

광기반 전력계통용 Pluggable 센서 플랫폼



목차

1. 기술의 개요
2. 국내외 시장 동향
3. 기술이전 내용 및 범위
4. 기술의 사업성

1. 기술의 개요

■ 기술 개발의 배경

- 전력회사는 케이블의 열적 한계때문에 계통 송전용량을 제한적으로 운영하고 있으며 설비 보호 목적으로 높은 안전 마진을 적용하고 있음. 최근에는 분포온도측정센서(Distributed Temperature Sensor, DTS)를 이용한 최고온도 지점을 관리와 더불어 실시간 동적 용량 산정시스템(Dynamic Rating System, DRS), 전력구 환경 감시시스템, PD(Partial Discharge) 모니터링 기술을 포함한 온라인 감시시스템을 구축하여 송전설비 운영 효율을 극대화하는데 노력하고 있음
- DTS, DRS, PD 모니터링 기술은 고가의 설비로 배전급에 적용할 경우 경제성이 떨어지고 광복합 지중배전케이블의 경우 신설을 해야 하는 단점과 접속의 어려움으로 현장 적용에 제한적이며 경제성과 신뢰성이 확보된 지중배전설비 전용 On-line 감시·진단시스템 개발이 시급함



1. 기술의 개요

■ 기술 개발의 배경

- **개별 관리/설치비용의 경제적 손실**
 - CCTV, 낙뢰감지, 온도 등과 같은 각 감시대상별 시스템(TRS)설치에 따른 비용 및 개별 관리로 인한 인력 낭비



- **보수관리 업무의 어려움 및 안전사고**
 - 고장 또는 특이사항 발생시 점검을 위해 현장을 방문하여 맨홀을 확인해야 하며, 도심도로 등 시설물 접근 어려움으로 인한 안전 사고 발생



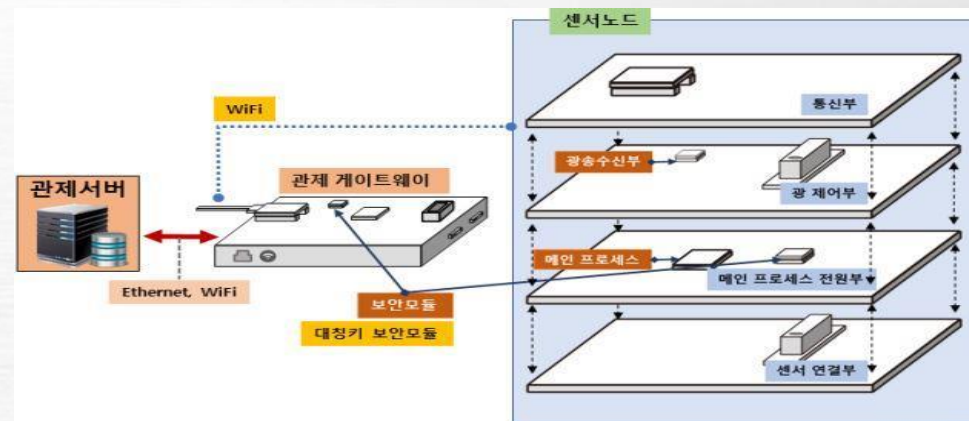
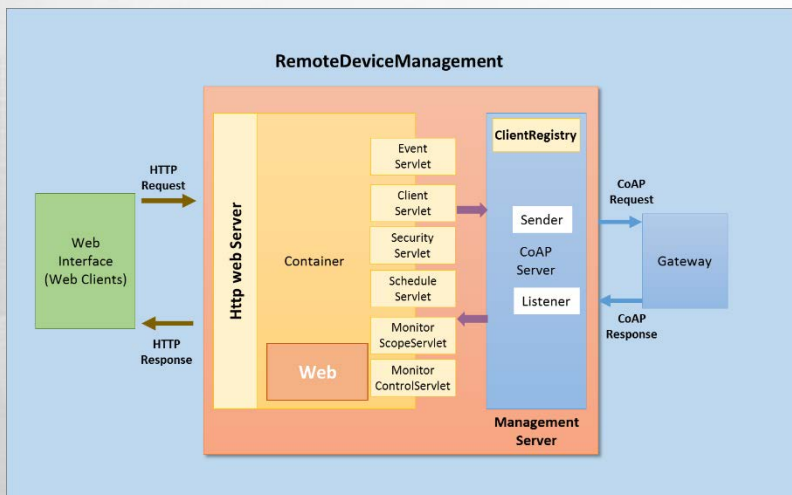
- **재난 및 사고에 의한 2차 피해 심각**
 - 전력 시설의 이상으로 수만 세대의 가정에 전력 공급과 중요 생산설비의 정지에 의한 2차 피해 발생. 시설물 안전 관리 신뢰성 저하

- **막대한 유지보수 비용 및 예산 소요**
 - '04년부터 2014년까지 10년 동안 전력시설물의 설치 및 유지·관리 비용으로 약 6조 7,329억 원의 예산 투입

1. 기술의 개요

■ 광기반 전력계통용 Pluggable 센서 플랫폼 기술

- 특수 환경(특고전압 대전류 환경)에서의 전력시스템의 안정적 운영과 사고 예방을 위한 고감도, 고정밀 광기반 통합 환경 센서 모듈 기술임
- 초고압 대전류 계통 구조물의 세밀한 센싱, 주변환경 모니터링 및 분석을 통해 자율 제어 또는 사용자의 관리 편의성을 높일 수 있는 광기반 센싱 기술임
- Pluggable형 센서 인터페이스 기술을 기반으로 전력계통에 적용이 가능하고 보안 체계를 만족하는 통합관제 플랫폼으로 스마트폰, PC 등 각종 기기를 이용하여 전력망 및 주변 환경에 대한 센서 데이터를 실시간으로 원격 모니터링하고 제어할 수 있는 기술



통합관제 적용 Pluggable 센서 플랫폼

2. 국내외 시장 동향

기술 동향

- 미국의 Honeywell은 중소 기술업체와 기술협작을 통하여 NxtPhase로 분사하여 스마트 전력 계측 분야에서 현재 가장 선진 기술을 보유하고 있으며, 전세계 30여 현장에서 필드 테스트 중임
- Smartec은 분포센서분야의 선도기업이며 광센서 시스템의 전반적인 기술을 보유하여 시장 지배력 향상을 위한 기반 기술을 보유하고 있으며 세계적인 광산업 개발업체와 전략적 제휴관계를 구축하였음(Geomation, FISO, FRA, Applied geomechanics, Campbell Scientific, GeoSIG)
- 전력구 원격감시시스템은 배전센터에서 원격 감시제어 장치를 통해 전력구 내 출입자를 감시·통제 할 수 있으며, 온도, 화재, 배수펌프, 환풍기 조명에 대한 감시도 가능함

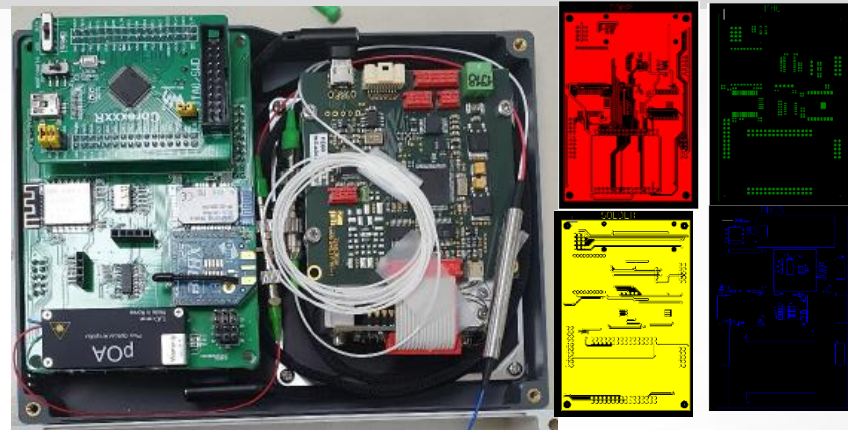
시장 동향

- 산업통상자원부의 스마트그리드 국가 로드맵에 따르면 민관 공동부담을 통해 2030년까지 총 27.5조 원 투자, 이 중 정부 부담액은 2.7조, 자발적 민간 투자는 24.8조가 될 것으로 전망
- 전력산업의 과부하 및 예기치 못한 사고 발생을 미연에 방지하고, 안전 관리에 만전을 기하기 위해 광 융·복합 기술을 이용한 온도센서의 활용이 높아지고 있음
- 기반구조물용 광섬유 센서의 시장규모는 2015년 3억 8100만 달러에서 2020년 61억 8600만 달러 규모로 연평균 약 10.18%의 성장률이 예상됨

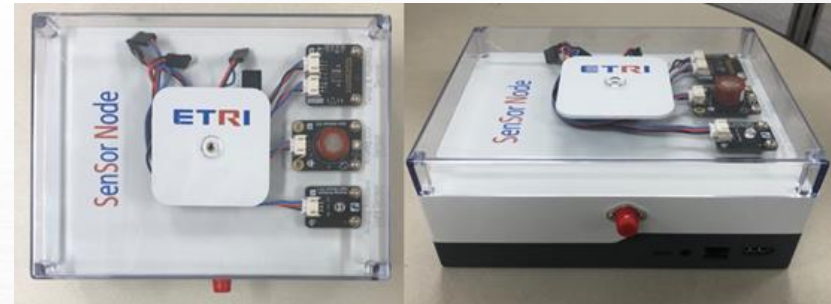
3. 기술이전 내용 및 범위

기술 개발 현황

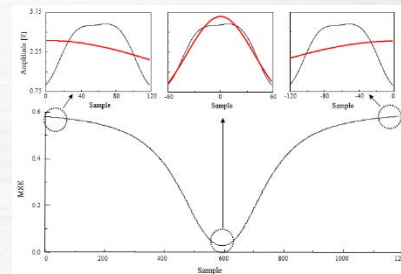
- 광기반 3채널 센서단말 회로설계 및 제작기술
- 광송신부 구동, 보안모듈 및 센서 모듈 실장 인터페이스 보드 설계 및 제작기술
- 전력설비 및 계통용 광섬유 센서어레이 패키징 설계 및 제작 기술
- 광센서 신호처리, UI/UX 설계/제작 및 게이트웨이 연동 기술



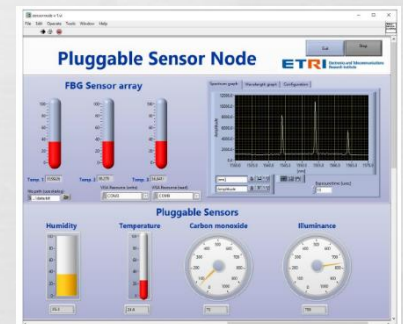
광센서 기반 센서 단말 인터페이스 회로 설계 및 제작



광기반 센서 노드 단말



가우시안 피팅 및 피크 위치 추정 알고리즘



UX/UI 구현

3. 기술이전 내용 및 범위

■ 기술 개발 현황

❖ 기술성숙도(TRL : Technology Readiness Level) 단계 : (5)단계

구 분	단계	정 의	세 부 설 명
기초 연구 단계	1	기초 이론/실험	•기초이론 정립 단계
	2	실용 목적의 아이디어 특허 등 개념정립	•기술개발 개념 정립 및 아이디어에 대한 특허 출원 단계
실험 단계	3	실험실 규모의 기본성능 검증	•실험실 환경에서 실험 또는 전산 시뮬레이션을 통해 기본성능이 검증될 수 있는 단계 •개발하려는 부품/시스템의 기본 설계도면을 확보하는 단계
	4	실험실 규모의 소재/부품/시스템 핵심성능 평가	•시험생품을 제작하여 핵심성능에 대한 평가가 완료된 단계 •3단계에서 도출된 다양한 결과 중에서 최적의 결과를 선택하려는 단계 •컴퓨터 모사가 가능한 경우 최적화를 완료하는 단계
시작품 단계	5	확정된 소재/부품/ 시스템 시작품 제작 및 성능 평가	•확정된 소재/부품/시스템의 실험실 시작품 제작 및 성능 평가가 완료된 단계 •개발 대상의 생산을 고려하여 설계하나 실제 제작한 시작품 샘플은 1~수개 미만인 단계 •경제성을 고려하지 않고 기술의 핵심성능으로만 볼 때, 실제로 판매가 될 수 있는 정도로 목표 성능을 달성한 단계
	6	파일럿 규모 시작품 제작 및 성능 평가	•파일럿 규모(복수 개~양산규모의 1/10정도)의 시작품 제작 및 평가가 완료된 단계 •파일럿 규모 생산품에 대해 생산량, 생산용량 불량을 등 제시 •파일럿 생산을 위한 대규모 투자가 동반되는 단계 •생산기업이 수요기업 적용환경에 유사하게 자체 현장테스트를 실시하여 목표 성능을 만족시킨 단계 •성능 평가 결과에 대해 가능하면 공인인증 기관의 성적서 확보
실용화 단계	7	신뢰성평가 및 수요기업 평가	•실제 환경에서 성능 검증이 이루어지는 단계 •부품 및 소재개발의 경우 수요업체에서 직접 파일럿 시작품을 현장 평가(성능 및 신뢰성 평가) •가능하면 인증기관의 신뢰성 평가 결과 제출
	8	시제품 인증 및 표준화	•표준화 및 인허가 취득 단계
사업화	9	사업화	•본격적인 양산 및 사업화 단계 •6-시그마 등 품질관리가 중요한 단계

4. 기술의 사업성

■ 사업화시 제약조건

● 시장현황

- Micron Optics는 1990년부터 광센서 핵심기술 및 플랫폼 기술에 대한 지속적인 연구개발을 통해 센서 케이블, 부품, 신호분석기 등 주요 부품들에 대한 최고 기술력 보유하고, 최근 미국 National Instrument사와 기술 제휴를 통해 시장 지배력 강화를 모색하고 있음

● 기술현황

- 광섬유격자형 광센서 시스템의 상용화는 (주)이제이텍, (주)바이텍에서 국내의 토목 및 구조물 계측 시장에서 일부 적용하고 있으나 핵심부분을 수입하여 패키징한 후 판매하고 있음
- Smartec은 분포센서분야의 선도기업이며 광센서 시스템의 전반적인 기술을 보유하고 시장 지배력 향상을 위한 기반 기술을 보유하고 있으며 세계적인 광산업 개발업체와 전략적 제휴관계를 구축하였음

● 제약사항

- 최종제품의 기능 안정화 및 가격조건에 따라서 상용화 시점이 길어질 수 있음

4. 기술의 사업성

■ 사업화 방안

- 중소기업 현장인력 파견
- Bench test를 통해 확보된 성능으로 마케팅 활동 시작
- 사업화를 위한 양산 기술 개발

■ 기술이전업체 조건

- 기술능력
 - IoT기반 솔루션업체로 설립 2년 이상 경과한 기업
 - 광학 엔진 패키지 생산 보유 및 상용화 경험이 있고 판매 제품이 있는 기업
 - 본 기술 이전 후 제품 상용화를 위한 투자와 기술개발이 가능한 기업
- 필요 장비
 - All-band tunable laser, 광학 패키지 공정장비, 온도챔버 등