, 버스, 혼잡, 노선, 안전, 대중교통, 순환, 도로, 출퇴근, 고가, 교차로, 혼잡도, 교통혼잡, 간선도로, 택시, 교통체계, 한강, 고가도로, 운전)
토픽 10번 (N=19,040)	<b>젠트리피케이션 및 골목상권 이슈</b> (상권, 지역, 골목, 건물, 경제, 소상공인, 사업, 창업, 문화, 자영업자, 젠트리피케이션, 임대, 상점, 업체, 부동산, 성수동, 폐업, 재생, 가로수, 연남동)
토픽 11번 (N=18,915)	<b>지하철 이용 및 혼잡 이슈</b> (지하철, 지하, 교통, 환승, 지역, 사업, 노선, 시설, 버스, 경전철, 대중교통, 코엑스, 출퇴근, 경제, 인프라, 주차장, 투자, 화장실, 공원, 미래)
토픽 12번 (N=18,418)	<b>관광명소 및 먹거리산업 이슈</b> (문화, 공연, 공원, 관광, 한강, 관광객, 볼거리, 명소, 가족, 먹거리, 청계천, 푸드트럭, 조명, 야시장, 지역, 관광명소, 밤도깨비, 어린이, 체육, 상점)
토픽 13번 (N=17,611)	<b>문화재 및 건축물 이슈</b> (문화, 건물, 문화재, 사업, 시설, 지역, 지하, 건축물, 도서관, 공연, 재생, 미래, 공원, 건축, 정신, 청계천, 유형문화재, 경제, 골목길, 무형문화재)
토픽 14번 (N=17,490)	<b>주차난 이슈</b> (주차장, 주차, 시설, 지역, 지하, 교통, 사업, 건물, 공영주차장, 버스, 관광, 도로, 공영주차난, 아파트, 주차차, 혼잡, 관광객, 코엑스, 업체)
토픽 15번 (N=17,369)	<b>건축물 안전 및 노후화 이슈</b> (건물, 시설, 건축물, 건축, 사업, 주택, 지역, 안전, 지하, 교통, 행정, 지진, 아파트, 취약, 주차장, 개발제한구역, 노후화, 그린벨트, 숙박, 방법)
토픽 16번 (N=17,362)	<b>지하철 및 도로 안전 이슈</b> (안전, 사고, 지하철, 시설, 지하, 안전사고, 업체, 신고, 공사장, 도로, 노후화, 도로함몰, 함몰, 임금, 운전, 싱크홀, 교통, 하수관로, 장애, 재난)
토픽 17번 (N=16,895)	<b>학교 먹거리 및 안전 이슈</b> (교육, 학교, 건강, 안전, 어린이, 환경, 사업, 지역, 시설, 친환경, 먹거리, 농업, 방법, 문화, 도시농업, 청소년, 위생, 경제, 유통, 행정)
토픽 18번 (N=16,556)	<b>무더위 쉼터 및 공원 이슈</b> (공원, 한강, 어린이, 자전거, 공연, 문화, 가족, 시설, 더위, 지역, 무더위, 안전, 동물, 한강변, 열대야, 명소, 건강, 볼거리, 비행, 환경)
토픽 19번 (N=15,700)	<b>감염병 재난 이슈</b> (메르스, 건강, 경제, 지역, 안전, 바이러스, 의료, 가족, 감염병, 신고, 재건축, 학교, 검진, 시설, 구급차, 방법, 서민, 위생, 건강검진, 재난)
토픽 20번 (N=15,575)	<b>흡연 및 간접흡연 이슈</b> (택시, 과태료, 신고, 업체, 금연, 운전, 흡연, 담배, 사업, 정책, 교통, 방법, 지하철, 지역, 건강, 행정처분, 버스, 간접흡연, 콜택시, 범죄)

로 이슈의 세부주제로 볼 수 있는 단어들이 확인되었다. 토픽 10 같은 경우 젠트리피케이션 및 상권 이슈에 대한 서울시 도시문제 토픽으로, 상권, 지역, 골목, 소상공인, 창업, 자영업자, 젠트리피케이션, 임대, 상점, 성수동, 폐업, 가로수, 연남동 등과 같이 서울시 상권에서 나타나고 있는 도시문제와

관련 높은 단어들로 구성되었다. 특히, 젠트리피케이션이 관찰되는 것으로 알려져 있는 성수동, 가로수길, 연남동 지명이 포함되어 있으며, 이들 골목 상권에서 발생하고 있는 임대 문제를 많은 기사에서 다룬 것으로 생각해볼 수 있다.

토픽 15의 경우, 건축물 안전 및 노후화 이슈에

〈표 3〉 텍스트마이닝 기반 서울시 도시문제 및 이슈 28건

순번	도시문제 및 이슈
1	건축물 및 공동주택의 기반시설 노후화로 인한 재생·재건축 문제
2	공동주택 일조권·조망권·사생활 침해 문제
3	저소득층·약자 등의 주거복지 문제
4	출퇴근 시간대의 도로혼잡, 대중교통 환승 불편 및 혼잡 문제
5	교통, 이동, 생활 측면에서의 취약계층 문제
6	골목길 (불법)주정차로 인한 안전저해 및 긴급차량 방해 문제
7	자전거 이용에 어려움을 주는 (급)경사 도로 문제
8	교통사고 및 교통안전 취약계층 문제
9	재해·재난 취약지역의 주택안전 문제
10	골목길 및 공원에서의 치안·범죄 문제
11	도로 및 인프라의 노후화로 인한 안전사고 문제
12	감염병·바이러스 발생 시 대처 문제
13	먹거리 (푸드트럭, 밤도깨비, 교육시설 주변)의 식품안전 문제
14	흡연으로 인한 간접흡연 및 공조 투기 문제
15	대기환경 악화(미세먼지, 초미세먼지)로 인한 도시민 건강 문제
16	(공사장 등으로 인한) 주거지 주변 먼지 및 소음공해 문제
17	골목길 쓰레기처리 및 위생 관련 환경 문제
18	도시기온 상승으로 인한 여름철 무더위·열대야 문제
19	빗물 활용 및 이로 인한 악취 관련 문제
20	문화·체육 등 공공시설 이용 및 관리 문제
21	노인 취약계층 (독거노인, 쪽방촌) 복지 문제
22	어린이 육아·교육 문제
23	취약계층 (청소년, 여성, 다문화 가정, 저소득층 등) 관련 범죄 및 인권 문제
24	관광 및 외국인 밀집지역에 대한 문제
25	청년 창·폐업 및 스타트업 정책 관련 이슈
26	공유경제 (카셰어링, 에어비앤비) 문제
27	젠트리피케이션 상권 및 소상공인·자영업자 폐업 문제
28	도시민들의 여가활동 지역 주변 주차장 부족 문제

대한 서울시 도시문제 토픽으로, 건물, 건축물, 주택, 안전, 지진, 취약, 주차장 등과 같이 주거지역의 재해 취약성과 관련 있는 단어들로 구성되어 나타났다. 특히 2017년에 지진에 대한 우려가 급증한 만큼 이로 인한 주거지 노후도, 주거지 안전 등에 대한 기사가 다루어진 것으로 볼 수 있다.

토픽 17의 경우에는 학교 먹거리 및 안전 이슈에 대한 서울시 도시문제 및 이슈 토픽으로, 교육, 학교, 건강, 먹거리, 위생 등과 관련된 교육 시설 주변의 먹거리 위생과 관련 있는 단어들이 나타났다. 또한, 토픽 19에서는 감염병 재난 이슈에 대한 서울시 도시문제 토픽이 확인되었으며, 메르스, 건강, 안전, 바이러스, 의료, 감염병 신고 등과 같이 비교적 최근에 발생한 감염병 문제와 관련 있는 단어들이 구성되어 나타났다.

### 3) 결과 종합

텍스트마이닝 분석을 통해 도시문제 및 이슈가 28건 도출되었으며, 이는 <표 3>에 제시되어 있다. 이 과정은 민원자료와 언론기사 자료에서 도출된 토픽을 기반으로 진행되었으며 이 중 중복되는 것은 제외하였다. 예로, <표 2>에 제시되어 있는 토픽 7번과 9번은 “출퇴근 시간대의 도로혼잡, 대중교통 환승 불편 및 혼잡 문제”로 볼 수 있으며, <표

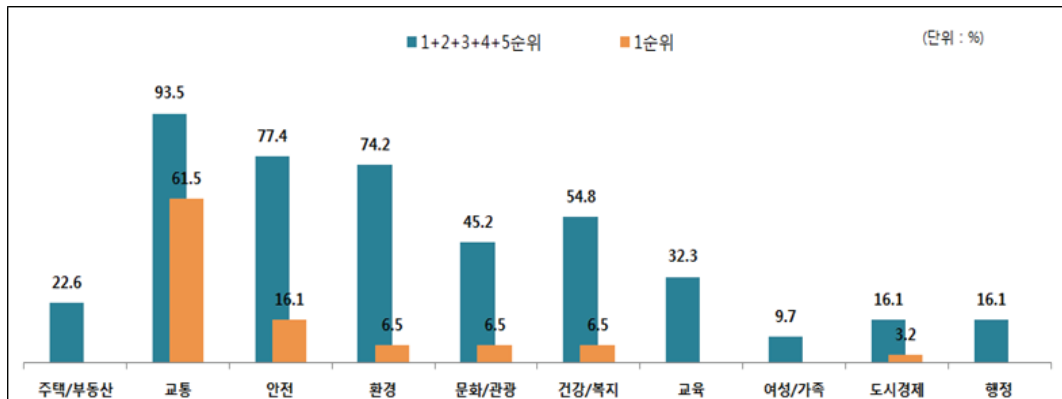
1>의 토픽 3번과 <표 2>의 토픽 20번은 흡연과 관련된 하나의 도시문제 및 이슈를 구성하고 있는 것으로 볼 수 있다. 특기할만한 점으로, <표 3>에 제시되어 있는 도시문제 및 이슈의 순번은 의미가 없다. 이는 민원 자료와 기사 자료가 양의 측면에서 차이가 있어, 텍스트마이닝 분석만으로는 각 도시문제 및 이슈의 중요성을 평가하기 어렵기 때문이다. 한편, 각 도시문제 및 이슈의 중요성은 델파이 분석을 통해 파악하고자 하였다.

## 2. 전문가 델파이 조사결과

### 1) 델파이 1차 조사결과

델파이 1차 조사에서는 30명의 전문가들을 대상으로 ‘4차 산업혁명 요소기술을 통해 대응하기 용이하다고 판단되는 시정 분야(주택·부동산, 교통, 안전, 환경, 문화·관광, 건강·복지, 교육, 여성·가족, 도시경제, 행정일반·기타)’를 선택하고 전문가들이 선택한 상위 분야 3개에 대해 서울시에서 현재 중요하거나 미래에 나타날 것으로 판단되는 도시문제 2~3가지와 그 이유에 대해 서술할 수 있도록 하였다. <그림 6>을 통해 전문가들이 선택한 ‘4차 산업혁명 요소기술을 통해 대응하기 용이한

<그림 6> 4차 산업혁명 요소기술을 통해 대응 용이한 서울시 도시문제 및 이슈 분야



〈표 4〉 서울시 도시문제 및 이슈 70건 및 특성 분석결과

분야	도시문제	중요성	적용 가능성	실현 가능성	유형
주택· 부동산	부동산 계약(거래)의 낮은 안전성 및 효율성	3.94	5.66	5.67	-
	(불안정한 주택가격 변화 대응을 위한)주택가격 및 주택공급의 효과 예측	7.73	6.80	5.72	A
	노후주택 및 빈집 증가로 인한 주거환경 저하	5.87	4.42	4.42	-
	(온라인 쇼핑 등으로 인한) 오프라인 소매시설 쇠퇴 및 부동산 공실 증가	4.56	5.05	3.84	-
	공동주택 일조권·조망권·사생활 침해 문제	4.21	3.47	2.89	-
	청년·저소득층·사회적 약자 등의 주거복지 문제	7.39	3.13	3.89	E
교통	자율주행차 보급의 파급효과(교통사고 증가, 주차장 수요 저하 등)에 대한 선제적 대응 요구	6.13	7.99	7.1	A
	친환경차량(전기차) 충전소 부족 문제	6.35	6.27	6.88	D
	도심지역의 (주간) 도로 교통체증 문제	8.28	7.03	5.89	A
	출퇴근 시간 혼잡 등으로 인한 대중교통 이용 및 환승의 편리성 저하 대응 요구 (대중교통 간 연계성 개선)	7.46	7.89	6.81	A
	교통약자 및 교통 취약지역을 위한 개인맞춤형(차량공유서비스 등) 대중교통서비스 수요 증가	6.05	7.17	6.63	A
	주차시설 부족 및 이로 인한 간접적 교통혼잡 증가 문제	7.34	6.7	5.42	B
	택시 이동의 비효율성 개선 및 승객의 안전성 제고	4.26	6.00	5.68	-
	실시간 교통상황 정보(교통관제 및 사고상황 등)의 구축, 기관 간 공유, 제공 필요성 증대	5.91	8.53	8.16	C
	대규모 교통유발시설 입지에 따른 파급효과 예측 및 혼잡비용 지불에 대한 사회적 합의 도출	5.41	4.78	4.28	-
	노령인구 증가에 따른 노령층 운전능력 저하	5.71	6.36	5.44	
	자동차 배기가스 등으로 인한 대기오염 심화	7.00	6.06	5.53	E
	도보 또는 자전거 이용을 방해하는 도로환경((급)경사 도로 등) 문제	3.48	3.36	3.25	-
안전	교통 신호등 지능화를 통한 통행 및 도로안전 개선	5.99	8.37	7.93	C
	기후변화 및 토지이용 변화에 따른 자연재해 및 자연재난 발생빈도 증가, 대응력 저하 (방재)	7.85	6.82	4.98	B
	주택 및 기반시설(상하수도, 가스, 열배관, 도로(싱크홀, 포트홀 등), 교량, 가로등 등)의 노후화 및 자연재해로 인한 파손에 대비한 안전관리 및 모니터링 필요성 증대	7.54	7.94	6.93	A
	주간 및 야간 주택가·골목길·공원에서의 도시범죄 증가 (안전사각지대)	6.36	7.74	7.49	A
	감염병(유행성 질환) 확산 위험	6.10	6.38	5.28	B
	사건(범죄, 심장마비)·사고(안전사고, 교통사고) 예방 및 발생 시 신속한 대처 필요성	5.90	6.56	6.52	C
	치매노인의 주거지 이탈 문제 등 보호방법 미흡	4.71	6.01	6.07	G
	골목길 (불법)주정차 또는 운행차량 등으로 인한 긴급차량 출동 지연	6.45	5.23	5.5	E
	교통사고 및 교통안전 취약지역, 취약계층 문제	5.07	4.39	4.45	-
	먹거리 시설(푸드트럭, 밤도깨비 시장, 교육시설 주변)의 식품안전 문제	4.03	2.83	3.49	-
	대기환경 악화 (미세먼지로 인한 도시민 건강 악화 등) 대응 요구 증가	8.37	6.65	4.39	B
	인구밀집 및 도심 열섬현상으로 인한 도시온도 상승 및 이에 따른 사회적 비용 증가	6.65	5.76	3.92	E
환경	에너지 수급체계 효율성 제고(블랙아웃 문제) 및 에너지 취약지구 개선	5.94	6.83	5.81	C
	생활쓰레기(음식물 쓰레기, 미세플라스틱(1회용 컵 등) 등) 배출량의 절대적 증가 문제 및 배출량에 대한 정보 관리 필요성 증가	6.51	6.08	6.23	D
	환경오염(미세먼지, 소음, 악취, 상수도, 하천 오염 등) 및 자연환경에 대한 모니터링 필요성	6.21	6.72	5.75	A
	흡연으로 인한 간접흡연 및 꽂초투기로 인한 도시환경 악화 문제	3.33	2.92	3.43	-
	빗물 활용 및 이로 인한 악취 관련 문제	2.48	2.8	4.11	-

분야	도시문제	중요성	적용 가능성	실현 가능성	유형
문화·관광	서울시 관광정보의 내실화(접근성, 선호도, 다양성)제고 및 체험기회 개선	5.12	6.77	6.64	C
	다양한 국적의 외국인 관광객 대응을 위한 인프라(언어, 교통 등) 개선 및 실태 분석 (관광객 전용 교통카드 발급을 통한 이동 동선 분석 등)	5.06	7.53	6.97	C
	장애인 등 취약계층을 위한 보편적 관광 기회 제공	4.65	4.72	5.34	-
	기후변화로 인한 문화재 손실 가능성 증대	4.45	4.07	3.67	-
	정보 습득의 차이로 인한 계층별 문화생활 불평등 심화	4.31	4.32	4.49	-
	문화·체육 등 공공 여가시설 이용불편(주차장 부족 등) 및 관리 문제	3.96	5.42	5.03	-
건강·복지	사회적 약자 및 고령자 증가에 따른 맞춤형 건강관리체계 필요성 증대 (성인병 대응)	7.25	6.72	6.00	A
	새로운 질병 및 감염병 확산에 대한 대응체계 구축 필요성 (외국인 등 해외출입국자에 대한 면역관리체계 확보)	6.77	6.66	6.25	A
	고령자 증가에 따른 보행안전 저하 및 교통사고 발생	6.00	6.45	5.7	B
	복지사업 수혜자(보편적 복지수당 등)등 복지전달 체계의 실제 효과 검토 필요성 증대	5.92	5.34	5.61	-
	(유아, 청소년, 노인 등) 시민들의 낮은 신체활동량 및 이에 대한 측정도구 부재	3.81	5.70	6.06	G
	장애인, 노인 등 교통·이동·생활 측면에서의 약자를 위한 교통서비스 부족	5.16	5.37	5.41	-
교육	교실 밖 수업/현장 체험활동의 미흡	3.84	5.24	5.39	-
	(청소년 및 성인 등) 시민들을 위한 개인맞춤형 교육훈련(온라인 수업 등) 체계 부재	4.74	7.14	7.04	C
	유휴 교육시설 및 교육시설 폐지 문제	4.75	3.90	4.33	-
	대학 내 외국인 증가로 인한 언어·문화·인종 문제	4.11	5.17	5.14	-
	고령자 등 새로운 4차산업 기술에 대한 이해 부족 문제	3.51	4.86	3.63	-
	사회적 지식 전달 및 공유체계 부재	4.09	5.87	5.49	-
	(박물관 및 교육에서의) 신기술을 활용한 새로운 교육시스템 발달 부재	3.48	6.36	6.31	G
	빈부격차에 따른 교육환경 불평등 문제	7.13	5.85	4.67	E
여성·가족	여성 등 약자를 상대로 한 도시범죄 증가 (여성 귀가길 안전, 성범죄 등)	6.48	6.92	6.43	A
	비혼인구 증가, 고령화로 인한 독거노인(쫓방촌) 및 1인 가구의 증가 문제 (고독사 등)	6.75	5.83	4.95	E
	어린이 육아·교육(어린이집 등에서의 아동학대 등) 문제	6.54	5.46	5.54	E
	관광객 및 외국인 밀집지역에서 발생가능한 도시 사회문제	5.23	4.14	3.44	-
	여성 경력단절 복귀문제	5.66	3.52	3.51	-
도시경제	소상공인들의 고객성향 정보 활용	5.16	6.80	6.17	C
	국내외 이주민 증가로 인한 도시 슬럼지역 확장	4.52	3.24	3.15	-
	AI 및 로봇공학으로 인한 (청년) 취업을 저하	4.99	4.58	3.15	-
	(젠트리피케이션 상권 등에서의) 소상공인·자영업자 폐업 증가 문제	6.44	3.45	2.4	E
	청년 창·폐업 및 스타트업 정책 관련 요구 증대	6.56	5.93	4.84	E
	공유경제 (카셰어링, 에어비앤비 등) 등의 파급효과 예측 요구 증대	5.92	7.22	6.39	C
행정·일반	다양한 민원 및 행정 발생에 따른 신속하고 정확한 개인맞춤형 행정서비스에 대한 요구 증대 (민원처리 지체 및 불만 문제 등)	5.63	7.55	7.05	C
	시민참여 증가에 따른 갈등 발생 가능성 증가	5.75	4.22	3.71	-
	정책 의사결정의 투명성 보장에 대한 요구 확대	6.92	7.33	6.69	A
	도시 자료 구축 및 활용방법에 대한 문제	5.79	8.12	8.01	C

분야'는 교통인 것으로 나타났으며, 안전, 환경, 건강·복지, 문화·관광 순으로 높게 나타났다.

다음으로, 30명의 전문가들을 대상으로 현재 중요하거나 미래에 나타날 수 있는 서울시 도시문

제 및 이슈에 대해 조사한 결과 총 235건의 도시 문제가 도출되었다. 분야별로 비율을 살펴보면, 주택·부동산 (11건), 교통 (53건), 안전 (43건), 환경 (45건), 문화·관광 (22건), 건강·복지 (31건), 교육



(16건), 여성·가족 (6건), 도시경제 (9건), 행정 (9건)으로 나타났으며, 교통, 안전, 그리고 환경 부문과 관련된 도시문제가 다수 도출되었다.

텔파이 1차 조사에서는 위 235건의 도시문제를 대상으로 1) 중복/유사 도시문제를 제거하고, 2) 기존의 텍스트마이닝 기반 서울시 도시문제를 추가하고, 3) 4차 산업혁명 요소기술의 적용과 무관한 도시문제를 제외한 후 텔파이 2차 조사에 활용할 서울시 도시문제 및 이슈 70건을 확정하였다.

예를 들어, 텍스트마이닝 분석을 통해 도출된 도시문제 및 이슈인 “흡연으로 인한 간접흡연 및 쯔쯔가 투기 문제”나 “어린이 육아·교육 문제”는 “흡연으로 인한 간접흡연 및 쯔쯔가 투기로 인한 도시환경 악화 문제”와 “어린이 육아·교육(어린이집 등에서의 아동학대 등) 문제”로 구체화되었다. 이는 <표 4>에 제시되어 있다.

## 2) 텔파이 2차 조사결과

텔파이 2차 조사에서는 앞선 1차 조사에 응답한 동일한 30명의 전문가들을 대상으로 <표 4>에 제시되어 있는 서울시 도시문제 및 이슈 70건에 대하여 1) 도시문제 해결의 필요성, 시급성 등을 전반적으로 고려한 중요성, 2) 문제해결을 위한 4차 산업혁명 요소기술의 적용가능성, 3) 문제해결의 실현가능성 세 가지 항목을 평가하였다.

항목별 평가는 1~10점 내에서 이루어졌으며, 조사완료 후 각 전문가가 응답한 점수를 1~10점 사이의 값으로 표준화하였다. 텔파이 2차 조사 결과는 <표 4>에 제시되어 있으며, 이를 바탕으로 서울시 도시문제 및 이슈별 특성을 도출하였다.

텔파이 2차 조사 결과, 도시문제 해결의 필요성, 시급성 등을 전반적으로 고려한 중요성의 경우 ‘대기환경 악화 (미세먼지 문제로 인한 도시민 건강 악화 등) 대응 요구 증가’가 가장 높은 것으로

나타났다. 이 외에도, ‘도심지역의 (주간)도로 교통 체증 문제’, ‘기후변화 및 토지이용 변화에 따른 자연재해 및 자연재난 발생빈도 증가, 대응력 저하 (방재)’, ‘(불안정한 주택가격 변화 대응을 위한) 주택가격 및 주택공급의 효과 예측’, ‘주택 및 기반시설(상하수도, 가스, 열배관, 도로(싱크홀, 포트홀 등), 교량, 가로등)의 노후화 및 자연재해로 인한 파손에 대비한 안전관리 및 모니터링 필요성 증대’ 등도 중요한 도시문제로 확인되었다.

문제해결을 위한 4차 산업혁명 요소기술의 적용가능성은 ‘실시간 교통상황 정보(교통관제 및 사고상황 등)의 구축, 기관 간 공유, 제공 필요성 증대’ 도시문제 및 이슈가 가장 높은 것으로 도출되었다. 추가적으로, ‘교통 신호등 지능화를 통한 통행 및 도로안전 개선’, ‘도시 자료 구축 및 활용방법에 대한 문제’, ‘자율주행차 보급의 파급효과(교통사고 증가, 주차장 수요 저하 등)에 대한 선제적 대응 요구’, ‘주택 및 기반시설(상하수도, 가스, 열배관, 도로, 교량, 가로등 등)의 노후화 및 자연재해로 인한 파손에 대비한 안전관리 및 모니터링 필요성 증대’와 같은 도시문제 및 이슈는 4차 산업혁명 요소기술을 적용하기에 적합한 것으로 확인되었다.

마지막으로, 문제해결의 실현가능성은 ‘실시간 교통상황 정보(교통관제 및 사고상황 등)의 구축, 기관 간 공유, 제공 필요성 증대’ 도시문제 및 이슈가 가장 높았다. 또한, 앞선 4차 산업혁명 요소기술 적용가능성이 높은 편이었던 ‘도시 자료 구축 및 활용방법에 대한 문제’, ‘교통 신호등 지능화를 통한 통행 및 도로안전 개선’, ‘주간 및 야간 주택·골목길·공원에서의 도시범죄 증가(안전사고지대)’, ‘자율주행차 보급의 파급효과(교통사고 증가, 주차장 수요 저하 등)에 대한 선제적 대응 요구’ 등의 도시문제 및 이슈도 전문가들이 문제해결 실현가능성이 높다고 평가하였다.

### 3) 서울시 도시문제 및 이슈별 특성

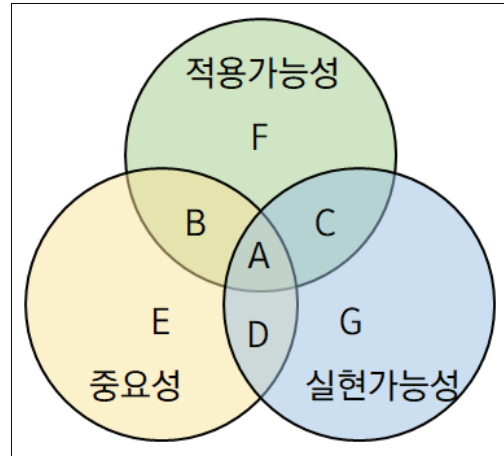
이 연구는 앞서 도출한 서울시 도시문제 및 이슈 70건에 대한 종합적인 이해를 위해 2차 조사를 통해 도출된 도시문제 및 이슈별 특성을 바탕으로 유형화를 진행하였다. 구체적으로, 앞서 살펴본 세 가지 기준(중요성, 요소기술 적용가능성, 문제해결 실현가능성)을 바탕으로 기준별 상위 40%에 해당하는 것을 선별하였다. 그 후, <그림 7>에 제시되어 있는 벤다이어그램 개념을 통해 서울시 도시문제 및 이슈 70건을 A부터 G까지 7개 유형으로 구분하였다. 유형화 결과는 앞선 <표 4>에 제시되어 있다.

<그림 7>에 대한 설명은 다음과 같다. 우선, A 유형은 도시문제가 중요하면서 4차 산업혁명 요소 기술을 적용할 수 있고 문제해결 실현가능성도 높은 도시문제이다. 이 경우, 정책적으로 전략적으로 접근해 4차 산업혁명 요소기술을 적용해 해결할 수 있는 도시문제나 도시이슈로 볼 수 있다. 한편, B 유형의 경우에는 중요한 도시문제이면서 4차 산업혁명 요소기술을 적용할 수 있는 가능성이 높지만 문제해결 실현가능성이 낮은 도시문제로 이해할 수 있다. 이 경우에는 문제해결 실현가능성이 낮은 편이기 때문에 정책적인 측면에서 장기적으로 접근해야 하는 서울시 도시문제 및 이슈로 볼 수 있다. 유형 E 같은 경우에는 중요한 도시문제 및 이슈 이지만 4차 산업혁명 요소기술을 적용할 수 있는 가능성이 낮고 문제해결 실현가능성도 낮은 것으로 판단할 수 있다.

유형화 결과, A 유형은 12건, B 유형은 5건, C 유형은 11건, D 유형은 2건, E 유형은 9건, F 유형은 0건, G 유형은 3건으로 확인되었다(<표 4> 참조). 한편, 어느 유형에도 해당하지 않는 서울시 도시문제 및 이슈는 28건인 것으로 나타났다.

정책적인 측면에서 4차 산업혁명을 대비해 전

<그림 7> 서울시 도시문제 및 이슈 유형화를 위한 다이어그램



략적으로 접근해야 할 A 유형 도시문제 및 이슈는 ‘주택 및 기반시설(상하수도, 가스, 열배관, 도로(싱크홀, 포트홀 등), 교량, 가로등 등)의 노후화 및 자연재해로 인한 파손에 대비한 안전관리 및 모니터링 필요성 증대’, ‘출퇴근 시간 혼잡 등으로 인한 대중교통 이용 및 환승의 편리성 저하 대응 요구(대중교통 간 연계성 개선)’, ‘주간 및 야간 주택가·골목길·공원에서의 도시범죄 증가(안전사각지대)’ 등과 같이 교통이나 주택, 안전과 관련된 내용이 확인되었다(<표 4> 참조). 한편, 장기적으로 접근해야 하는 도시문제 및 이슈의 경우에는 ‘대기환경 악화(미세먼지 문제로 인한 도시민 건강 악화 등) 대응 요구 증가’, ‘기후변화 및 토지이용 변화에 따른 자연재해 및 자연재난 발생빈도 증가, 대응력 저하(방재)’ 등과 같이 환경 부문에 해당하는 도시문제 및 이슈가 확인되었다.

한편, 중요성은 다소 낮지만, 문제해결의 실현가능성과 4차 산업혁명 요소기술 적용가능성이 높은 도시문제 및 이슈로는 ‘교통 신호등 지능화를 통한 통행 및 도로안전 개선’, ‘사건·사고 예방 및 발생 시 신속한 대처 필요성’, ‘서울시 관광정보의 내실화 제고 및 체험기회 개선’ 등이 도출되었다(<표 4> 참조). 나아가, 중요한 도시문제이면서 문

제해결의 실현가능성은 높지만 4차 산업혁명 요소 기술의 적용이 어려운 도시문제 및 이슈로는 ‘친환경차량 충전소 부족 문제’나 ‘생활쓰레기 배출량의 절대적 증가 문제 및 배출량에 대한 정보 관리 필요성 증가’ 등이 해당하는 것으로 나타났다.

## V. 결론

이 연구는 서울시 관련 언론기사와 민원자료를 대상으로 텍스트마이닝 분석을 수행하고 30명의 전문가들을 대상으로 델파이 조사를 실시하여 4차 산업혁명 대비를 위한 서울시 도시문제 및 이슈를 발굴하였다. 이 연구의 결과는 도시민들이 민원으로 접수하거나 언론에서 보도하는 도시문제 및 이슈와 전문가들이 생각하는 도시문제 및 이슈를 모두 종합해 제시한다는 점에서 정책적 시사점을 가진다. 더 나아가, 정책적인 측면에서 전략적으로 접근해야 하는 도시문제 및 이슈와 장기적으로 접근해야 하는 문제해결의 실현가능성이 낮은 도시문제 및 이슈를 모두 제시하였다. 이 연구의 주요 의의는 다음과 같다.

첫째, 이 연구는 2015년 1월부터 2018년 8월 까지 접수된 총 46,172개의 서울시 민원정보와 16만 7,152개 언론기사 텍스트 정보를 분석하였다는 점에서 의의를 갖는다. 특히, 민원정보는 도시민들이 실제로 일상생활에서 느끼는 불편사항이나 서울시에 바라는 요청사항을 담고 있다는 점에서 중요하며, 기사의 경우 언론에서 바라보는 서울시에 대한 내용이 포함되어 있다. 이 연구는 이를 바탕으로 서울시 도시문제 및 이슈를 발굴함으로써 어느 정도 상향식(bottom-up) 형태의 도시문제 도출을 수행했다고 볼 수 있다.

둘째, 이 연구는 비교적 최근에 이용이 가능해진 토픽 모델링 분석기법을 활용함으로써 대용량의 텍스트 정보에 내재되어 있는 토픽(주제)을 도출하고자 하였다. 실제로 이 연구의 토픽 모델링 분석결과를 전문가들이 생각하는 서울시 도시문제 및 이슈와 부분적으로 밀접한 관련이 있었으며, 이는 향후 텍스트마이닝 분석만을 활용해 서울시의 도시문제나 이슈를 꾸준히 모니터링하여 대응할 수 있음을 시사한다.

셋째, 이 연구는 30명의 서울시 실·본부·국장, 공사·공단 및 출자·출연기관, 관련연구기관, 대학 전임교원, 산업계 전문가들을 대상으로 두 차례 델파이 조사를 수행하여 서울시 도시문제 및 이슈를 도출하였다. 이를 통해 전문가들이 생각하는 서울시 도시문제 및 이슈 혹은 미래에 나타날 법한 서울시 도시문제 및 이슈를 확인하였다. 또한 각 도시문제 및 이슈를 대상으로 세 가지 지표에 대해 평가를 진행함으로써 도시문제 및 이슈가 가지는 특성을 평가하였다.

마지막으로, 델파이 조사를 통해 평가한 도시문제 및 이슈별 지표를 통해 이 연구에서 도출한 서울시 도시문제 및 이슈를 7가지 유형으로 구분하였다. 이를 통해 4차 산업혁명 요소기술을 활용하여 어떠한 도시문제 및 이슈를 전략적으로 혹은 장기적으로 접근할 수 있는지에 대해 제시하였으며, 이는 서울시의 정책 판단 근거로 중요하게 활용될 수 있을 것으로 판단된다. 이러한 결과는 4차 산업혁명 요소기술을 도시분야에 적용하고자 하는 정책에 기여할 것으로 기대된다(표 4) 참조).

이 연구에서 제시한 결과는 4차 산업혁명 요소기술을 도시분야에 효과적으로 적용하는 데 도움을 줄 수 있을 것으로 예상된다. 특히, 4차 산업혁명 요소기술은 한정적인 도시문제 및 이슈에만 적용이 가능할 것으로 판단되기 때문에, 해결하고 싶은 도시문제 및 이슈를 미리 특정하는 것이 중요할

것으로 판단된다. 또한, 4차 산업혁명 요소기술의 적용을 통해 기존에 해결이 어려웠던 도시문제 및 이슈에 대응해볼 수 있다는 점이 중요하다고 볼 수 있다. 하지만, 4차 산업혁명 요소기술의 적용은 금전적인 비용이 많이 소요될 수 있기 때문에, 요소기술의 적용이 반드시 필요한 도시문제 및 이슈를 선정하는 것이 중요할 것으로 판단된다. 이러한 부분은 향후 서울시가 도시문제 및 이슈를 해결하기 위해 4차 산업혁명 요소기술을 적용하는 데 도움이 될 것으로 기대된다.

이 연구는 향후 서울시가 중점을 두고 해결해야 할 도시문제 및 이슈를 제시하였음에도 불구하고 다음과 같은 한계가 있다. 우선, 텍스트 자료를 대상으로 LDA 토픽 모델링 분석과 관련해, 하나의 토픽을 구성하는 20개 단어를 통해 도시문제 및 이슈를 명명하는 과정에서 다소 자의성이 개입되었을 것으로 생각된다. 이는 토픽 모델링 분석이 가지는 보편적인 한계점이다. 또한, 텍스트마이닝 분석 결과와 델파이 1차 조사를 종합하는 과정에서 다소 주관적인 부분이 개입되었다고 볼 수 있다. 구체적으로, 다양한 도시문제 및 이슈를 종합할 때, 유사성을 판단하거나 특정한 도시문제 및 이슈로 구분하기 어렵다는 것을 판단할 때 연구자의 주관성이 포함되었다.

#### Acknowledgement:

이 논문은 서울특별시에서 지원한 “서울시 도시문제 도출 컨설팅용역”(2018.06 ~ 2018.08)과 서울산업진흥원에서 지원한 “서울글로벌챌린지 핵심과제 발굴을 위한 전문가 조사”(2018.07 ~ 2018.10) 연구과제의 주요내용을 바탕으로 작성되었음.

## 참고문헌

- 김용잔·김도영, 2018, “빅데이터 분석을 통한 지방자치단체 정책이슈 도출 방법론”, 『한국콘텐츠학회논문지』, 18(10): 229~235.
- 김미영·김지희, 2018, “인스타그램을 통해 본 과시적 자기표현 공간으로서 서울 고급호텔”, 『서울도시연구』, 19(1): 95~113.
- 박상훈·이희정, 2017, “사회네트워크 텍스트 분석을 통한 전통시장 인식 변화에 관한 연구”, 『주택도시연구』, 7(2): 109~125.
- 박종문·김지혜·윤순진, 2018, “도시재생에 대한 국제 연구동향과 국내 정책결정자 담화 분석”, 『도시행정학보』, 31(2): 31~59.
- 박주섭·홍순구, 2016, 텍스트마이닝 기법을 활용한 부산시 지역혁신정책 동향분석. 지방정부연구, 20(1): 1~20.
- 원태홍·유한희, 2016, “텍스트마이닝에 의한 지자체 민원청구 패턴 분석”, 『한국측량학회지』, 34(3): 319~327.
- 임시영·임용만·이재용, 2014, “텍스트마이닝 기법을 이용한 U-City와 Smart City의 연구 동향에 대한 분석”, 『한국지형공간정보학회지』, 22(3): 87~97.
- 심주영, 2017, “용산미군기지 공원화 과정의 도시담론 분석 - 텍스트 마이닝을 활용한 신문기사 분석을 중심으로”, 『한국도시설계학회지』, 18(5): 37~52.
- 정창무, 2017, “제4차 산업혁명 시대의 도시구조 변화전망과 정책과제”, 『국토』, 424: 11~16.
- 조현수, 2017, “4차 산업혁명 시대, 스마트 도시로 대응하다”, 『공공정책』, 135: 28~31.
- 홍성연·최재원, 2017, “토픽 모델링 분석 기법을 활용한 대학의 학생 지원 연구 동향 분석”, 『학습자중심교과교육연구』, 17: 21~48.
- Blei, D. M., 2012, “Probabilistic topic models”, *Communications of the ACM*, 55(4): 77~84.
- Dhini, A., Hardaya, I. S., and Surjandari, I., 2017, “Clustering and visualization of community complaints and proposals using text mining and geographic information system”, *In*

- Science in Information Technology (ICSITech)*, 2017 3rd International Conference on IEEE: 132~137.
- Hardaya, I. S., Dhini, A., and Surjandari, I., 2017, "Application of text mining for classification of community complaints and proposals", *In Science in Information Technology (ICSITech)*, 2017 3rd International Conference on IEEE: 144~149.
- Masdeval, C. and Veloso, A., 2015, "Mining citizen emotions to estimate the urgency of urban issues", *Information Systems*, 54: 147~155.
- Thakuriah, P., N. Tilahun, and M. Zellner, 2015, "Big data and urban informatics: Innovations and challenges to urban planning and knowledge discovery", *In Proc. Of NSF Workshop on Big Data and Urban Informatics*, 4~32.
- World Economic Forum, 2018, "Agile cities: Preparing for the fourth industrial revolution", *Global Future Council on Cities and Urbanization*, 1~36.
- 원 고 접 수 일 : 2019년 1월 16일**  
**1 차 심 사 완 료 일 : 2019년 7월 5일**  
**최종 원고 채택일 : 2019년 10월 30일**

