

저압원격검침시스템 구축현황 및 기술동향

이수목, 정강식, 임기식, 김명호
한국전력공사

Present status of KEPCO's R&D of the PLC technology and AMI projects

Yi Sue-muk, Jung Kang-sik, Lim Ki-sik, Kim Myong-ho
KEPCO

Abstract - This technical reports describes KEPCO's PLC technology and PLC AMI projects. KEPCO has developed PLC and PLC convergence technology. KEPCO's BPL(Broadband over PLC) standard was selected as an IEC International Standard (IEC 12139-1) in 2009. KEPCO conducted a project installing 550,000 smart meters to residential customers finishing in 2010. KEPCO will carry out a PLC-AMI project around country until 2020, as well as many pilot projects to test its PLC convergence technology.

1. 서 론

한국전력공사는 지난 1999년 산업자원부의 중기거점사업에 참여하면서부터 PLC기술 개발을 시작하여 주파수 규제라는 법적 한계를 극복해 나가면서 전송 속도 중심의 기술 개발과 상용화 및 산업화를 이끌어 왔고 그 결과 2009년 전 세계적으로도 유일하게 ISO 글로벌 스텠더드(ISO/IEC 12139-1)로 채택되었을 뿐만 아니라, 현장의 다양한 서비스 요구를 수용한 전력회사 고유의 특화기술로도 평가를 받고 있다.

한국전력공사는 PLC 기술 개발과 함께 자체 인프라니 전력선을 이용한 자가망 구축에 적극 활용해 왔고 그 결과 작년(2010년)까지 55만호 AMI망 구축을 완료하고 올해 75만호, 2020년까지 1800만호에 AMI망 구축을 목표로 세계 최초로 대규모 고속 PLC 및 무선융합 통신을 기반으로 하는 원격검침시스템 구축 사업을 시행하고 있다.

2. 현 황

2.1 전력선통신(PLC) 기술개발

2.1.1 PLC기술의 기술 표준화

전 세계의 PLC 시장은 우리나라의 ISO 표준 PLC 기술과 유럽DS2(현재 미국 Marvell에 합병됨) 칩 제조사를 중심으로 한 OPERA포럼, 미국의 Intelon(현재 Atheros사에 합병됨) 칩 제조사를 중심으로 한 Home Plug 단체표준 등 삼파전이 형성되어있다.

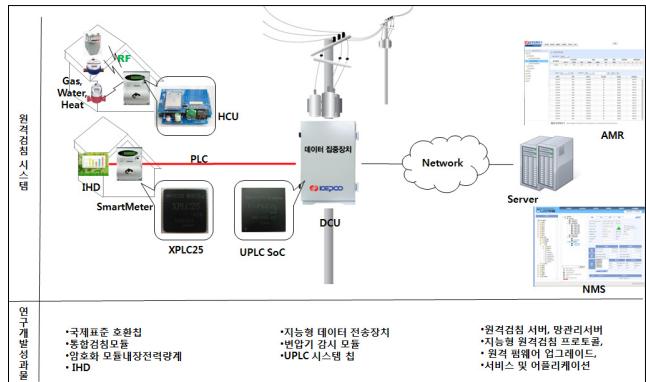
한국전력공사는 2006년 5월 “고속PLC 정보교환기술(KS X 4600-1)”이 국내 KS 표준 제정 공포됨과 함께 ISO/IEC 국제표준화 등록에 노력한 끝에 2008년 8월 고속PLC기술 최초로 속성코스(Fast Track)로 ISO/IEC 국제표준에 승인을 받았고, 2009년 7월 ISO/IEC 12139-1이란 표준으로 정식으로 발간하였다.

국제기구	ISO/IEC	IEEE	ITU-T
국 가	KOREA	USA	JAPAN
(S D O ¹⁾)	NIST	JISC	ETSI
C B S ²⁾	KEPCO	HOMEPLUG HDPLC	CEPCA UPA
Promotion (Regulation)	고속PLC 표준 기술연구회 UPLC	plcforum HomeGrid	OPERA In - home Coexistence Access Radio Act. CISPR

〈그림 1〉 고속PLC 국제 표준화 추진체계

2.1.2 자체 보유기술 개요 및 분석

한전은 십 여년 간의 기술개발 경험을 통해 PLC 기술을 보유하였고, PLC를 이용하여 전력산업에 응용하였다.

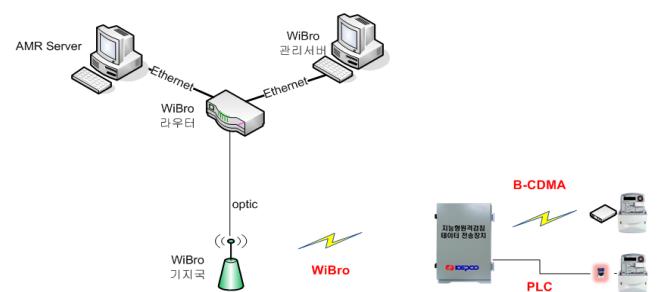


〈그림 2〉 원격검침 시스템과 보유기술

위의 그림은 한전의 대표적인 PLC 기술 응용분야인 원격검침 시스템과 기술개발 사업을 통해 보유하게 된 PLC 기술의 관계를 보여주고 있다. PLC 기술은 대부분 고객과 집중장치간의 통신에 활용되고 있으며, 그 중심에 24Mbps의 PLC 칩셋 기술이 위치하고 있다. 구내 통신과 간선망을 연계하는 중심에는 데이터 집중장치가 있다. 데이터 집중장치는 고객의 전기 사용량을 전자식 전력량계로부터 수집하여, 원격서버로 전송하는 원격검침 시스템의 핵심적인 역할을 수행하고 있다. 데이터 전송장치는 PLC를 비롯하여, 각종 유무선 통신을 활용하여, 구내 통신 및 간선망을 연계하여야 하며, 다수의 프로토콜을 수용하여야 한다. 집중장치와 서버는 WAN으로 연결되어 고객의 원격검침 데이터를 수집, 저장, 활용하게 된다.

2.1.3 PLC 및 무선통신 융합기술

원격검침은 각 가정의 계량기로부터 수십 개의 계량기 데이터를 수집하는 데이터 수집장치 및 이를 원격으로 서버로 전송해야 하는 등, 데이터 수집 장치를 중심으로 수 km 이내의 Access Network과 수십 km 이내의 WAN-백본 망(backbone network)으로 네트워크를 구분할 수가 있다. 아래의 그림은 WAN 구간을 WiBro로 Access Network 구간을 PLC와 Binary CDMA로 구성한 예를 보여주고 있다.

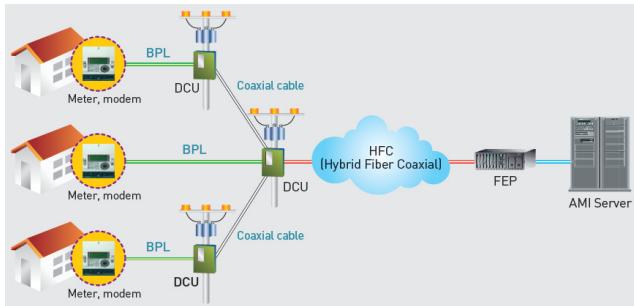


〈그림 3〉 PLC 융합 시스템 구성도

2.2 원격검침사업추진 현황

2.2.1 5만호 저압원격검침 시설 사업

2009년 본 사업을 시작으로 한국전력공사는 전국에 본격적으로 AMI망을 시설하기 시작하였다.

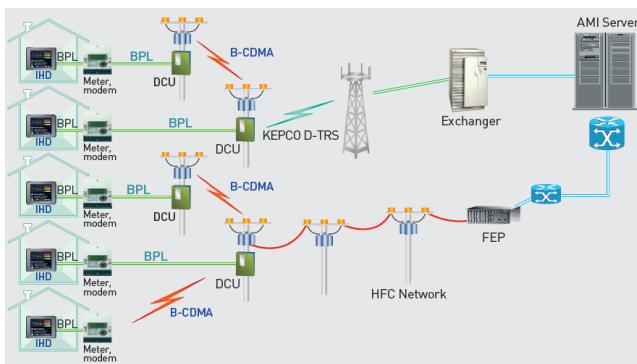


<그림 4> 1차 사업 시스템 구성도

전국 5만호에 시설되었으며 총 1,600대의 DCU가 시설되었고 DCU~Meters 구간에는 PLC가, DCU~원격검침센터 구간에는 광통신이 이용되었다.

2.2.2 50만 저압원격검침 시설 사업

2010 전국 50만가구를 대상으로 AMI망을 시설한 사업으로 DCU~Meters 구간에는 PLC와 소출력 무선통신인 Binary CDMA 기술을 적용하였고 DCU~원격검침센터 구간에는 광통신과 D-TRS통신을 적용하였다.

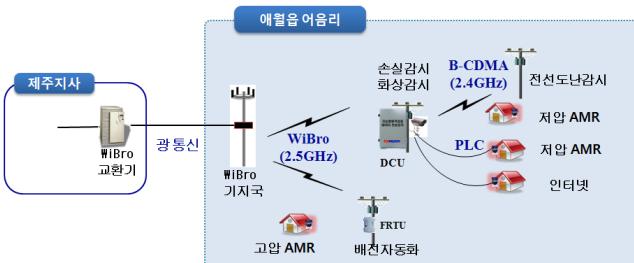


<그림 5> 2차 사업 시스템 구성도

NAN(Neighborhood Area Network)구간에 PLC와 Binary CDMA를 적용하여 인접 변대주간 통신 기능으로 DCU간에 확장성을 높였다. 또, 네트워크 구성에 있어서 채택된 유·무선 통신 기술들은 액세스 망과 백본망 그리고 응용 프로그램 통신에 사용된 기술들이 모두 국내에서 원천 기술을 갖고 있는 특징이 있다.

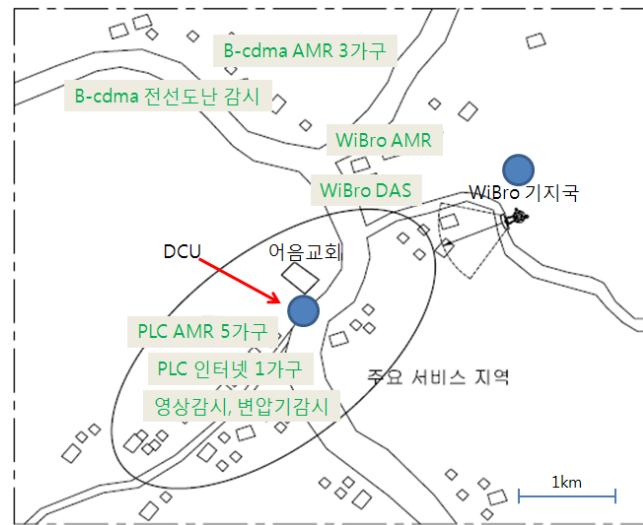
2.2.3 PLC+무선통신 융합기술 실증 사업

현재 제주도특별자치도 어음리 지역에서 운영 중인 PLC와 WiBro를 융합기술을 적용한 원격검침시스템의 구성도이다.



<그림 6> PLC+WiBro를 이용한 원격검침 구성도

WiBro 기지국과 약 3km의 거리내에 집중 장치를 설치하였다. 집중장치와 하위 계량기 및 감시용 장치와는 반경 2~3km 내에 위치하며, 서버는 제주시내 중심가에 위치한 한국전력 제주지사 통신실에 설치되었다. DCU는 하위 계량기와 PLC 또는 Binary CDMA를 통해 검침데이터를 수집한다.



<그림 7> 제주 실증시험지역 도면

DCU는 영상 감시와 변압기 감시 동작을 수행하고, 수km떨어진 지역의 전선 도난여부를 감시한다. 또한, 집중 장치의 라우팅 기능을 통해 집중 장치의 인근에 있는 고객들에게 인터넷을 제공한다. 고객 댁내에는 24Mbps급 PLC모뎀을 설치하여 인터넷 환경을 만들었다.

3. 결 론

본 기술보고서에서는 한국전력공사에서 개발한 PLC기술의 국제표준등록과 PLC기술과 저압원격검침 진행현황 및 타통신 기술과의 융합기술을 이용한 시범사업을 설명하였다. 한국전력공사는 보유기술의 국제표준제정을 추진하여 기술선점을 위해 노력하고 있다. 또, 본 기술보고서에서 제시한 통신기술들을 적용하면 산간, 도서 등 기존 통신망을 설치하기 어려운 지역에도 고품질의 통신 서비스를 제공할 수 있다.