IoT 기반 스마트 전기화재 사전 예방시스템

CONTENT

IOT 기반 스마트 전기화재 사전예방 시스템

Ⅰ 제품 및 시스템 소개

Ⅱ 특징 및 장점

Ⅲ 성과 및 기대효과

Ⅳ 별 첨

i-FireSens

IoT 기반 스마트 전기화재 사전예방 시스템

I 제품 및 시스템 소개

1 | 용도

2 | 시스템 구성도

3 | 솔루션

4 | 관리 서버

5 | 전기 화재 감지기

KEY QUESTION

전기로 인한 재해를 사전에 예방함으로써 피해를 최소화할 수 있는 방법은 없을까?

I 제품 및 시스템 소개 – 용도

에프에스는 전기화재 예방과 에너지 절감관리에 대한 핵심기술을 보유하고 있습니다.

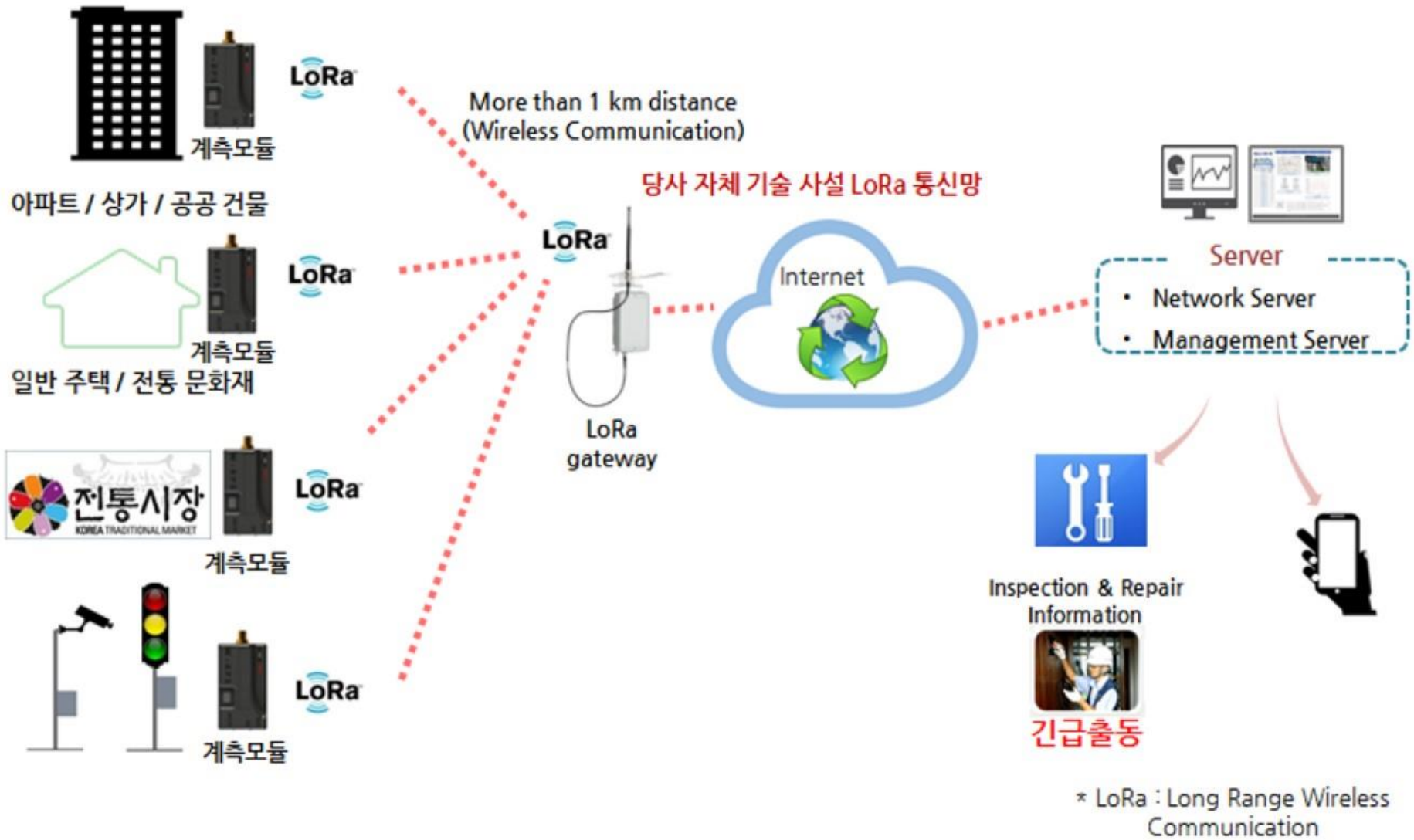
전기 화재 감시 및 예방 시스템

당사 시스템은 수년간 경험과 특허기술을 기반으로 최고의 성능과 안전성을 공인 기관으로부터 검증 받았고 자체 개발한 통신 인프라를 통해 주변 환경과 장소에 관계없이 안정된 통신 연결을 보장하고 전기 화재 감시와 전기 안전 진단에 최적화된 시스템입니다.

에너지 관리 시스템

당사 시스템은 계측기와 관리 서버로 구성되며 계측기는 상가, 빌딩, 공장 등에 전력을 공급하는 분전반 내부에 설치되어 전력관련정보와 전기안전정보를 정밀하게 측정 할 수 있는 통합 계측기 입니다. 관리 서버는 계측 정보 표시는 물론 전기 설비들의 소비패턴 분석과 AI를 이용한 설비의 고장 사전 예방 등의 다양한 정보제공으로 최적의 전기 설비 관리와 누전으로 낭비되는 전기에너지를 절감합니다.

| 제품 및 시스템 소개 –당사 시스템 구성도



I 제품 및 시스템 소개 – 솔루션

에프에스는 자체 개발한 IoT 통신망을 기반으로 전기 화재 사전 예방과 에너지 절감 관리에 대한 솔루션을 제공합니다.

전기 화재 감시 솔루션

고정도 저항성 누설전류 계측
과부하 계측

활선 상태의 절연저항 계측

에너지 절감 솔루션

설비의 효율 분석

에너지 소비 패턴 분석

IoT 솔루션

LoRa

사설 LoRa 네트웍 (당사 자체 개발)

전기 설비에 최적화된 IoT

Function summary

- 설치 위치 및 지리 정보
- 실시간 정보
  - 월별 전력량
  - 전력/전류/주파수/역률
  - 저항성 누설전류 / 용량성 누설전류 / 전체 누설전류
  - 활선 상태의 절연저항
  - 통신 수신 감도(통신 두절 사전 감지)
- 설치 사진 및 도면 표시
- 무선 통신을 이용하여 각 계측모듈 설정 정보 Update
- 다양한 분석 정보 툴 제공
- 경고 이력 관리
- 사용자 등록 및 관리
- 출동 서비스 이력관리

I 제품 및 시스템 소개 – 전기 화재 감지기 (단상)

제품명 : 전기 화재 감지기 (단상)

(주요 사용처 : 주택/아파트/시장/오피스텔)

제품 이미지

제품사양

구 분	사양 (Specification)
제조사	㈜에프에스
외형	가로 : 64mm 세로: 34mm, 높이 : 37mm
사양	• 계측 전원 : 380 VAC • 결선 : 1P2W (단상) • 전류 : 1 채널 • 누설전류 : 1 채널 • 과전류 경고 : 차단기 용량에 따른 2단계 경고 • 누설전류 경고 : 저항성과 전체 누설전류 구분하여 2단계 경고
계측 내용	전력계측정보 • 전압, 전류, 역률, 주파수 전력, 전력량 누설전류 • 저항성 누설전류 (0.2mA ~ 40mA) • 용량성 누설전류 (0.2mA ~ 40mA) • 전체 누설전류 (0.2mA ~ 40mA) • 활선 상태의 절연저항 (5.5kΩ ~ 1.1MΩ)
통신 방식	LoRaWAN / WiFi
통신 거리	LoRaWAN: 300m (Open Space: 1 km)

제품명 : 전기 화재 감지기 (삼상사선식)

(주요 사용처 : 빌딩 / 상가)

제품 이미지

제품사양

구 분	사양 (Specification)
제조사	㈜에프에스
외형	가로 : 120mm 세로: 45mm, 높이 : 15mm
사양	• 계측 전원 : 420 VAC • 결선 : 1P2W(단상) 4채널 / 3P4W(삼상) 1채널 • 전류 : 4 채널 • 누설전류 : 4 채널 • 과전류 경고 : 차단기 용량에 따른 2단계 경고 • 누설전류 경고 : 저항성과 전체 누설전류 구분하여 2단계 경고
계측 내용	전력계측정보 • 전압, 전류, 역률, 주파수 전력, 전력량 누설전류 • 저항성 누설전류 (0.2mA ~ 40mA) • 용량성 누설전류 (0.2mA ~ 40mA) • 전체 누설전류 (0.2mA ~ 40mA) • 활선 상태의 절연저항 (5.5kΩ ~ 1.1MΩ)
통신 방식	LoRaWAN / WiFi
통신 거리	LoRaWAN: 300m (Open Space: 1 km)

제품명 : 전기 화재 감지기 (삼상삼선식)

(주 사용처 : 스마트 펙토리)

제품 이미지

제품사양

구 분	사양 (Specification)
제조사	㈜에프에스
외형	가로 : 120mm 세로: 45mm, 높이 : 15mm
사양	• 계측 전원 : 420 VAC • 결선 : 1P2W(단상) 4채널 / 3P3W(삼상) 1채널 • 전류 : 3 채널 • 누설전류 : 3 채널 • 과전류 경고 : 차단기 용량에 따른 2단계 경고 • 누설전류 경고 : 저항성과 전체 누설전류 구분하여 2단계 경고
계측 내용	전력계측정보 • 전압, 전류, 역률, 주파수 전력, 전력량 누설전류 • 저항성 누설전류 (0.2mA ~ 40mA) • 용량성 누설전류 (0.2mA ~ 40mA) • 전체 누설전류 (0.2mA ~ 40mA) • 활선 상태의 절연저항 (5.5kΩ ~ 1.1MΩ)
통신 방식	LoRaWAN / WiFi
통신 거리	LoRaWAN: 300m (Open Space: 1 km)

i-FireSens

CONTENTS

IoT 기반 스마트 전기화재 사전예방 시스템

Ⅱ 특징 및 장점

1 | 해당 제품 적용 시 장점

2 | 예방적 측면의 장점

3 | 전기 관리자 관점에서의 장점

4 | 통신 방식의 장점

II 특징 및 장점 – 해당 제품 적용 시 장점

통합 제어기

원격 전기안전
+
전력량계
+
무선통신
+
SMPS
=
All in one

공간 극복

초소형 사이즈
+
설치 공간 제약 극복
=
분전반 내부에 설치

비용 절감

구축 시간 절감
+
통신비 Zero
=
비용구조 최적화

IoT 강점 (LoRa)

통신 오류 Zero
+
LoRa 네트웍 서버(자체 개발)
+
통신비 Zero
=
센서 네트웍 최적화

계측 정도

고정도 저항성 누전
+
활선상태 절연저항 계측
+
고정도 용량성 누전
=
국내 최상 정도 구현

활용성

맞춤형 AI 운영 서버
+
LoRa 네트웍 서버
+
다양한 분석 툴 및 정보
+
편리한 유지관리
=
최적의 활용성 확보

II 특징 및 장점 – 예방적 측면의 장점

차단기의 한계 (사후 예방)

- 차단기가 차단되기 전에 **과부하, 누전, 합선**에 의한 전기재해 발생 가능성이 높음
- 과부하 차단(차단기 용량의 1.5배, 1분 후)
- 누전 차단기 15mA용량 기준 누설전류 24mA, 0.03초에 차단

전기 사고 사전예방

- 과부하 전류 : 측정 후 서버에 통보
- 전기설비의 노후, 물기에 의한 누설전류(전체, 저항성 0.2mA 이상)측정 후 서버에 통보
- 아크에 의한 절연물이 서서히 탄화로 인해 각종 사고로 이어지는데 탄화의 정도에 따라 저항성 누설전류가 서서히 증가하며 이를 분석하여 사전에 예방
- 차단기의 **차단 시 또는 투입 시** 감지하여 서버에 통보
- 과부하 전류(2단계), 누전[전체(2단계), 저항성(2단계)] **경고 문자** 발송
- **전기화재, 감전사고 사전예방, 정전 통보**

II 특징 및 장점 – 전기 관리자 관점에서의 장점

전기화재 사전예방 및 전력정보 계측 시스템

전력정보 계측

전기 설비별

- 전력량
- 전류/전압/주파수/역률
- 유효전력/무효전력

전기안전

- 누설전류계측
- 고정도 저항성 누설전류
- (0.2 ~ 0.5mA, 오차율 5%)
- 활선 상태의 절연저항
- 차단기 용량별 과전류 경고

운영서버

- 전기설비의 실시간 계측
- 과부하에 따른 경고 서비스
- 누설전류에 따른 경고 서비스
- 차단기 동작상태 경보 서비스
- 전기에너지 소비패턴 분석

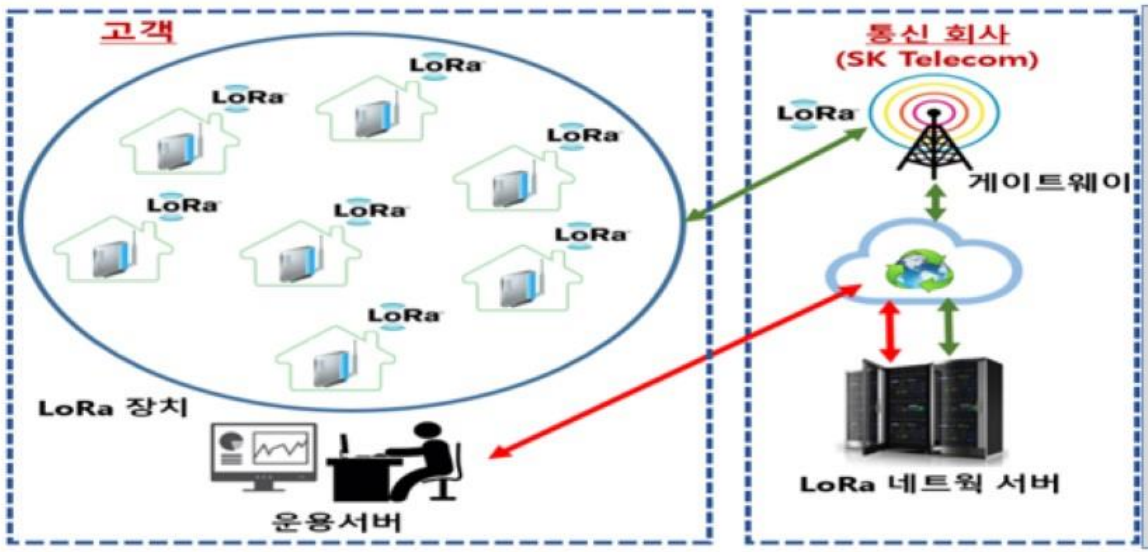
現 전기 설비 관리 현황

- 대부분의 전기 관리자는
- 수배전 설비 위주의 관리
- 각 층별, 사무실별 전기설비를 세부적으로 관리 안됨
- 차단기 차단 등 겉으로 나타나는 현상에 대한 대처를 하는 것이 대부분임

제품 도입 시 개선 및 장점

- 모든 설비를 세부적으로 사용 정보 및 분석 정보 제공
- 사전에 위험요소 분석 제공
- 위험요소 발견 시 집중 관리 가능
- 긴급 사고 위험 시 스마트폰 등으로 알림 기능 제공

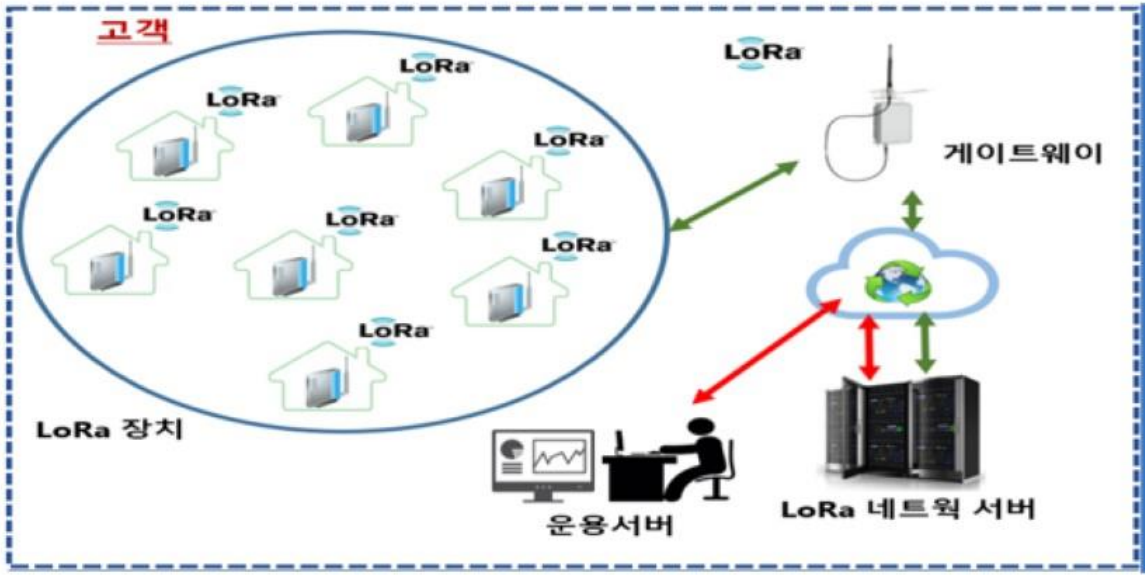
II 특징 및 장점 – 통신 방식의 장점



기존 상용 LoRa 통신망

문제점

- 통신 불능 환경
- 지하 시설물 / 내부 분전반 / 기지국 허용 통신 반경
- 통신 비용 발생 (각 장치 별로 비용발생)
- 비밀이 요구되는 정보에 대해 외부 유출 우려 (통신사 내부의 네트웍 서버 이용)



당사 사설 LoRa 통신망

문제점 해결

- 당사에서 개발한 Gateway 및 네트웍 서버로 장소에 관계없이 통신 보완이 필요한 군, 기업 등에 구축 가능
- 기지국(게이트웨이)의 위치이동이 가능함으로 통신 불능 환경 극복

i-FireSens

CONTENTS

IoT 기반 스마트 전기화재 사전예방 시스템

III 성과 및 기대효과

1 | 당사 제품의 성과 사례

2 | 기대 효과

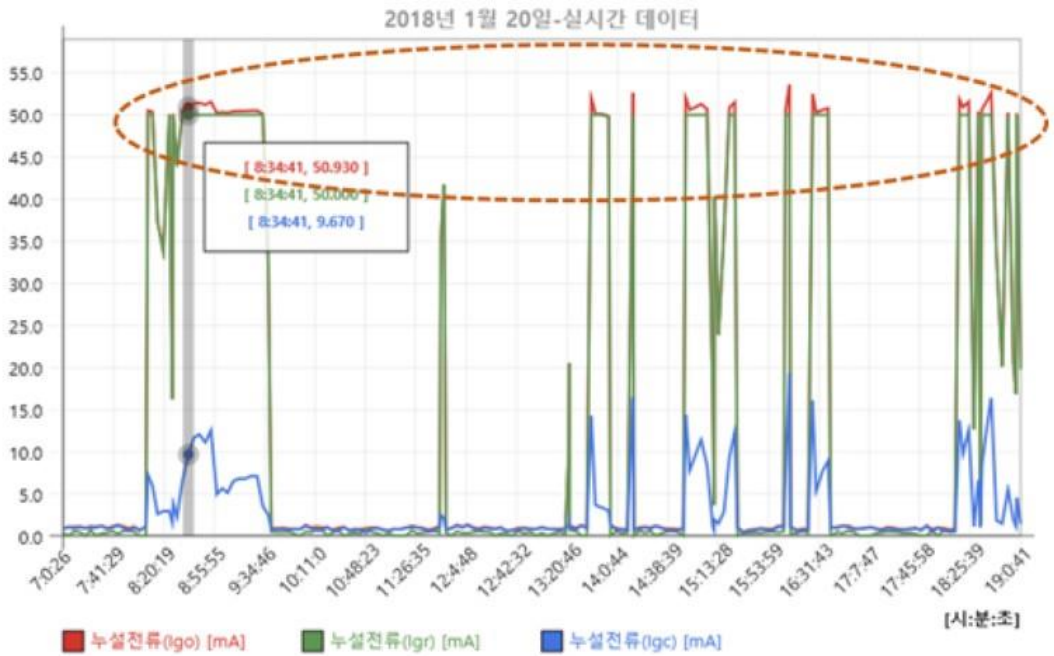
3 | 사업의 창의성 및 차별성

Ⅲ 성과 및 기대효과 – 당사 성과 사례 (1)

- 장소 : 대전 중앙시장 옥천민물
- 경보 발생 : 2018년 1월 20일부터 저항성누설전류 경보 발생
- 출동 : 1월 21일 당사에서 담당자가 출동하여 전기설비 점검
- 원인 : 저항성누설전류(Igr: 70mA 이상) 발생
- 해결 : 옥천민물은 업무상 물고기를 기절 시키기 위해 강제 지락 장치 사용으로 누전 발생을 확인하고 안전장구 사용하여 감전 사고 주의를 당부함.

설치점포

설치사진

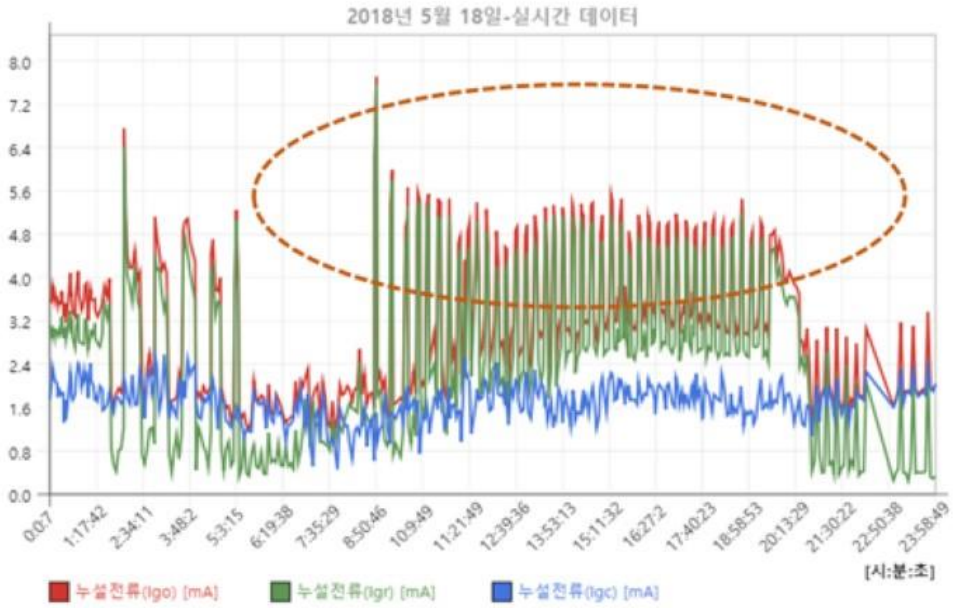


Ⅲ 성과 및 기대효과 – 당사 성과 사례 (2)

- 장소 : 대전 태평시장 엄마손 반찬
- 경보 발생 : 2018년 5월 18일부터 누설전류 경보 발생
- 출동 : 6월 1일 당사에서 담당자가 출동하여 전기설비 점검
- 원인 : 저항성누설전류(누설전류: 3mA 이상) 발생
- 해결 : 사용하는 전기설비(냉장고, 전등, 선풍기 등) 저항성 누전 측정결과 냉장고 1대의 콤프레셔에 비닐봉지가 떨어져 감기면서 누전이 발생을 확인후 비닐봉지 제거 후 누전 발생이 없어짐.

설치점포

설치사진

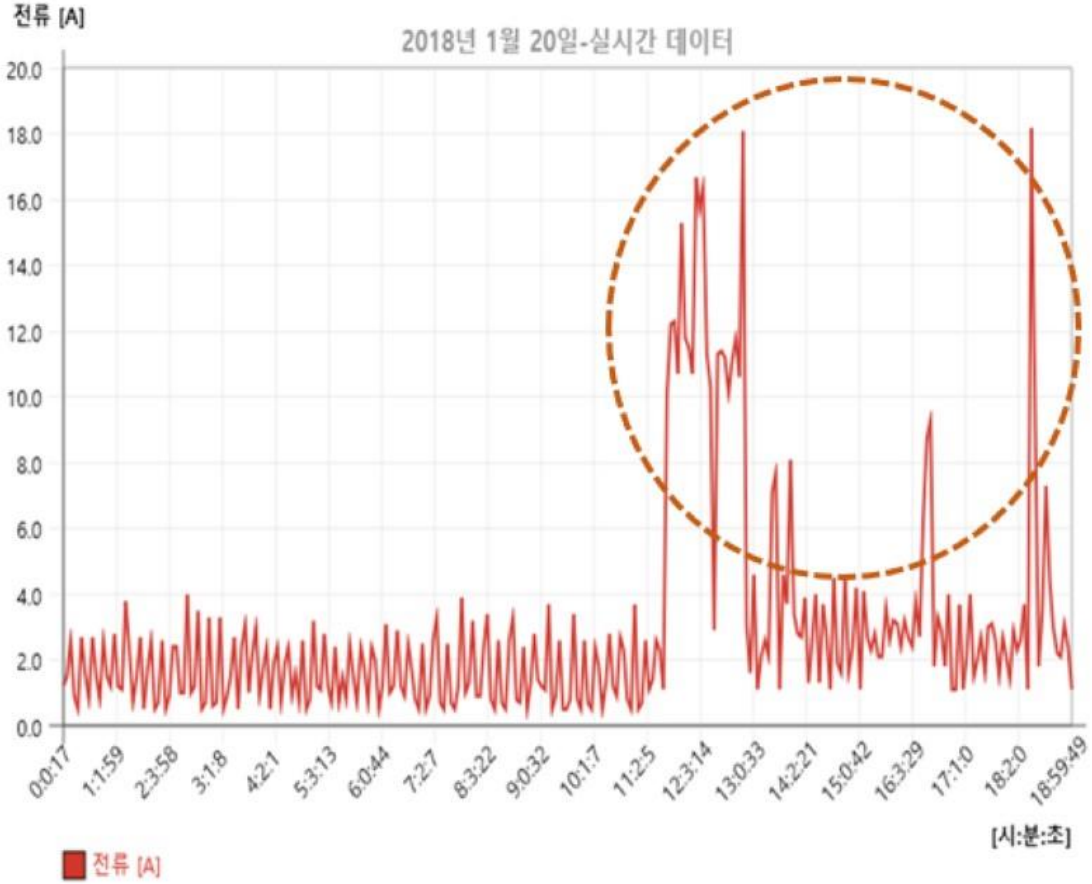


Ⅲ 성과 및 기대효과 – 당사 성과 사례 (3)

- 장소 : 대전 중앙시장 장군님닭
- 경보 발생 : 2018년 1월 20일부터 과전류 경보 발생
- 출동 : 1월 21일 당사에서 담당자가 출동하여 전기설비 점검
- 원인 : 저항성누설전류(과전류: 15A 이상) 발생, 보수 안내
- 해결 : 겨울 난방장치, 냉장고 과대 사용으로 과전류 발생을 확인하고, 부하 설비를 다른 차단기로 분배하여 부하를 줄이는 방법으로 안내함.

설치점포

설치사진



전기화재 사전 예방 및 전력손실 절감

활용 효과

- 기존 전기설비가 **지능형 전기화재 사전예방시스템**으로 변경
- 과전류, 누전에 의한 **전기화재 및 감전사고 100% 사전예방** 가능
- 고객 **전기설비의 안전진단 및 화재 예방으로 전기의 사용의 신뢰성 증가**

경제적 효과

- 전기화재 및 감전사고 **사전예방으로 고객의 생명과 재산 보호**
- 실시간 누전 개소를 파악하고 보수하여 **누전에 의한 전력량 손실 절감** (전기설비 10mA 누전기준 : 578kWh/년 절감)
- 다수의 전기 관리자가 필요한 빌딩 등에서 실시간 자동 관리를 통해 인건비 절감과 24시간 관리의 한계를 극복
- 실시간 전력량 및 전기요금 정보 확인으로 고객의 전기 절약에 따른 10% 전기 사용량 감소 효과 (일반적으로 증명된 효과)

Ⅲ 성과 및 기대효과 – 사업의 창의성 및 차별성

- 전기화재 및 전기안전사고의 사후대응에서 사전 감시를 통한 예방으로 패러다임 전환
- 전기 재해 없는 안전한 스마트시티 조성으로 타 스마트시티와 차별화
- 센서에서 수집된 Big Data 분석으로 전기 재해 및 안전 관련 정책 통계로 사용 가능
- 설치 이후 유지관리 서비스 사업모델 적용으로 지속적인 수익창출 및 경제성 확보 가능
- 기존 망에 적은 비용으로 다양한 **추가센서(온도, 습도, 미세먼지 등)** 도입으로 확장적용 가능

i-FireSens

IoT 기반 스마트 전기화재 사전예방 시스템

Ⅳ 별첨

1 | 인증 자료

Ⅳ 별 첨 – 인증자료(화재/안전 관련 특허, 인증 및 기타자료)(1)

특허 등록 (국내)

- 특허번호: 제 10-1856479 호
- 등록일: 2018년 05월 03일
- 발명의 명칭: **전통시장 화재 예방을 위한 화재 감지 및 제어시스템, 그 방법**

- 특허번호: 제 10-19799247 호
- 등록일: 2019년 05월 10일
- 발명의 명칭: **지능적 공간 안전 모니터링 장치 및 그 시스템**

- 특허번호: 제 10-1645648호
- 등록일: 2016년 07월 29일
- 발명의 명칭: 통신 및 분기 확장이 용이한 통합 스마트 분전반 제어기

수상 내역

- 2019년 13회 대한민국 우수특허 대상 선정
- 2019년 7월 11일
- 특허: **지능적 공간 안전 모니터링 장치 및 그 시스템**

- 2018 디지털 이노베이션 대상 선정 (IT/융합)
- 2018년 10월 17일
- 스마트 전기화재예방시스템

국외 특허 출원

PARATUS
LAW GROUP

August 8, 2019

SUAN Intellectual Property
Gangnam-gu, Seoul
Republic of Korea

PRIVILEGED AND CONFIDENTIAL

Re: U.S. Patent Application No. 16/535,621
INTELLIGENT SPACE SAFETY MONITORING APPARATUS AND SYSTEM THEREOF
Inventor(s): KIM, Young Jin et al.
Applicant(s): FS, Inc.
Your Reference Number: SFP1902US-FSC

Dear Sir/Madam:

Thank you for your communication of August 7, 2019. We are pleased to inform you that the above-referenced patent application was filed and the assignment was recorded on August 8, 2019 at the United States Patent and Trademark Office (USPTO). Please note that we have also prepared and filed the enclosed an Information Disclosure Statement and Preliminary Amendment at the USPTO on the same day. Enclosed are copies of all of the documents filed, including an electronic Acknowledgement Receipt from the USPTO, along with our invoice.

VOSSIUS & PARTNER

Suan Intellectual Property
Mr. Jang-Yong Myung
SEOUL
KOREA

EP-Patent Application 19 19 0949.8
FS, Inc.
Your Ref.: SFP1903EP-FSC
Vossius Ref.: AC2606 EP

München, August 14, 2019

Dear Mr. Myung,

Please be informed that the above-identified patent application was filed at the European Patent Office on:

Filing Date: August 09, 2019
Appl. No.: 19 19 0949.8

All the contracting states party to the EPC at the time of filing of this European patent application are deemed to be designated.

- 국가: **미국**
- 출원번호: 16/535,621
- 출원일: 2019-08-07
- 명칭(국문): 지능적 공간 안전 모니터링 장치 및 그 시스템
- 명칭(영문) : INTELLIGENT SPACE SAFETY MONITORING APPARATUS AND SYSTEM THEREOF

- 국가: **유럽**
- 출원번호: 19190949.8
- 출원일: 2019-08-09
- 명칭(국문): 지능적 공간 안전 모니터링 장치 및 그 시스템
- 명칭(영문): INTELLIGENT SPACE SAFETY MONITORING APPARATUS AND SYSTEM THEREOF

인증

소프트웨어품질인증서
Certificate of Software Quality

TTA 한국정보통신기술협회장
CEO & President

방송통신기자재등의 적합인증서
Certificate of Broadcasting and Communication Equipments

기본모델명	WRPS-01C
인증번호 Certification No.	R-C-fpa-WRPS-01C
인증연월일	2018-11-23

It is verified that foregoing equipment has been certificated under the Clause 2, Article 58-2 of Radio Waves Act.

2018년(Year) 11월(Month) 23일(Day)

국립전파연구원장
Director General of National Radio Research Agency

- 인증 명칭: 스마트 전기화재사전 예방시스템 GS 인증 획득
- 인증등급: 1 등급
- 인증번호: 19-0020
- 인증연월일: 2019-01-07

- 인증 명칭: 방송통신기자재등의 적합인증서 획득
- 인증번호: R-C-fpa-WRPS-01C
- 인증연월일: 2018-11-23

스마트시티 챌린지 사업 공동 참여

스마트시티 챌린지 사업 공동참여를 위한

기 본 협 약 서

대전광역시와 국립한밭대학교, ㈜LG CNS, ㈜KT, CNCITY에너지㈜, ㈜에프에스, ㈜인스페이스, ㈜연무기술, ㈜에어로인트, ㈜정도유아이티, ㈜제이엔디, 파킹클라우드㈜ (이하 "협약기관"이라 한다)는 국토교통부에서 주관하는 "2019년도 스마트시티 챌린지 사업"에 공동으로 참여하기로 합의하고 다음과 같이 협약한다.

제1조 (목 적) 이 협약은 국토교통부에서 주관하는 "2019년도 스마트시티 챌린지 사업(이하 "챌린지 사업"이라 한다)"에 공동으로 협력하여 제안하고 대전광역시에 챌린지 사업을 유치하여 시행하는 것을 목적으로 한다.

제2조 (역 할) 이 협약에 참여하는 협약기관의 역할은 다음과 같다.

① 대전광역시는 협약기관을 대표하며, 챌린지 사업을 총괄한다.
② 국립한밭대학교는 사업계획과 실증을 연계 · 조정하고 기타 운영을 지원한다.
③ 참여기업은 사업계획을 수립하고 챌린지사업을 실행한다.
④ 협약기관은 사업에 소요되는 사업비 중에서 국비를 제외한 추가 사업비를 협의에 의하여 분담한다.

제3조 (상호 협력)

① 본 협약에 참여하는 협약기관은 신의와 성실을 기반으로 협력하고 협약사항을 이행하며, 세부 필요한 사항은 상호 협의하여 세부협약을 체결한다.
② 협약기관은 원활한 사업 추진을 위하여 실무 추진팀을 구성하여 운영한다.

제4조 (비밀 유지) 협약기관은 본 협약을 이행하면서 취득한 비밀사항을 외부로 유출하거나 공개하여서는 아니 된다.

제5조 (해 석) 이 협약에 명시되지 아니한 사항과 협약의 조문 해석이 서로 다른 경우에는 협약기관이 협의하여 정한다.

제6조 (협약의 변경) 이 협약서의 내용은 협약기관의 서면 합의에 의하여 변경할 수 있다.

제7조 (효력 및 기간) 이 협약은 상호 우호적인 협력관계를 규정한 것으로 제4조를 제외하고 법적인 구속력이 없으며, 협약기관의 대표자가 서명한 날로부터 효력이 발생하고, 협약기간은 서명한 날로부터 챌린지 사업이 종료되는 날까지로 한다.

이 협약서가 원만하게 성립되었음을 확인하고 이를 증명하기 위하여 협약서 12부를 작성하고 서명하여 협약기관이 각 1부씩 보관한다.

2019년 3월 29일

대전광역시 시장 허 태 정	국립한밭대학교 총장 최 병 욱	㈜LG CNS 대표이사 김 영 섭
㈜KT 충남고객본부 본부장 최 찬 기	CNCITY에너지㈜ 공동대표 정 영 철	㈜에프에스 대표이사 김 미 화
㈜인스페이스 대표이사 최 명 진	㈜연무기술 대표이사 박 재 용	㈜에어로인트 대표이사 백 승 준
㈜정도유아이티 대표이사 노 성 기	㈜제이엔디 대표이사 정 철 호	파킹클라우드㈜ 대표이사 신 상 용

2019년 3월 29일