

지방행정에서의 AI 활용 현황 및 그 특성

: BERTopic 기반 토픽모델링 분석을 통하여*

AI Adoption and Its Characteristics in Korean Local Administration : A BERTopic-Based Topic Modeling Analysis

이수경**·엄석진***

Sue-Kyeong Lee·Seok-Jin Eom

■ 목 차 ■

- I. 서론
- II. 이론적 논의
- III. 연구 설계
- IV. 분석 결과
- V. 결론

본 연구는 지방자치단체 혁신 실행계획에 포함된 AI 추진과제를 대상으로 BERT 기반 토픽모델링과 군집 분석을 수행하여, 지자체 AI 행정의 구조와 특성을 실증적으로 규명하였다. 그 결과 지자체의 AI 과제는 15개 토픽과 5개 군집으로 유형화되었으며, 동일한 기술이라도 행정수요, 조직 역량, 환경 등 지역 특성에 따라 상이한 기능으로 구현되는 기술의 재구성 현상이 확인되었다. 나아가 지역 간 AI 활용의 차이는 기술 인프라 수준보다 행정적 요인의 차이에서 주로 발생하는 것으로 나타났고, 중앙정부의 전략은 AI 활용 방향을 제시하는 간접적 영향을 미치는 데 그치며 실제 과제 구성에는 지역 특성이 더 강하게 좌우하였다. 이러한 결과는 지방행정에서의 AI 정책이 단순한 기술 보급을 넘어, 지역의 행정환경 속에서 행정역량과 제도적 여건이 기술을 어떤 행정 기능으로 구현하는지를 중심에 두고 설계되어야 함을 시사한다.

□ 주제어: 지역혁신, 인공지능(AI), BERTopic, 토픽모델링, 기술구현개념틀(TEF)

* 본 논문은 대한민국 교육부와 한국연구재단의 4단계 두뇌한국21(BK21) 사업으로 지원된 연구임 (사업단 관리번호 4120200113773)

** 제1저자, 서울대학교 행정대학원 박사과정 수료

*** 교신저자, 서울대학교 행정대학원 교수

논문 접수일: 2025. 12. 15. 심사기간: 2025. 12. 15. ~ 2026. 1. 28. 게재확정일: 2026. 1. 28.

This study examines AI-related initiatives contained in innovation implementation plans submitted by Korean local governments by applying BERTopic-based topic modeling and clustering. The analysis identifies fifteen topics and five clusters, demonstrating that AI does not function as a fixed, objective technology but is enacted into different administrative functions depending on local policy demands, organizational capacity, and environmental context. Regional differences in AI utilization stem less from disparities in technical infrastructure than from administrative and institutional factors, while central government strategies play an agenda-setting role rather than directly determining project design. These findings highlight that effective AI policymaking in local administration must move beyond technology deployment and instead focus on how local administrative capabilities and institutional conditions transform technologies into meaningful administrative functions within diverse local contexts.

□ Keywords: Local Innovation, Artificial Intelligence, BERTopic, Topic Modeling, Technology Enactment Framework

I. 서론

2025년 9월 30일, 현 정부는 지방시대위원회 본회의에서 '5극3특 국가균형성장 추진전략 설계도'를 발표하였다(지방시대위원회, 2025). 해당 추진전략 설계도에 따르면 현 정부는 산업부, AI수석실 등과 5극3특 초광역권별 시범 프로젝트 추진에 대해 협의하고 권역별 AI 혁신거점 조성을 계획하는 등 지역 성장의 주요 수단으로 인공지능의 도입·활용을 명시하고 있다(지방시대위원회, 2025). AI와 같은 신기술을 행정 및 정부운영 전반에 도입·활용하는 정부로서 'AI 정부'가 추진되는 오늘날, 중앙정부의 지역균형발전 구상에서 AI를 고려하는 것은 자연스러운 흐름이다. 이러한 AI 기반 지역정책 추진은 정책 설계 주체인 중앙정부뿐 아니라, 실행 주체인 지자체의 역할 확대를 필연적으로 요구한다.

지자체가 공공부문 서비스 제공과 행정효율성 향상을 위해 스마트 기술에 점진적으로 투자 및 채택을 지속해온 것은 이미 전 세계적인 현상이며, 인공지능의 활용은 지자체가 보다 신속하고 정교한 방식으로 시민의 행정수요에 대응할 수 있는 수단이다(Soe & Drechsler, 2018; Vogl et al., 2020; David et al., 2024; 박영민, 2025). 지자체는 행정 서비스의 최종 수요자인 시민과 가장 가까운 행정주체로서 시민에게 직접 공공서비스를 제공·전달하는 주체이기에, 지역 특성과 여건을 반영한 차별적 정책 수립과 실행이 요구되는 핵심 행정단위라 할 수 있다(박영민, 2025; 이경은 외, 2025; 황한찬·엄석진, 2019). 그러나 지자체는 중앙정부에 비해 장기적 비전과 적절한 자원이 필요한 디지털 전환 프레임워크에서 업무 수행에 충분한 역량을 갖추기 어려울 가능성이 한계로 지적되어왔다(Chen & Kim, 2019; Gasco-Hernandez et al., 2022). 또한 지자체는 상향식 개혁의 집행주체인 동시에, 지역균형발전 등 중앙정부가 설정한 정책 프레임의 영향을 받으며 중앙정부 지원체계에 대한 의존성이 존재하기 때문에 자율적으로 정책을 설계함에 한계가 있다(강민정·배현희, 2024; 김란·김필, 2024; 김현호·김도형, 2017). 이에 지자체는 지역 맥락에 적합한 AI 혁신을 모색하면서도 중앙의 정책 프레임에 준수해야 하는 이중적 입장에 처하게 된다. 이러한 상황은 지방정부가 AI를 도입하고 활용하는 과정에서, 어떤 정책 영역을 우선시하고 어떤 문제를 AI 해결 대상으로 재구성할지를 결정하는 데 중요한 제약 요인이자 방향 제시 요소로 작용한다. 따라서 실제로 지자체가 어떠한 AI 혁신의 주제와 과제를 설정하고 있는지에 대한 실증적 이해가 필요하다.

선행연구를 검토한 결과, AI 정부의 국가적 지향이나 전망 및 제언을 다룬 연구(한세익, 2021), 개별 기술과 서비스를 중심으로 한 분석 연구(NIA, 2025; 황성수, 2025), 기술을 활용한 지역 혁신의 필요성에 대한 연구(고선규, 2022; 박영민, 2025; 이경은 외, 2025; 이세미 외, 2025) 등은 다수 확인되었다. 그러나 이러한 연구들은 AI 도입의 우수·선도 사례 또는

중앙정부 중심의 논의에 집중되거나, AI 활용 이전의 정보화·디지털 전환 논의에 머물러 있다. 이에 지자체를 AI 도입의 핵심 주체로 인지하고, 실제 지역혁신에서 AI 도입이 어떻게 실행되는지 파악한 연구는 부족한 것으로 판단된다. 따라서 본 연구는 지자체가 자율적으로 수립하여 공개한 혁신 실행계획의 내용을 분석하여, 지자체의 AI 혁신이 어떠한 분야에서 전개되어 왔는지를 실증적으로 파악하고자 한다.

본 연구의 질문은 다음과 같다. 첫째, 지자체의 AI 혁신 실행계획은 어떤 핵심 토픽과 주제로 구성되는가? 둘째, 이러한 토픽은 각 지역의 특성에 따라 다르게 분포되는가? 더불어, 대규모 문서 기반의 통합적 분석 접근이 기존 사례 중심·정책 일반론 연구의 한계를 어떻게 보완할 수 있는가를 함께 검토한다. 본 연구는 해당 질문에 답하기 위해 2020년~2025년의 기간 중 접근 가능한 지자체의 혁신 ‘실행계획’ 문서 중 AI와 관련된 추진과제를 분석한다. 이후 기초통계분석을 통해 개략적인 현황을 파악하고, 내용 분석의 필요성에 근거하여 문맥 기반 임베딩을 활용하는 딥러닝 토픽모델링 방법인 BERTopic으로 핵심 토픽을 식별한다. 토픽 분석 결과를 바탕으로는 토픽 간 거리지도 시각화를 통해 군집화를 실시, 군집에 대해 AI 행정의 성격을 분석한다. 이러한 접근은 기존 지방정부 AI 정책 연구가 일부 사례 중심 또는 정책 일반론에 머물렀던 한계를 넘어, 대규모 문서를 통한 실증적·체계적 분석을 수행한다는 점에서 학술적 기여가 있다.

논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 이론적 배경에서 Fountain(2001)의 기술 구현 개념틀(Technology Enactment Framework)을 제시하고, 해당 관점에서 지자체에서의 AI 기술 활용을 검토한다. 3장에서는 연구설계와 연구방법을 다루고, 4장에서 분석결과를 제시한다. 5장에서는 이론적·정책적 함의를 제시한다.

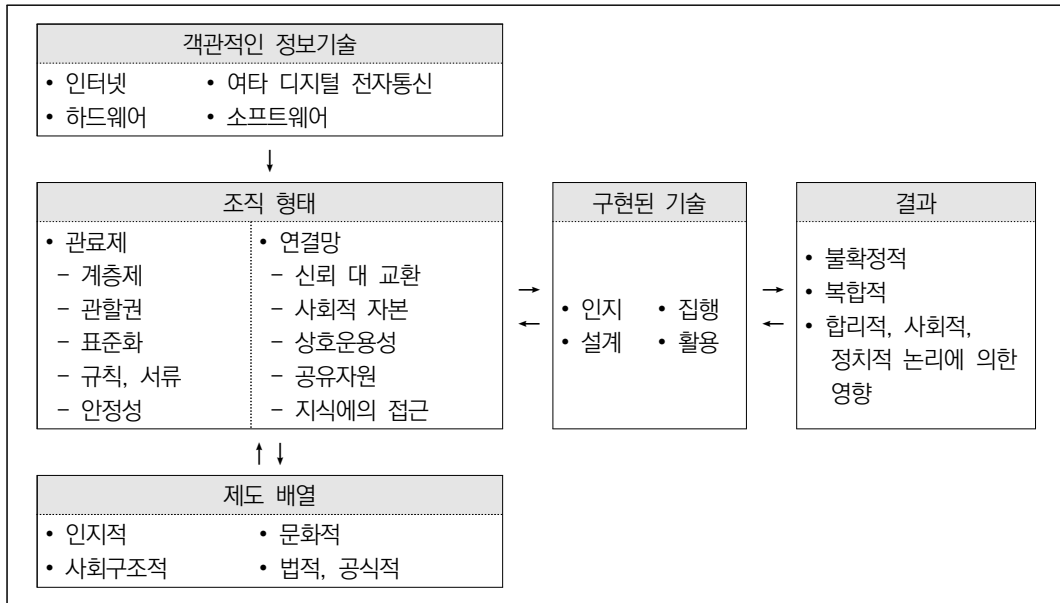
II. 이론적 논의

1. 기술 구현 개념틀(TEF: Technology Enactment Framework)

Fountain(2001)의 기술 구현 개념틀(이하 TEF)은 기술의 도입과 활용을 기술적 특성만으로 설명하지 않고, 조직 형태(organizational forms)와 제도 배열(institutional arrangements)이라는 사회·조직적 맥락 속에서 이해해야 한다는 점을 강조한다. TEF에 따르면 기술은 정부 조직에 외생적으로 주입되는 단순한 도구가 아니라, 조직의 구조·규범·인식·정치적 관계 속에서 재해석되고 변형되며 구현되는(enacted) 내생적 변수이다(Fountain, 2001; 엄석진 외,

2020). 이 틀은 기술-조직-제도가 상호작용하는 과정을 동태적으로 파악하고, 결과적으로 나타나는 기술 활용의 차이가 왜 지역·조직마다 상이한지를 설명하는 데 강점을 가진다.

〈그림 1〉 기술 구현 개념틀(TEF)



출처: Fountain(2001:91), 엄석진 외(2020: 159)

TEF의 구성은 〈그림 1〉과 같이 5개의 개념으로 구성된다. 첫째, ‘객관적인 정보기술’은 조직이나 개인의 도입, 구현, 활용과는 상관없이 존재하는 기술 그 자체로서, 조직과 개인에 의해 선택되어 구현될 수도, 그렇지 않을 수도 있다. 특히 디지털 기술처럼 복잡성과 유연성이 큰 기술일수록 조직에 다양한 해석의 여지를 제공한다. 둘째, ‘조직 형태’는 조직이 갖고 있던 관료제적 특성 및 연결망적 특성으로, 객관적인 정보기술의 도입 시 정보기술과 결합되면서 조직 전체 또는 조직구성원의 정보기술 설계·활용에 영향을 미친다. 셋째, ‘제도 배열’은 법률 및 규제, 그리고 정부 맥락에서 발견되는 여타 인지적·문화적·사회구조적 제약들을 의미한다. 구체적으로, 제도는 행위자들과 조직들이 그들 자신에게 승인된 환경 속에서 정당성·지지를 확보하고자 하는 경우에 반드시 순응해야 하는 규칙과 필요조건을 양상하며, 이러한 제도 배열의 범위는 조직 내 미시적 구성요소부터 국가·사회의 거시적 구조까지를 모두 포함한다. 넷째, ‘구현된 기술’은 객관적인 정보기술을 인지, 설계, 사용하는 것이다. 개인과 조직에 따라 객관적인 정보기술 중 각자 다른 기능과 특성들을 활용하므로, 정보시스템의 용량과 잠재력

은 정보시스템 사용자에게 의해 구현된다. 다섯째, ‘결과’는 구현된 기술에 의해 초래되는 변화를 의미하며, 예측할 수 없고 가변적이다.

TEF에 따르면 객관적인 정보기술은 조직 요인(관료제 특성) 혹은 조직 간 요인(연결망 특성)에 의하여 어떠한 방식으로든 변경되고, 그 결과로서 구현된 기술이 된다(엄석진 외, 2020). 구현된 기술은 정부행위자들이 인지적, 문화적, 사회적, 제도적 구조에 배태되어 있는 방식이 객관적인 정보기술의 설계, 인지, 사용에 미치는 영향을 보여준다(엄석진 외, 2020). 결국 변화를 창출하는 것은 정보기술의 채택이나 실행 그 자체가 아니라 기술이 조직·제도적 맥락 속에서 어떠한 의미로 구현(enacted)되는가라는 관점에서 이해하도록 함으로써, 지역별·단체별 AI 행정의 차이를 설명하는 데 적합한 이론적 틀을 제공한다.

2. 공공부문의 AI 활용

OECD(2025)는 AI의 활용이 디지털 정부의 속도를 가속화하고 AI를 활용한 정부는 전통적인 기술 투자자 또는 규제 기관의 역할을 넘어 AI의 직접 개발자이자 사용자로 그 역할이 확대·변화한다고 하며, 2019년부터 정부 고유의 맥락에서 AI 사용과 그 의미를 이해하기 위해 노력해 왔음을 명시하고 있다. 한편, 국내에서는 정부의 인공지능의 활용을 강조할 때 ‘AI 정부(인공지능 정부)’라는 용어를 사용한다. 가령 행정안전부(2017)는 ‘지능형 정부’를 ‘지능 정보기술을 활용하여 국민 중심으로 정부 서비스를 최적화하고 스스로 일하는 방식을 혁신하며, 국민과 함께 국정운영을 실현함으로써 안전하고 편안한 상생의 사회를 만드는 디지털 신정부’로 정의한다. 엄석진(2021)은 AI 정부를 ‘AI 등 새로운 정보기술의 확산을 배경으로 이들 기술을 행정 및 정부운영에 도입·활용하는 정부’로 규정한다. 황성수(2025)는 AI 정부에 대해 ‘정부 운영과 공공 서비스 제공에 인공지능 기술을 활용해 행정의 효율을 높이고 국민에게 맞춤형 서비스를 제공하는 정부 형태’로 본다. 한세역(2021)은 정보중심 전자정부와 구분되는 창조성 기반의 정부로서 ‘운영과 기능을 자율적으로 쇄신하는 정부’를 AI 정부라 정의하였다. 연구자마다 강조점은 상이하지만, 공통적으로 기존 전자정부·디지털정부·스마트정부의 흐름을 계승하는 맥락에서 AI 정부를 제시하면서도, 정부 혁신의 가능인자(enabler)로서 AI가 갖는 독립적·전환적 영향력에 주목한다. 따라서 이러한 논의는 행정혁신의 주요 기술적 기반으로서 AI에 초점을 맞추고 그 도입·활용 시의 혁신 가능성을 강조한 것으로 볼 수 있다.

이처럼 정부 행위자를 고려한 AI 도입 논의가 강조되고 있으므로, 지방행정에서의 AI 활용도 지역사회 변혁을 이끄는 핵심 촉진자로서 지자체의 위상과 지역의 특성을 고려하여 논의·

수행되어야 한다(David et al., 2024). 지자체의 행정서비스는 지역사회에 직접 영향을 미치는 문제와 직결되어 있는 바, 구체적으로 생활민원·복지·환경·안전 등 일상성과 대면성이 강한 분야를 중심으로 제공된다(김정숙·이재용, 2020; 이경은 외, 2025; David et al., 2024). 이러한 서비스는 전국적으로 유사하지만, 지역 여건에 따라 행정 수요와 대응 방식이 크게 달라지므로, 지방행정의 혁신은 지역별 문제 구조와 맥락을 반영한 정책 설계 과정이라 할 수 있다(이경은 외, 2025; 황한찬·엄석진, 2019). 특히 최근 지역사회가 직면한 인구감소, 고령화, 지역소멸 위험, 재정 불균형 등 구조적 문제는 AI를 활용함으로써 보다 효율적이고 정교하게 해결될 수 있으며, 이는 지역의 장기적 발전 및 균형적 국가발전에도 기여한다(고선규, 2022; 이세미 외, 2025). 결과적으로 지방행정에서의 AI 활용은 지역 주민의 생활문제를 해결하고 공공서비스 품질을 제고하기 위한 전략적 도구이자, 지방행정의 지속가능성과 경쟁력을 확보하기 위한 필수적 행정체계이다. 다만 이러한 과정에서 지역의 서로 다른 규모, 자원 조건, 제도적 환경 등 ‘지역적 특수성’의 고려가 강조된다. TEF 관점에서 이를 구체화하자면, 지자체에의 기술 도입은 제한된 조직 역량(organizational capacity), 중앙정부의 제도적 규범(institutional arrangements), 그리고 지역적 조직 구조(organizational forms)가 결합된 결과로 구현된다(Chen & Kim, 2019).

3. 특성에 따른 지역 구분

본 연구는 세 가지 분류 방식(행정구역, 도시성, 지역성장력)을 활용하여 지역 특성을 다층적으로 파악하고자 한다. 이러한 다차원적 지역 유형 구분은 단일 기준에 따른 지역 구분이 갖는 한계를 보완하고 지역 특성을 보다 입체적으로 분석하기 위해 선행연구에서 제시한 분류 기준을 차용한 것이다. 우선 행정구역(시·군·구) 구분은 행정안전부 정부혁신평가에서 활용된 가장 기본적인 행정구역 기반 분류체계이다. 지자체 혁신평가 역시 광역과 시·군·구의 4개 평가군으로 구분하여 진행되고 있다(정부업무평가 홈페이지, 검색일 2025.12.03.). 이 구분은 법정 행정구역에 기초해 전국 기초자치단체를 구조적으로 파악할 수 있다는 장점이 있으나, 한국행정연구원(2021)이 지적하듯 지역의 실제 사회경제적 여건이나 행정 역량의 차이를 충분히 반영하지 못하는 한계가 있다. 그럼에도 행정구역 구분은 지자체의 행정조직 형태와 제도적 배치의 기본 단위를 보여주는 기준으로서 의미가 있다.

기존 행정구역 기준에 대한 대안으로, 한국행정연구원(2021)은 두 가지 새로운 기준을 제시하고 있으며 그 중 하나는 도시성을 고려한 지역구분이다. 해당 기준은 농촌지역의 특성을 띠는 군과 달리, 시의 경우 인근 군과의 통합을 통해 지역적 특성이 도시지역에서 도·농 복합

지역으로 변화가 이루어진 시가 있다는 사실을 반영한다(한국행정연구원, 2021). 해당 기준은 도시성이라는 지역 특성을 고려하여 보다 세분화된 지역 구분을 할 수 있다는 장점이 있다. 이에 행정안전부(2025)에 명시된 도농복합형태의 시(54시) 설치 현황을 근거로, 기초지자체 중 도농복합시를 ‘도농’ 지역, 도농복합형태가 아닌 시·구를 ‘도시’ 지역, 군 지역을 ‘농촌’ 지역으로 분류한다.

한국행정연구원(2021)이 제시한 또 다른 기준은 인구·공무원 수·일반 재정 수준 등 지역의 환경 요인을 고려하여 신설한 것이다. 해당 기준을 설정한 취지를 고려할 때, 다차원 지표를 활용하여 지역의 구조적 역량을 평가하는 분석틀로 행정안전부의 인구감소지역 지정 기준을 고려해볼 수 있다(행정안전부 홈페이지, 검색일 2025.12.07.). 인구감소지역은 행정안전부가 지정안을 마련하면 관계기관 협의 및 지방시대위원회 심의를 거쳐 지정·고시되며, 2021년 10월 최초 지정되어 5년 단위의 지정 주기를 갖는다. 인구감소지역의 지정은 연평균 인구증감률, 인구밀도, 청년 순이동률, 주간인구, 고령화·유소년 비율, 조출생률, 재정자립도 등 8개 지표를 종합한 것으로, 지방정부의 지속가능성·성장가능성을 고려한 결과라 할 수 있다. 이에 본 연구에서는 지역성장력이라는 이름으로 인구감소지역 기준을 차용한다. 2025년 현재 89개 시군구가 인구감소지역, 18개 시군구가 관심지역으로 지정되어 있으므로 비지정지역은 119개이다.

4. 지자체의 혁신 실행계획

지자체의 혁신 실행계획 수립은 2017년부터 진행된 정부 혁신평가 과정의 일부로, 해당년도 ‘정부혁신 종합추진계획’을 기반으로 하되 각 자치단체의 특수성을 반영하고 자율적이며 주민이 체감할 수 있는 혁신과제를 추진할 것이 요구되고 있다(행정안전부, 2020; 한국행정연구원, 2021). 지자체는 주민의 복리증진을 위해 직접 행정서비스를 통하여 대민서비스를 제공하며, 지역별 특수성과 자율성이 존재하기 때문에 중앙부처의 혁신계획과 별개의 구체적인 혁신계획이 필요하다(행정안전부, 2020). 이에 지자체는 매년 3월에 당해 연도 정부혁신 종합추진계획과 연계하여 해당 지자체의 혁신 실행계획을 수립하여 행정안전부에 제출하고 있다(행정안전부, 2020). 실행계획은 추후 혁신평가의 지표와도 직결된다. 지자체 혁신평가의 지표는 ‘자율 혁신’, ‘혁신 성과’, ‘확산 및 국민 체감’의 항목으로 구성되어 있다(한국행정연구원, 2021). 그 중 ‘혁신 성과’ 항목이 당해년도 종합추진계획에서 제시된 전략으로 구성되는데, 실행계획은 해당 전략 분야별로 구체적인 추진과제에 대한 계획을 제시한다. 한편 ‘자율 혁신’ 항목과 관련하여 추진과제와 별개의 자율과제를 제시하거나, 추진과제 중 일부를 자

율과제로 선정하고 있다. 이러한 지자체 실행계획은 담당부서, 소요예산, 구체적 대상선정이나 사업일정 등 세부적 계획이 포함되어 있으므로 해당 지자체의 현실적 역량과 환경을 반영한 정책 구체화 산물로 볼 수 있다.

다시 말해, 지자체는 중앙정부가 설정한 전략 분야를 중심으로 추진과제를 구성해야 한다. 이러한 구조는 지자체가 스스로의 특수성을 반영해 자율과제를 제시할 권한을 가지면서도, 중앙이 제시한 기준을 기본 틀로 삼을 수밖에 없는 규범적·절차적 제약 환경을 형성한다. 즉, '중앙정부의 정부혁신계획 - 지자체의 실행계획' 관계는 지자체가 AI를 포함한 혁신과제를 어떻게 정의하고 구성할지에 대한 정당성 기준을 제공하는 제도 배열로 작동한다. 지자체는 지역 여건에 맞춰 과제를 재구성할 자율성을 가지지만, 동시에 중앙정부의 전략·평가지표·형식 규정 등 제도적 요구를 충족해야 하므로, 실제 실행계획은 지역의 현실과 제도적 기대가 결합된 결과물로 나타난다. TEF의 '제도 배열' 개념은 법·규제뿐 아니라 정책 지침, 평가체계, 정당성 규범 등 조직 외부의 기대와 제약을 포괄하므로, 중앙정부의 혁신계획은 지자체가 정책을 설계하고 기술을 도입하는 방식에 구조적 영향을 미치는 대표적인 제도 배열에 해당한다. 따라서 지자체에서 AI 혁신을 행정에 도입하는 과정은 단순한 기술 채택이 아니라, 상위 정책 프레임인 '정부혁신 종합추진계획'을 지자체의 상황과 맥락에 맞게 해석·재구성·수용하는 과정으로 이해될 수 있다.

III. 연구 설계

1. 데이터의 범위 및 수집

2025년 11월 현재 2025년까지의 지자체 실행계획과, 2024년까지의 정부혁신 종합추진계획이 '혁신24(www.innovation.go.kr)' 홈페이지에 공개되어 있으며 혁신24 홈페이지의 '정부혁신 > 기관별실행계획' 카테고리를 통해 지자체의 실행계획 문서를 다운로드받을 수 있다. 다만 다음과 같은 이유로 모든 기간에 대해 모든 기초자치단체의 실행계획을 확보하는 것은 불가능하다. 우선 2018년 49건, 2019년의 78건은 목록상 공개되고 있으나 다운로드 링크가 유효하지 않아 데이터 확보가 불가능하고, 2020년, 2023년, 2025년의 각 1건은 보안암호 미해제로 열람이 불가능하다. 한편, 실행계획은 전국단위로 수행되는 지자체 혁신평가와 직결되는 만큼 일부 지자체만 수립한다고 보기는 어려운 바, 혁신24에 공개된 문서는 2020년 25건, 2021년 57건, 2023년 163건, 2024년 104건, 2025년 129건으로 매년 모든 지자체가

공개하고 있는 것은 아니다. 특히 2022년의 경우 중앙정부 차원에서 발표한 종합추진계획은 공개되어 있으나 기초자치단체 실행계획은 공개된 문서가 없다. 행정안전부 보도자료에 따르면 2022년에도 지자체 정부혁신 실행계획이 마련·안내되었으며(행정안전부, 2022.02.15.), 개별 지자체에 실행계획이 전달된 후 구체적인 추진과제의 수립이 지자체의 재량에 따라 결정되는 과정은 예년과 동일하게 진행된 것으로 판단된다(TPN, 2022.04.25.). 이에 2022년에는 공개된 실행계획 문서가 없다고 보는 것이 타당할 것이다. 2025년에 대해서는 중앙정부 차원의 정부혁신 종합추진계획은 공개되어있지 않으나, 모든 지자체의 실행계획에 대해 동일한 전략명과 추진과제 분야가 공유되고 있다. 본 연구는 이러한 데이터의 접근 한계를 명시하고 공개된 데이터를 연구 대상으로 함을 미리 밝힌다.

이에 본 연구는 혁신24 홈페이지에서 2025년 11월까지 정상적으로 다운로드 및 열람이 가능한 2020~2021년, 2023~2025년의 기초자치단체의 실행계획 475건을 수집하였다. 이후 추진과제명 또는 내용에 'AI, 인공지능' 키워드가 명시적으로 포함된 추진과제를 추출하였다. 그 중 '인공지능 시대를 맞아'와 같이 단순한 수식어구로 해당 키워드를 사용한 경우를 제외하는 클리닝 작업을 거쳐 기초 데이터 세트를 구축하였다. 이에 최종 연구 대상 데이터의 범위는 2020~2021년, 2023~2025년 총 5개년의 기초자치단체 추진과제 계획서 977건이다.

2. 분석 방법

1) 기초통계 분석 및 QGIS를 통한 지리적 시각화

기초통계분석을 통해 총 977건의 AI 관련 추진과제를 지역별·연도별·전략명 및 추진과제 분야명별로 파악하였다. 지역적 차이를 확인하기 위해 QGIS를 활용하여 과제 건수를 지도상에 시각화하였으며, 이를 통해 AI 행정 도입의 공간적 분포와 군집 양상을 확인하였다. 또한 중앙정부가 제시한 전략명과 추진과제 분야명에 각 과제가 어떻게 분류되어 있는지 빈도 분석을 통해 분포 특성을 비교하였다. 이러한 기초 분석은 추후 내용 기반 분석 이전에 기존의 분류체계 내에서 데이터의 전반적인 경향과 구조적 특징을 파악하기 위한 기초 단계라 할 수 있다.

2) BERTopic을 기반으로 한 문맥 반영 구조적 토픽 식별

토픽 모델링은 주어진 데이터셋에서 단어를 통해 토픽을 추출하는 비지도 학습 방법이다(이찬주·김란, 2023; 이석민, 2025). 토픽 모델링 분석은 다음의 장점을 가진다. 첫째, 대규모

모 텍스트 데이터를 신속하게 처리하고, 노이즈가 많은 비정형 자료에서도 의미 있는 주제·패턴을 효과적으로 추출할 수 있다. 이는 인간 연구자가 방대한 텍스트를 수작업으로 코딩·분석하는 방식에 비해 시간·비용·노력 측면에서 압도적으로 높은 효율성을 제공한다. 둘째, 잠재적 주제나 의미구조를 데이터 기반으로 자동 추출하기 때문에 인간 해석에서 발생할 수 있는 편향과 주관성을 구조적으로 최소화할 수 있다. 연구자가 직접 내용을 분석할 경우 개인의 경험·관점·기대가 분석 과정에 개입할 가능성이 존재하지만, 토픽 모델링은 단어 분포에 기초한 통계적 규칙에 의해 결과를 산출하므로 해석의 객관성이 상대적으로 우월하다. 셋째, 비지도 학습 방식이므로 사전에 주제나 레이블을 지정할 필요 없이, 텍스트 자체의 단어 공존 구조(co-occurrence)를 바탕으로 주제를 도출할 수 있다. 이에 따라 연구자는 특정 범주나 이론적 가설을 강제로 부여하지 않아도 되며, 데이터 내부에 잠재된 복잡한 패턴·상호작용·새로운 주제 영역을 탐색하는 데 유리하다. 넷째, 각 주제가 문서 전체에서 차지하는 비중을 확률적으로 산출함으로써 계량적·정량적 분석 결과를 제공한다는 점도 강점이다. 이는 해석의 명확성과 신뢰도를 높일 뿐 아니라, 동일한 데이터·모델 조건에서 결과 재현을 가능하게 하여 연구의 재현성과 검증 가능성을 실질적으로 강화한다.

본 연구는 다수 지자체 각자의 행정적 맥락이 반영된 비정형 텍스트를 분석한다는 점에서, 전통적 토픽 모델링 기법인 잠재 디리클레 할당(LDA)보다 문맥적 의미를 정교하게 포착할 수 있는 BERTopic을 채택하였다. BERTopic은 BERT(Bidirectional Encoder Representations from Transformers) 기반 임베딩을 통해 토픽을 추출하는 모델로, 문맥을 고려한 문서의 의미 벡터를 생성하여 주제를 추출한다(이찬주·김란, 2023; 이석민, 2025). LDA는 순서를 고려하지 않는 단어 빈도 기반의 단어가방(Bag of Words) 접근에 의존하기 때문에(길완제 외, 2024; 김준엽 외, 2025), 행정문서 특유의 기술적 용어, 정책 문맥의 차이, 복합 명사 구조 등을 충분히 반영하기 어렵다. 반면 BERTopic은 사전학습 언어모델에 기반한 문맥 임베딩을 생성하여 유사한 의미 공간의 문서들을 군집화한다는 점에서, 정책 텍스트 내부의 의미적 맥락·구문 구조·주제 간 차이를 포착하는 데 우위를 가진다. 또한 BERTopic은 차원 축소·밀도 기반 군집화·클래스 기반 TF-IDF(c-TF-IDF)의 결합을 통해 자동으로 최적의 토픽 수를 산출하고 주제의 응집도를 판단할 수 있어, 기존 연구자가 임의적으로 토픽 개수를 선결정해야 했던 주관성의 문제를 실질적으로 완화한다는 장점이 있다(김란·김필, 2024; 최혁준 외, 2024; 이석민, 2025). 아울러 본 연구가 다루는 혁신계획 텍스트는 지역별·연도별로 흩어진 분화 정도가 상이한데, BERTopic은 5000건 이하의 소규모 데이터 셋인 경우 세밀한 하위 토픽까지 안정적으로 도출할 수 있다는 점에서도 적합하다(이석민, 2025). 따라서 본 연구는 문맥적 정밀성, 토픽 수 결정의 자동화, 데이터 셋의 규모를 고려한 비정형 행정 텍스트 분석에의 적합성이라는 측면에서 BERTopic을 최적의 분석 도구로 채택하였다.

텍스트마이닝을 통하여 유의미한 결과를 얻기 위해서는 몇 가지 과정을 거쳐야 하는 바, 텍스트 전처리 단계에서는 특수문자, 공문서 기호, 숫자, 구두점 및 특정 정보를 제공하지 않는 불용어와 반복적으로 등장하는 공통 목차명을 제거하였다. 불용어에는 ‘명’, ‘개’, ‘월’ 등 단위·대상 지칭어나 ‘읍’, ‘면’, ‘동’과 같은 행정 공간단위 등 대부분의 정부 문서에서 반복적으로 등장하지만 필수적인 정보를 담고 있다고 보기 어려운 단어를 선정하였다. 영문 단어로 된 기술 도메인(AIoT, CCTV, ICT 등) 단어, ‘1회용품’ 등 숫자가 포함된 단어, ‘무인회수기’, ‘인공지능’ 등 띄어쓰기 차이로 분리될 가능성이 있는 단어들을 사용자 사전에 추가하여 전처리 과정에서 제거되지 않고 분석에 포함되도록 하였다. BERTopic은 띄어쓰기를 기준으로 토큰화를 수행하는 CountVectorizer가 내재되어 있으나, 조사 등이 존재하는 한국어의 특성상 띄어쓰기 기준의 토큰화는 한국어에 적절하지 않다는 평가가 있기에(이찬주·김란, 2023), Mecab을 활용하여 형태소 분석을 진행하였다.

이후 진행한 BERTopic은 문서 임베딩, 클러스터링, 토픽 표현의 세 단계로 수행되었다. 문서 임베딩 단계에서는 한국어 사전학습모델 ‘jhgan/kosroberta-multitask’를 사용하여 Sentence-BERT 임베딩을 수행하였다. 이후 UMAP(Uniform Manifold Approximation and Projection for dimension reduction)을 활용해 차원 축소를 수행하고, HDBSCAN(Hierarchical Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise) 밀도 기반 클러스터링 기법을 통해 토픽 클러스터링을 생성하였다. 토픽 개수는 수동으로 지정할 수도 있지만 이 경우 연구자의 주관적 판단이 반영될 가능성이 높으므로, 객관성을 최대화하기 위하여 클러스터링 알고리즘에 의해 클러스터의 밀도와 거리 기반으로 최적의 토픽 수가 자동 결정되는 ‘auto’ 옵션을 사용하도록 설정함으로써 연구자의 주관적 개입을 최소화하였다(이찬주·김란, 2023; Grootendorst, 2024; 이석민, 2025). 또한 토픽 표현 단계에서는 복합어 우선 규칙을 설정, 동일 토픽 내 ‘스마트’, ‘시티’, ‘스마트 시티’의 키워드가 추출되면 포함 관계 기반으로 ‘스마트 시티’ 키워드만 유지하는 중복 제거 알고리즘을 수행하였다. 이러한 절차를 통해 각 토픽은 가장 정보량이 높고 정책적 의미가 분명한 핵심 복합어 중심으로 정제되었다.

3) 토픽 군집 분석

BERTopic 분석을 통해 토픽별 대표 키워드를 도출한 이후, 토픽 간 관계를 시각화하기 위해 토픽 간 거리 지도(Intertopic Distance Map)을 활용하여 토픽들 간 의미적 상대거리를 2차원 평면으로 투영함으로써 토픽 구조를 직관적으로 확인할 수 있도록 하였다. 토픽 간 거리 지도를 기준으로 토픽들을 군집화하고, 앞서 제시한 이론적 틀을 기준으로 각 군집이 AI

정부 행정의 어떤 영역에 속하는지 그 성격을 분석하였다. 또한 히스토그램과 그래프로 시각화 결과를 곁하여 제시함으로써 군집별, 토픽별로 행정구역(시·군·구) 기준, 도시성(도시·도농·농촌) 기준, 지역성장력(인구감소지역 지정) 기준에 따라 어떤 분포를 보이고 있는지 나타내었다. 분석은 Colab을 통하여 python 3.12를 사용하였으며, 본 연구의 분석 절차는 <표 1>과 같다.

<표 1> 분석절차



IV. 분석 결과

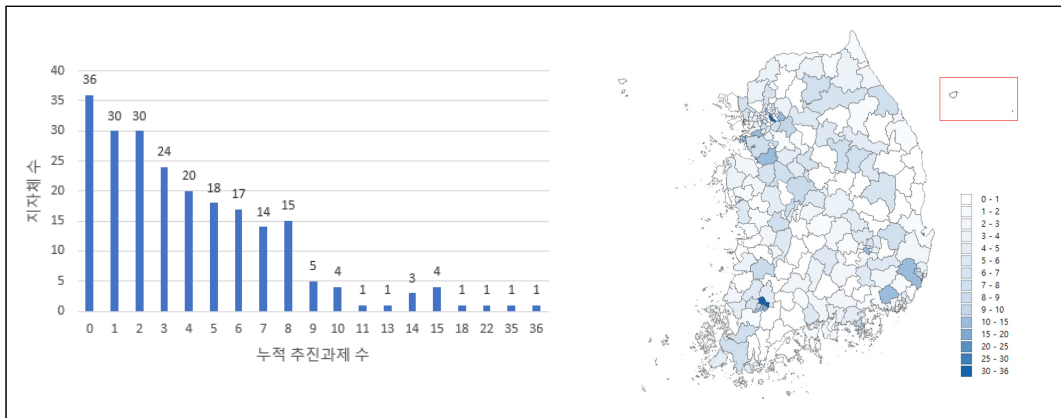
1. '종합추진계획', '실행계획'의 분류를 기준으로 한 추진과제 분석

앞서 언급한 바와 같이, 자치권을 가진 223개 기초자치단체 중 모든 시·군·구가 모든 기간에 실행계획을 공개한 것은 아니다. 이에 기초자치단체별 분석 기간에 공개된 AI 관련 추진과제 누적 수를 히스토그램 및 지도를 통해 나타내면 <그림 2>와 같다. 분석 결과, AI 행정 도입이 활발한 상위권 기초자치단체는 서울·광주 광역도시권을 중심으로 나타나는 명확한 공간적 군집을 보이는 반면, 다수 지역은 1~3건 수준에 머무르는 등 지역별 격차가 뚜렷하다.

행정구역별로 살펴본 결과 구는 서울·광주, 시는 경기·경남 지역이 상위권을 차지하고 있다. 군지역의 경우 1위 지역은 울산광역시에 속한 울주군으로 사실상 광역도시권에 속하며, 2위인 전남 영암, 전남 해남, 충북 단양과 비교할 때 2배에 가까운 건수 차이를 보인다. 한편 1건의 추진과제도 공개한 적이 없는 기초자치단체는 총 36개로 확인되어, 전반적으로 추진 실적이 낮게 형성되어 있음을 알 수 있다. 이는 AI 행정 도입이 전국적으로 확산되고 있음에

도 불구하고, 실제 추진 수준은 소수의 지자체에 집중되고 있음을 의미한다. 즉, 도입 기회는 보편적이지만, 실행 역량과 실질적 추진은 편향적으로 이루어지고 있다는 해석이 가능하다. 추진과제 누적 수를 기준으로 행정구역별 상위 5위 지자체는 <표 2>와 같다.

<그림 2> AI 관련 추진과제 누적 수



<표 2> 전체 및 행정구역별 추진과제 누적 수 상위 10위

전체		시		군		구					
1	서울 강남구	36	1	경기 평택시	15	1	울산 울주군	15	1	서울 강남구	36
2	광주 북구	35	2	경남 김해시	14	2	전남 영암군	8	2	광주 북구	35
3	서울 성동구	22	3	경기 하남시	13		전남 해남군		8	3	서울 성동구
4	광주 동구	18	4	경기 안산시	11	충북 단양군	7	5	4	광주 동구	18
5	경기 평택시	15	5	경기 광주시	10	강원 홍천군			7	5	광주 남구
	광주 남구			경남 통영시		10	충북 음성군	7	5	서울 종로구	15
	서울 종로구										
	울산 울주군										

전략명을 기준으로 볼 때 24년의 경우 그 분류가 이질적이거나, 기간 내 다른 해의 경우 해마다 조금씩 차이가 있을 뿐 큰 틀에서 3개의 축으로 비슷한 맥락의 정부혁신 종합추진계획을 수립하고 있다. 첫 번째 축은 ‘소통, 참여, 협력’으로 참여, 협력(20년), 참여·협력(21년), 소통·협력하는 선제적 정부(23년), 소통과 협력(25년)이다. 두 번째 축은 ‘서비스 개선’으로 서비스(20년), 공공서비스(21년), 모두가 편한 서비스 정부(23년), 서비스 향상(25년)이다. 세 번째 축은 ‘일하는 방식 개선’으로 일하는 방식(20년), 일하는 방식(21년), 데이터 기반의 애

자일 정부(23년), 업무 효율화(25년)이다. 중앙정부 차원에서 설정된 전략명과 추진과제 분야명은 기간 내 모든 지자체의 실행계획에 적용되고 있어, 종합추진계획과 실행계획의 관계가 중앙-지방 간의 제도 배열로 기능함을 확인할 수 있다. 따라서 그 분포를 파악할 필요성이 있다고 판단, 지자체의 실행계획 중 과제명 또는 과제 상세 내역에서 ‘인공지능’ 또는 ‘AI’를 키워드로 포함하는 2020~2025년 추진과제 총 977건에 대해 혁신 전략명과 추진과제 분야명을 기준으로 정리하면 <표 3>과 같다.

<표 3> 인공지능(AI) 관련 추진과제 현황

년도 (건, %)	전략명	건	추진과제 분야명	건
2020년 (15건, 1.54%)	참여	0	획기적인 국민참여 확대를 통한 사회문제 해결	0
	협력	1	민관협력을 위한 시민사회 자율성 확대 및 교류 강화	1
	서비스	9	범정부 협업으로 대국민 통합·연계 서비스 확대	1
			국민에게 필요한 서비스의 선제적·맞춤형 안내 및 제공	0
	일하는 방식	5	디지털 기술의 과감한 도입으로 공공서비스의 획기적 개선	8
			공무원이 일할 수 있고 국민이 체감할 수 있는 적극행정	1
			국민이 신뢰할 수 있는 공정행정 확립	0
변화·혁신 역량을 키우는 공무원 교육 강화			0	
		디지털 기반 행정업무 효율화	4	
2021년 (58건, 5.94%)	참여·협력	2	국민참여 성과의 정책화 향상	0
			지역사회문제의 공동체 주도적 해결	2
	공공서비스	33	개개인을 위한 맞춤형·지능형 서비스 제공	8
			디지털 증명 시대로의 본격 전환	9
			격차 해소의 포용적 서비스 확대	10
			<i>미분류</i>	6
	일하는 방식	23	데이터 기반의 과학적 행정 구현	9
국민체감의 일상적 적극행정 정착			4	
변화와 혁신을 선도하는 공직역량 강화			8	
		<i>미분류</i>	2	
2022년				
2023년 (227건, 23.23%)	모두가 편한 서비스 정부	111	주민 일상이 편해집니다	56
			지역기업의 경제활동이 쉬워집니다	9
			지역의 안전을 든든히 지킵니다	46
	데이터 기반의 애자일 정부	62	과학적 근거로 정책의 질을 높입니다	54
			유연하고 민첩하게 일합니다	8
		성과 중심의 공직문화를 구현합니다	0	

년도 (건, %)	전략명	건	추진과제 분야명	건
	소통·협력하는 선제적 정부	54	지역사회 문제를 예견하고 대비합니다	31
			상호협력하여 문제를 해결합니다	20
			주민과 소통하며 정책을 추진합니다	3
2024년 (233건, 23.85%)	문제를 잘 해결하는 정부	59	현장 중심의 소통을 통해 민생문제 해결	10
			누구나 안정적으로 이용할 수 있도록 행정 사각지대 해소	30
			칸막이 해소와 협력을 통해 속도감 있는 정책 추진	12
			일하는 방식 개선으로 행정 효율성 제고	7
	디지털로 일하는 정부	151	디지털 기술을 활용해 서비스 편의성·접근성 향상	42
			데이터·인공지능 등을 활용한 의사결정 지원	109
	미래를 대비하는 정부	23	청년 등 미래세대를 위한 맞춤형 정책 추진	14
			인구감소·기후변화 등 일상화된 위기·위험에 대응	9
	2025년 (444건, 45.45%)	소통과 협력	30	주민소통 및 현장의견수렴 강화
기관 간 협업 및 민관 협력 활성화				23
서비스 향상		130	수요자 맞춤형 서비스 제공	41
			행정 사각지대 해소	49
			서비스 이용 편의성 향상	43
업무 효율화		276	내부 업무 프로세스 개선	66
			공직 내 조직문화 개선	11
			AI·디지털 활용 역량 강화	204

〈표 3〉에서 확인할 수 있듯이, 지자체들의 AI 추진과제는 2023년부터 급격히 증가했으며 2025년의 비중이 45%를 웃돌고 있다. 또한 동일한 명칭, 유사한 내용의 추진과제가 다른 전략분야에 속하는 경우가 다수 존재하였는데, 이는 해당 추진과제를 발표한 지자체의 선택에 따라 다른 분야/전략에 배정된 결과로 판단된다. 가령 2025년의 경우 ‘AI-IoT기반 어르신 건강관리 사업’이라는 동일한 추진과제명의 추진과제에 대해서 대구 동구, 부산 사상구, 부산 수영구, 전남 신안군, 전남 진도군, 전북 남원시, 충북 보은군, 충북 음성군은 ‘업무효율화 - AI·디지털 활용 역량 강화’ 범주에 해당 추진과제를 분류하였지만, 강원 홍천군, 경기 군포시, 서울 중랑구, 전남 광양시는 ‘업무효율화 - 내부 업무 프로세스 개선’ 범주에 해당 추진과제를 분류하였으며, 경북 영천시, 서울 성동구, 울산 중구, 전북 완주군은 ‘서비스 향상 - 서비스 이용 편의성 향상’ 분류에, 충북 단양군은 ‘서비스 향상 - 행정 사각지대 해소’ 분류에 해당 추진과제를 분류하였다. 이에 동일한 사업이라 하더라도 지자체에 따라 사업의 어떤 성격에 방점을 두느냐에 따라 그 분류가 달라질 수 있으므로, 중앙정부 차원에서 제공한 분류가 절대적이지 않음을 알 수 있다. 한편 ‘AI·IoT 기반 어르신 자가 건강관리(대구 북구)’, ‘방문

건강관리 및 AI·IoT 기반 건강관리사업(충북 제천시), ‘AI·IoT 기반 어르신 건강관리 서비스(광주 남구)’ 등 유사한 추진과제명인 경우, 또는 ‘디지털 건강동행 서비스, IoT로 챙기는 우리 부모님(전북 정읍시)’, ‘음성형 어르신 통합돌봄 사업(충북 음성군)’ 등 과제명을 다르게 설정한 경우 역시 실질적으로는 동일한 내용의 사업인 것으로 판단된다.

이처럼 중앙정부가 제시한 분류체계가 존재함에도 불구하고, 지자체는 지역 상황과 행정적 관점, 개혁 주체가 강조하는 특성을 반영하여 동일·유사 사업을 상이하게 재해석·재구성하고 분류하고 있음을 알 수 있다. 이는 객관적으로 동일한 기술이나 사업이라 하더라도, 조직의 특성 및 지역적 조건과 결합하는 과정에서 ‘구현된 기술(enacted technology)’로 재형성된다는 TEF의 설명과 부합한다. 즉, 중앙정부가 의도한 사업 분류나 추진체계가 지역 수준에서 그대로 수용되지 않고, 각 지자체의 제도 배열과 조직 구조 속에서 다른 의미와 기능을 갖는 행정적 실행 형태로 전환되는 것이다. 따라서 지자체의 AI 행정 현황을 실증적으로 파악하기 위해서는 단순히 중앙정부의 분류나 명목적 사업명에 의존하기보다, 각 지자체가 실제로 어떻게 과제를 해석하고 어떤 방식으로 기술을 구현했는지를 구체적으로 분석할 필요가 있다. 이에 본 연구는 텍스트 기반 내용 분석 기법인 토픽모델링을 활용하여 각 지자체가 제시한 추진과제의 실제 내용을 체계적으로 추출하여 살펴봄으로써, AI 기술의 지역별 구현을 파악하고자 하였다.

2. 토픽모델링 분석

1) 토픽모델링 분석

BERTopic을 활용한 토픽모델링 결과, 총 15개의 토픽으로 구분되었다. 분석 결과, 토픽을 이루기 위한 최소 문서 수를 10개, 이웃 문서 수를 5개로 설정하였을 때(min_cluster_size=10, n_neighbors=5) 어떤 토픽에도 속하지 않는 아웃라이어 비율은 39건(3.99%)으로, 96% 이상의 문서가 토픽으로 구분됨을 확인하였다. UMAP-HDBSCAN의 비결정성을 고려, random_state=42로 고정하고 주요 하이퍼파라미터를 변화시켜 분석을 반복한 결과, 도출되는 토픽 수에는 일부 변동이 존재하였으나 핵심 토픽의 구성과 의미적 범주는 비교적 일관되게 재현됨을 확인하였다. BERTopic은 상위 단어의 조합으로 자동라벨링을 해주지만 그 자체를 토픽이름으로 쓰기에는 적합하지 않아, 직관적인 이름을 만드는 것은 사용자의 몫이다(Grootendorst, 2024). 이에 본 연구는 BERTopic으로 추출된 대표 단어를 참고하여 연구자가 토픽명 및 토픽코드를 부여하였으며, 연구자 외 2명의 코더가 이를 검토하였다. 정리하면 <표 4>와 같다.

〈표 4〉 토픽명 및 주요 키워드

토픽	토픽명	토픽코드	키워드
0	AI 노인 돌봄·고독사 예방	돌봄	건강 관리, 모니터링, 어르신, 고독사, 스마트, 복지, 사회, 제공, 노인, AI, 필요, 예방, 지역, 치매, 방문
1	생성형 AI 행정혁신 교육	행정교육	생성형 AI, 역량 강화, 인공지능, 디지털, GPT, 자동화, 업무, 교육, 행정, 혁신, 기술, 효율, 연구, 부서, 정책
2	데이터 기반 행정시스템 개선	데이터	데이터 기반 행정, 데이터 분석, 공공 데이터, 플랫폼, 시스템, 스마트, 정보, 구축, 관광, 관리, 정책, 제공, 업무
3	지능형 CCTV 선별 관제	관제	선별 관제 시스템, CCTV 설치, 관제 요원, 지능형, 스마트, 안전, 영상, 범죄, 구축, AI, 발생, 방법
4	지역 내 AI·코딩 디지털 교육	지역교육	디지털, 교육, 지역, 학습, AI, 학교, 미래, 양성, 체험, 역량, 과정, 센터, 평생, 강화, 코딩
5	AI 맞춤형 민원 서비스	맞춤민원	민원 응대, 민원 상담, 민원실, 시스템, 업무, 안내, 처리, 정보, 제공, 통역, 전화, 행정, 단순, 시간, 편의
6	AI 면접 등 취·창업 지원	AI면접	면접 체험, AI 면접, 일자리, 구직자, 청년, 취업, 창업, 교육, 기업, 과정, 센터, 경력, 산업, 여성, 정책
7	AI 재활용 회수 시스템	재활용	무인회수기, 투명 폐트병, 자원 순환, 재활용품, 분리 배출, 공유용기, 폐기물, 쓰레기, 포인트, 수거, 설치, 주민, 생활
8	AI 헬스·바이오 클러스터 구축	클러스터	중소기업, 클러스터, 헬스케어, 바이오, 산업, 상공, 기술, 기관, 융합, 유치, 구축, 경제, 투자, 지역, 시장
9	재난 안전 관리 시스템	재난관리	안전 관리 시스템, 시스템 구축, 재난 안전, 재난 대응, 데이터, 정보, 위험, 현장, 발생, 피해, 시설, 체계
10	스마트 교통신호 안전관리	교통신호	횡단보도, 교통안전, 교통사고, 보호구역, 보행자, 어린이, 시스템, 스마트, 교차로, 신호등, 설치, 구축, 차량
11	스마트시티 리빙랩·플랫폼	스마트시티	스마트 도시, 스마트 시티, 리빙랩, 에너지, 솔루션, 플랫폼, 시스템, 교통, 구축, 기반, 조성, 문제, 계획, 주민, 공간
12	도로 진단 시스템 구축	도로진단	시스템 구축, 긴급 차량, 노면 표시, 도로, 교통, 신호, 안전, 실증, 포트, 교량, 사고, 발생, 분석, 제어, 기술
13	AI 기반 도서관 서비스 지원	도서관	실감 콘텐츠, 사립 도서관, 도서 추천, 독서 문화, 디지털, 이용자, 박물관, 공간, 제공, 상설, 대출, 로봇
14	산불 감시 드론·CCTV	산불드론	드론 스테이션, 감시 카메라, 감지 시스템, 산불 감시, 산불 발생, 산불 예방, CCTV, 화재, 산림, 제설, 설치, 구축, 체계

2) 지역유형을 고려한 토픽 비중 분석

본 연구는 행정구역 구분, 도시성 구분, 지역성장력 구분으로 다양한 지역유형을 고려하여 분석을 진행한다. 그러나 해당 지역유형 행정단위 간에는 다음과 같은 구조적 비대칭성이 존재한다. 첫째, 지역유형별 모집단 규모가 상이하다. 행정구역 구분 시 69개 구, 75개 시, 82개 군으로 그 수가 서로 다르다. 도시성 구분의 경우 도시지역 90개, 도농복합지역 54개, 농촌지역 82개이며, 지역성장력 구분의 경우 인구감소지역 89개, 관심지역 18개, 비지정지역 119개로 지역유형 간 규모 차이가 더욱 커진다. 이처럼 집단을 구성하는 단위 수의 편차가 크면 빈도 기반의 단순 비교가 구조적으로 특정 집단에 유리하거나 불리한 방향으로 왜곡될 가능성이 존재한다. 둘째, 데이터 공개의 불균형이 존재한다. 앞서 기초통계분석 단계에서 언급한 바와 같이, 전체 지자체 중 36개는 데이터를 전혀 공개하지 않아 분석에서 제외되었다. 이는 각 지역유형이 분석에 실제로 기여하는 표본 수가 모집단 대비 불균형함을 의미하며, 단순 건수 비교만으로는 유형 간 차이를 정확하게 파악하기 어렵게 만든다. 이와 같은 이유로 본 연구는 지역유형 간 자료량 차이가 분석 결과를 왜곡하지 않도록 지역유형별 구성비 분석을 진행하였다. 즉, 동일한 지역유형 내부에서 토픽 분포의 상대적 비율을 산출하고, 이를 기반으로 지역유형 간 패턴을 비교한다. 이러한 접근은 지역유형 간 절대적 규모 차이를 통제하면서, 유형별 특성을 보다 타당하게 비교할 수 있게 해주는 분석적 장점을 제공한다. <표 5>는 등 지역 유형별로 총 토픽 구성 비중을 비교한 결과이다.

〈표 5〉 지역유형별 토픽 구성

(단위: 건수 (비중))

토픽코드	행정구역			도시성			지역성장력		
	군	시	구	농촌	도농	도시	감소	관심	비지정
0 돌봄	95 (40.77)	89 (27.13)	139 (36.87)	95 (40.77)	70 (28.23)	158 (34.57)	114 (43.51)	23 (31.08)	186 (30.90)
1 행정교육	56 (24.03)	63 (19.21)	60 (15.92)	56 (24.03)	45 (18.15)	78 (17.07)	60 (22.90)	9 (12.16)	110 (18.27)
2 데이터	27 (11.59)	33 (10.06)	26 (6.90)	27 (11.59)	27 (10.89)	32 (7.00)	29 (11.07)	12 (16.22)	45 (7.48)
3 관제	13 (5.58)	34 (10.37)	25 (6.63)	13 (5.58)	23 (9.27)	36 (7.88)	18 (6.87)	6 (8.11)	48 (7.97)
4 지역교육	8 (3.43)	23 (7.01)	27 (7.16)	8 (3.43)	19 (7.66)	31 (6.78)	13 (4.96)	5 (6.76)	40 (6.64)
5 맞춤민원	12 (5.15)	14 (4.27)	18 (4.77)	12 (5.15)	12 (4.84)	20 (4.38)	12 (4.58)	1 (1.35)	31 (5.15)

토픽코드	행정구역			도시성			지역성장력		
	군	시	구	농촌	도농	도시	감소	관심	비지정
6 시면접	1 (0.43)	9 (2.74)	23 (6.10)	1 (0.43)	3 (1.21)	29 (6.35)	1 (0.38)	1 (1.35)	31 (5.15)
7 재활용	3 (1.29)	8 (2.44)	18 (4.77)	3 (1.29)	7 (2.82)	19 (4.16)	7 (2.67)	3 (4.05)	19 (3.16)
8 클러스터	4 (1.72)	10 (3.05)	10 (2.65)	4 (1.72)	8 (3.23)	12 (2.63)	4 (1.53)	2 (2.70)	18 (2.99)
9 재난관리	4 (1.72)	7 (2.13)	9 (2.39)	4 (1.72)	6 (2.42)	10 (2.19)	0 (0.00)	3 (4.05)	17 (2.82)
10 교통신호	0 (0.00)	14 (4.27)	6 (1.59)	0 (0.00)	11 (4.44)	9 (1.97)	1 (0.38)	5 (6.76)	14 (2.33)
11 스마트시티	5 (2.15)	6 (1.83)	4 (1.06)	5 (2.15)	4 (1.61)	6 (1.31)	1 (0.38)	2 (2.70)	12 (1.99)
12 도로진단	0 (0.00)	10 (3.05)	2 (0.53)	0 (0.00)	6 (2.42)	6 (1.31)	1 (0.38)	1 (1.35)	10 (1.66)
13 도서관	3 (1.29)	5 (1.52)	4 (1.06)	3 (1.29)	5 (2.02)	4 (0.88)	0 (0.00)	0 (0.00)	12 (1.99)
14 산불드론	2 (0.86)	3 (0.91)	6 (1.59)	2 (0.86)	2 (0.81)	7 (1.53)	1 (0.38)	1 (1.35)	9 (1.50)
소계	233 (100)	328 (100)	377 (100)	233 (100)	248 (100)	457 (100)	262 (100)	74 (100)	602 (100)

첫째, 모든 지역유형에서 토픽 0(AI 노인 돌봄·고독사 예방)이 가장 높은 비중을 차지한다는 점은, 고령화와 독거노인 돌봄체계 강화가 전국 공통의 핵심 정책 수요임을 강하게 시사한다. 특히 농촌지역인 군(40.77%)과 감소지역(43.51%)에서는 다른 토픽들과 비교해 압도적으로 높은 비중을 보이는데, 이는 이들 지역이 구조적으로 고령화율이 높고 돌봄 인프라가 상대적으로 취약하여 기술 기반 돌봄 서비스에 대한 정책 의존도가 클 가능성이 크기 때문으로 해석된다. 흥미로운 점은 시보다 구에서, 도농지역보다 도시지역에서의 비중이 높게 나타난다는 점이다. 이는 독거노인 비중이 높고 사회적 고립 문제가 심각하게 대두되고 있는 대도시 지역의 특성이 반영된 결과로, 대규모 인구가 밀집된 도시에서도 고령층의 취약성이 집중되는 특정 지역에서 돌봄 기술 수요가 강화되고 있음을 시사한다.

둘째, 토픽 1(생성형 AI 기반 행정혁신 교육)은 농촌·군(24.03%)과 감소지역(22.9%)에서 가장 높은 비중을 보인다. 토픽 2(데이터 기반 행정시스템 개선) 또한 군·농촌, 감소·관심지역에서 높은 비중을 보인다. 이는 AI 도입 과정에서 지역 간 인력·기술 격차가 여전히 존재하

며, 특히 군·농촌 및 감소·관심지역에서는 공무원의 디지털 역량 차이가 행정 효율성에 직결되기 때문에 생성형 AI 활용 교육 등 역량 강화에 대한 수요가 상대적으로 높다고 해석할 수 있다. 요컨대, 두 토픽 모두 지역 간 디지털 격차가 행정조직 내부에도 반영되어 있으며, 이에 따라 기초 행정 역량 강화 필요성이 크다는 점을 간접적으로 시사한다.

셋째, 토픽 3(지능형 CCTV 선별 관제)의 경우 감소지역의 구분으로 보면 지역 간 차이가 상대적으로 크게 벌어지지 않지만(감소지역 6.87%, 관심지역 8.11%), 시·군·구 기준 또는 도농지역 기준으로 볼 때 군·농촌 지역(5.58%)의 비중이 낮아져 다른 지역(시 10.37%, 도농 9.27%) 유형과 비중 격차가 벌어진다. 이러한 양상은 AI 관제 정책의 수요가 인구 규모 자체보다는 지역의 공간적 특성, 생활권 구조, 도시성 수준과 더 밀접하게 연관되어 있을 가능성을 제기한다. 즉 지역의 도시적 기능, 통행량, 생활권 범위 등 지리·공간적 요인이 관제 기술 도입의 주요 결정 요인으로 작동할 가능성이 크다는 해석이 가능하다.

넷째, 토픽 4(지역 내 AI·코딩 디지털 교육)의 경우 군·농촌에서의 비중 및 감소지역의 비중이 가장 낮게 나타나, 학령인구를 주요 대상으로 하는 정책 특징이 반영된 결과로 해석할 수 있다. 이는 해당 정책 수요가 농촌이나 감소지역의 구조적 문제를 해결하기 위한 성격보다는, 상대적으로 유소년·학령 인구 규모가 유지되는 지역에서 디지털 역량·코딩 교육에 대한 교육·문화 수요가 강하게 표출된 결과로 볼 수 있다. 다시 말해, 토픽 4는 인구 유지와 교육 인프라가 어느 정도 확보된 지자체에서 미래 인재 양성과 디지털 격차 완화를 동시에 도모하기 위한 교육정책 의지가 AI 정책에 반영된 사례로 이해할 수 있다.

다섯째, 토픽 5(AI 맞춤형 민원 서비스), 토픽 9(재난 안전 관리 시스템)는 지역유형 간 큰 차이를 보이지 않고 거의 유사한 비중을 갖는 것으로 나타난다. 이는 두 토픽이 지역의 물리적·사회적 특성에 의해 좌우되기보다, 기초지자체가 공통적으로 수행해야 하는 핵심적 행정 기능에 기반한 수요라는 점을 시사한다. 민원 응대, 안전관리, 재난 대응 등의 기능은 인구 규모나 도농 여부, 도시의 복잡성 수준과 무관하게 모든 지자체에서 필수적으로 요구되는 기초 행정서비스이다. 이러한 일선 행정업무는 조직 내부 효율성, 대응 속도, 공공 서비스 품질과 직결되며, 그 중요성이 전국적으로 공통되기 때문에 지역유형 간 분포의 차이가 제한적으로 나타나는 것으로 해석된다. 즉, 두 토픽은 지역 간 특화된 정책 수요라기보다 지방행정의 기본 기능을 뒷받침하는 보편적 행정수요의 성격을 갖는다고 볼 수 있다.

여섯째, 토픽 6(AI 면접·취·창업 지원)은 구(6.10%), 도시(6.35%), 비지정지역(5.15%)에서 다른 지역유형의 3~4배가 넘는 비중을 보이는 바, 이는 도시권의 인구구조적 특성과 명확히 연결된다고 볼 수 있다. 도시와 자치구는 청년층 유입 규모가 크고 노동시장 진입 수요가 높아 AI 기반 취·창업 지원 정책의 필요성이 자연스럽게 확대된다. 반면 농촌이나 감소지역에서는 청년 비중이 낮으므로 해당 정책의 수요도 낮아질 가능성이 상대적으로 높다.

일곱째, 토픽 7(AI 재활용 회수 시스템)은 구(4.77%), 도시(4.16%)에서 상대적으로 높은 비중을 보인다. 이는 구 단위가 다세대·공동주택 밀집 지역과 상업·업무지구를 다수 포함하고 있어 생활폐기물과 재활용 쓰레기 발생량이 많고, 이에 따라 무인회수기 도입과 분리배출 효율화에 대한 정책 수요가 강화된 결과로 이해할 수 있다. 다시 말해, 일상 생활권에서 발생하는 쓰레기 처리 부담이 큰 지역일수록 재활용 인센티브 제공, 회수 편의성 제고 등과 연계된 AI·IoT 기반 자원순환 정책이 두드러지는 경향을 보인다고 할 수 있다.

여덟째, 토픽 8(AI 헬스·바이오 클러스터 구축)은 군에 비해 시, 도농복합 및 기타 기본 인프라가 갖춰진 지역에서 비중이 높게 나타난다. 이는 일정 규모 이상의 산업 기반을 보유한 지역에서 헬스케어, 바이오, 제조·서비스 혁신과 연계된 신산업 클러스터 조성을 추진하고 있음을 시사한다. 반면 농촌·군 지역에 대해서는 성장지향형 AI 산업정책은 상대적으로 후순위에 머무르는 양상이 드러난다는 해석이 가능하다.

아홉째, 토픽 10(스마트 교통신호 안전관리)은 시(4.29%), 도농(4.44%)에서 다른 지역 유형보다 높은 비중을 보인다. 교통량과 교통환경이 단순한 농촌·군에서는 해당 토픽이 거의 등장하지 않는데, 이는 교통신호체계의 개선 요구가 상대적으로 낮고 교통 밀집도 또한 매우 제한적이기 때문으로 분석할 수 있다. 흥미로운 점은 광역도시 내부의 자치구에서도 토픽 10이 높은 비중을 보이지 않는다는 점인데, 이는 구 단위에서는 도로관리 권한이나 주요 간선도로 조정 권한이 상대적으로 제한적이며, 지리적으로 밀집된 구 간 교통 흐름이 얽혀있을수록 신호체계 개편과 같은 교통 인프라 개선 사업은 대체로 상위 자치단체인 광역시 단위에서 총괄적으로 추진되기 때문으로 이해할 수 있다. 이에 상대적으로 교통 관련 예산·기술적 재량을 갖고 있다고 판단되는 시의 비중이 높은 것은 이와 같은 교통행정의 특징을 반영한 결과로 해석할 수 있다.

열째, 토픽 11(스마트시티 리빙랩·플랫폼), 토픽 12(도로 진단 시스템 구축), 토픽 13(AI 기반 도서관 서비스 지원), 토픽 14(산불·환경 위험 모니터링 드론·CCTV)은 모두 전체 건수가 20건에 미치지 못하는 소규모 토픽으로, 지역성장력 기준으로 살펴볼 때 공통적으로 비 지정지역에 사례가 밀집된다는 특징을 보인다. 이러한 분포는 상대적으로 인구 규모와 재정·행정 역량이 확보된 지자체에서만 스마트시티, AI 모니터링, 도서관·문화 서비스 등의 AI 정책 수요가 가시적으로 표출되고 있음을 시사한다. 다시 말해, 소규모 토픽들은 일정 수준 이상의 인구와 기반시설을 전제로 형성되는 정책 영역이므로, 평균적인 행정서비스 제공 수준 이상의 추가적 혁신 여력을 가진 지자체에서 나타날 수 있는 AI 수요의 발현으로 해석할 수 있다.

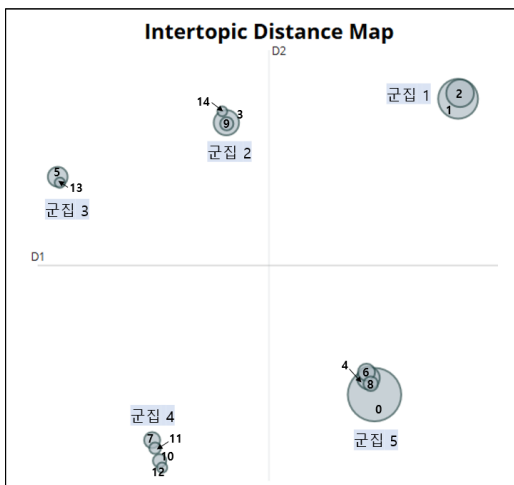
3. 토픽 군집에 대한 분석

1) 토픽 간 거리지도에 의한 군집화

토픽 간 거리 지도(IDM: Intertopic Distance Map)는 토픽 간 관계를 2차원 공간에서 직관적으로 시각화한 결과로, 고차원 토픽 임베딩 공간을 UMAP으로 축소하여 토픽들 사이의 잠재적 의미 차원을 표현한다(이찬주·김란, 2023; Grootendorst, 2024). 고차원 데이터를 축약하는 경우에는 코사인 기반 거리 메트릭을 적용하는 것이 일반적이므로(이찬주·김란, 2023; Gurung & Wagh, 2017) 해당 기준을 채택하였다. 대표 단어의 통계적 분포를 사용하는 c-TF-IDF 방식으로 토픽 간 거리를 계산하였으며, 원의 크기로 표현되는 토픽의 크기는 해당 토픽에 속한 문서의 개수를 반영한다. IDM은 고차원의 데이터를 2차원에 압축하여 나타낸 것이다. 이때 좌표축 자체가 절대적 의미를 갖는 것은 아니라는 점을 주의해야 하지만, 각 토픽 간 상대적 거리와 분포 구조를 보여줄 수 있는 시각화 수단으로는 유용하다고 평가되며 거리가 가까운 토픽들일수록 유사한 내용적 맥락 또는 정책적 특성을 공유할 가능성이 높다(이찬주·김란, 2023; Tang et al., 2024). 이러한 토픽들의 집중도나 분포는 연구대상의 특성, 중요도, 연구의 초점과 관련이 있으므로, 이를 통해 연구자는 토픽들 간 구조적 관계와 주제의 특성을 파악할 수 있다(Sievert & Shirley, 2014; 이찬주·김란, 2023).

IDM는 <그림 3>과 같으며, 이에 기반하여 형성한 토픽 군집화 결과는 <표 6>에 정리하였다.

<그림 3> 토픽 간 거리 지도(IDM)



<표 6> IDM 기반 군집화

군집	토픽코드
1	행정교육(1), 데이터(2)
2	관계(3), 재난관리(9), 산발드론(14)
3	맞춤민원(5), 도서관(13)
4	재활용(7), 교통신호(10), 스마트시티(11), 도로진단(12)
5	돌봄(0), 지역교육(4), AI면접(6), 클러스터(8)

2) 군집의 의미에 대한 분석

첫째, 군집 1은 생성형 AI 행정혁신(토픽 1), 데이터 기반 행정역량 강화(토픽 2)로 구성된, 조직 내부의 정보처리 및 의사결정 능력을 강화하는 내부 혁신 과제 군집으로 볼 수 있다. 이러한 변화는 행정조직의 업무 흐름, 역할 분담, 역량 요구 수준 등을 재정립하여 내부 운영의 효율성과 전문성을 제고할 수 있다. 내부 혁신은 이해관계자의 범위가 상대적으로 좁아 초기 개혁 단계에서 우선적으로 추진되기 용이하며, 장기적으로는 조직 전반의 혁신 기반을 마련하는 역할을 한다. 따라서 군집 1은 생성형 AI와 데이터 분석이라는 객관적 기술이 업무 구조, 역량, 결정 과정 등 조직 운영방식 전반에 영향을 미치는, 기술 도입 초기 단계의 내부 혁신 과제로 기능하는 것으로 해석된다.

둘째, 군집 2는 지능형 CCTV 선별 관제(토픽 3), 재난 안전 관리 시스템(토픽 9), 산불 감시 드론·CCTV(토픽 14)로 구성된, CCTV와 AI 기반 감시·관제라는 동일한 기술체계를 바탕으로 하면서 각 지역이 직면한 위험 유형에 따라 서로 다른 방식으로 구현되는 안전·재난관리 과제 군집이다. 즉 같은 기술이라도 지역의 인식에 따라 적용 분야와 운영방식이 달라지며, 기술은 각 지역이 설정한 위험관리 체계와 결합해 서로 다른 형태로 구현된다.

셋째, 군집 3은 AI 맞춤형 민원 서비스(토픽 5)와 AI 도서관 서비스(토픽 13)로 구성된, 시민과의 접점에서 정보 제공·상담·문화 이용을 지원하는 대민 서비스 혁신 과제 군집이다. 두 토픽은 모두 일선 행정에 기술이 적용된 사례로, 서비스 접근성과 응답성을 높여 행정의 사용자 중심성을 강화한다. 특히 군집 3은 기술이 어떤 시민 대상 서비스에 적용되는지에 따라 다른 상호작용 구조를 재구성한다는 점에서 의미가 있다. 즉 적용되는 대민 환경에 따라 서비스 흐름, 응대 방식, 정보 전달 구조를 새롭게 설정하는 구현된 기술로 기능하며, 이는 행정이 시민과 상호작용하는 방식 전반에 제도적 변화를 유도할 것으로 해석된다.

넷째, 군집 4는 AI 재활용 회수 시스템(토픽 7), 스마트 횡단보도 안전관리(토픽 10), 스마트시티 구현 리빙랩·플랫폼(토픽 11), 도로 진단 시스템 구축(토픽 12)으로 구성된, 도시환경과 행정 운영이 만나는 지점에서 기술이 적용되는 과제 군집으로 볼 수 있다. 이러한 기술들은 주민의 일상과 밀접한 지역기반시설의 운영 방식을 변화시키며 안전·교통·청결·시설관리 등 다양한 기능을 재정비한다. 군집 4는 지자체의 우선순위에 따라 기술이 미시적 생활환경부터 거시적 도시 운영까지 지역 환경의 다양한 수준에 적용되며, 이를 통해 지역사회 운영방식 전반에 영향을 미칠 것임을 시사한다.

다섯째, 군집 5는 AI 노인 돌봄·고독사 예방(토픽 0), 지역 내 AI·코딩 디지털 교육(토픽 4), AI 면접 체험 등 취·창업 지원(토픽 6), AI 헬스·바이오 클러스터 구축(토픽 8)으로 구성되며, 해당 군집 내 과제들은 복지·교육·고용·산업 등 서로 다른 분야처럼 보이지만, 모두 인

구감소와 지역소멸 위험 속에서 지역의 장기적 성장과 생존을 뒷받침하는 과제들로서 공통점이 있다고 판단된다. 즉, 군집 5는 고령화로 악화되는 생활 안전망을 기술로 보완하고, 지역 청년층의 역량과 경제활동 기회를 확장하며, 미래 산업 기반을 구축함으로써 지역의 지속성을 유지하려는 성격의 과제군으로 볼 수 있다.

위와 같이 도출된 5개 군집에 기반하여 지자체의 AI 추진과제를 분석하는 작업은, 개별 사례 중심 분석으로는 드러나지 않던 지방행정 내 AI 활용의 전체적 구성과 패턴을 거시적·체계적으로 파악할 수 있게 한다는 점에서 유의미하다. 또한 이러한 군집 구조는 지자체가 AI를 단일 기술이 아니라 행정 내부 혁신, 시민 삶의 질 제고, 도시환경 관리, 지역의 지속가능성 확보 등 다층적 정책 목표에 맞추어 전략적으로 적용하고 있음을 보여준다. 다시 말해, AI는 개별 사업을 넘어 지자체의 운영 방식과 발전 전략을 재구성하는 핵심 수단으로 자리 잡고 있음을 시사하는 결과라 할 수 있다.

4. 종합 해석 및 함의

본 연구는 토픽모델링과 군집 분석을 통해 지자체 AI 행정의 실질적 내용을 유형화한 바, 그 결과는 다음 세 가지 측면에서 종합적으로 해석될 수 있다. 첫째, 객관적 기술이 동일하더라도 지역의 행정 구조와 문제 환경에 따라 다른 행정 기능으로 구현된다. 예를 들어 AI CCTV를 활용하는 군집 2의 추진과제들은 사용하는 객관적 기술은 서로 유사하지만, 범죄, 교통, 산불, 재난 대응 등 다양한 분야에 적용되는 모습을 보여준다. 이는 AI CCTV라는 객관적 기술이 지역의 행정체계 속에서 변형되어 서로 다른 도메인에 배치되는 현상으로 볼 수 있다. 따라서 객관적 기술이 주어진 형태 그 자체로 작동하는 것이 아니라, 각 지역의 특징에 따라 행정 기능으로 재해석되는 ‘기술의 구현’을 확인할 수 있다.

둘째, 중앙정부의 AI 전략은 실제 AI 추진과제에 간접적 영향만을 행사한다. 중앙정부의 전략 제시는 지자체 평가와 직결되어 지자체의 혁신계획 수립에 분명한 방향성을 제공하지만, 실제 추진과제 구현에서는 지역적 요인이 더 큰 영향력을 행사한다. 앞서 분석한 바 동일한 사업임에도 지자체의 판단에 따라 서로 다른 전략·분야로 분류되는 현상이 확인되었으며, 이는 지방의 AI 행정이 단순한 기술 도입이나 맹목적 채택이 아니라 지역의 문제 인식과 행정 해석에 기반하여 재구성된 정책임을 의미한다. 즉, 중앙정부에 의한 제도 배열은 AI 도입을 지자체에 직접 제시하여 직접적 영향력을 행사하지만, 지자체가 스스로 인식하는 지역의 행정수요·역량·문제 인식이 실제 기술 활용 방식 및 정책 구성을 실질적으로 결정하므로, 지자체에 의해 구현된 기술인 AI 추진과제에는 간접적 영향을 미친다.

셋째, 지역의 AI 행정은 지자체에 의해 구현된 기술로서, 기존 업무 및 상호작용의 변화와 재배치를 통해 형성되는 행정 기능의 변화로 이해될 필요가 있다. 토픽모델링 분석 결과 토픽 0, 1, 2처럼 거의 모든 지역유형에서 공통적으로 높은 비중을 보이는 토픽들은, 지역 행정의 맥락에서 AI의 활용이 기초 행정역량 증진과 생활 안전망을 보완하는 수단에 집중되고 있음을 보여준다. 이 때 고령화와 인구감소가 심각한 군·농촌·감소지역에서 해당 토픽들의 비중이 더욱 두드러지는 것은, 동일 기술이라도 기존의 기술 활용 역량이 부족한 격차 환경에서는 생존·유지 중심의 행정 기능으로 구현됨을 실증적으로 나타낸다. 같은 맥락에서 토픽 11~14와 같은 소규모 토픽들이 지역성장력 기준에서 비지정 지역에 집중된다는 사실은, AI 도입은 인구·재정 여력이 있는 지자체에서만 추가적 혁신 여력을 실현하는 수단으로 활성화된다는 점을 시사한다. 즉, 이러한 패턴은 기술의 도입 여부가 아니라, 조직이 기술을 어떤 행정기능으로 전환할 수 있는 역량을 보유하고 있는가가 AI 활용의 실질적 차이를 만들어내며, 지역 간 격차 역시 기술적 환경보다 행정역량의 차이에 의해 형성됨을 의미한다. 이는 기술 격차 논의가 기술 인프라의 부족이 아니라 '행정적 여건과 조직능력의 차이'라는 구조적 문제로 재해석되어야 함을 시사한다.

종합하면, 본 연구는 토픽모델링과 군집분석 결과에서 나타나는 지역유형 간 격차를 살펴봄으로써, 지자체의 AI 행정은 '객관적 기술'의 속성에서 비롯된 것이 아니라 지역의 문제구조·제도적 환경·조직역량이 결합되어 만들어내는 '구현된 행정 기술'임을 실증적으로 확인하였다. 따라서 지자체 AI 정책의 향후 방향은 단순히 객관적 기술 보급이나 중앙-지방 간 '제도 배열'을 통한 표준 모델 확산 대신에, 지역 유형에 따라 나타나는 개별의 '조직 형태'를 고려하고 지역별 조직역량 강화, 제도적 유연성 확보, 행정기능 중심 평가체계 전환이라는 행정적 접근을 기반으로 하는 'AI 구현 개념틀'의 설계를 향하여야 할 것이다.

이러한 TEF 기반 관점에서 본 연구의 결과에 따르면, 지자체의 AI 활용에 있어 지자체가 처한 환경, 제도, 조직의 특성, 해결하고자 하는 문제 등이 다른 변수보다 더 큰 영향요인인 것으로 파악된다. 이는 이론적으로는 AI 활용에 있어 기술결정론적 시각보다는 환경적·제도적·조직적 요인이 강조되는 사회기술적 관점이나 제도주의적 관점이 좀 더 적실성있는 것으로 판단되며, 본격화되는 지방자치단체의 AI 도입 및 활용에 있어 좀 더 다양한 이론적 검토가 필요함을 시사하는 이론적 함의를 가진다.

또한, 지자체에서의 AI 도입 및 활용은 단순히 AI라는 기술을 도입하는 문제라기보다는 지자체가 당면한 문제와 공적 가치, 그리고 AI 기술의 결합이라는 다층적이고 복합적인 문제임을 시사하는 실제적·정책적 함의를 가진다. 구체적으로 개별 지자체가 당면한 문제를, 지자체 자신이 중요시하는 가치에 입각하여 AI 활용을 통해 해결할 수 있을 것인지에 대한 이해 및 'AI 기획 역량' 강화가 필요하다. 이를 위해서는 AI에 대한 기술적 이해도 중요하지만 AI와 행정

간의 결합에 대한 이해, 지자체가 현재 당면한 문제에 대한 정의와 그 중 AI가 기여할 수 있는 부분에 대한 적절한 식별, 나아가 AI 활용을 통한 시민 중심의 서비스 개선 및 행정 개선에 대한 동기부여와 교육 설계를 개선하는 것이 요구된다. 구체적으로 공무원의 AI 이해·활용 능력을 행정 업무에 통합하는 조직학습 체계의 구축을 통한 조직 역량 강화, 지역별 행정 기능과 문제 구조에 부합하는 맞춤형 AI 모델 설계를 위한 AI 제도 자율성 확보, 기술의 도입 자체보다 그 활용 효과를 측정하는 행정기능 중심 성과평가 체계로의 전환 등을 고려해볼 수 있다. 이를 통해 지방 AI 행정은 지역의 행정 역량과 제도적 환경을 기술과 정렬(alignment)시키는 새로운 행정혁신체계의 구축으로서 AI 행정 구현을 도모하여야 할 것이다.

V. 결론

본 연구는 지자체의 혁신 실행계획에 포함된 AI 관련 추진과제 977건을 대상으로, BERTopic 토픽모델링과 군집 분석을 통해 지방 AI 행정의 내용과 구조를 유형화하는 데 목적을 두었다. 15개 토픽을 도출해 행정구역, 도시성, 지역성장력 기준으로 지역 유형을 고려함으로써 지역적 맥락에 따른 차이를 분석하였다. 이후 5개 군집으로 묶어 각 과제군의 의미를 분석함으로써 지역 AI 행정의 현황을 실증적으로 파악하였다. 그 결과 지자체의 AI 활용은 객관적 기술 중심이 아니라 지자체의 해석과 지역 환경에 의해 형성되는 행정적 구성물로서, TEF에서 제시한 ‘구현된 기술’임을 확인하였다.

본 연구의 의의는 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 지자체가 실제로 작성한 혁신 실행계획이라는 1차 행정문서 자료를 분석함으로써 지자체가 AI를 어떠한 행정 기능으로 인식하고 이를 어떤 구체적 추진과제로 전환하는지를 실증적으로 규명하였다. 이는 개별 기술 도입 사례 분석이나 중앙정부 중심의 제도 설계 및 정책 담론 분석에 주로 머물렀던 기존 연구와 달리, 실제 정책 실행 주체인 지자체의 시각에서 AI 행정의 내재화 과정을 포착했다는 점에서 차별성을 지닌다. 특히 본 연구는 공개된 행정문서를 체계적으로 수집·정리하여 데이터 세트를 구축하고, 내용 분석을 통해 이를 실증적으로 해석함으로써 지자체의 공식적 계획을 데이터화하고 집합적 활용 패턴을 도출하였다. 이러한 방법론적 접근은 사례·계획 중심 연구를 넘어, 지방정부 AI 활용의 구조적 경향을 거시적으로 파악할 수 있게 했다는 점에서 기존 연구와 뚜렷이 구별된다.

둘째, 본 연구는 지역 간 AI 행정 격차를 행정역량, 조직학습, 제도적 유연성의 차이로 재해석할 필요성을 제기한다. 군·농촌·감소지역에서 기초 행정역량 및 돌봄 중심의 대형 토픽

이 두드러지고 비지정 지역에 소규모 토픽이 집중되는 양상은, 지역 간 AI 도입 격차는 기술 자체가 아니라 이를 설계·운영할 행정적 여건의 차이에서 비롯됨을 보여준다. 이는 기존의 연구들이 주로 우수·신규 사례의 분석 또는 선결적 정책·전략 담론 분석에 머물러 실증적 근거를 충분히 마련하지 못했던 한계를 보완하여 거시적 관점으로 전체 현황을 파악함과 동시에, 지방행정에 대한 현장중심적 접근을 통하여 소규모 지자체에서의 AI 도입의 구체적 문제에 주목하게 한다. 그 결과 본 연구는 향후 지역 AI 정책이 단순 기술 보급이나 사업 균등화가 아니라, 지역별 맞춤형 AI 행정 역량 강화와 이를 뒷받침할 제도적 지원체계 구축 등 AI 도입에 대한 행정적 이해를 바탕으로 행정혁신체계 자체의 재구성을 목적해야 함을 시사한다.

셋째, 본 연구는 중앙정부의 AI 정책이 지방행정 현장에서 어떻게 해석·적용되는지를 실증적으로 보여줄 뿐 아니라, 지역의 여건과 행정 수요를 반영한 맞춤형 AI 행정 지원정책과 지자체 역량 강화 전략 수립에 유용한 근거를 제시한다. 본 연구는 지자체 AI 행정을 실제 현장에서 제도화 과정에 있는 정책 영역으로 규정하고, 지자체가 현장에서 당면한 문제를 지자체 스스로 해결할 수 있는 AI 기획 역량을 강화해야 함을 제안한다. 이에 따라 AI와 행정간 결합에 대한 이해, 당면한 문제의 정의 및 AI가 기여 가능한 부분에 대한 식별, AI 활용을 통한 시민중심 서비스 개선 및 행정 개선에 대한 동기부여와 교육 설계의 개선이 요구된다. 이처럼 현장 데이터에 입각한 분석에 기반하여 향후 지방의 AI 행정 전략 수립에 대한 정책 제언을 제시하는 점에서 실제적·정책적 함의를 갖는다.

넷째, 본 연구는 Fountain의 TEF를 토대로 기술 활용이 조직·제도적 맥락 속에서 재해석된다는 점을 한국 지방행정 데이터로 실증한 학술적 기여가 있다. 구체적으로, 동일한 기술이라도 지역의 문제 구조에 따라 상이한 행정 영역에 배치됨을 확인하여, 객관적 기술이 지자체 내에서 '구현된 기술'로 구체화되는 과정을 입증하였다. 또한, 제도 배열로서 중앙정부의 전략이 지역 특성을 통해 영향력을 행사함을 확인하여, 제도 배열의 간접적 영향력에 대한 이론적 설명에 실증적 근거를 더했다. 마지막으로, 지역 유형별 분석을 통해 지역별 행정 역량 차이가 AI 활용 수준의 실질적 격차를 야기함을 밝혀, 기술은 단순한 도입이 아니라 조직에 의해 구현된다는 TEF의 핵심 가설을 지방행정의 맥락에서 확인하였다. 이에 지자체의 AI 활용에 있어 지자체가 처한 환경, 제도, 조직의 특성, 해결하고자 하는 문제 등이 기술 자체나 중앙정부의 전략보다 더 큰 영향요인임을 파악하여, 이론적으로 AI 활용에 대해 기술결정론적 시각보다는 환경적·제도적·조직적 요인이 강조되는 사회기술적 관점이나 제도주의적 관점이 좀 더 적실성 있음을 강조하는 이론적 함의가 있다.

그럼에도 본 연구는 다음의 한계를 가진다. 첫째, 본 연구는 공개된 실행계획상의 추진과제라는 데이터의 한계상 실제 예산 집행 여부, 사업 수행 성과, 운영 지속성 등을 충분히 반영하기 어렵다. 또한 공개 결정을 하는 적극적 성향을 가진 혁신 지자체의 정책 특성이 과대대

표될 가능성이 있어, 본 연구의 분석 결과를 곧바로 전국 지자체 전반에 일반화하기에는 외적 타당성 측면에서 제약이 따른다. 따라서 향후 연구에서는 예산·결산 자료, 지역 성과평가 지표, 사업 실적 데이터 등 객관적 데이터를 결합하여 활용함으로써 지자체의 AI 행정 추진에 대해 보다 엄밀한 분석을 수행할 필요가 있다. 둘째, 본 연구의 토픽모델링 및 군집화 분석은 분석 방법의 특성상 텍스트 표현 방식에 민감하며, 지자체별 문서 작성 관행의 차이와 용어 사용의 비일관성이 결과에 영향을 미칠 가능성이 있다. 셋째, 지역 유형별 분석을 통해 지역 특성 차이에 따른 AI 행정 역량 격차의 존재를 확인하였으나, 본 연구에서는 관련 지표를 바탕으로 이미 마련된 지역 유형 기준(인구감소지역 지정)을 사용하였기에 그 기준의 근거가 되는 실제 지표들을 직접 측정·비교하지는 못한 지표 마련의 한계가 있다. 넷째, 본 연구는 지역 유형 구분을 통해 지자체의 외부적 특성을 살펴본 바, 지자체 내부에서 이루어지는 기술 활용의 조직 메커니즘까지 직접 관찰한 것은 아니다. 따라서 후속 연구에서는 지역 특성을 구성하는 실제 지표를 직접 구축하거나, 공무원의 AI 활용 역량, 조직 규모, 전문 인력 확보 수준 등 조직 내부 요인을 포함한 분석을 수행함으로써 기술의 구현 과정을 보다 구체적으로 규명할 필요가 있다.

【참고문헌】

1. 국내문헌

- 강민정·배현희. (2024). 지방정부의 스마트도시 정책도입에 관한 연구. 「지방정부연구」, 28(2): 329-355.
- 고선규. (2022). 일본 지방자치단체에서 AI/RPA 도입과 행정업무 자동화의 과제. 「한림일본학」, 41: 5-24.
- 길완제·장환영·신인수. (2024). Keybert와 Bertopic을 활용한 텍스트마이닝 연구동향 분석. 「정보기술아키텍처연구」, 21(2): 159-169.
- 김란·김필. (2024). 토픽모델링을 이용한 지방자치의 인식 분석: 분권과 균형발전의 관계를 중심으로. 「지방행정연구」, 38(3): 253-290.
- 김정숙·이재용. (2020). 「지능정보기술을 활용한 지방자치단체의 민원·복지서비스 혁신 방안」. 원주: 한국지방행정연구원.
- 김준엽·김창석·김의정. (2025). BERTopic과 LLM을 활용한 AI 및 SW 교육 현황 및 예측 분석. 「한국정보통신학회논문지」, 29(10): 1272-1283.
- 김현호·김도형. (2017). 「지방분권형 지역균형발전정책의 설계」. 원주: 한국지방행정연구원.
- 박영민. (2025). 지방소멸 대응을 위한 지자체 지능정보기술 이용 활성화 방안 연구: 지자체별 잠재적 역량과 실제적 역량 간 영향관계를 중심으로. 「한국지역정보학회지」, 28(2): 39-67.
- 엄석진·김준형·최낙범·황한찬·정희정·서교리. (2020). 「정부의 디지털 혁신」. 고양: 문우사.
- 엄석진. (2021). AI 정부: 개념, 논쟁, 그리고 전망. 엄석진·김홍기·박정훈·권혁주·권현영·이수영·박순애·김봉환·김상헌·나종민·고길곤·황종성·이경호·김승주·김동욱·김병조·최민석·정영준·임도빈·홍준형(공저). 「AI와 미래행정」, 2-43. 서울: 박영사.
- 이경은·강영주·김지수·최지민·이재용·유자영·김수동·박해육. (2025). 「지방주도·현장중심 지방행정혁신전략」. 원주: 한국지방행정연구원.
- 이석민. (2025). LDA와 LLM 기반 토픽 모델의 성능 비교 연구. 「한국사회와 행정연구」, 35(4): 29-50.
- 이세미·강상훈·백은미. (2025). LDA 토픽모델링을 활용한 지방정부 디지털 혁신 사업 분석. 「공공정책연구」, 42(2): 105-146.
- 이찬주·김란. (2023). 토픽 모델링을 활용한 저출산 대응 정책 연구동향 분석. 「정책분석평가학회보」, 33(3): 259-303.
- 지방시대위원회. (2025). 「5극3특 국가균형성장 추진전략」. 세종: 지방시대위원회.
- 최혁준·강주영·이한솔. (2024). PubMed 초록 데이터 기반 BERTopic과 대규모 언어모델을 활용한

- 약물전달시스템 연구동향 분석. 『지능정보연구』, 30(4): 293-310.
- 한국행정연구원. (2021). 「자치단체 혁신평가 개선방안 마련 연구」. 서울: 한국행정연구원.
- 한국지능정보원(NIA). (2025). 「공공 AI 효과성 측정 방안 탐색: 민간·공공 AI 활용 사례 분석을 중심으로」. AI.GOV 이슈리포트 2025-1.
- 한세억. (2021). 인공지능 전환시대의 정부모습과 지향: 인공지능정부. 『한국지역정보학회지』, 24(4): 137-158.
- 행정안전부. (2017). 「지능형 정부 기본계획」. 세종: 행정안전부.
- 행정안전부. (2020). 「자치단체 혁신역량강화를 위한 혁신평가 추진체계 연구」. 세종: 행정안전부.
- 행정안전부 보도자료. (2022.02.15.). 2022 지방행정혁신, 주민이 체감하는 확실한 변화 만든다.
- 행정안전부. (2025). 「지방자치단체 행정구역 및 인구 현황(2024.12.31. 현재)」, 세종: 행정안전부.
- 황성수. (2025). AI 활용 정부 서비스의 사례와 유형 분석: 새 정부 AI 정부 서비스 성공을 위한 전략 설정 제언. 『정보화정책』, 32(3): 3-20.
- 황한찬·엄석진. (2019). 소셜미디어 활용을 통한 지방행정의 반응성 개선: 성남시의 트위터 활용 사례를 중심으로. 『한국행정학보』, 53(4): 243-273.

2. 해외문헌

- Chen, Y. C., & Kim, Y. (2019). Adoption of e-government services by small municipalities. *International Journal of Organization Theory & Behavior*, 22(2): 174-190.
- David, A., Yigitcanlar, T., Desouza, K., Li, R. Y. M., Cheong, P. H., Mehmood, R., & Corchado, J. (2024). Understanding local government responsible AI strategy: An international municipal policy document analysis. *Cities*, 155: 105502.
- Fountain, J. E. (2004). *Building the virtual state: Information technology and institutional change*. Rowman & Littlefield.
- Gasco-Hernandez, M., Nasi, G., Cucciniello, M., & Hiedemann, A.M. (2022). The role of organizational capacity to foster digital transformation in local governments: The case of three European smart cities. *Urban Governance*, 2(2): 236-246.
- Gurung, P., & Wagh, R. (2017). A study on topic identification using K means clustering algorithm: big vs. small documents. *Adv Comput Sci Technol*, 10(2): 221-233.
- OECD. (2025). *Governing with Artificial Intelligence: The State of Play and Way Forward in Core Government Functions*. OECD Publishing. Paris. <https://doi.org/10.1787/795de142-en>.
- Sievert, C., & Shirley, K. (2014, June). LDAvis: A method for visualizing and interpreting topics. In *Proceedings of the workshop on interactive language*

learning, visualization, and interfaces (pp. 63-70).

Soe, R. M., & Drechsler, W. (2018). Agile local governments: Experimentation before implementation. *Government Information Quarterly*, 35(2): 323-335.

Tang, Z., Pan, X., & Gu, Z. (2024). Analyzing public demands on China's online government inquiry platform: A BERTopic-Based topic modeling study. *Plos one*, 19(2): e0296855.

Vogl, T.M., Seidelin, C., Ganesh, B., & Bright, J. (2020). Smart technology and the emergence of algorithmic bureaucracy: Artificial intelligence in UK local authorities. *Public Administration Review*, 80(6): 946-961.

3. 웹게시물

혁신24 홈페이지. www.innovation.go.kr. (검색일: 2025.12.10.)

행정안전부 정부업무평가 홈페이지. https://www.evaluation.go.kr/web/page.do?menu_id=137 (검색일: 2025.12.03.)

행정안전부 인구감소지역 지정 홈페이지. <https://www.mois.go.kr/frt/sub/a06/b06/populationDecline/screen.do> (검색일 2025.12.07.)

Grootendorst, M. (n.d.). (2024). BERTopic Topic Reduction. Github. <https://maartengr.github.io/BERTopic/index.html> (검색일: 2025.11.20.)

TPN. (2022.04.25.) 주민자치회 식민지 만드는 '마을공동체 활성화 기본법안'. <https://www.thepublicnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=21530> (검색일: 2025.12.10.)

이 수 경: 서울대학교 행정대학원에서 행정학 석사학위를 취득하고 동 대학원 행정학 박사과정을 수료하였다. 최근 연구 관심 분야는 기술을 활용한 공공서비스 개선, 지방정부 혁신과 지역 격차 해소, AI 도입 시 관료제 변화 등이다. 최근 논문으로는 '공공데이터 활용 성과와 결정요인 분석: 공공데이터를 활용한 모바일 앱을 중심으로(행정논총, 2023)'이 있다(fantasyrup@snu.ac.kr).

엄 석 진: 서울대학교 행정대학원 교수. 한국행정연구소 겸무연구원. 주요 연구주제는 정부의 디지털 혁신, 한국 행정의 역사적 변화와 연속성, 행정이론 간의 충돌과 논쟁 등이다. 최근 저서로는 「AI로 정부를 대전환하라」(2025, 공저), 「한국의 데이터 정책과 AI 정부」(2025, 공저) 등이 있고 논문으로는 'AI 챗봇 도입 현황과 확산 요인 분석: 서울특별시 25개 자치구를 중심으로(한국사회와 행정연구, 2025, 공저)', 'Using Twitter to fight the COVID-19 pandemic: the case of United States governors(Public Management Review, 2025, 공저)' 등이 있다(sjum21@snu.ac.kr).