

디지털 트윈 기반의 화재 방호 설비 개발 연구

A Study on the Development of Fire Protection System based on the Digital Twin

고민혁* · 최두찬** · 김학경***

Ko, Min-Hyeok · Choi, Doo-Chan · Kim, Hak-Kyung

요약

“국민안심” 구현을 위한 가동원전의 안전성 확보에 대하여 예측, 예방, 대응 분야에서 연구를 진행하고 있으며, 노심손상빈도(CDF)를 1/2수준으로 저감하기 위한 가동원전 심층방어 강화 기술에 대한 연구를 진행하고 있다.

가동원전의 화재 방호 설비를 강화하고자 디지털 트윈 기반의 플랫폼을 구축하여 화재 감지 시스템과 화재 진압 설비에 대한 개발을 진행하고 있다. 원전 자체 소방대가 화재현장을 원활하게 진입할 수 있게 가능하며 더 나아가 CDF를 저감하기 위해 화재 진압실패확률(Non-Suppression Probability)을 낮추고자 하였다.

본 연구를 통해 기존대비 효과적인 화재 방호 설비 기술이 개발될 것으로 보이며 이와 더불어 비즈니스 모델을 구축하여 신사업을 도모할 수 있을 것으로 기대된다.

Keywords : 가동원전, CDF, 디지털트윈, 화재 방호 설비, 비즈니스 모델

1. 서론

국제에너지기구(IEA)는 원전의 에너지 공급 비율이 2020년 5%에서 2050년 11%로 증가할 것으로 예측하였다. 국내에서는 2050 탄소중립을 달성하기 위하여 반드시 원전이 필요한 사항으로 보고 있다. 각국 원전의 필요성이 증대되고 있으며 최근 정부에서는 한국형 녹색분류체계인 “K-택소노미”에 원전을 포함시켜 투자를 유인하는 등 원전 산업을 확대하려는 경향을 보이고 있다. 이처럼 원전은 에너지 공급의 최대 장점이 있는 것과 달리 여전히 안전성과 관련한 문제점은 남아있다. 이러한 문제를 해결하고자 국내인 경우 각 부처에서는 원전 관련 R&D 사업에 집중 투자하여 “국민안심” 구현을 위한 가동원전의 안전성 확보에 대하여 예측, 예방, 대응 분야에서 연구를 진행하고 있으며, 노심손상빈도(CDF)를 1/2수준으로 저감하기 위한 가동원전 심층방어 강화 기술에 대한 연구를 진행하고 있다. 특히 본 연구를 통해 화재 방호 설비를 강화하고 더 나아가 디지털 트윈 기반의 플랫폼을 개발하여 가동원전의 화재에 대한 저항성을 강화하고자 한다.

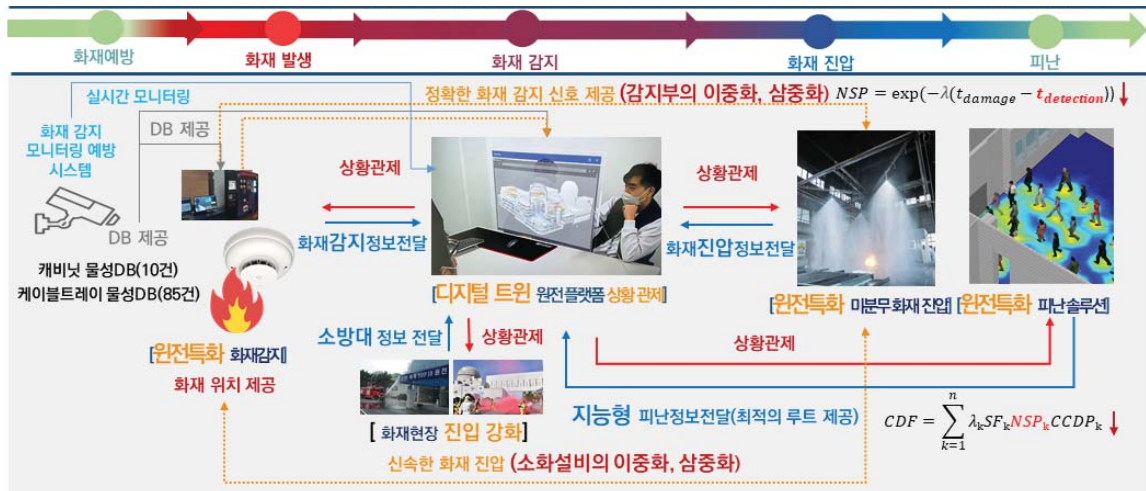
2. 본론

가동원전의 화재 방호 설비를 강화하고자 디지털 트윈 기반의 플랫폼을 구축하여 화재 감지 시스템과 화재 진압 설비에 대한 개발을 진행하고 있다. 그림 1과 같이 화재 발생 데이터 분석과 위험인자별 화재 감지기를 통해 원전에 특화된 감지 시스템을 구축하며 비화재보 저감기술을 개발해 효율적인 모니터링 시스템을 개발하고 있다. 이와 더불어 기존 가스계 소화설비의 질식 위험, 수계 소화설비의 수손피해 등을 보완하고자 미분무 소화설비 기술을 도입하였으며, 화재 진압의 확률을 높일 수 있도록 설비의 이중화, 삼중화를 하였다. 마지막으로 원전에 특화된 피난 시스템을 적용하여 화재시나리오 기반의 발화장소별에 최적화된 피난동선 안내 소프트웨어와 피난 장애요소가 반영된 피난 솔루션을 개발하고 있다.

* 정회원 · 한방유비스(주) 선임연구원 kmh4271@kfubis.com

** 정회원 · 한방유비스(주) 대표이사 cdc4111@kfubis.com

*** 정회원 · 한방유비스(주) 책임연구원 khk4214@kfubis.com



따라서 원전 자체 소방대가 화재현장을 원활하게 진입할 수 있게 가능하며 더 나아가 CDF를 저감하기 위해 화재 진압실패확률(Non-Suppression Probability)을 낮추고자 하였다.

3. 결론

가동원전에 특화된 화재사고 저항성 기술을 개발하고자 화재 감지 설비, 진압 설비, 피난 설비의 신기술을 도입하고 있으며 최종적으로 기술 트렌드에 따라 디지털 트윈 기반의 플랫폼을 구축하여 최종적으로 신속한 화재 감지 및 화재 진압을 통해 CDF를 낮추고 화재 발생 시 소방대 진입과 피난을 할 수 있도록 하였다. 따라서 본 연구를 통해 기존대비 효과적인 화재 방호 설비 기술이 개발될 것으로 보이며 이와 더불어 비즈니스 모델을 구축하여 신사업을 도모할 수 있을 것으로 기대된다.

감사의 글

이 연구는 2022년 산업통상자원부의 재원으로 한국에너지기술평가원의 지원을 받아 수행된 연구입니다(과제번호:20224B10200110, 국내 원전 화재사고 저항성 강화기술)