

BPLC기반의 독거노인 관리시스템 개발

백종목, 임용훈, 주성호
한국전력공사 전력연구원

Development of the lonely old care system based on BPLC AMR Infrastructure

Jongmook Baek, Yonghun Lim, Seongho Ju,
Korea Electric Power Research Institute

ABSTRACT

전력사를 중심으로 BPL기반의 통신기술 개발을 통해 제공되는 대표적인 서비스는 현재 전기데이터 원격검침서비스, 변압기 부하관리등이 있으며 이 인프라를 이용하여택내 방범/방재서비스, 인터넷 같은 서비스의 제공에 대해 연구되어 왔으며 제한된 시범서비스 수준에서 실시간 영상감시서비스도 시도되었다. 향후 BPL기술의 신뢰성 및 안정성이 높아지고 인프라 확대구축 및 운영과 더불어 얻게 되는 기술과 노하우는 향후에 전력선 통신기술이 상용 통신망의 틈새시장으로서 다양한 산업 분야에 적용 시킬 수 있는 핵심 기술로 자리매김 할 것으로 전망 된다. 본 과제에서는 원격검침서비스의 통신매체로 활용되고있는 광대역 전력선통신 BPL 인프라에 독거노인 관리시스템 개발 및 시범적용을 통해 새로운 부가서비스를 수용할 수 있는 핵심통신망으로서의 역할 가능성을 확인하였다.

1. 서론

전기를 공급하는 전력선에 통신매체로서의 기능을 동시에 할 수 있는 광대역 전력선 통신기술이 타 매체와의 차별화된 장점으로 인하여 많은 연구가 진행되어 왔다. 우리나라에서는 고압 전기수용가 약16만가구는 CDMA방식의 이동통신망을 이용하여 원격검침사업을 시행해왔으나 2005년부터 시작된 전력선통신 유비쿼터스기술개발^[1]을 통하여 전력선모뎀기술이 상용화되고 AMR 인프라가 보급에 따라 저압전기수용가의 원격검침이 탄력을 받게되었다. 또한 스마트그리드 2030비전^[2]의 Smart Consumer정책에 따라 우리나라 1790만호의 저압전기수용가에 대해 2012년 5.6% 2020년 100%의 스마트미터보급이 계획되어 있으며 이중 원격검침인프라중 많은 부분은 경제적인 BPLC방식으로 구성될 것으로 전망된다. 본 논문에서는 취약계층이나 독거노인이 거주하는택내에서 발생하는 각종 비상상황의 센서데이터를 광대역 전력선 통신망 기반의 통합원격검침 인프라를 통해 중앙에 있는 원격서버에 전송하는 독거노인 지원시스템을 구성하여 부가 서비스제공의 가능성을 검증하는 시스템이다.

2. 독거노인지원 시스템 개발

2.1 개요

독거노인, 장애인 등의 취약계층 가정에서 가스누출, 화재발생, 동작감지센서와 비상호출기를 설치하고 센서와 호출단말기에서 발생한 위험상황 데이터를 전원공급선을 통하여 인근 전주위에 설치된 데이터수집장치를 거쳐 중앙의 독거노인 지원시스템 서버로 전송할수 있도록 구성하였다.

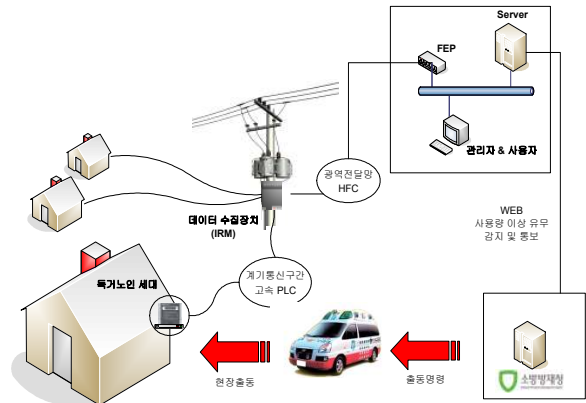


그림 1 독거노인 지원시스템 구성도

2.2 독거노인 지원시스템 프로토콜 설계

택내에 설치된 화재감지등 각종센서들과 비상호출단말기에서 발생한 비상데이터가 Zigbee무선방식으로 전원콘센트에 설치된 코디네이터로 전송되면 장착된 전력선모뎀에서 변조과정을 거쳐 인근 전주 위 데이터수집장치로 전송된다. 이때 택내 전력선모뎀의 EU와 중앙의 서버간 데이터 전송을 위한 통신프로토콜을 아래와 같이 설계하고 구현하였다.

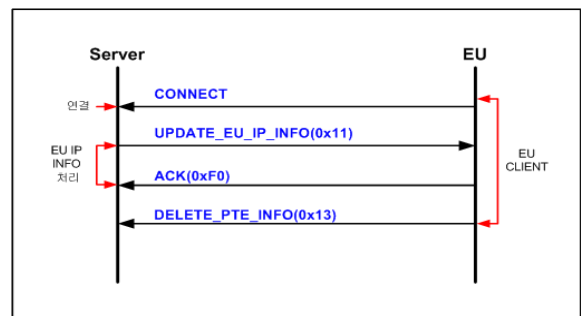


그림2 중앙서버와 PLC모뎀의 EU간 통신절차

2.2.1 통신패킷구조 및 명령어

Size	Opcode	User Data
2(H)	1(H)	N(H)

그림3 통신패킷구조

OP Code	Description	Remarks	비고
0x11	UPDATE_EU_IP_INFO	EU IP Info update	E→S
0x12	READ_SENSOR_EVENT	Sensor Event Read	E→S
0xF0	ACK		공통
0xFF	DISCONNECT		"

표1 통신패킷 OP code

Description	User Data
Length	N byte

표2 통신패킷 User Data 구성

2.2.2 명령어 세부 설계의 예

OP_code1. UPDATE_EU_IP_INFO

- 요청 - 방향 : EU -> Server
- 패킷구조 : Opcode Only
- 응답 - 방향 : EU <- Server

구분	길이	설명
EU ID	20(A)	EU 관리번호
EU IP	10(A)	EU IP (예 :100.200.150.70)
EU MAC	6(H)	EU MAC (예 :00 0C 08 18 1D)

표3 UPDATE_EU_IP_INFO 응답패킷구조

OP_code2. READ_SENSOR_EVENT

- 요청 - 방향 : EU -> Server
- 패킷구조 : Opcode Only
- 응답 - 방향 : EU <- Server

구분	길이	설명
Event Count	2(H)	Event 발생 수
MSG Type	4(H)	가스누출경보기(0x00010001), 모션검출기(0x00010002), 화재경보기(0x00010003)
PLC MAC	6(H)	PLC 모델 MAC
Event Date	8(H)	이벤트 발생시간(년/월/일/시/분/초)
Reserved DATA	2(H)	Status Filed (0~15Bit), Alarm Event Field(16~31Bit)

표3 READ_SENSOR_EVENT 응답패킷구조

MSG Type	Status Filed	Alarm Event Filed
가스누출 경보기	[0]: Network (On/Off) [1]: 벨브 (Off/On)	[16]:누출경보(Off/On)
모션 검출기	[0]: Network (On/Off)	[16]:모션검출(Off/On) [17]:장치파손(Off/On) [18]:전원부족(Off/On)
화재 경보기	[0]: Network (On/Off)	[16]:화재경보(Off/On) [17]:전원부족(Off/On)

표3 READ_SENSOR_EVENT 응답패킷 MSG Type

OP_code3. ACK, DISCONNECT

- 방향 : EU <-> Server
- 패킷구조 : Opcode Only

2.3 시스템구축 및 시범운영

한전에서 의정부시 일원에 구축한 BPLC기반의 원격 검침인프라망에 이 논문에서 설계한 통신프로토콜과 센서들을 설치하고 취약계층 전기사용가구 대상으로 시범 서비스를 운영하였다.

2.3.1 시범시스템 설치운영

- 기간 : '09. 5 ~ '09. 7(3개월간)
- 대상 : 의정부시47가구 (독거노인20. 중증장애인등27)
- 설치센서 : 화재, 가스누출, 활동감지, 긴급호출.



2.3.2 시범운영 결과 (센서별 동작실적)

구분	화재센서	가스센서	활동감지	긴급호출
동작횟수	2	3	1,831	67
동작상태	양호	양호	양호	양호

택내에 설치된 센서와 단말기에서 발생한 비상 데이터는 택내 Zigbee코디네이터의 EU요소와 중앙서버간에 정의된 프로토콜절차에 따라 충실히 구현되었음을 확인하였다

3. 결론

3개월간 시범운영과정에 발생한 동작이벤트 분석한 결과 정상적인 동작을 확인 할 수 있었다. 이는 원격 검침망의 통신망으로 구축된 BPLC (Broadband Power Line Communication) 인프라는 전기검침데이터 서비스 뿐만 아니라 독거노인 관리와 같은 안전복지서비스의 통신망 매체로도 활용이 가능함을 확인할 수 있었다.

이 연구는2009년도 지식경제부의 재원으로 한국에너지기술연구원 (KETEP)의 지원을 받아 수행한 연구과제입니다. (NO. R05PK28)

참고 문헌

- [1] 전력IT분야 국가전략과제. 전력선통신 유비쿼터스기술개발. 2005. 산업자원부
- [2] 스마트그리드 국가로드맵. 2010. 1. 25. 지식경제부