

## IoT 기반 가정 가스시설 안전 플랫폼 서비스 구축 및 개발

오정석\* · †백동석 · 박태준 · 김종혁

(주)세화하이테크 기술연구소 연구원, \*한국가스안전공사 가스안전연구원  
(2019년 9월 15일 접수, 2019년 10월 23일 수정, 2019년 10월 24일 채택)

## Construction and Development of IoT-based Home Gas Equipment Safety Platform Service

Jeong-Seok Oh\* · †Dong-Seok Baek · Tae-Jun Park · Jong-Hyeok Kim

R&D Department, SEHWA HIGHTECH Co., Ltd., Gyeonggi-do, Korea

\*Institute of Gas Safety R&D, Korea Gas Safety Corporation, ChungCheongbuk-do, Korea

(Received September 15, 2019; Revised October 23, 2019; Accepted October 24, 2019)

### 요 약

최근 5년간 국내 가스 사고 중 약 42.5%가 인적요소에 의해 발생하였고, 38%가 주택에서 발생, 또한 2017년 대비 제품 노후/고장으로 발생한 사고가 1년 사이에 2배 이상 급증하여 가정 내 가스시설 노후화에 대한 대비책이 필요하나 현재는 모니터링 수준에서 그치고 있어 가정 내 가스시설에 대한 예측 및 예방이 불가능한 상황이다. 본 연구에서는 LPWA 양방향 통신 방식을 통해 모니터링 및 원격 제어 기능을 구현하여 99.32%의 데이터 송수신 정확도를 확보한 IoT 기반 가정 가스시설 안전 플랫폼 서비스를 구축 및 개발하였다.

**Abstract** - 42.5% of domestic gas accident due to human factors, and 38% occurred in residential area. Also gas accident caused by deterioration / malfunction increased more than 2 times for last 1 year. In this study we developed IoT based gas safety platform service for Home-gas safety, which secured 99.32% of data transmit accuracy, monitoring and remote control through LPWA bidirectional communication.

**Key words** : LPWA, smart gas meter, iot fusecock, home gas safety platform, gas remote control

### 1. 서 론

가스 사고는 1995년 시공감리제도를 도입하고 1997년 퓨즈콕 설치를 의무화하면서 급격하게 감소 되었으나 1999년 이후 더 이상 감소되지 않고 적정수준을 유지하고 있는 실정이다.

Table 1 에서 알 수 있듯이 국내 가스 사고 통계를 보면 최근 5년간 총 624건(약 125건/年)의 가스 사고가 발생하였다. 이중 약 42.5%가 인적요소(사용자/공급자 취급 부주의, 고의 사고)로 발생한 사고로써 충분히 예방 가능한

사례임을 알 수 있다.

또한, Table 2 의 사용처별 사고 현황을 보면 주택에서 발생한 사고가 총 235건으로 약 38%를 차지하고 있어 가정 내 가스 사고 위험성이 빈번하게 노출되어 있다. [1-5]

또한 특이한 점은 기존 10%에 머물던 제품 노후/고장에 대한 사고가 1년 사이에 25.8%로 2배 이상 급격하게 증가하고 있다. 도시가스 첫 공급이 시작된 지 30년이 지난 현재, 배관 및 관련기기의 제품 노후화가 우려되는 시점이고 향후 설치되었던 연관 기기들의 노후/고장에 대한 사고가 기하급수적으로 증가할 가능성이 있다는 것이다.

본 논문에서는 이러한 사고를 미연에 방지

†Corresponding author:baekdongseok@gasplus.com  
Copyright © 2019 by The Korean Institute of Gas

**Table 1.** Cause-specific gas accident status

	'14	'15	'16	'17	'18
사용자취급부주의	41	41	38	31	23
공급자취급부주의	9	5	3	3	6
타 공사	6	4	8	7	6
시설미비	17	22	26	29	34
제품 노후 / 고장	14	19	12	18	37
기타	17	11	23	24	25
고의사고	16	16	12	9	12
계	120	118	122	121	143

**Table 2.** Location-specific gas accident status

	'14	'15	'16	'17	'18
주택	50	39	42	47	57
식품접객업소	10	27	14	20	19
공장	6	7	6	4	9
공급시설	7	5	5	6	5
허가업소	14	16	16	12	18
다중이용시설	0	0	0	1	0
차량	5	4	5	6	8
제1종 보호시설	8	6	8	5	10
기타	20	14	26	20	17
계	120	118	122	121	143

하고자 기존에 기술개발로 진행되는 도시가스의 모니터링을 벗어나 가스기기 간 통신 연계를 통해 배관 및 제품의 이상 감지를 모니터링하고 플랫폼 단에서 원격 제어를 통한 강제 차단을 진행하여 사고 예측 및 예방이 가능한 IoT 기반 가정 가스시설 안전 플랫폼 서비스 구축을 모사하여 이를 사업화에 제안하고자 한다.

## II. 가스안전 플랫폼 기술 / 사례 조사

### 2.1. 국내/외 LPWAN 통신방법 조사

저전력 광역무선통신(LPWAN : Low-Power

Wide-Area Network) 기술은 서비스 범위(커버리지)가 10km 이상의 광역으로 매우 넓고, 초당 최대 수백 킬로비트(kbps) 이하의 통신 속도를 제공하는 전력 소모가 적은 무선 광역 통신망으로 사물 인터넷(IoT) 사용을 위해 가장 적합한 네트워크로 판단되며, LPWAN은 낮은 전송속도, 저전력, 저사양의 조건에서 사용할 수 있기 때문에 온도, 습도, 무게, 위치 등 단순 정보를 측정하는 소형기기를 적용할 수 있는 수도, 가스, 전기검침, 자전거 도난방지, 자산 관리 등에 주요하게 활용될 것으로 전망하고 있다.

저전력 광역 무선네트워크는 와이파이, 블루투스 등의 단거리 네트워크에 기술에 비해 넓은 커버리지를 제공하고, 현재 LTE 등 4G 모바일 네트워크보다는 값싼 설치비용과 긴 배터리 수명의 장점이 있다. [6]

LPWAN을 통한 IoT 제품 상용화를 위해서는 응용제품 분야별로 서비스특성이 다르기 때문에 도시가스의 스마트 안전관리 IoT 및 서비스 플랫폼 적용을 위해서는 보안성 표준화, 실증실험 용이성, 시장 확장성, 배터리 수명, 통신거리, 모듈 가격, 개별 사용료 등의 관점에서 무선통신모듈을 선택해야 한다.

특히 스마트 시티, 스마트 미터링과 같은 분야에는 LPWAN 적용 솔루션이 적합하며, IoT 커넥티비티 수요가 증가할 것으로 예측하고 있다. [7]

LPWAN을 위한 새로운 저전력 광역 IoT에 대한 기술개발 및 표준화에 관심이 증가하는 추세이며, 멀티 서비스 환경에 증가하면서 융·복합적 커넥티비티 솔루션이 점차 증가할 것으로 예상 되고, 저전력 무선통신 방법은 전용(proprietary) 저전력 광역 IoT와 셀룰러 기반의 저전력 광역 IoT 방식이 있으며, 각각의 방식이 제공하는 기술 및 서비스 특징을 살펴보면 Table 3과 같다. [8]

### 2.2. 국내/외 GAS AMI 구축사례 조사

가정 가스시설에 대한 안전 플랫폼 서비스 구축을 위해서는 GAS AMI (Advanced Metering Infrastructure) 사례를 통해 국내/외 기술진척 현황을 파악할 수 있으며, 이에 대한 조사 내용은 하기와 같다.

**Table 3.** Comparison of low power IoT Characteristics

구분	비면허 대역		면허 대역	
	Sigfox	LoRa	LTE-M	NB-IoT
커버리지	10 ~ 30km	15 ~ 18km	~ 11km	~ 15km
최대 전송속도	UL:160, DL:600bps 140message/ 일	EU:250bps~50Kbps US:980bps~21.9Kbps	5~10Mbps	200Kbps/ 200kbps NB-CIoT(10Kbps)
표준화	비표준	비표준	3GPP Rel. 8, 12	3GPP Rel. 13~14
채널 수신 대역폭	200kHz	500 / 250 / 125kHz	1.4MHz	0.2MHz
다원 접속	C-UNB with FH	DSSS UL SF EU : 7~12 US: 7~10	OFDMA	OFDMA/ GMSK or SC-FDMA
변조 방식	UL : D-BPSK DL : GFSK	Chrip Spread Spectrum	QPSK / 16QAM	QPSK/ 16QAM
듀플렉스 모드	HFDD	HFDD	FDD / HFDD / TDD	HFDD
Payload (Bytes)/프레임길이	DL: 0~32 UL: 0~34	255	수 백 ~ 수 천 / 1ms	수 백 ~ 수 천 / 1ms
단말송신전력	~ 20dBm	EU : 14dBm US : 30dBm	23dBm	23dBm
사용대역	ISM Bands	ISM Bands	LTE대역	LTE 대역
수신감도 (dBm)	DL : -129 UL : -139	-111 ~ -148	-117	0.8485273
배터리수명 (2,000mAh)	~ 20년	~ 10년	~ 10년	~ 10년
보안	단말 제어 불가		LTE 3단계 보안성 제공	

(1) 국내

산업통상자원부에 따르면 도시가스 AMI 사업은 오는 2021년까지 실증사업 시스템을 마무리하고 2~3년간 시범사업을 거쳐 오는 2024년부터 본격 보급하기로 발표하였으며, 총 5,000억 원을 투입해 2022년까지 1,600만 호의 기계식 가스계량기를 스마트 가스미터기 시스템으로 전면 교체를 목표로 하고 있다.

정부에서는 6개 도시가스 사에 통신사등과 연계해 자가망, LoRa 등을 적용한 시범사업을 소규모로 진행하였으며, 통신을 활용한 검침 성공률은 지난 2005-08년 원격검침사업에서 무선통신 실패와 검침값 오류 등으로 실패한 사례보다 높은 것으로 조사되었으나 전파 음영지역 발생 등의 통신위 문제, 전력 소비에

따른 배터리 문제, 요금의 부담 및 검침원 일자리 등의 기술/사회적 해결과제들이 발생하고 있는 실정이다.

(2) 국외

EU의 경우 과거 1세대 PLC기술에서 사물인터넷 및 성능이 크게 개선된 LPWA 및 G3, PRIME 등 점진적 전환을 이루고자 노력하고 있으며, Fig. 1.과 같이 현재 스마트 가스미터를 사용하는 고객은 스마트 전략미터에 비교하여 10%대의 낮은 수준에 머물고 있으나, 스마트 가스미터 수요자가 점차 증가하고 있어 지속적 시장 확대가 진행될 것으로 예상하고 있다. [9]

영국 정부는 최근 2020년까지 3천만 개의

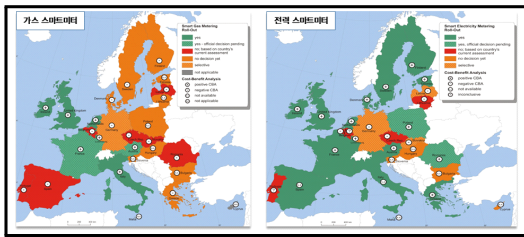


Fig. 1. Comparison between conditions of smart gas and electricity meter. [10]

주거용 건물에서 기존의 5,300만 개 이상의 가스 및 전기 계량기를 대체하기 위한 스마트 계량 실행 프로그램을 시작하였다.

이탈리아는 대규모 스마트 가스미터 설치와 이탈리아 정부의 롤 아웃 프로젝트를 통해 2018년까지 가정용 가스계량기의 60%, 2020년까지 산업용 스마트 가스계량기의 100%를 배치하는 것을 목표로 하고 있다.

프랑스는 정부에서 가스사용량 검침, 요금 징수 관련 서비스 질에 대한 소비자 만족, 정보 제공을 통한 소비 절약, 네트워크 효율성 제고 등을 위해 스마트 가스미터 보급 프로젝트를 적극적으로 추진하고 있으며, 최종 보급 완료단계를 2022년까지로 수립하여 보급기간만 약 10년 소요로 계획하고 있다. [11]

일본은 글로벌 투자기업인 일본의 소프트뱅크가 LP가스의 원격검침에 사용할 수 있는 IoT서비스에 참여하여 가스미터기용 통신모듈을 셀룰러 LPWA로 일본 전국을 커버하는 사업을 진행할 것으로 밝혔으며, 일본 내 약 2,900만 세대를 대상으로 적용하여 가스 원격 검침 시장 개척을 목표로 활발히 추진되고 있다.

### III. 가정 가스시설 안전 플랫폼 서비스 구축

#### 3.1. 구성도 설명

본 연구의 플랫폼 제공을 위한 가정 가스시설 구성도는 아래 Fig. 2와 같다.

가정 내 가스기기는 LoRa 모듈을 내장해 무선으로 gateway에 데이터를 전송한다. 안전 플랫폼 서비스 구축을 위한 서버에는 TCP/IP를 이용해 유선으로 데이터가 전송된다. 가스기기에 적용된 LoRa 모듈은 Nextan사의 NSL76-S1

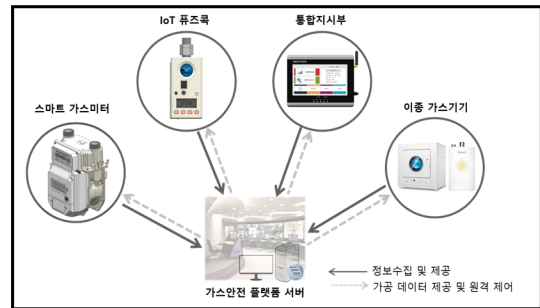


Fig. 2. Schematic diagram of gas safety platform for home.

모델을 적용 했으며, 데이터의 송신 주기는 월 1회 송신한다. 또한 KGS의 AA631, 가스기기의 오작동, 가스누출, 화재 발생 등에 의한 차단이 발생 할 경우 상시적으로 데이터를 송신한다. 각 가스기기는 자연재해 또는 예상할 수 없는 사건/사고 발생 시 관제소에서 원격차단을 하기 위해 데이터 수신이 가능한 상태를 상시 유지하게 된다.

통합지시부는 가정 내에서 Wall-pad의 역할을 하고 각 가스기기의 유용정보를 소비자에게 제공한다. 소비자는 통합지시부의 정보를 기반으로 가스기기 활용 및 안전성에대한 편익을 기대할 수 있다. 또한 위험분석 알고리즘을 적용해 현재 가정 내 가스사용 위험지수를 수치적으로 제공해 상대적으로 안전 불감증을 경계할 수 있도록 하였다.

#### 3.2. 가스안전기기 플랫폼 구성요소

본 연구에서 제안하는 플랫폼의 구성요소는 스마트 가스미터, IoT 퓨즈콕, 통합지시부, LoRa to TCP/IP gateway로 총 4가지다.

##### (1) 스마트 가스미터

본 연구에 적용된 가스미터의 기계적 계량 성능은 G4등급이다. 스마트 가스미터는 기존의 기계식(직독식)가스미터에 가스사용량을 전자식으로 계량하고, 외부진동감지 차단, KGS AA631 다기능 가스안전계량기 제조의 시설·기술·검사 기준에 포함되어 있는 차단, 전자봉인, 무선통신 등의 기능을 포함한 제품이다.

**Table 4.** Characteristics of smart gas meter

항 목	내 용
최대사용유량	6.0 [m <sup>3</sup> /h]
최소사용유량	0.04 [m <sup>3</sup> /h]
최대사용압력	50 [kPa]
주기 체적	1.2 [dm <sup>3</sup> ]
최대 지시량	9999.9999 [m <sup>3</sup> ]
입,출구 거리	130 [mm]
입,출구 규격	M34 × 1.5P
사용 온도	-25 ~ 55 [°C]
전원	리튬배터리 8,500 [mAh]
외부출력단자	PULSE 출력, CO2감지기, 가스누설감지기
중량	2.8 [kg]
사용 가스	LNG, LPG
경고 기능	미소누출, 전지전압 저하
차단 기능	합계유량, 증가유량, 연속사용시간, 강제, 압력저하
스마트 기능	무선통신 원격제어, 외부 진동감지, 전자봉인



**Fig. 3.** Comparison of direct reading gas meter and smart gas meter.

기계식과 스마트 가스미터의 비교 사진을 Fig. 3.과 같으며, 세부 기능의 특징은 Table 4와 같다.

(2) IoT 퓨즈콕

기존 퓨즈콕은 수동으로 차단/개방 동작을 수행하고 반 개방상태 등 취급 부주의 발생 가능성이 있다. 또한, 주변 상태를 감지할 수 있는 센서가 없어 위험 상황 감지에 대한 취

**Table 5.** Characteristics of IoT fusecock

항 목	내 용
가스누출감지	유량 센서 적용으로 가스 누출 감지
가스사용상태	상시 감지
유량차단방식	핸들에 연결 된 불을 이용한 유로 차단
LCD Display	타이머, 배터리, 차단사유 표기
LED	시각적 경고
Buzzer	청각적 경고
전원 공급	AA Size 배터리 or 상시 전원
타이머 기능	최소 1분에서 10시간까지 적용
IoT	무선통신모듈 적용
기능	연기감지, 화재 감지 (70°C)



**Fig. 4.** Wall-pad type integrated gas indicator.

약점이 있다. 타이머 콕은 사용자가 설정한 시간 동안만 가스를 공급하고 자동 차단하기 때문에 편리성이 강화되고, 반 개방상태 등 취급 부주의 발생 가능성은 낮아졌다. 하지만 기존의 퓨즈콕과 마찬가지로 주변 상태를 감지할 수 있는 센서가 없으며, 퓨즈콕과 달리 기술 기준 상 직접적으로 차단할 수 없기 때문에 위험 상황 감지에 대한 취약점은 개선되지 않았다.

본 연구에 적용된 IoT 퓨즈콕은 기존의 퓨즈콕, 타이머 콕의 기능을 모두 포함하고 있으며 가스 누출, 연기, 온도 등 주변 상태를 감지해 위험 상황에서 즉시 차단해 사고 발생을 사전에 방지할 수 있다. 또한, 통합지시부를 통해 관제소의 원격차단 명령을 받아 자연 재해 등 예측할 수 없는 위험 상황에도 사고를 예방할 수 있다.

현재 퓨즈콕 및 가스용품에 대한 차단기능에 무선통신 기술 적용은 법적으로 금지되어 있으며 IoT 퓨즈콕의 특징은 Table 5와 같다.

(3) 통합지시부

가정 내 설치된 가스기기의 정보를 통합적으로 관리하는 기기로 가정 내 Wall-pad 역할과 동일한 기능을 수행한다.

가스기기의 raw data는 gateway를 통해 플랫폼 서버에 저장되고, 플랫폼은 서버에 저장된 데이터를 분석해 가정 내 위험분석 지수 등 가공된 데이터를 생성하여 통합지시부에 전송한다.

또한 플랫폼 서버에서는 각 기기들에 원격 차단 명령을 내릴 수 있으며, 소비자가 통합지시부에서 강제차단을 할 경우, 플랫폼을 거쳐 각 기기에 강제차단 동작을 수행할 수 있다.

통합지시부는 가스사용량, 누적사용량, 당월 예측 사용요금 및 전월, 전년 사용량 등 비교정보를 제공하고 도시가스 점검 등 도시가스사와의 연계를 통해 점검자 방문이 필요 없으며, 이에 따른 주거 안전성 및 편의성을 확보할 수 있다.

(4) 게이트웨이

본 연구에 적용한 gateway는 RisingHF 사의 RHF2S008P4G-915이며 900~915 MHz 대역의 무선 데이터를 송/수신할 수 있다.

가스기기가 송신하는 무선데이터를 플랫폼

서버에 TCP/IP로 송신하는 역할을 수행 하며, 반대로 플랫폼 서버에서 TCP/IP로 송신한 데이터를 수신하여 무선데이터로 변환해 가스기기에 데이터를 송신하는 역할을 한다.

최대 출력은 27dBm이고 LoRa안테나 이득은 3dBi이다. 데이터 전송속도는 292bps ~ 50kbps이고 LoRa Class A/B/C를 모두 지원한다.

IP66 등급으로 실외설치에 적합하며 LoRa, GPS, 4G, PoE 기능이 있어 확장성에 대한 장점이 있다.

3.3. 가정 내 가스기기 네트워크 구성

가스기기에 적용한 LoRa 모듈은 LoRa Alliance의 표준을 따른 Semtech사의 SX127x 시리즈를 내장하고 있다. 플랫폼 서비스를 위한 전체적인 네트워크 구성은 Fig. 6.과 같다.

본 연구에서 제안하는 스마트 가스미터, IoT 퓨즈콕, 통합지시부는 900~915 MHz 대역의 LoRa통신으로 gateway와 데이터를 송/수신 하며, 이외에도 LoRa모듈을 적용하게 되면 이중 가스기기(가스건조기, 보일러 등)에서도 데이터 송/수신이 가능하다.

가스기기에서 플랫폼으로 전송하는 raw data는 ASCII 코드로 전송되며 내용은 Table 6과 같다.



Fig. 5. LoRa to TCP/IP Gateway.

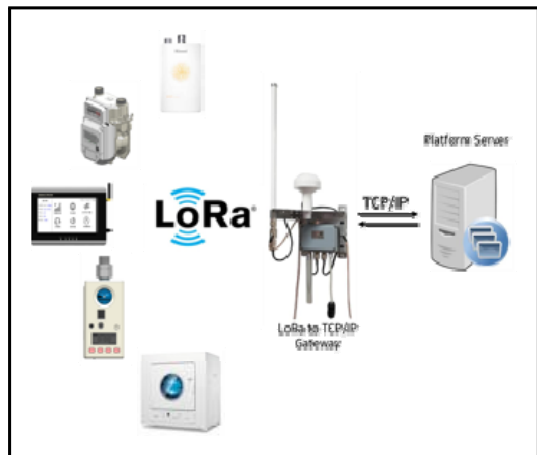


Fig. 6. Gas equipment network configuration.

Table 6. Gas equipment Raw data protocol

기기명	Byte		Raw data	CRC-16
	Device ID			
스마트 가스미터	"0"	"1"	Byte 2 ~ N	CRC-16 / Modbus
IoT 퓨즈콕	"0"	"2"		
통합지시부	"0"	"3"		

Table 7. Platform service data protocol

기기명	Byte		Data	CRC-16
	Device ID			
스마트 가스미터	"0"	"1"	Byte 2 ~ N	CRC-16 / Modbus
IoT 퓨즈콕	"0"	"2"		
통합지시부	"0"	"3"		

Device ID는 2 Byte로 구성되고 각 기기를 식별하기 위한 패킷이다. raw data는 각 가스 기기가 만들어낸 유량, 압력, 온도, 진동, 차단 정보 등이 포함된다. 마지막 패킷인 CRC-16을 통해 송·수신 데이터의 오류를 확인할 수 있다.

플랫폼에서 가스기기로 전송하는 데이터는 ASCII 코드로 전송되며 내용은 Table 7과 같다.

Device ID와 CRC-16의 내용은 Table 6의 내용과 동일하며, data는 원격차단 정보, 위험 분석 지수 등의 내용을 포함하고 있다.

#### IV. 실험 내용 및 결과

본 논문의 IoT 기반 가정 가스시설 안전 플랫폼 서비스 구축은 Fig. 6.과 같이 구축하여 데이터 송수신 정확도를 측정하고자 하였으며, 사용된 가스기기는 스마트 가스미터, 통합지시부, IoT 퓨즈콕으로 구성되었다. 각 가스 기기에서 송신한 데이터는 gateway를 통해 websocket에 표기되며, 플랫폼 서버에서는 websocket 데이터를 가공하여 플랫폼 모니터링 화면에 표기한다.

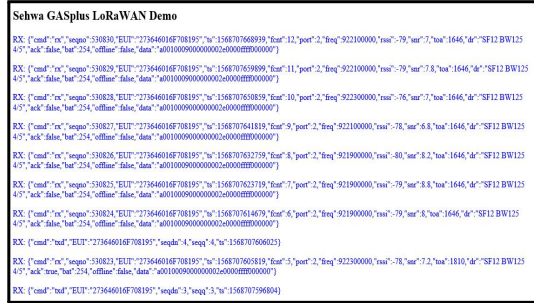


Fig. 7. Websocket communication.

#### 4.1. 가정 가스시설 안전 플랫폼 실험 내용

가스기와 플랫폼이 연계하여 송/수신 되는 데이터 정보 및 설명은 다음과 같다.

(1) 스마트 가스미터 : 상시적으로 제공하는 압력, 유량, 배터리 잔량, 개폐 상태 정보를 포함하여 AA631 다기능 가스안전계량기 제조의 시설·기술·검사 기준 3.8.3에 명시되어 있는 작동성능의 차단기능과 진동감지 차단 상황을 구현하여 random하게 송신하였다.

(2) IoT 퓨즈콕 : 상시적으로 온도, 습도, 밸브 개폐 상태, 가스 농도 정보 등을 송신하고 사용자 설정 시간 및 원격 차단 등을 random하게 설정하여 송신하였다.

(3) 통합지시부 : 각 기기들이 제공하는 데이터 정보들을 플랫폼 단에서 수신하여 데이터를 가공, 다시 통합지시부에 송신하며, 통합지시부는 플랫폼단에서 수신된 정보를 통해 가정 내 기기들의 정보 및 상태를 화면에 표기하였다.

Fig. 7.은 플랫폼 서버로 전송되고 있는 websocket 이다. Gateway에서 플랫폼 서버로 전송되는 가스기기에서 전송하는 데이터와 Gateway의 고유 ID 및 위치(GPS 좌표), 주파수, 시간 등의 정보를 포함한다.

Fig. 8.은 플랫폼 서버에서 Gateway를 통해 수집한 각 가스기기의 정보를 항목별로 가공한 것이다.

Fig. 9.는 각 가스기기의 raw data를 가공해 관리자 및 사용자에게 제공하는 화면이며, 화면 구성은 관리자와 사용자에게 ID를 부여할



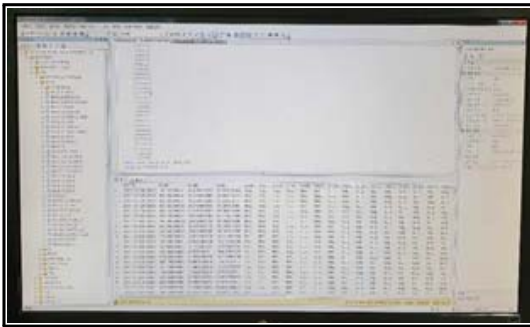


Fig. 8. Platform server data.

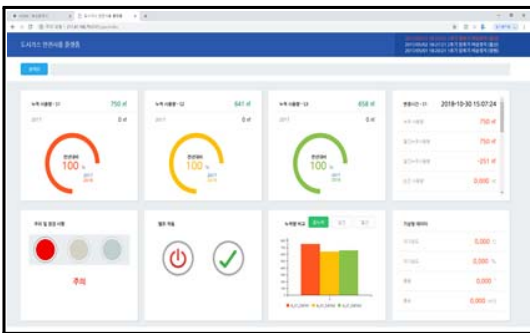


Fig. 9. Platform monitoring of visualization module.

때 데이터 접근권한을 구분하여 로그인 시 필요정보만 볼 수 있도록 하였다.

데이터 송신 주기는 10 초/회로 설정하여 진행하였으며, 총 78,000회의 데이터 송신을 진행하였다.

#### 4.2. 가정 가스시설 안전 플랫폼 실험 결과

가스기기에서 gateway, 플랫폼을 거쳐 통합 지시부 또는 가스기기로 송/수신 하는 과정을 총 78,000회에 걸쳐 진행하였으며, 이중 77,467 회의 데이터를 수신함으로써 99.32%의 성공률을 보였다.

실패한 533회는 가스기기에서 플랫폼 단으로 송신되는 정보에서 에러가 발생하였으며, 플랫폼 단에서 가스기기로 전송되는 원격 제어에서는 발생하지 않았다. 데이터 송/수신 실패 사유는 명확하지 않지만 외부 노이즈 또는 설치 환경에 따른 전파장애로 사료된다.

## V. 결론

최근 무선기술의 발전과 수요자의 요구에 따라 가전 기기 및 산업용 기기에 IoT가 접목된 제품들의 활발한 개발과 연구가 활발하게 이루어지고 있으나 가스안전기기는 안전성과 신뢰성의 검증 문제로 도입이 쉽지 않은 실정이다.

또한, 에너지 경제연구원에서 조사한 가스 AMI 보급관련 사업 타당성 확보방안 연구를 살펴보면, 스마트 가스미터 활용에 대한 만족도 조사에서 정확한 가스요금 측정 73.0%, 검침원 방문 생략으로 인한 사생활 보호 82.5%, 가스사고 예방 65.7%, 검침사고 예방 77.5%, 가스사용 절약 44.6%의 긍정적인 시민 인식이 나타남으로써 가정 내 가스시설 안전 플랫폼 서비스 구축의 도입 필요성이 부각되고 있다.[12]

본 논문은 가스안전기기의 LPWA 통신방법 적용을 통해 지속적으로 발생하는 가정 내 가스 사고의 예방 및 예측을 목적으로 진행하였으며, 가스시설의 안전 플랫폼 서비스 구축 및 개발을 통해 가스안전기기의 통신 신뢰성 검증을 진행하여 총 78,000회의 데이터 송신 중 77,467회의 수신을 확인함으로써 99.32%의 데이터 신뢰성을 확보하였다.

아직 가스기기에 대한 무선통신 성능평가 도출에 따른 기기 시험이나 「계량에 관한 법률」에 따른 가스계량기의 전지 사용 연한을 보장하기 위한 무선통신 저전력 소모기술, 다중의 가스기기 연계를 통해 단일기기 보다 저하가 우려되는 데이터 신뢰성의 확보 등 해결해야 할 부분이 많이 남아 있으나 가정 가스시설의 안전한 플랫폼 서비스 구축을 위해 단위 규모의 현장 실증을 진행하여 보다 신뢰성 있는 추가 연구를 진행할 예정이다. [13]

## 감사의 글

본 연구는 2017년도 산업통상자원부의 재원으로 한국에너지기술평가원(KETEP)의 지원을 받아 수행한 연구과제입니다. (No. 20172210100110, 도시가스 사용시설 스마트 안전관리 장치 및 서비스 플랫폼 기술개발)



## REFERENCES

- [1] Korea Gas Safety Cooperation, "Gas accident statics for 2014", *Korea Gas Safety Cooperation*, (2015)
- [2] Korea Gas Safety Cooperation, "Gas accident statics for 2015", *Korea Gas Safety Cooperation*, (2016)
- [3] Korea Gas Safety Cooperation, "Gas accident statics for 2016", *Korea Gas Safety Cooperation*, (2017)
- [4] Korea Gas Safety Cooperation, "Gas accident statics for 2017", *Korea Gas Safety Cooperation*, (2018)
- [5] Korea Gas Safety Cooperation, "Gas accident statics for 2018", *Korea Gas Safety Cooperation*, (2019)
- [6] 김병희, "저전력 광역 무선네트워크 기술 소개", *한국정보화진흥원 연구보고서*, ICT Viewer, (2016)
- [7] 이나리, "셀룰러 기반 광역 IoT 기술과 블루투스 5 등장(2)", *Techworld*, (2017)
- [8] Kim, S. Y., Park, S. K., and Choi, H. D., "Wide Range IoT Technology and Standardization based on LPWA", *ETRI*, 31(2), 95-107, (2016)
- [9] 양인석, "유럽 스마트미터링 산업현황 및 표준화 동향", *KATS 기술보고서*, 100, (2017)
- [10] EC, "Cost-benefit analyses & state of play of smart metering deployment in the EU", *COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT*, 27, (2014)
- [11] D. Jamme, "Smart Regulation for Smart metering", 12th World Gas Conference 발표 자료, (2015)
- [12] 서정규, 노남진, "가스 AMI 보급 관련 사업 타당성 확보방안 연구", *에너지경제연구원*, 21, (2017)
- [13] Oh, J. S., "A Study on Performance Test Method for Wireless Gas Safety Diveces", *KIGAS*, 22(1), 72-78, (2018)