



배관계통 배관 파손 탐지 및 자율 사고대응을 위한 스마트 밸브

연구자: 정병창

소속: 가상공학연구센터 ☎ 042-868-7463

기술 개요

- 해군 함정에서 전투 중 적함의 피격에 의해 예상치 못한 배관 파손으로 소화기능이 상실되었을 경우, 인공지능 알고리즘이 탑재된 스마트 밸브가 파손된 배관의 위치를 스스로 탐지하고 소화수 누출을 차단하여 배관 파손을 복구함으로써 화재 확산으로 인한 2차 사고를 방지할 수 있는 기술
- 기존에 함정의 소화주관 배관계통 및 무기체계 배관계통에 탑재되어 왔던 원격제어밸브에 인공지능 알고리즘을 적용하여, 배관 파손으로 인한 관내의 압력 변동을 감지하고 파손된 배관 위치를 정확히 식별한 후, 자율적으로 파손 인근의 밸브를 잠가 누출을 차단함으로써 소화 기능을 원래대로 복구할 수 있는 기술



〈함정 소화계통 스마트 밸브 적용 사고 대응 개념도〉

고객 · 시장

- 함정 소화주관의 배관계통, 무기체계의 배관계통
- 육상 및 해상의 가스 · 오일 플랜트의 배관계통

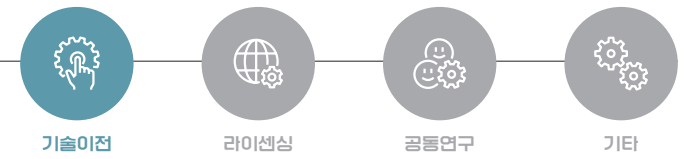
기존 기술의 문제점 또는 본 기술의 필요성

- 함정 배관 파손에 대한 현재의 사고대응 절차는 중앙 통제실의 통제 하에서 파손된 배관의 복구를 위해 다수의 승조원이 투입되어야 하며 교전 중 긴급 상황에서 통신 두절에 의한 통제력 상실은 물론 인력만으로 신속한 배관 복구가 불가능하여 초기 피해가 더 크게 확산될 수 있음
- 따라서 중앙 통제실의 통제와 승조원의 개입 없이 배관 파손을 자율적으로 찾아서 신속하게 복구할 수 있도록 자율화 · 무인화 기술이 적용된 스마트 밸브가 필요함

기술완성도(TRL)



희망 파트너십



기술의 차별성

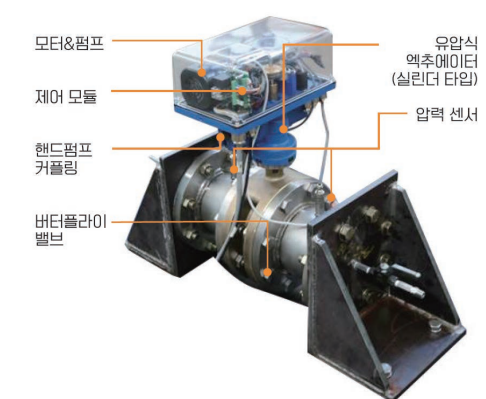
- 평소 다수의 승조원이 참여하는 배관 파손 사고에 대비한 훈련을 하지 않아도 되며 자율화 · 무인화 기술이 적용된 스마트 밸브에 의해 배관 파손 사고를 항상 신속하고 정확하게 복구할 수 있음
- 중앙 통제실과의 통신이 필요 없이 로컬에서 자율적 판단에 의해 파손 사고에 신속 정확하게 대응할 수 있으므로 골든타임 내에 피해 복구가 가능함
- 교전 중의 긴박한 상황에서 발생한 사고 상황을 잘못 판단하는 휴먼 에러의 발생 가능성이 없음

기술의 우수성

- 다양한 파손 조건 및 상황(2군데 이상의 복합 파손 포함)에 대해 인공지능 알고리즘에 의한 정확한 판단을 통해 완벽한 피해 복구가 가능함
- 함정 배관계통에 기존에 탑재되어 왔던 원격제어 밸브를 활용하기 때문에 배관계의 설계 변경 없이 수월한 적용이 가능함
- 자율화 · 무인화 기술이 적용된 스마트 밸브는 함정의 무인화, 자동화, 지능화에 필요한 핵심 기술로서 인구절벽에 대비한 병력절감형 함정 운용을 위한 필수 기술임



〈함정 소화계통 배관 파손 사고 모사 검증 시험 모습〉



〈함정 소화주관 용 스마트 밸브〉

지식재산권 현황

특허

- 이미지 기반 배관 손상 검출시스템 및 이를 이용한 배관 손상 검출방법(KR2601916)
- 배관계 손상 판단 시스템, 및 이를 이용한 배관계 손상 판단 방법(KR2290217)
- 함정용 스마트 밸브 시스템 및 이를 이용한 스마트 밸브 제어방법(KR2023-0093083)