

토픽모델링 기반의 특허 분석을 통한 스마트 안전관리 기술 트렌드 예측

I 연구배경

○ 연구배경과 목적 간단하게 작성

- 최근 산업현장에서 발생하는 재해의 유형과 양상이 다양해지고, 복잡해짐에 따라 정부와 산업안전 부처는 제도적 방안과 기술 개발 지원을 마련하고 있음. 특히, 4차 산업혁명에 따른 산업현장의 디지털화로 AI, IoT 등의 ICT 기술을 접목한 스마트 안전관리 기술 개발이 가능해짐. 그러나, 다양한 스마트 안전관리 기술이 개발 및 발전되고 있음에도 높은 수준의 관리 체계를 구축하는 데 여러 현실적 어려움이 존재함. 이에 본 연구에서는 스마트 안전관리와 관련된 기술의 트렌드를 분석하고 향후 방향성을 제시하고자 함.

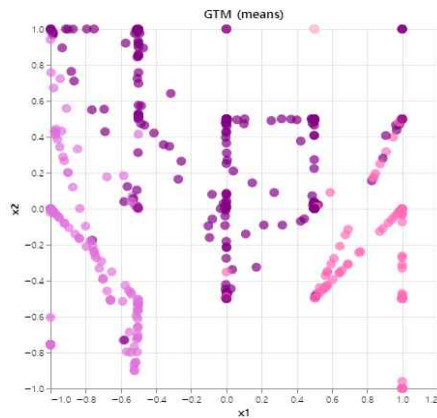
II 주요 연구내용

○ 연구방법

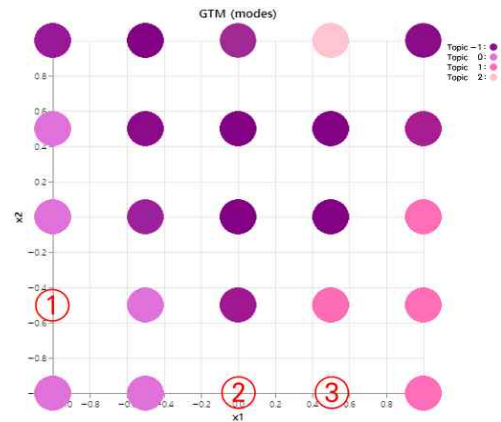
- KIPRIS를 통해 스마트 안전관리 기술과 관련된 특허 데이터를 수집 후 불용어 제거, 표제어 추출 등의 전처리를 진행하여 총 623건의 유효한 데이터를 추출함. 이러한 데이터를 토대로 머신러닝 기반의 토픽모델링 기법인 BERTopic의 KoBERT를 통해 스마트 안전관리 기술의 주요 기술 토픽을 추출하여 부상기술과 유망기술을 파악함. 이후 GTM을 통해 공백기술을 선별하고, 공백을 해석하여 향후 잠재적 성장 가능성을 지닌 기술을 제안함.

○ 연구결과

- 토픽모델링을 통해 부상기술로는 '인공지능을 활용한 안전사고 모니터링 시스템'을, 유망기술로는 '스마트 웨어러블 디바이스', '가상환경을 활용한 안전교육 시스템', 그리고 '센서 기반의 안전사고 감지 기술'을 추출함. 해당 토픽들에 할당된 각 특허 데이터의 확률값을 기반으로 GTM을 적용하여 3개의 공백기술을 식별하였음. 공백기술의 식별 결과는 다음과 같음.



<그림 1 기술 맵(평균값)>



<그림 2 기술 맵(최빈값)>

유망기술 중, '스마트 웨어러블 디바이스'와 '가상환경을 활용한 안전교육 시스템'이 공백기술임을 확인하였음. '스마트 웨어러블 디바이스'는 최근 기술의 발전으로 다양한 생체 신호 감지 센서가 탑재되어 작업환경 및 작업자의 안전 상태를 실시간으로 파악할 수 있는 대비형 위험관리가 가능함. 그러나 작업자의 개인정보 침해 문제를 일으킬 수 있어, 개인정보를 비식별화할 수 있는 기술 개발이 요구됨. 또한 '가상환경을 활용한 안전교육 시스템'은 가상현실을 활용하여 실제 산업현장에서 발생 가능한 상황의 대처를 직접 체험함으로써 안전교육의 효율을 높일 수 있는 기술임. 그러나 투자 비용이 높고, 가상현실과 현실 사이의 괴리감에 따른 몰입감 및 현존감의 한계가 존재함. 이를 위해 가상현실 구현 기술 및 인터페이스 기술 개발이 필요함.

○ 시사점

- 본 연구의 시사점은 다음과 같음. 첫째, 부상·유망·공백기술의 특성을 반영하여 스마트 안전관리 기술의 개발 전략 및 투자 계획 수립에 활용 가능함. 이를 통해 스마트 안전관리 기술의 발전을 촉진하고 경제 성장을 도모할 수 있음. 둘째, 기술 개발 지원과 같은 정부 정책 수립에 활용 가능함. 본 연구의 결과를 정책 수립에 반영한다면, 체계적이고 효과적인 정책 수립을 가능하게 할 것으로 예상됨. 또한 정부와 산업안전 부처에서 기업이 투자하기 힘든 기술과 공백기술에 대한 과감한 기술 개발 투자를 통해 산업 활성화와 인식 제고에 기여할 것으로 기대됨.