

전기화재 사전감지 및 초동 대응을 위한 스마트 화재 감지시스템



전기화재 사전감지 및 초동 대응을 위한
스마트 화재 감지시스템

CONTENTS

1. 배경 및 필요성

2. 시스템 개요

3. 시스템 특징점

4. 도입효과

5. 제안사 소개

별첨 . 아크에 대한 이해



화재 예방!

화재 발생 원인의 절반 이상인 전기 아크로 인한 화재로 발생.

화재 발행 후 감지하고 대응하는 것은 소극적인 방법임.

화재의 원인을 분석하여 사전 대응으로 화재 예방을 적극적으로
대처하여야함.



전기화재 사전감지 및 초동 대응을 위한
스마트 화재 감지시스템

1. 배경 및 필요성

전기화재의 주요 원인은 누전이 아닌 **아크 현상!**

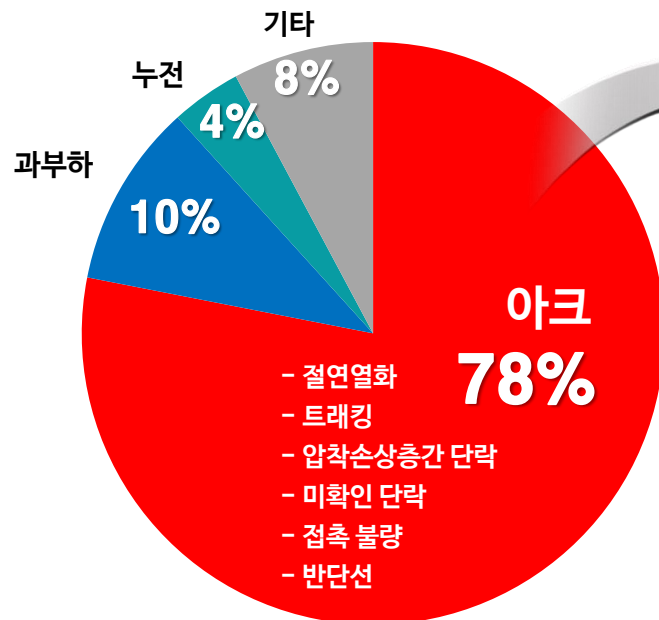
전기화재 사전 감지 및 초동 대응을 위한
스마트 화재 감지시스템

1. 배경 및 필요성

» 전기화재의 주요 원인은 누전이 아닌 **아크 현상**

» 고열의 전기불꽃이 튀면서 전기화재를 일으키는 **아크는 누전 현상이 아님**

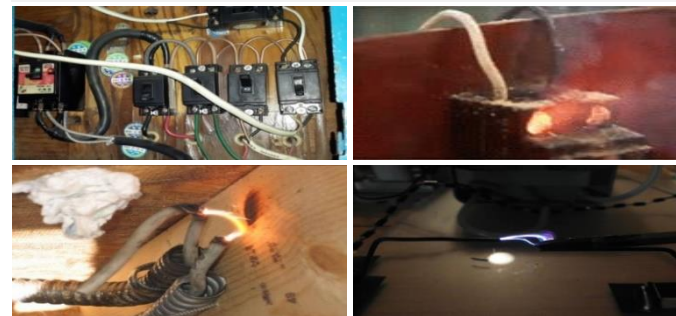
2015년 한국전기안전공사 전기화재 통계



전체 화재의 50% 전기적 요인

- 누전.과부하 의한 발화: 14%
- 아크에 의한 발화: **78%**

아크에 의한 발화건수가 전기화재
7,760건 중 6,057건으로 78% 점유



- 1) 착화가 용이하고 소화기로 소화하기가 어렵습니다.
- 2) 고분자 물질로 연소 시 유독가스가 다량 방출되며 연기가 발생하여 피난 및 소화활동이 어렵습니다.
- 3) 연소 시 열이 높고 연소 속도가 빠릅니다.
- 4) 사람이 없을 경우도 전기는 흐르고 있으므로 화재가 발생함



전기화재 사전 예방용 아크감지기

전기화재 사전 감지 및 초동 대응을 위한
스마트 화재 감지시스템

1. 배경 및 필요성



아크감지기

모델번호 : HNT-ARCG-W

아크감지	• 평시 입력 전압 : 100~240 VAC • 사용시 입력전압 : 90~264 VAC • 입력전류 범위 : 0.1 A/100 VAC, 0.05 A/240 VAC • 사용주파수 : 50/60 Hz
Zigbee 모듈	• 사용주파수 : 2.4~2.5 GHz • 사용 전압 : 2.1~3.6 VDC • 실내 사용 거리 : 최대 60 m • 실외 사용거리 : 1200 m
WIFI 모듈	• 사용 프로토콜 : 802.11 b/g/n • 사용 주파수 : 2.4~2.5 GHz • 사용 전압 : 3.0~3.6 V

아크 감지기 기능

- 아크감지기 기준으로 선단부 및 상·하단부 전역 감지
- 5A 미만의 미세 아크 및 5A 이상의 대전류 아크 감지
- CT불채용으로 전류포화로 인한 오류차단(오차없는 대전류 아크 감지 가능)
- 유/무해 아크 판별 가능하여 전기 화재 사전 감지로 전 통보 및 차단

화재 사례

전기화재 사전 감지 및 초동 대응을 위한
스마트 화재 감지시스템

1. 배경 및 필요성

구 분		대구 서문시장(4지구)	여수 수산시장	인천 소래포구 어시장
시장 형태(주요 업종)		아케이드 복합상가(의류, 침구류 등)	상가+좌판(수산물)	노점+좌판(수산물)
화재 시간 및 화재 요인		2016.11.30(수) 오전 2시경 / 전기	2017.1.15(일) 오전 2시 25분경 / 전기	2017.3.18(토) 오전 1시 30분경 / 전기
피해 규모(소방서 추정)		700여개 점포(약 469억원)	116개 점포(약 70억원)	240여개 점포(약 6.5억원)
관 련 사 진	복구 기간	대체상가시설 보수공사(~2018.10)	2017.07.21 재 개장	도시계획 변경 안 제출(~2020)
	화재 전			
	화재 발생			
	화재 후			
	화재 복구			

화재 사례

전기화재 사전 감지 및 초동 대응을 위한
스마트 화재 감지시스템

1. 배경 및 필요성

구 분		제천 스포츠센터	밀양 요양병원
형태		복합상가	독채
화재 시간 및 화재 요인		2017.02.21(목) 오후 3시경 / 전기(열선)	2018.1.26(금) 오전 7시 32분경 / 전기(천장 내부)
사상자		사망 : 29명 / 부상 : 37명	사망 : 39명 / 부상 : 151명
관 련 사 건	화재 전		
	화재 발생		
	화재 후		



전기화재 사전감지 및 초동 대응을 위한
스마트 화재 감지시스템

2. 시스템 개요

화재 발생요인 감지 센서 설치

필수 — • 아크 감지 센서

옵션 {

- Co 감지 센서
- 연기 감지 센서
- 불꽃 감지 센서
- 가스 감지 센서

스마트 화재 감지 시스템

- 실시간 수집 Data 분석을 위한
스마트 화재 감지시스템
- 스마트 화재 감지 알림 시스템
(문자, 전화 발송 시스템)

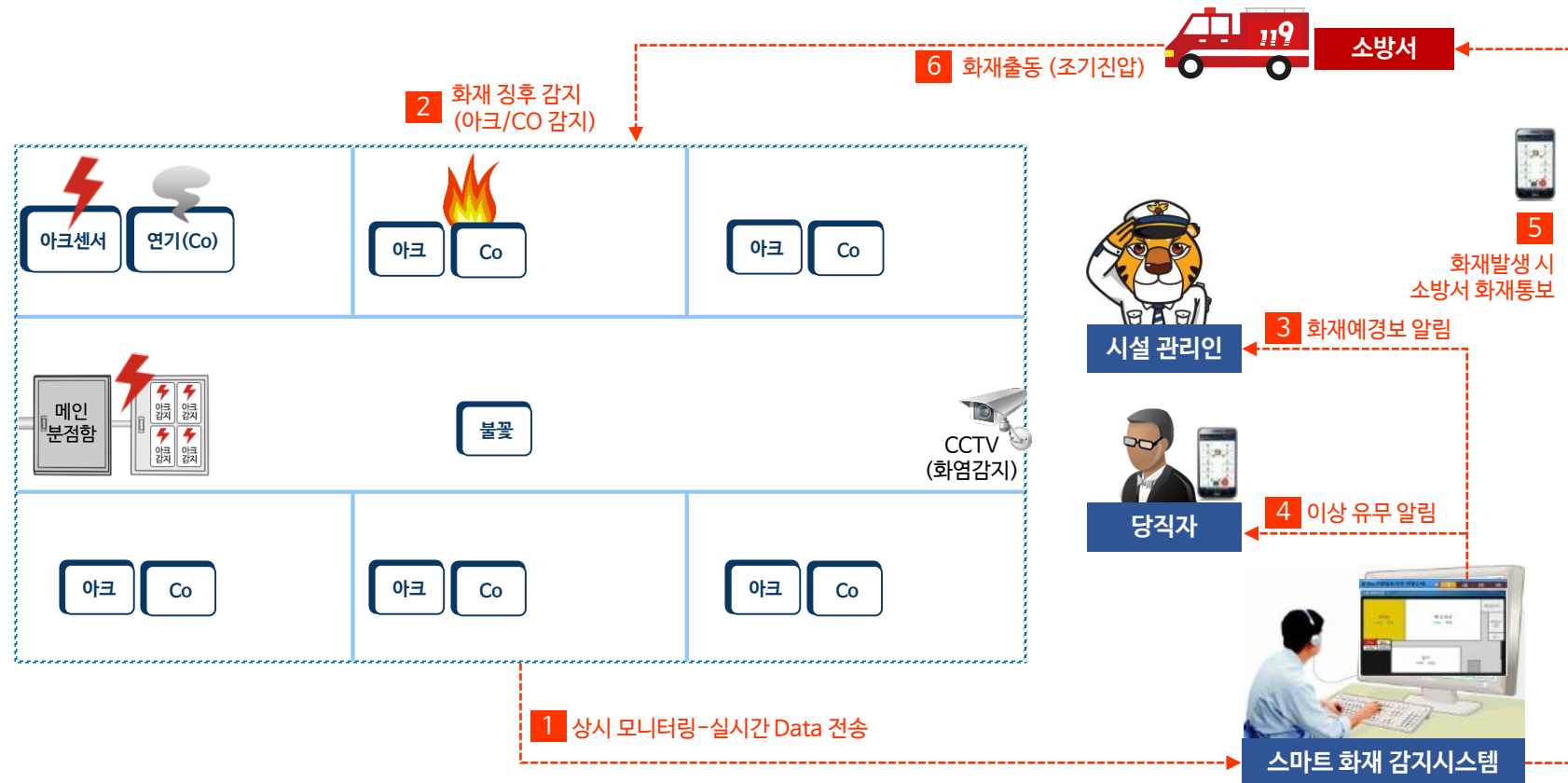
실시간 Data전송 통신망 구축

- 센서에서 수집된 실시간 Data
전송을 위한 유/무선 통신망 구축

스마트 화재 감지시스템 운영 프로세스

전기화재 사전 감지 및 초동 대응을 위한
스마트 화재 감지시스템

2. 시스템 개요



1 차

- 아크 감지 및 유해 유무 판단
- 필요 시 전원 제어 시스템 작동
- 전기 공급 중단
- **현장관리원 현장 출동 및 확인**

2 차

- Co 감지
- 이상 유무 판단 및 예경보
- **현장관리원 현장 출동 및 확인**
- **소방서 화재 통보**

3 차

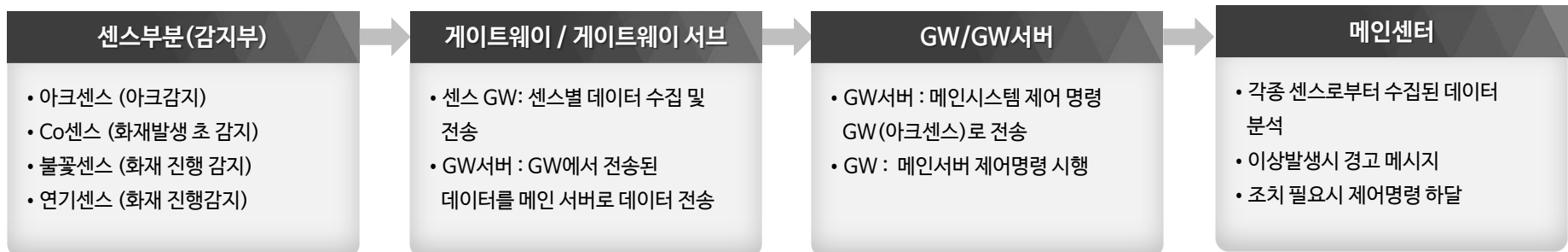
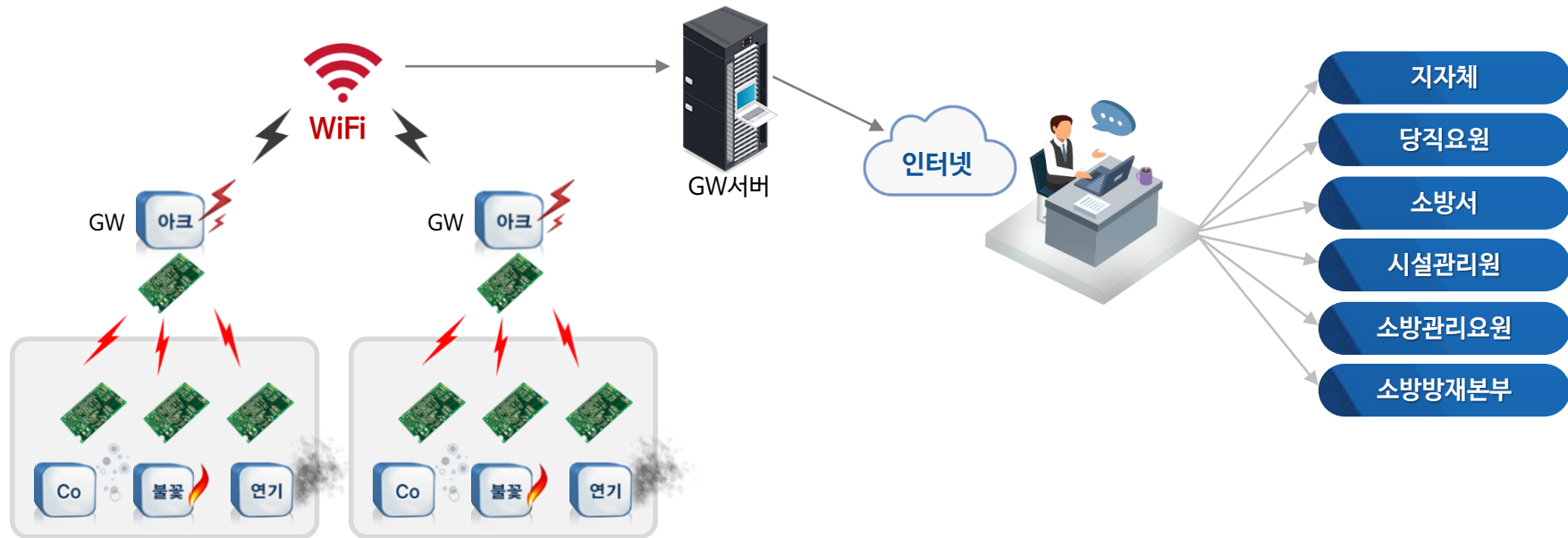
- 상부 연기, 불꽃 감지
- 이상 유무 판단 및 예경보
- **현장관리원 현장 출동 및 확인**
- **소방서 화재 통보**

※ 구축 환경에 따라 변경될 수 있습니다.

스마트 화재 감지시스템 통신 구성도

전기화재 사전 감지 및 초동 대응을 위한
스마트 화재 감지시스템

2. 시스템 개요





전기화재 사전감지 및 초동 대응을 위한
스마트 화재 감지시스템

3. 시스템 특징점

01 화재 발생 원인인 아크를 감지 - 전기화재 발화 전 사전 감지

기존의 방재 시스템은 연기 감지, 발화 후 온도, 불꽃감지로 이루어집니다.

자사는 **아크감지 센서**를 활용, **발화 전** 화재 원인인 아크를 실시간으로 감지하여 화재의 예방 및 초동 대처가 가능하게 하여 소방 **골든타임을 확보**.

02 발화 원인 신속한 감지

1차 감지 - 아크 발생 시 유해 유무를 판단하여 화재 징후를 파악, 필요 시 시스템을 통한 전기 공급을 차단함으로써 전기 화재의 확산을 방지함.
- 기존 누전차단기는 유해 아크 발생 시 전기 공급 차단이 불가능.

2차 감지 - 발화 전 Co 감지와 연기감지를 통해 화재 발생을 확정 판단. (Co 감지가 연기감지보다 3배 빠름)
화재 확산 후 감지 되는 불꽃 감지거나 온도 감지기보다 빠른 대처가 가능.

03 기존의 CCTV를 활용한 불꽃감지

불꽃 감지기는 실제 각 점포 내부에 설치한다 해도 점포 내 감지를 차단하는 적재물이나 벽체로 인해 전반적인 감지가 힘든 상황입니다.

이는 고가의 장비를 설치함에도 화재 발생 시 무용지물이 되어버리는 상황입니다.

자사의 불꽃 감지는 기존 시장 내에 설치되어 있는 CCTV 카메라를 활용하며, 서버에 프로그램을 연동하는 방식을 사용하여 별도의 불꽃 감지기를 설치하지 않아 저렴한 비용으로 불꽃 감지 효과를 극대화 시키려 합니다.

04 센서 장비의 무선통신 활용

각 점포에 설치되는 센서는 **무선통신방식**을 활용함으로써 일상에서 발생 될 수 있는 단선과 파손을 방지하여 감지센서에 의한 오작동 및 작동불량을 방지하려 합니다. 설치되는 **각 장비를 정기적으로 청소 및 작동상태 확인**을 현장 출동하여 직접 이행하며, 장비의 유지관리 상태를 향상 시킬 것입니다.

또한, **원격 관리**를 통하여 시스템의 오작동이나 작동불량을 실시간 처리할 수 있습니다.

이는 특히 낮 시간대 보다는 영업을 종료 한 20시부터 익일 05시까지 가장 화재 관리가 **취약한 시간대에 집중**하여 화재 발생을 초기에 파악하고 확산을 방지하고자 합니다.

스마트 화재 감지시스템 비교분석

전기화재 사전 감지 및 초동 대응을 위한
스마트 화재 감지시스템

3. 시스템 특징점

구 분	자사	R사	H사	S사	비 고
아크 감지 센서	O	X	O	X	- 유해 아크 감지
유해아크 감지 시 전력 차단 기능	O	X	O	X	- 상시 전원공급이 불필요한 개소 위주로 연동 (선택가능)
Co감지 센서	O	X	X	X	- 발화 전 화재 징후 감지(광전식 연기감지 대비 최소 3배 빠른 감지)
연기감지 센서	O	O	X	X	- 발화 전 화재 징후 감지
열감지 센서	O	O	X	X	- 발화 후 화재 감지
불꽃 감지	O	X	X	X	- 발화 후 화재 감지
무선 통신지원	O	O	O	O	
예경보 알림 기능	O	O	X	X	- 화재 징후 및 화재 발생 예경보가능
실시간 모니터링	O	O	O	O	
CCTV 연계	O	X	X	X	- 기존 CCTV와 연계하여 불꽃감지
현장 육안 감시	O	X	X	X	- 시설관리요원 현장 출동
발화 전 감지	O	X	O	X	- 발화 전 화재 징후 감지(아크 및 Co)
화재 초기 진압	O	X	X	X	- 시설관리요원 출동으로 초동대응 가능
최초 대응 시간	5분	10~15분	10~15분	10~15분	- 화재 징후 감지 시 최초 현장 확인까지 대응 시간 - 대형 화재 확산 방지

- 자사 스마트 화재 감지시스템에 도입되는 모든 센서는 오작동이 많은 중국산 제품(시장 점유율 약 63%, 2014년, 센서산업과 주요 유망센서 시장 및 기술동향/2015/ETRI)이 아닌 **100% 국내 센서 전문업체의 국산 제품 도입**



전기화재 사전감지 및 초동 대응을 위한
스마트 화재 감지시스템

4. 도입효과



1

아크로 인한 전기화재에 대한 사전 예방

- 화재의 50%에 해당하는 아크로 인한 전기 화재 사전 감지로 화재 예방
- 징후 감지를 통한 화재 발생전 사전 조치 가능

2

신속한 화재 감지, 신고, 확산 대응 체계 구축 가능

- 화재를 대비하기 위한 신속 대응 체계 구축을 통해 화재사고 피해 방지 가능
- 화재 징후 감지 및 발견을 위한 아크감지 센서 등 IoT 기반 화재 감지시설 운영 가능

3

체계적인 시스템 도입으로 화재 확산 대응의 실효성 제고

- 화재발생 상황을 상시 감시하는 체계적인 시스템 운영을 통한 초동 대응 가능
- 실시간 Data 수집 및 분석을 통한 지속적인 감시 및 초동 대응 가능

4

화재에 대한 자율적인 안전의식 제고

- 화재 발생 위험에 대한 다양한 시사점 도출
- 화재 발생의 문제점 개선, 보완을 통한 안전한 시설안전 관리 모델 마련



전기화재 사전감지 및 초동 대응을 위한
스마트 화재 감지시스템

5. 제안사 소개

회 사 명	(주)사람과기술	사 업 영 역	
대 표 자	김 영 찬		
설 립 일	2012년 8월 20일		
자 본 금	2억		
매 출 액	2017년 매출액 : 22.5억 2016년 매출액 : 21억		
대 표 전 화	055-259-5961	기 술 보 유 황	
본 사	창원시 마산합포구 봉암북 7길 21, 4-404		
주 요 연 혁	2017년 - 지능형화재 대피 유도시스템 특허 등록 - 아크감지 시스템 개발 - 해군사관학교 종합정보체계 사업 완료		SI 분야 다양한 고객의 요구사항을 반영하여 자체 개발 S/W와의 연동, 마이그레이션을 통한 시스템 구축 제공 보안/네트워크 분야 네트워크 전문 인력을 활용하여 기업, 기관 등 다양한 고객의 네트워크 /보안 장비 구축, 관리 서비스 제공 IoT 솔루션 분야 센서 및 IoT 디바이스를 이용한 다양한 솔루션을 사회 안전/복지/재난·재해 분야에서 국민편익을 위해 솔루션 개발 제공
	2016년 - 어린이 통학차량 문끼임 감지시스템 특허등록 - 기술혁신형 중소기업(이노비즈) 등록		
	2015년 - 미래창조과학부 창원국가산업단지 K-ICT 클라우드 시범사업 수행 - 창원형강소기업 선정		특허등록 - 지능형 화재 대피 유도시스템(2017년) - 어린이 통학용 차량을 위한 지능형 문끼임 방지 시스템 및 동작방법(2016년) - 선박용 조립 블록의 위치를 추정하는 시스템 및 그 방법(2012년) - 선박 블록 관리 장치 및 방법(2012년) - 사람 검출 장치 및 방법(2012년) 특허출원 - 원격 진료 방법(2017년) - 마찰용접기의 원격 모니터링 방법 및 시스템 (2016년) - 용접 모니터링 정보에 관한 사용자 인터페이스 방법(2016년) - 메디컬 트레이닝 콘텐츠와 센서를 이용한 재활 서비스 시스템(2015년) - 함정용 통합정비 관리시스템과 생체신호 측정장비를 활용한 함정내 원격 심리상담 시스템(2015년)
	2014년 이전 - ISO 9001 인증, 벤처기업 등록 - (재)경남테크노파크 입주기업 경영대상 수상 - 산업통산자원부 우리지역 일하기 좋은기업 선정 - 지방중소기업청 취업하고 싶은 경남 우수기업 선정 - 기업부설 연구소 설립		기타 인증 (17건) - 벤처기업, 기술부설연구소, 정보통신공사업, 소프트웨어 사업자, 이노비즈, ISO9001:2008, ISO 14001 등 - KCC 인증, 프로그램 등록 등

보유기술 및 인증

전기화재 사전 감지 및 초동 대응을 위한
스마트 화재 감지시스템

5. 제안사 소개

사업자등록증	벤처기업확인서	이노비즈 확인서	기업부설연구소 인증서	정보통신공사업 등록증		
특허증	특허증	인증서	인증서	특허증	인증서	인증서
지능형 화재 대피 유도시스템	사람 검출 장치 및 방법	어린이 통학용 차량을 위한 지능형 문개임 방지 시스템 및 동작방법	선박용 조립 블록의 위치를 추정하는 시스템 및 그 방법	선박 블록 관리 장치 및 방법	어린이 통학차량 문개임 방지 시스템 (CDD)	어린이 통학차량 문개임 방지 시스템 (CSD)



전기화재 사전감지 및 초동 대응을 위한
스마트 화재 감지시스템

별첨. 전기화재에 대한 이해

전기화재의 주요 원인 아크와 누전에 대한 이해

전기화재 사전 감지 및 초동 대응을 위한
스마트 화재 감지시스템

별첨

누 전

» 누전이란 전류가 외부적인 이유로 전선 이외의 곳으로 전류가 흐르는 현상을 말함

- 누전화재란 “전류가 외부로 새서 건물, 부대설비, 공작물로 흘러 이것을 발열시켜 발생하는 화재”
- 누전차단기는 전기화재 예방이 아닌 감전사고에 대한 감전 예방용 안전장치

아 크

» 아크란 절연체 사이에서 발생하는 전기적 전류의 방전 현상으로 누전 현상이 아님

- 아크가 발생하는 두 도체 사이에 발화점 이상(5,000~15,000℃)의 고열이 발생하여 전기화재의 원인이 됨
- 아크감지센서는 전기화재의 주요 원인인 유해 아크를 사전 감지하는 전기화재 예방용 안전장치

전선의 노후에
따른 절연파괴

느슨하게 연결된
전기배선

전선이 문틈에
끼어 손상

배선에 외부의
금속 접속

태양열이나 뜨거운 열기에 의한
전선의 약화 등



콘센트 접속 불량



전선 노후화



문어발식 전기배선



외부 요인으로 전선 손상

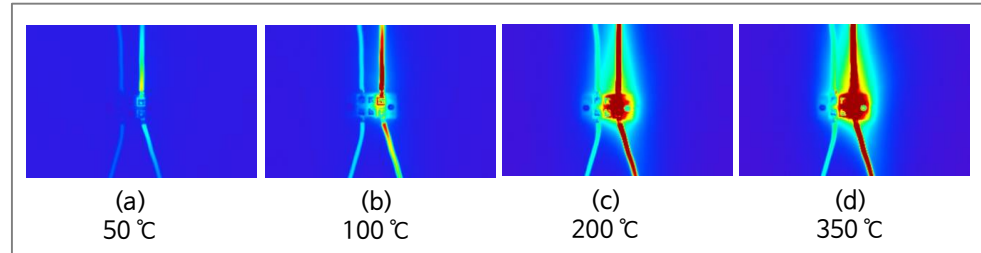
전기화재의 발생 주요원인

전기화재 사전 감지 및 초동 대응을 위한
스마트 화재 감지시스템

별첨

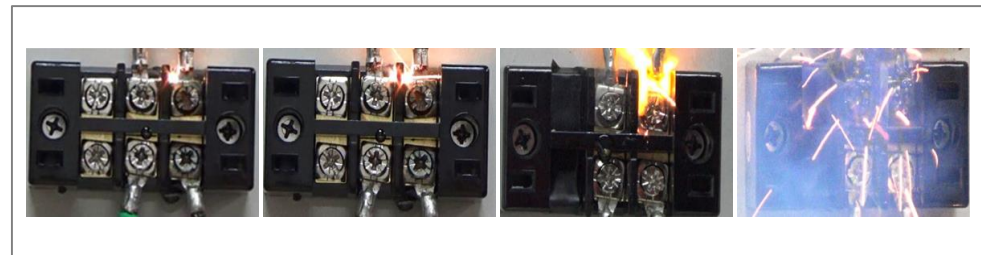
» 줄열에 의한 화재 발생

부하전류 30A, 접촉저항 50mΩ에서의 시간경과에 따른 단자대 온도 상승의 열화상이미지를 나타낸 것으로 접촉불량으로 인해 단자대 주변 전선 및 단자대에서 화재위험성이 높게 나타나는 것을 확인할 수 있다.



» 단자대의 접촉불량 및 트래킹에 따른 화재발생

단자대에서 폭발현상과 같은 급격한 불꽃방출(아크방전)과 동시에 섬락이 일어나면서 트래킹 화재가 발생하는 것을 확인할 수 있다. 또한, 트래킹으로 인해 발생 된 아크 열(5,000 °C 이상)에 의해 단자대 및 전선 그리고 단자대 주변이 심하게 훼손되었다.



» 냉장고 트래킹 화재발생

오래된 냉장고 내부에 먼지가 쌓이고 습기가 상존한 환경에서 트래킹으로 인한 아크 발생으로 화재가 발생한 사례이며 냉장고와 주변이 일부 소실 되었다.



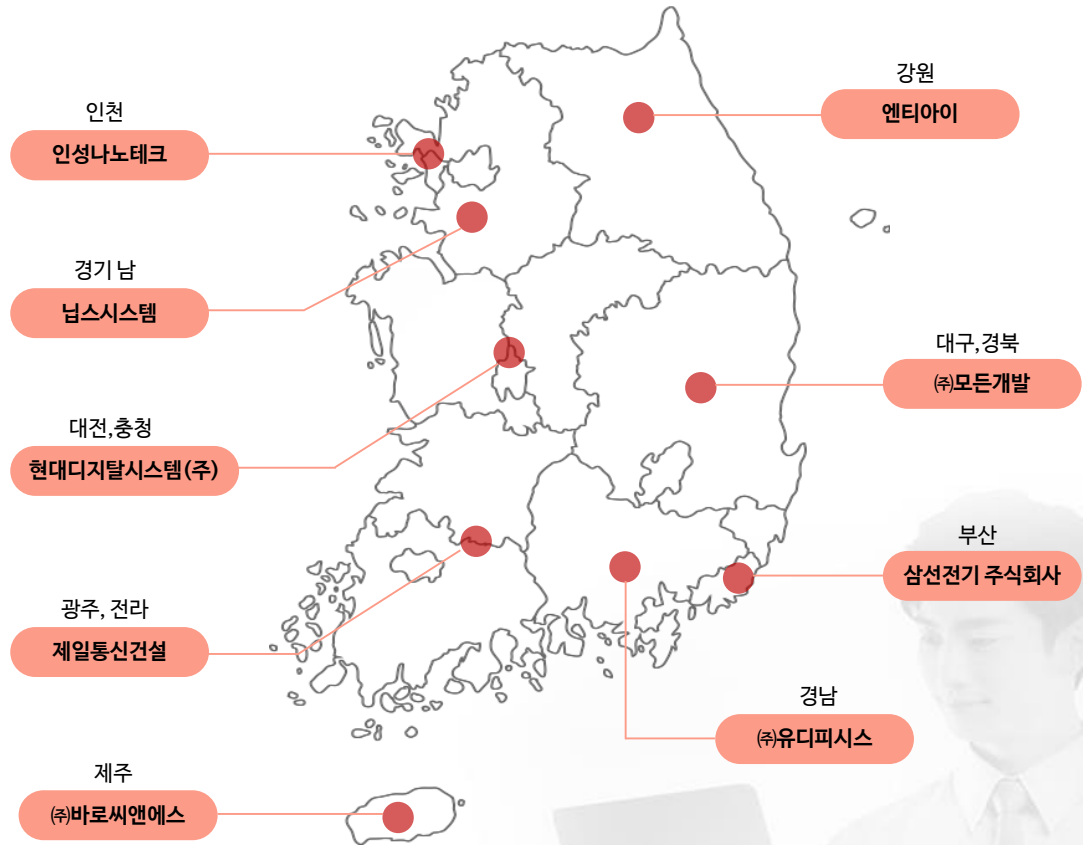
자료 출처

* 호서대 금동신 “단자대의 접촉불량 및 트래킹에 의한 전기접지 위험성 연구” (2015)

* 강원대 정민상 “전기화재 위험성 트래킹 전류의 감지시스템 개발에 관한 연구” (2014)



전국 지사



HNT (주)사람과기술

(주)사람과기술
TEL . 1899-1821 FAX . 055-259-5960
ADD. 경남 창원시 마산회원구 봉암북 7길 21 (경남지능형홈 산업화센터)4동 404호

