

스마트워터 물관리플랫폼



■ (주) 유솔

- 본사 : 대전광역시 유성구 ● 공장 : 대구광역시 물산업클러스터 산단(2021년 입주예정)
- 해외지사 : 미국(오리건주 비버튼), 베트남(하노이) ● 직원수 : 49명(19년 12월 기준)
- 연매출액: '16년 40억원, '17년 58억원, '18년 80억원, '19년 91억원
- 보유면허 : 정보통신제조, 정보통신공사, 소프트웨어, 엔지니어링(상하수도분야)

■ 생산제품 소개

누수감지센서

RF 고정형 LTE 이동형

유량/수압감시시스템

LTE 통신기 + 누수감시기능

수압계

디지털 수도미터 컨트롤 박스

원격검침시스템

누수탐사비절감

누수손실액절감

검침인건비절감

상수도예산절감

디지털 수도 미터기

누수 감지 센서

스마트 수압계

실시간수압 확인

수압측정값 서버저장

PC, 스마트폰 운영

■ 주요 인증

● 지적재산권(특허) 	● 지적재산권(특허) 	● 지적재산권(특허) 	● 지적재산권(특허) 	● 지적재산권(특허) 	● 성능인증서
● 우수제품지정서 	● 품질인증서 	● 성능검증 우수제품 	● ISO 9001 	● ISO 14001 	● 수출유망중소기업

■ 주요 고객

Kwater	광주광역시	공주시	충청남도	음성군
이천시	화성시	동명시	경산시	계룡시
포항시	GoldenCrey	문경시	영광군	고령군
영주시	영주시	영주시	고성군	Jeju

■ 국내 주요 사업

- **2016년** : K-water 10개 지자체, 서귀포시, 전주시, 공주시, 영천시, 영광군 등 13개 지자체
- **2017년** : K-water 15개 지자체, 영주시, 경산시, 문경시, 영양군, 예천군 등 14개 지자체
- **2018년** : K-water 12개 지자체, 경주시, 하남시, 영주시, 여주시, 음성군 등 10개 지자체
- **2019년** : K-water 40개 사업, K-eco 2개 사업, 광주광역시, 울산광역시 하남시 등 9개 지자체



■ 해외 수출 사업

- **2017년** : 미국(Seekthermal社-열화상카메라), 스리랑카(Kollonawa市-누수감시시스템)
- **2018년** : 열화상카메라 - 미국(Seekthermal社) 수출금액 2,235,963USD
 누수감시시스템 - 베트남(Ninhbinh市), 인도(Chennai市) 수출금액 61,471USD
- **2019년** : 누수감시시스템 미국 Zenner社 MOU, 베트남 Thanh Hoa市, Cao Bang市 MOU 체결

2017년 수출국가



2018년 수출국가



주요 인증 및 수상 현황

- 2018년도 수출유망중소기업 지정
- 2017년 2018년 물산업기술대전 우수기술선정
- 2019년 수출의탑(100만불) 수상
- 2019년 대전광역시 스타기업, 고용우수기업
- 우수조달제품지정, 성과공유과제 3건
- 민관공동투자과제(이동형누수감시) 1건
- 2015년 ICT이노베이션 최우수상

2015 ICT 이노베이션 최우수상

● 수많은 ICT 경쟁사와 겨루어 최우수상(국무총리상) 수상 (수자원 분야 유일)

2015년 ICT 이노베이션 최우수상 수상

국무총리 표창
융합·혁신으로 공익적 가치 만들어
 융합기술개발팀
 김기현 대표, 김기현 대표, 김기현 대표

수출 중대·중순 동반성장 국가발전·상생문화 선도
 김기현 대표, 김기현 대표, 김기현 대표

수출유망중소기업 지정
 김기현 대표, 김기현 대표, 김기현 대표

수출의탑(100만불) 수상
 김기현 대표, 김기현 대표, 김기현 대표

대전광역시 스타기업, 고용우수기업
 김기현 대표, 김기현 대표, 김기현 대표

우수조달제품지정, 성과공유과제 3건
 김기현 대표, 김기현 대표, 김기현 대표

민관공동투자과제(이동형누수감시) 1건
 김기현 대표, 김기현 대표, 김기현 대표

2015년 ICT이노베이션 최우수상
 김기현 대표, 김기현 대표, 김기현 대표

수출관련 인증 및 지식재산권

수출의 탑 수상확인증
 (Award Certificate for Outstanding Export Performance)

제 2018 대외경제 - 43호

수출유망중소기업 지정명
 수출유망중소기업 지정명

주최기관: 2018. 12. 1. ~ 2020. 11. 30.(2년)

2018. 12. 1.

중소벤처기업부
 대한출판진흥재단

수출유망중소기업 지정

United States Patent
 (U.S. Patent No. US 10,209,144 B2)
 (Date of Patent: Feb. 19, 2019)

미국특허
 디지털미터 누수감시(미국특허)

정부과제 수행 이력(공기업 성과공유)

- **한국수자원공사(K-water)**
 - 2015년 민관공동투자기술개발사업 성공판정 (이동설치가 용이한 원격 누수감시 시스템 개발)
 - 2016년 성과공유과제 성공판정(소규모급수구역 유량감시)
 - 2018년 성과공유과제 진행(IOT 기반 원격누수감시시스템)
- **한국환경공단(K-eco)**
 - 2018년 성과공유과제 진행 (스마트 현장조사 시스템)

2. 누수탐사 기술의 이해

상수도 누수 문제 해결을 위한 노력

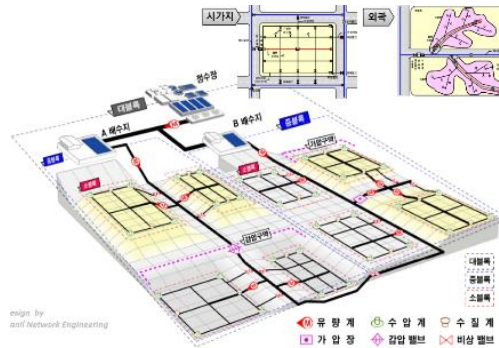
지속적인 노후관 교체



▶ 노후관이 없게 하려면?

- 올해 6만km(30%)수도관 교체
- 매년 8천km(5%) 수도관 교체

누수탐사 기법 개발



▶ 면의, 선의, 점의 접근법

- 분석기간, 탐사기간 과다소요
- 숙련된 탐사기술자 다수 필요

지속적인 누수 탐사



▶ 인력에 의존한 누수 탐사

- 청음봉, 탐사장비 등 활용
- 누수 발생시 장기지속의 원인

결과? : 2010년 누수율 : 10.8%, 2018년 누수율 : 10.8% (전국 지자체기준)

(상수도통계)

유수율 향상 힘든 이유 : 일회성 누수탐사의 한계, 복원누수 발생에 대한 이해 부족

ICT활용 누수감시 필요성

ICT 융합기술에 의한 누수감시시스템 개발방향

기존 방법

- 사람이 장비 등을 이용 면, 선, 점접근법
- 숙련된 기술자 필요, 시간과 경비 소요가 큼
- 복원누수 관리 곤란, 지속적 순회탐사 요구
- 수집자료의 정리와 데이터베이스 구축 곤란



개발 방향

- 센서를 이용한 지속적인 누수감시, 원격검침 - IoT
- 누수감시, 검침량 자동 수집 - Cloud, Big-data
- 인터넷이용 개인용 컴퓨터, 모바일 감시 - Mobile
- 누수탐사, 누수량 획기적 절감 - 편리성, 경제성



3. 스마트 누수감시시스템

스마트 누수감시(원격검침) 시스템 개요

누수센서(IoT)



자가망(RF-인터넷)
LTE, LTE-M,
LORA, NB-IoT

관리부서(원격지) 모니터링

PC, 모바일 감시(Mobile)



인터넷 서버 (Cloud, Big data)



- ▶ 누수감지센서의 누수감시
- ▶ 무선통신기반 시스템운영
- ▶ PC, Mobile에 의한 운영
- ▶ Big Data 기반 관망진단

3. 스마트 누수감시시스템

스마트 누수관리 웹(PC) 프로그램

현장 누수탐사 및 정보입력 - PC프로그램에서 적출보고서 자동생성

1. 누수확률 - 80~90%의 경우 누수할 가능성이 높음
2. 진동강도 - 진동이 높을수록 누수가 인접해 있거나 누수할 확률이 많음
3. 누수현황 - 여러일수동안 지속적으로 감지될경우 누수할 가능성 높음

① 누수감지센서 선택
② 센서등록 정보 확인
③ 누수탐사 결과 모바일입력
④ 현장사진 촬영

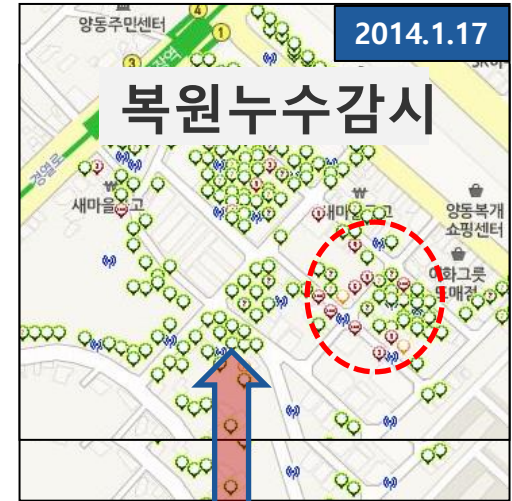
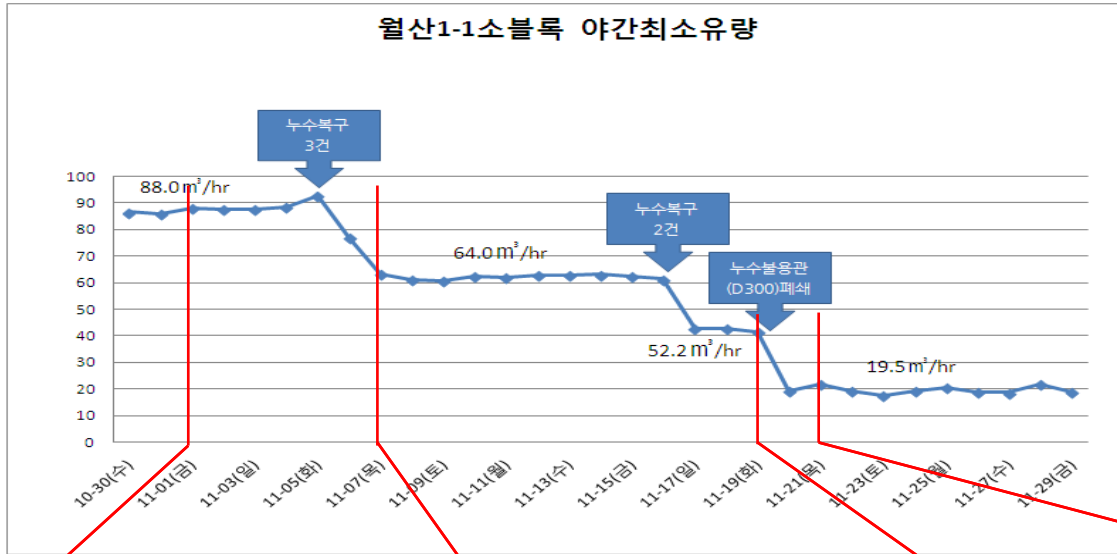
누수적출보고서 자동생성력 기능

모바일 프로그램 누수탐사 정보 입력내용

3. 스마트 누수감시시스템

누수감시 시스템 적용사례

월산1-1소블록 야간최소유량



복원누수감시

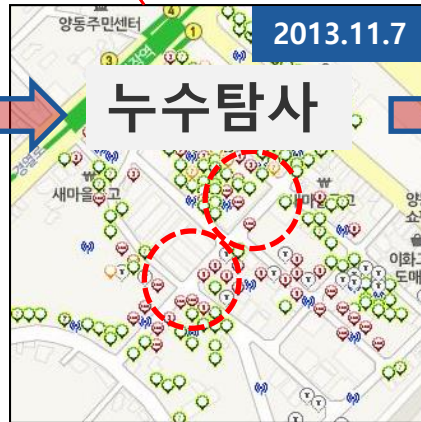
2014.1.17

2개월 후



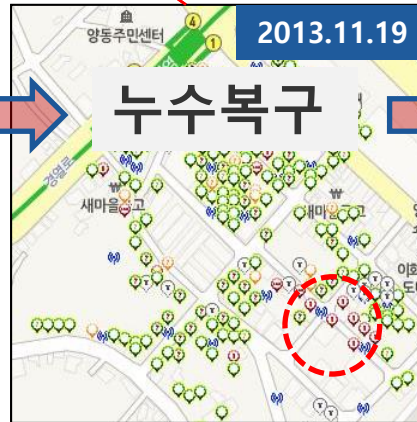
2013.11.1

누수확인



2013.11.7

누수탐사



2013.11.19

누수복구



2013.11.21

복구확인

통신방식에 따른 누수감지센서

자가망 방식



누수감지기 데이터전송장치 자료수집장치
(누수감지센서) (중계기) (수집기)

- 누수감지센서 계량기함, 변류 설치
- 중계기 - 센서 5개당 1개 설치(개략)
- 수집기 - 센서 150개당 1개 설치(개략)
- 센서, 중계기 - 배터리, 수집기 - 전력
- 센서, 중계기 RF통신, 수집기 광랜
- EPC, 조달청 우수조달물품
- 생산중단

LTE 방식



LTE 누수감지기
(LTE 통신칩내장)

- 누수감지센서 계량기함, 변류 설치
- 누수감지 및 통신장치 내장
- 중계기, 수집기 불필요
- LG U+ LTE통신망 이용 데이터전송
- 저전력 배터리 적용 7년 운용
- K water 민관공동투자개발
- 생산중단

NB-IOT 방식

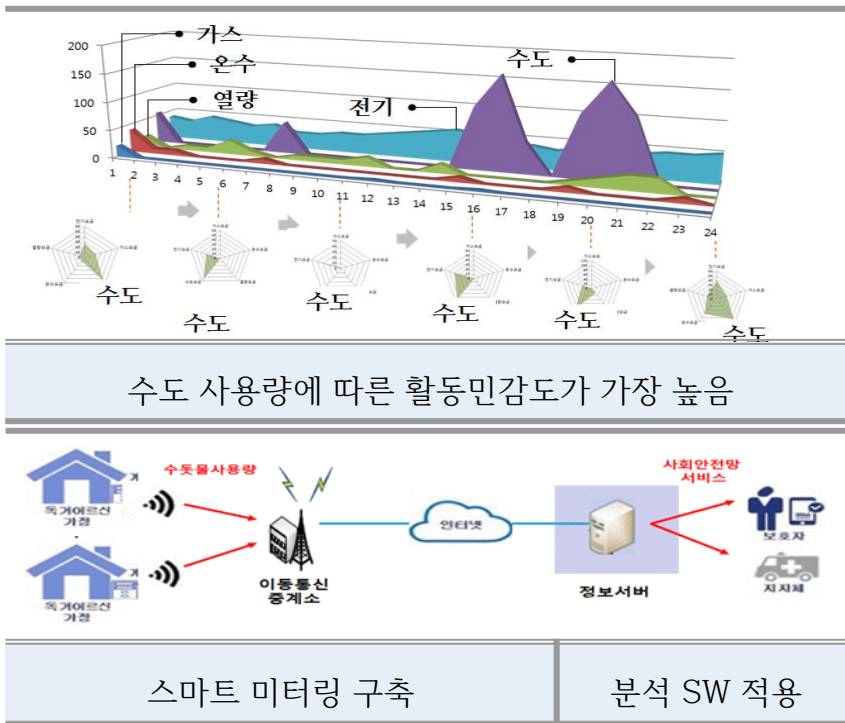


NB-IOT 누수감지기
(IOT 통신칩내장)

- 누수감지센서 계량기함, 변류 설치
- 누수감지 및 통신장치 내장
- 중계기, 수집기 불필요
- 내구성, 방수, 방전, 방습 개선제품
- 통신비 저렴(1개당 198~330원)
- NB-IOT통신망 데이터 전송
- 저전력 배터리 적용 : 8년 운용
- K water 성과공유제품, 현대화사업
- K eco 현대화사업(부안군, 고흥군)

사회안전망 서비스 – 원격검침 적용사례

- 독거노인 사회안전망 서비스 (K water)
IOT기반 지방상수도 설비를 활용, 독거노인 위기 상황 및 옥내누수에 대한 신속한 대응



수도 사용량에 따른 활동민감도가 가장 높음

This block shows the user interface for the K-water elderly care service. At the top, it says 'K water 고흥수도센터' and features a logo with the text '홀로 어르신 물과 함께' (Elderly alone with water together). Below this are three service icons: '독거노인관리' (Elderly Care), '독거노인현황' (Elderly Status), and '환경점검' (Environment Check). A central table lists elderly residents with columns for ID, phone number, name, and age. To the right is a detailed profile for '김국지' (Kim Guk-ji), an 80-year-old resident of '대가마을 주민센터' (Dagajamul Resident Center). The profile includes contact information and a photo of the resident. At the bottom right, there are buttons for '이미지 열람도' (View Image) and '닫기' (Close).

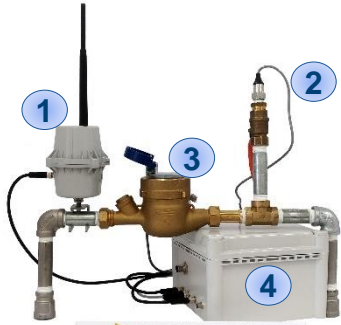
ID	전화번호	이름	나이	
11	4783025030	47830-07-04...	김활림	85
12	4783025030	47830-07-04...	신건순	90
13	4783025030	47830-07-04...	심경애	86
14	4783025030	47830-09-00...	이방수	87
15	4783025030	47830-09-00...	김시자	75
16	4783025030	47830-09-00...	김본선	86
17	4783025030	47830-09-00...	이수환	86
18	4783025030	47830-09-00...	김분미	82
19	4783025030	47830-10-00...	김정희	89
20	4783025030	47830-10-00...	최옥분	83
21	4783025030	47830-10-00...	조달선	89
22	4783025030	47830-10-00...	이승진	91
23	4783025030	47830-10-00...	이승순	81
24	4783025030	47830-10-00...	김정순	85
25	4783025030	47830-10-00...	백옥선	87
26	4783025030	47830-10-01...	손계림	76

실제사례

독거노인 김○○(86세)의 물사용 패턴 이상(사용량 없음)으로 자택방문 하여 골절상으로 거동불가 상태 발견, 입원 조치로 골든타임 확보! ⇒ **한국수자원공사 정부혁신 우수사례 경진대회 국무총리상 수상**

5. 관리블록 원격검침(AMI)

관리블록 원격검침 시스템



USOL 소규모 유량 및 수압감시 시스템

1. LTE 통신 기기
 - 수집 데이터 서버 전송
 - 외장안테나 지원
 - 컨트롤 박스와 통신
 - 1시간 간격으로 서버와 통신 지원

2. 수압 센서
 - 수압 : 0 ~ 20bar
 - 최대 30초 간격으로 수압 데이터 수집
 - 컨트롤 박스와 통신

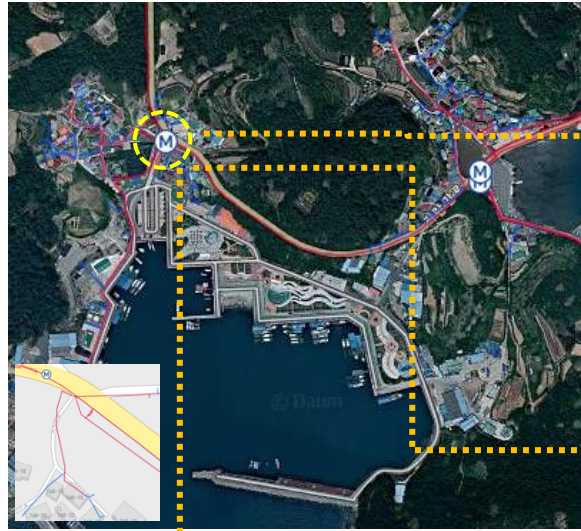
4. 유량 감시 컨트롤 박스

- 최대 30초 간격 유량 및 수압 데이터 취득
- 내장 저장 장치를 이용한 백업 데이터 저장
- 배터리 기반 유량/압력 취득 시 3.5년, 유량 취득 시 7년 이상 동작

3. 디지털 유량계(별매)

- 15~200mm 유량계 지원
- 디지털 유량계 별도 구매

✓웹 기반 지도 위치 및 관로도 표시



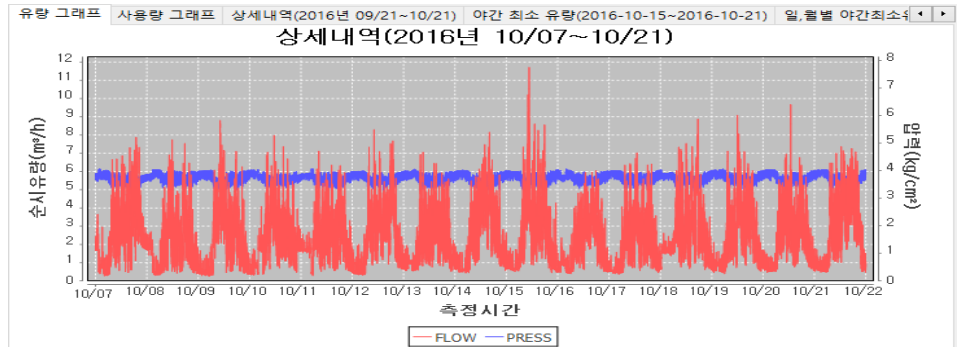
✓야간 최소유량 상세 내역

시간	11월15일(m³/h)	11월16일(m³/h)	11월17일(m³/h)	11월18일(m³/h)	11월19일(m³/h)
00:00:00	0.4602	0.7340	0.4125	1.6622	1.77
00:01:00	0.4513	0.7319	0.4136	1.6796	1.1
00:02:00	0.4515	0.7347	0.4136	1.6839	1.1
00:03:00	0.4523	0.7348	0.4144	1.6856	1.1
00:04:00	0.4535	0.7355	0.4143	1.6819	1.1
00:05:00	0.4546	0.7355	0.4022	1.6819	1.1
00:06:00	0.4546	0.7326	0.3987	1.6819	1.1
00:07:00	0.4538	0.7355	0.3986	1.6819	1.1
00:08:00	0.4568	0.7347	0.3987	1.6819	1.1
00:09:00	0.4581	0.7347	0.3975	1.6808	1.1
00:10:00	0.4592	0.7322	0.3976	1.6819	1.1
00:11:00	0.4592	0.7321	0.3963	1.6808	1.1
00:12:00	0.4615	0.7379	0.3963	1.6808	1.1
00:13:00	0.4619	0.7347	0.3963	1.6795	1.1
00:14:00	0.4627	0.7389	0.3969	1.6796	1.1
00:15:00	0.4627	0.7346	0.4027	1.6774	1.1
00:16:00	0.4627	0.7393	0.4074	1.6774	1.1
00:17:00	0.4649	0.7389	0.4068	1.6774	1.1

✓일일 공급량 상세 내역

연도	연월	연월	연월	연월	연월
2016년 07월	2016년 08월	2016년 09월	2016년 10월	2016년 11월	2016년 12월
0.00000000	1.786152191	2.426897368	2.116983506	1.448202418	1.448202418
0.00000000	1.841505851	2.412427539	2.197460204	0.831024418	0.831024418
0.00000000	0.80000000	1.822469727	2.314499285	2.208421381	0.402621451
0.00000000	0.80000000	1.826469727	2.342499285	2.197460204	0.831024418
0.00000000	0.80493387	1.914449335	2.478701511	2.21381261	0.405224959
0.00000000	0.805194163	1.888449335	2.471744212	2.21681261	0.405224959
0.00000000	0.80000000	1.80897466	2.079171377	2.411822010	0.816421764
0.00000000	2.289466760	1.869544000	2.085751569	2.221468875	0.406224884
0.00000000	0.820710468	1.891452718	2.745474662	2.236437461	0.808201462
0.00000000	0.80493387	1.786933806	2.024247803	2.193781508	0.405224959
0.00000000	0.820710468	1.874555559	2.210833309	0.000000000	0.802224884
0.00000000	2.126546462	1.867553448	2.090442302	2.096978793	0.406181113
0.00000000	2.071546462	1.889462349	2.117444000	2.211698000	0.366761079
0.00000000	2.065564878	2.059711328	2.318791324	2.221698000	0.397147777
0.00000000	2.06653403	1.976468838	2.318735005	2.228815889	0.398183379
0.00000000	1.781646444	1.898953518	2.307468469	2.202620308	0.373193905
0.00000000	1.80246081	2.032460808	2.066705885	2.202787529	0.388934554
0.00000000	1.71047873	2.024551683	2.039574052	2.213453982	1.615461151

✓유량, 압력, 공급량 상세내역 그래프



✓변실내 설치



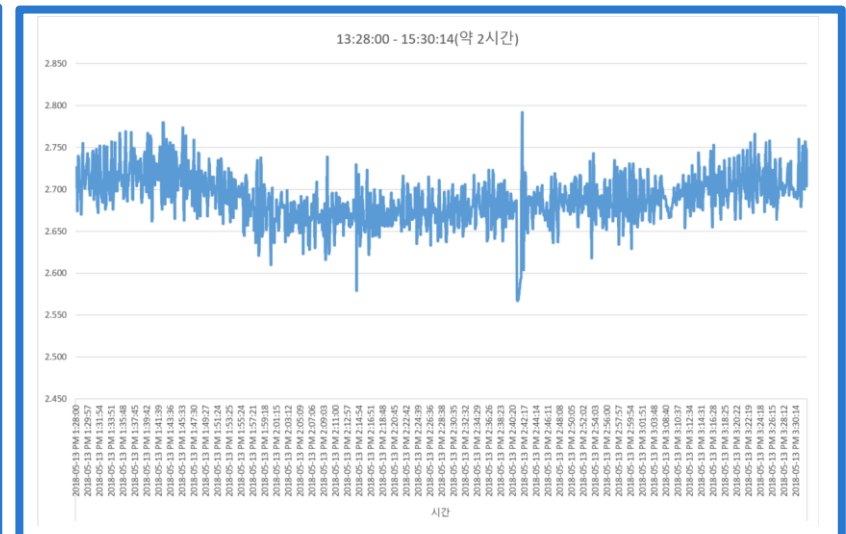
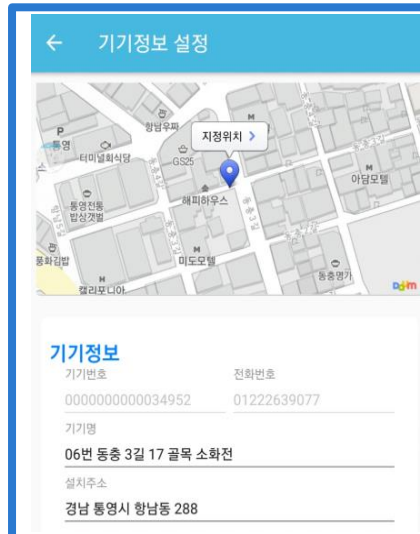
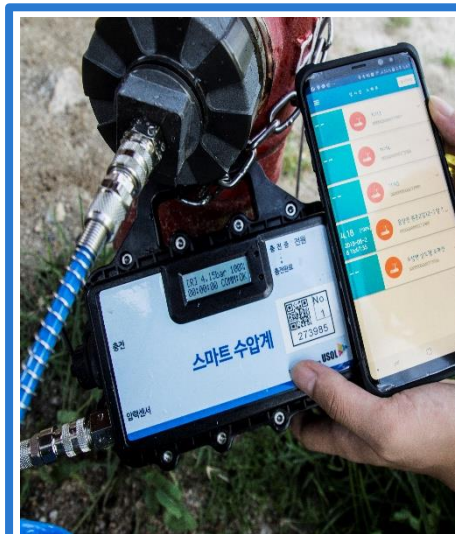
✓대형수도보호통 설치



✓외부함체 설치

스마트수압계

- LTE 통신기술을 이용하여 실시간 이동식 수압감시시스템
 - ▶ 이동식 수압계로 실시간 수압변동을 모니터하여 현장관리의 효율성 증대
 - : Type 1 : 1초단위 측정/5초단위 통신, Type 2 : 1분단위 측정/1시간단위 통신
 - ▶ 블록 고립화작업시 현장 및 관제실에서 실시간 수압변동 확인 가능(PC, 모바일)
 - ▶ **블록고립화 작업의 소요인력 최소화 : 기존 10인이상 ⇒ 5인(밸브조작인력)**
 - ▶ 수도꼭지, 소화전에 설치 실시간 수압변동 확인, 가압장과 감압변 수압변동 확인



스마트허브

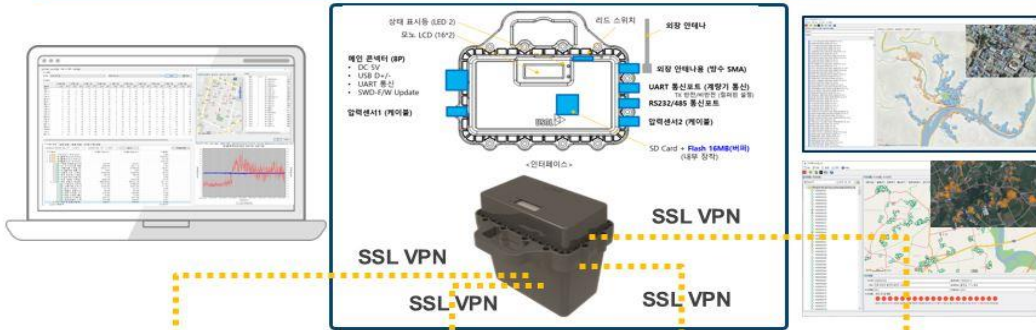
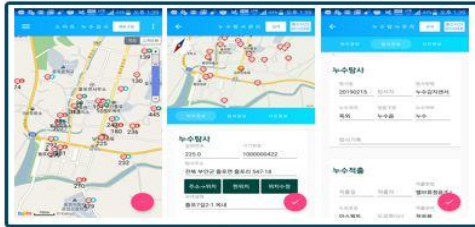
- LTE 통신기술을 이용하여 실시간 유량, 수압, 수질감시용 인터페이스 제공(RS485)

IOT 스마트 허브

■ 스마트 관망.시설물 관리



■ 스마트 누수.유수율 관리



■ 유량감시



■ 수위감시



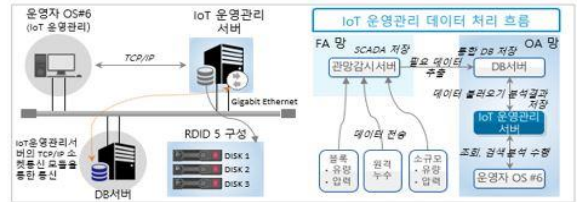
■ 수압감시



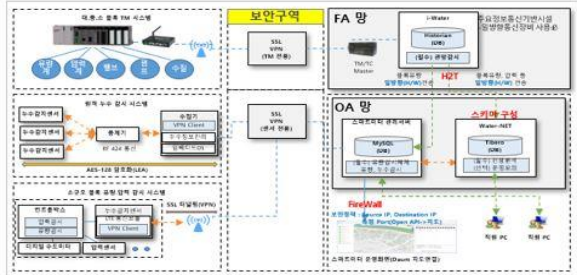
■ 수질감시

IoT 통합 운영 관리 시스템

■ 시스템 구성도



■ 네트워크 구성도



■ 주요 서비스

새부기능

- 관망도 블록 표시
- 블록별 상세 현황 파악
- 대중소 블록 표시 가능
- 배수관 관망 표시
- 지도내 상세 위치 정보 및 배수관 현황 파악
- 급수관 관망 표시
- 배수관 및 급수관 동시 표시 및 누수 범위 확인

관망도 기반의 누수 및 유량 현황 파악을 위한 최적의 상수 관망 감시 지원

DATA 흐름도

관망정보

- 관망 정보 일괄화
- 불지도 매쉬업
- 센서 위치 정보

8. IOT 스마트 물관리플랫폼

IOT 기술을 활용하여 누수, 검침 및 유량, 수위 등 토탈 감시시스템 구축



상수도관망 관리를 위한 스마트워터 물관리 플랫폼 구축을 위한 경제적 서비스 제공
대한민국 최초, 최고의 기술력을 통해 창의적이고 경제적이며, 편의성을 목표로 개발에 주력

스마트워터 물관리플랫폼

감사합니다.