

원격검침 시스템의 기술개발 동향 및 발전 전망 R&D Trends and Prospects of Automatic Meter Reading System

이 정 근*, 이 달 호, 이 향 범*
(Jeong-Keun Lee, Dal-Ho Lee, and Hyang-Beom Lee)

Abstract : 통신기술과 컴퓨터기술의 발전으로 새로운 전기통신 서비스가 개발·보급되고, 그 예로 도난, 화재, 가스 유출 등 가정 안에서 일어나는 각종 위급상황을 해당관서에 자동으로 알려주는 원격 안전관리시스템의 중요성과 인력 검침에 따른 노동력 확보문제나 효율적이고 경제적인 검침에 따른 운용방안이 요구되는 시점에서 원격검침 시스템(AMRS)의 필요성이 더욱 대두되고 있다. 본 논문에서는 각각의 원격 검침 시스템의 사용된 통신 방식을 비교하고 원격 검침시스템의 국내·외 기술 개발 동향 및 앞으로의 발전방향을 모색하였다. 이에 고유가시대의 검침비용을 절감하고 고객 서비스 향상 방안에 도움이 되고자 한다.

Keywords: Automatic Meter Reading System (AMRS), Power Line Communication(PLC), Personal Handyphone System (PHS)

I. 서론

최근 산업의 발전 및 삶의 질 향상으로 에너지 사용량은 해마다 증가하고 있다. 그러나 현재 유가 가격 상승으로 인해 구분별한 에너지 사용을 자제하는 추세이다. 이로 인해 보다 안정적인 에너지 공급을 위한 계획 및 운영은 더욱 더 중요시되고 있다. 그러나 기존 시스템은 전력 운영을 위한 정보 수집에 있어서 극히 제한적이다.

이러한 문제점을 해결하기 위해 에너지 사용량을 자동적으로 검침 및 관리할 수 있는 시스템, 즉 원격검침 시스템(AMRS : Automatic Meter Reading System)에 관하여 많은 연구가 진행 중이다. 이 시스템은 실시간으로 에너지 사용량을 감시할 수 있을 뿐만 아니라, 실시간 요금제, 원격 검침, 수요 관리 및 사용정보 제공 등 다양한 부가 서비스를 수행할 수 있다. 더 나아가 전력부가서비스 단말기들의 감시 및 제어기능을 수행할 수 있다.

본 논문에서는 각각의 원격 검침 시스템의 사용된 통신 방식을 비교하고 원격검침 시스템의 국내·외 기술 개발 동향 및 앞으로의 발전방향을 모색하였다. 이에 고유가시대의 검침비용을 절감하고 고객 서비스 향상 방안에 도움이 되고자 한다.

II. 원격 검침 시스템

1. 개요

원격 검침 시스템은 각 수용가에 설치되어 있는 계량기들(전기, 가스, 수도 등)의 사용량을 검침원이 직접 방문하지 않고 유선 또는 무선의 전송 매체를 통하여 컴퓨터와 통신 기술을 이용해 중앙 검침 센터에서 자동으로 개별 수요자의 사용량을 검침하는 시스템이며, 검침으로 인한 민원이 개선되고 전력의 효율적인 관리가 가능한 차세대 기술이다.

이런 원격 검침 시스템은 진보단계를 검침방법에 의해 1세대 ~ 3세대로 나눌 수 있다. 다음 표 1에서는 검침기술의 발전단계를 요약하였다.

표 1. 검침기술의 발전단계.

Table 1. Generation Measure of Telemetry

| 구분 | 검침방식 | 설명 |
|--------|--------|---|
| 제 1 세대 | 방문 검침 | - 각 고객을 방문해 계량기의 지침(계량기에 표시된 사용량)을 읽어 장표 또는 기록장치에 기록하여 시스템에 입력 - 계량기가 수용가의 집안에 설치된 경우 부재시 다시 방문하여 검침 - 검침하지 못한 경우 평균값을 적용 |
| 제 2 세대 | 근거리 검침 | - 계량기의 지침을 육안으로 직접 검침하는 대신, 인근 지역에서 검침해 기록 장치에 기록 - 검침 반경이 제한적이므로 많은 지역을 이동하면서 검침 - 검침원에 의한 OMR(Off-site Meter Reading)과 이동 차량에 의한 근접주행(drive-by)방식을 주로 이용 - 검침이 일부 자동화됐으나 검침 정보와 업무 정보시스템이 분리 |
| 제 3 세대 | 원격 검침 | - 시스템에 의한 자동화된 원격 검침 - 검침과 수집의 자동화 - 운영자의 요청에 따른 원격 실시간 정보 조회 - 비주기적 정보 수집 - 수집 정보를 실시간으로 업무 정보 시스템과 연계 - 검침 정보의 실시간 분석 및 통계 |

2. 구성

원격 검침 시스템의 일반적인 구성은 그림 1과 같으며 자동 제어 시스템이나 원방감시 시스템과 매우 유사한 구조를 가지고 있다. 계량기, 검침기, 검침망, 검침시스템, 인터넷 빌링 시스템으로 구성되어 있다.

계량기는 전기, 가스, 수도 등의 사용량을 측정하는 기기로 전기계량기, 가스계량기, 수도계량기 등이 사용되고 있다. 검침기는 계량기의 사용량 수치데이터를 검침센터로 송신하는 기기로 무선 검침기와 유선검침기로 구분된다. 검침망은 가정 및 상가의 검침기와 검침 센터에 위치한 검침 시스템간 통신회선을 제공하는 서비스로 통신방식에 의한 분류로 유

* 책임저자(Corresponding Author)
이정근, 이향범
숭실대학교 전기공학부
(leejungkn@ssu.ac.kr, hyang@ssu.ac.kr)

· 무선 통신망을 말한다. 검침 시스템은 검침정보를 수집, 관리하고 검침 정보를 사용자나 다른 업무시스템에 제공하며, 검침기와 검침망을 관리하게 된다. 인터넷 빌링 시스템은 검침 자료를 프린터를 통하여 전자고지 출력 및 전자지불을 할 수 있다.

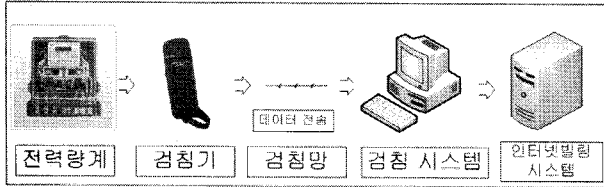


그림 1. 원격검침 시스템의 일반적인 구성.

Fig. 1. General Structure of Automatic Meter Reading System

3. 적용분야

원격 검침 시스템의 적용분야는 자동 계량기 검침 시스템 · 원격 제어시스템 · 환경정보 시스템 등 여러 계측시스템에 적용되고 있다. 자동 계량기 검침 시스템은 전기, 수도, 가스 등 모든 자동계량기로 적용되며, 원격제어 시스템은 상하수도 수질 측정과 하천수위 측정 및 제어 시스템으로 전력, 가스, 상수, 하수, 공정 제어시스템에 적용된다. 또한 환경정보 시스템은 수질, 대기, 수문, 오염 등에 대한 계측 및 제어를 시스템으로 빗물펌프장, 유수지 및 저류지의 수위를 계측하는데 사용되며, 기상정보(풍향, 풍속, 온도 등) 계측에서도 적용되고 있다.

4. 전력량계

최근 원격 검침 시스템의 개발이 활발해 지면서 측정기기인 전력량계는 전자식으로 보급이 확산되고 있다. 이는 표 2에서 보는 것과 같이 기계식에 비해 오차가 적고, 반도체소자의 프로그램에 의한 다양한 부가기능을 추가할 수 있다. 또한 다양한 통신방식을 이용한 원격 검침 기능이 가능하기 때문이다.

전자식 전력량계는 크게 센서를 통해 전압과 전류를 읽어서 펄스로 변환하는 측정부, 명령에 따라 검침데이터를 처리하고 현장의 표시부에서도 데이터를 전달하는 제어부, 외부에서 계기를 제어하는 명령 입력과 검침데이터 출력을 위하여 RS-232포트, 광포트, 이더넷 등으로 구성된 통신부, 계기의 각종 설정값을 입력하거나 이상동작시 Reset 을 수행하는 스위치와 화면으로 구성된 입출력부, 전원 상실에서도 계기가 동작할 수 있도록 전지를 내장하고 절제하는 기능을 가진 전원부로 나눌 수 있다.

표 2. 전력량계 비교

Table 2. Compare of Power Meter

| 구분 | 유도형 전력량계 | 전자식 전력량계 |
|-------|--|--|
| 계량 원리 | 유도전류에 의한 자석의 힘으로 계기원판을 회전시키며 그 회전력에 의하여 기계식으로 계측 | 디지털 회로를 이용해 전압과 전류값을 프로그램된 반도체 소자(LC)의 연산회로에 시분할해 펄스를 발생시켜 디지털 계수에 적산하여 계측 |

| 정밀도 | ±2.0% 오차 | ±1.0% 오차 |
|------|----------|----------|
| 계량표 | 기계식 계수기 | LCD 표시장치 |
| 검침기능 | 없음 | 검침기능 있음 |

III. 원격 검침의 통신

원격 검침 시스템은 반전자식 또는 전자식 계량기, 계량기의 눈금을 읽어 송출하는 가입자 결합장치(통신모듈), 통신모듈과 지사의 주장치(Host)를 연결하는 통신망 제어장치, 검침 명령을 내리고 이들 정보를 받아 처리하는 검침용 Host 컴퓨터(검침 서버)등으로 구성된다. 다음 그림 2와 같이 기본적인 AMRS 구성도이다.

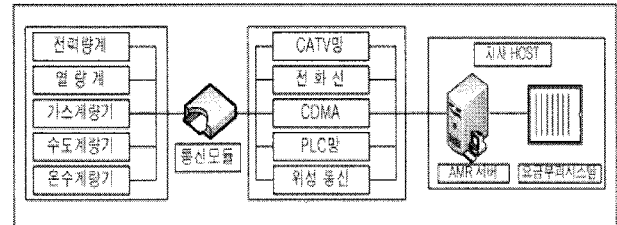


그림 2. AMR 시스템 기본 구성도.

Fig. 2. General Structure of Automatic Meter Reading System

통신방식은 계기모듈과 중계기간, 중계기와 검침 센터 구간의 적용방식에 따라 다양하게 분류할 수 있는데 통신매체의 종류에 따라 유선방식과 무선방식으로 나눌 수 있다.

무선방식은 RF(Radio Frequency), CDMA(PCS), TRS, VHF, 위성통신, 웹 방식 등으로 유선방식은 전화선(PSTN), 전력선통신(PLC: Power Line Communication), 전용선(동선, CATV, 광)방식 등으로 나눌 수 있다. 다음 표3과 같이 통신방식에 따라 비교하였다.

표 3. 통신방식 비교

Table 3. Compare of Communication Methods

| | 전화망 | CATV망 | PCS(SMS) | 공용TRS | PLC | |
|-------|---------|---------------------|--------------|----------|------------------------|----|
| 주파수대역 | ~ 4 kHz | 5~42, 550 ~ 750 MGz | 1.7 ~1.8 GHz | 800 MHz | 10~450 kHz, 1.6~30 MHz | |
| 전송속도 | 56 kbps | 10, 40 Mbps | 14.4 kbps | 7.2 kbps | 5.6 kbps ~ 14 Mbps | |
| 모뎀가격 | 저 | 중 | 고 | 고 | 저 | |
| 요금 | 기본료 | 고 | 고 | 저 | 없음 | 없음 |
| | 이용료 | 거리에 비례 | 정액제 | 통신량에 비례 | 정액제 | 없음 |

AMRS에서 가장 중요한 통신구간은 계기모듈과 중계기와 구간으로서 통신망을 얼마나 경제적으로 구성할 수 있느냐가 원격검침망 구성의 핵심이 된다. 또한 중계기와 검침센터간 데이터 전송방법도 역시 경제적인 망 구성이 필요한 부분이다. 그 동안 원격검침을 위한 통신망을 주로 전화망을 사용하여 왔으나 최근 다양한 통신매체가 등장하고 있고 특

히 전력사가 보유하고 있는 전력선을 이용하는 방안이 전력사 측면에서는 가장 경제적인 방식으로 부각되고 있다

IV. 원격검침 기술개발 동향

전화선을 이용하는 방식은 가장 오래된 방식으로 통신사업자의 선로를 이용하는 것이며 설비 투자 없이도 전국 단위의 검침이 가능한 이점은 있으나 지속적인 통신 이용료 부담이 크고 데이터 전송 속도가 느리다는 단점이 있다. 반면에 전용선 방식은 초기 선로시설은 필요하나 오류가 적고 데이터의 처리속도가 빠른 편이다.

국내에서는 전화선과 전용선을 이용하는 방식으로 원격검침 시스템이 시범 운영된 적은 있으나 자리잡지 못하고 있는 실정이다. 전력선통신방식도 따로 통신선로를 시설할 필요가 없으며 저속(100 kbps 이하)에서는 통신신뢰성이 입증되고 있으나 고속에서는 신뢰성을 검증하기 위한 다양한 실증 시험 및 시범사업이 추진되고 있다. 무선방식으로는 근거리 떨어진 곳에서 검침원이 핸드터미널을 들고 계량기의 정보를 취득하는 RF방식과, CDMA망을 활용하는 방식이 있다. 또한 전력사가 보유하고 있는 자가 위성통신망이 있을 경우 이를 활용한 원격검침 방법도 연구되어야 할 부분이다.

이외에도 국내의 경우, 초고속인터넷이용자가 급증하면서 인터넷을 통한 웹 기반 검침시스템이 자리잡을 것이라는 전망도 나오고 있다. 인터넷을 원격검침에 활용하면 웹 기반의 사무환경에서 검침 고지서 수납 등 전 과정을 윈스톱으로 수행할 수 있고 부대업무를 줄이며 업무효율을 높이는 효과를 거둘 수 있는 장점도 있다.

1. 국내

도시가스 및 수도계량은 경제성의 문제로 현재 원격검침이 본격적으로 시도되지 않고 있지만, 한전의 경우 기존 인프라 및 다양한 자동화 시스템의 개발에 따라 고압 원격검침 시스템 구성이 활발히 진행되어 '03년도에는 10만호 이상 완료된 상태이며 이후 경제성 있는 저압 원격검침을 위한 연구개발과 시범사업을 추진하고 있다.

한전의 AMRS 추진 경위를 보면, 전력연구원이 '86부터 전력선통신(PLC)을 이용한 원격검침시스템을 처음 도입하여 수원시 관내(저압 30호, 고압 5호)에 시범 적용하였으나 속도 및 통신신뢰도 확보 어려움으로 중단되었고, 이후 한전, KT, 계기업체 등 5개사주관으로 전화선을 이용한 원격검침 실증 시험(대구 640호, 목동 200호)을 시도하였으나 경제성, 검침성공률, 사업주체 등의 문제로 확대에 실패하였고, '93년 계약전력 5,000 kW 이상 (약 800호)에 대하여 전화선을 이용한 검침자동화를 시행하였으나 또한 경제성, 검침성공률, 회선장에서 책임소재 불분명 등의 사유로 시행이 보류되었으며, '97년에는 영등포지역(저압 15호, 고압 5호)에서 한전의 CATV망을 이용한 원격검침 실증시험을 통하여 가능성을 확인하였다. 또한 '99년부터 영등포지역(고압 650호)에서 전화선과 CATV 망을 이용한 원격 검침을 시범 적용한 후 확대되어 오늘에 이르렀다.

2000년부터 시작한 한전의 고압고객(계약전력 100 kWh 이상) 원격검침은 이동통신망을 이용하여 시행하고 있다. 고압

고객은 주로 공장 등 대규모 사업체이며 고압수용가 약 10만호를 대상으로 AMR 구축을 완료하였는데 이는 총 수용가의 0.6%에 불과하나 판매전력량의 70%이상을 점유하여 월 7,500원의 통신요금으로도 충분한 원격검침의 경제적 가치는 적은 투자로 최대효과를 창출할 수 있는 시스템이 되었다.

고압원격검침에 의한 다양한 효과(인력에 의한 요금부과 착오개선, 자동 정전감시, 인력검침비용 절감, 부하조절·예측, 민원감소 등)을 일반가정의 저압원격검침(계약전력 100 kWh 이하)대상으로 확대시행이 필요했으나, 상용 이동통신망으로는 인력검침비용(월 570원) 대비 경제적인 해결책을 제공할 수가 없었다. 따라서 미국처럼 100mW 이상의 출력이 보장된 소출력 주파수 적용가능성 검증을 '02.5월부터 '03년2월까지 약 8개월에 걸쳐 제주도 일원에서 시행하였으며, 총 1,493가구의 검침성공률은 평균 96%를 확보하였다. 주파수는 기 할당된 전력사업용 463MHz대(협대역) 3파를 사용하였고, 전파사용료 면제를 위하여 정보통신부 사전 협의 하에 제주 체신청으로부터 실험국으로 무선국을 허가 받아 시험하였다. 통신구성방식은 일반가정에서 전주의 수집기까지는 100mW 463MHz대 출력을 사용하였으며, 수집기부터 원격검침 서버까지는 011 이동통신망으로 연계하였다. 총 7대의 수집기를 사용하였으며, 1개의 수집기에 약 200대의 일반가정 전력량계(100mW 무선모뎀 내장)를 수용하였다.

저압수용가 약 1700만호에 대해서는 인력검침과 검침데이터를 On-Line으로 전송하는 H/T(Hand Terminal)방법을 병행하고 있으며 시범사업 등을 통하여 AMRS에 접근하고 있다.

H/T 방식은 검침원이 현장 방문하여 계기의 전력 사용량을 육안으로 확인한 후 H/T에 입력하여 사무실에서 정리하는 방식이고, 일부 계기위치가 부적절한 고객에 대해서는 근거리 무선검침(OMR) 방식도 겸하여 적용하고 있다.

'01년부터는 제주지역에서 저압수용가(1,500호)를 대상으로 무선방식의 시범사업을 추진하고 있으며, '04년부터 전국(1,500호)을 대상으로 고속 PLC 방식을 이용한 저압 원격검침 시범사업을 추진하고 있다.

2. 국외(일본)

일본은 원격검침 및 이를 이용한 부가가치 창출 서비스 개발하여 각 전력회사별로 다양한 시스템을 구축 중에 있으며, 성공적인 현장검증을 위해 다각적인 노력을 하고 있는데 그 추진사항을 보면 다음과 같다.

동북전력은 배전 종합자동화 시스템의 일환으로서 변압기와 전력량계를 포함한 광범위하게 분산되어있는 배전기기의 부하 상황을 원격으로 자동 관리하는 『배전 부하 감시·제어 시스템』을 '02년 개발·도입하여 실증시험을 수행하고 있다. 원격검침을 구축 운용 중에 영업소와 변압기간은 전용선, 고압배전선, PHS(Personal Handyphone System) 등을 사용하고, 변압기와 계기간은 저압배전선 및 RF 무선을 사용한 하이브리드형 통신시스템으로 배전자동화 네트워크를 구축하고 있다. 특히, 전력량계에는 스위치를 내장하여 전기의 공급 및 차단이 가능해져 현장 업무의 효율이 향상된다.

동경전력은 정보통신기술을 활용한 새로운 고객용 서비스로써, 에너지 진단서비스가 가능한 정보통신기술을 활용한

부가 가치서비스 제공시스템을 '02년에 개발하였다.

이 시스템은 동경전력의 자동검침용 광네트워크를 활용하여 고객의 설비 등의 정보를 수집하는 시스템과 수집된 정보로 에너지 진단을 수행하는 어플리케이션 서버로 구성되었다. 정보수집시스템에서는 게이트웨이 제어기, 전력선방송 및 특정 소전력 무선을 사용한 전송장치를 개발하였다. 전력선과 무선을 사용하여 통신의 배선 공사를 간소화하는 장점이 있다. 또한, 수집된 설비정보 데이터의 분석을 수행하는 센터는 각종 서버를 이용하여 고객의 설비정보를 연속적으로 일괄관리가 가능하다. 개발된 시스템을 이용하여 관계회사 빌링(Billing)의 기본기능 확인 등 기술검증을 수행하였다. 수집한 정보를 이용하여 2단계 메뉴로써, 간소한 에너지 진단부터 세세한 진단까지 수행하며 고객에 제공할 예정이다.

구주전력은 '99년부터 PHS(Personal Handyphone System)와 PLC를 이용하여 저압 원격검침 실증시험을 수행하였는데 통신방법으로 간선계(서버와 중계기간)는 PHS를, 중계기와 계량기 사이에는 저압 PLC 방식을 적용하고 있다. 또한 공동(자동)검침으로 단독자동검침과 비교하여 설비 및 소프트웨어의 공유화에 의해 시스템 도입·운용 경비 절감을 도모할 수 있고, 기술적 과제의 해결을 목적으로 후쿠오카시 수도국, 세이부 가스 주식회사와 공동으로 '02년 시스템개발하여, 검증 시험을 실시하였다.

북해도 전력은 고객과의 긴밀한 정보연계를 위해 전용선을 이용하여 저압 원격검침, 유효 및 무효 전력량의 계측정보, 전력사용량, 요금정보 등 정보를 제공하는 종합시스템을 구축하였다.

관서전력은 '00년부터 고객 생활공간의 고부가가치화에 기여하기 위해 AIGIS(Advanced Intelligent Gate-Keeper for Integrated Service) 프로젝트를 수행 중에 있는데 PHS를 적용한 원격검침시스템은 현재 1,000세대 규모로 실증시험 중이며, 홈네트워크와 공중네트워크와의 접속을 위한 종합생활서비스 제공 시스템을 개발하여 300호 규모의 실증시험을 진행하고 있다.

3. 국외(미국 및 유럽)

오늘날 AMRS가 세계적으로 보편화 된 기술임에도 불구하고 미국이 여전히 AMRS의 선구자 역할을 하고 있으며 실제로 북미지역에 약 93% 정도가 설치되어 있다.

미국의 경우, 광활한 대륙의 지형 특성상 저압 원격검침은 VHF망을 주로 사용해 왔으며, 유럽에서는 차량을 이용한 원격검침이 보편적으로 진행되어 왔다. 특히, 이탈리아의 경우 저속 PLC 기반의 원격검침망 구축이 활발히 진행되고 있으며, 이를 이용하여 원격검침, 보안서비스, 전력사용 관리 서비스 등 다양한 부가서비스를 제공함으로써, 전력시장의 자유화에 대비하고 있다.

미국에서의 현대적인 AMR은 '85년에 시작된 것으로 여러 개의 사업이 시도되었는데, Hackensack Water Inc. 와 Equitable Gas Inc. 가 각각 수도와 가스에 대해 대규모 AMRS를 수행하였고, '86년에는 Minnegasco Inc.가 45만개의 무선 AMRS를 채택했으며, '87년에는 Philadelphia Electric Inc. 가 접근이 어려운 계량기에 대하여 수천대의 PLC AMR로 문제를 해결한 바

있다.

북미지역의 AMR 산업 현황을 보면 미국의 성장세는 계속 높아지고 있는데 대부분의 AMR 산업은 전력사들이 주도적으로 진행하고 있고, 또 AMR을 채택하지 않은 전력회사 중 95%도 AMR 산업을 고려하고 있다.

대다수 전력회사들은 AMR을 활용하여 시기적절한 데이터를 전해줌으로써, 고객이 사용량은 물론 비용도 절감할 수 있고 전력사의 부담을 줄이는데도 유용하다고 느끼고 있다.

모바일 무선분야는 AMR기술로서 오래 동안 그 위치를 굳혀오고 있고 이를 통해 전력사는 비용을 절감할 수 있었으며, 저가로 시스템을 현대화 시킬 수 있다. 그러나 비용 절감을 주로 추구하는 모바일 시스템으로 채택할 것인지 부가 이익을 제공할 수 있는 고정형 네트워크로 할 것인지는 지속적으로 고려대상이 되고 있다.

일반적으로 부분적인 검침지역이 아닌 경우, 전력사는 고정형 시스템을 사용하여 검침과 정전확인 등과 같은 부가가치 이익을 추구하며 장기적으로 부가가치 확대를 위해 고정형 네트워크로 갈 것이지만 단기적 관점에서 볼 때 통신상황이 좋지 않은 지역에서는 모바일 시스템을 이용하게 될 것이다.

전력사의 32%가 무선 고정형 네트워크를 고려하고 있기는 하지만 비용 측면에서 보면 최적이라 볼 수는 없다. 따라서 이러한 문제를 해소하기 위하여 PLC 기술에 주목하고 있고 전력사의 약 22%가 이를 고려하고 있다. 아울러 광대역 PLC 기술에 대해서도 많은 관심을 기울이고 있는데 신뢰도 검증 등이 성공적으로 이루어진다면, 관심은 더욱 증가하게 될 것이다.

워싱턴시의 PEPCO Inc.와 신시네티의 Cinergy Inc.는 워싱턴에서 실증 시험 중이며, Atlanta Southern Inc.와 뉴욕의 Consolidated Edison Inc.는 부록클린에서 실험 중이다. AEP (American Electric Power) Inc.는 PLC 업체인 Amperion Inc.에 투자하는 등 PLC에 대한 기술 개발과 적용을 활발히 진행하고 있다.

전력사의 23% 정도가 셀룰러 통신을 포함한 무선시스템을 다양하게 이용하고 있는데 30개의 저궤도 위성 및 세계 각지에 지역 게이트웨이를 소유하고 있는 ORBCOMM Inc.는 위성 및 게이트를 통해 협대역 양방향 디지털 메시지, 데이터 통신, GPS, AMR 서비스에도 관심을 높이고 있다. 현재는 모바일 기술이 선점하고 있지만, 업체들은 위성망을 포함한 새로운 기술 개발과 비용 절감과 효율성을 높일 수 있는 방안을 찾고 있다.

AMR 공급업체의 동향을 보면 지난 몇 년동안 대기업인 Itron Inc. 의 시장 점유율이 상승하였고, 이어서 SchlumbergerSema Inc.의 ARM 부분과 DCSI(Distribution Controls Systems Inc.)는 전체 우위를 차지 하고 있다.

DCSI Inc.에서는 TWACW(Two Way Automatic Communication System)라고 불리는 PLC를 이용한 양방향 자동 통신 시스템이 상승세를 이끌어 가고 있으며, '02년 Allentown의 PPL(미국 전력 및 천연가스 공급업체)에 50만개 이상의 모듈을 공급하여 이동 통신시스템보다 고정 네트워크 분야에 더 많이 진출하고 있음을 알 수 있다.

또한 전기 사업자들에게도 잘 알려진 Hunt Inc.도 단방향 또는 양방향 PLC 시스템을 설치하는 공공사업 수요로 인해 주요 공급업체가 되고 있으나 당분간은 Itron Inc.가 AMR 시장에서 우위를 계속 유지할 것으로 보이며 AMR 시장의 미래도 전망이 밝게 보고 있다.

'02년과 '03년에 AMR 산업이 지속적인 성장세를 보이는 가운데 전력사의 약 16.5%의 계기가 '03년까지 원격검침으로 설치할 계획이었으며, '08년까지 36%의 AMR이 도입될 예정이며, 만약 시장이 고성장을 이룬다면 43% 더 올라갈 전망이다.

V. 결론

AMR 산업이 앞으로 5년 동안 적어도 15~20%의 성장을 이룰 것으로 예상하고 있는 가운데 북미지역에 '03년 말 4,570만대 규모가 '08년에는 12,200만대로 늘어날 것으로 낙관하고 있다.

국내 AMR 시장 분야별 현황을 보면 전력(40%), 수도(8%), 가스(8%), 난방(9%), 통합(35%) 으로 구성되어 있고 전력부분을 시작으로 성장기에 접어들었다. 한전은 5년여에 걸친 시범운영 끝에 고압(시간당 100kW 이상)수용가와 저압 수용가로 구분해 ARM을 적용하였고 고압수용가는 이동통신망을, 저압수용가는 근거리에서 핸드터미널을 들고 검침하는 RF방식을 시작으로 PLC와 다양한 통신방식을 통한 원격검침으로 진행하고 있다.

전기부문에 비해 수도와 가스는 상대적으로 시장형성이 더딘 편인데 수도계량기의 상당수가 전자식이 아니면서 땅속에 매설돼 있기는 하나 민간이 관리하는 분야에서부터 고급 고객 유치를 위하여 AMR를 도입하려고 하고 있다.

전기와 달리 가스는 전국의 도시가스업체들이 시장을 분할하고 있어 한전처럼 규모의 경제를 누리기가 어려우나 통합 시스템 시장이 본격적으로 형성될 경우 활성화 될 것이라는 전망도 있다.

원격검침 시스템 시장은 '99년 하반기부터 통신기술과 Home Network 분야의 급성장으로 앞으로 급속히 팽창될 것이며, 한국과 유사한 주거문화를 가지고 있는 중국이나 베트남 등에서도 원격검침 시스템의 채택을 검토 중이다.

또한 일본도 최근 무선과 PLC를 이용한 원격검침을 추진하고 있고 국내에서도 제주도의 가정용 저압수용가에 대한 원격검침 시범을 시작으로 PLC를 이용한 시범사업도 현재 진행하고 있다.

미국은 무선 원격검침용으로 ISM Band가 별도 지정되어 있지만(주파수 대역 902~928 MHz, 송신출력 100mW 이하) 국내에서도 무선원격검침의 효과적인 구축과 원격검침용 주파수 지정 및 송신 출력 상향 조정을 위하여 정보통신부 주관으로 개정을 추진했었다.

또한 정보통신부는 PLC 기술을 이용할 수 있도록 전파법 개정을 '04년에 상정하였고, 이에 따라 한국전력과 관련 업체들은 PLC를 원격검침과 초고속인터넷 서비스 등을 사용할 수 있도록 사업을 추진해 나갈 것이다.

현재 정부의 차세대 성장동력 기술개발 사업에서 광대역 전력선통신 기반(BPL) 미터 게이트웨이 시스템을 개발하여 홈네트워크는 물론 통합검침을 향한 기술 개발이 이루어 질 것이다.

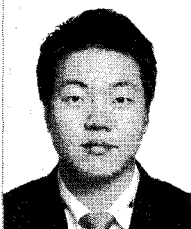
참고문헌

- [1] 현덕화, 임용훈, "자동원격검침 기술개발 동향," 한국전자과학기술회, 제 15권, 제 4호, pp. 47-56, 2004. 10
- [2] 한국전파진흥협회(2003), "원격검침용 주파수 이용방안연구", 정보통신부, 연구개발 결과보고서, 2003
- [3] Chartwell Inc. *The Chartwell AMR Report 2003*, Oct. 2003.
- [4] 이병주, "원격 검침용 무선 송수신 시스템 설계," 충북대학교 대학원 석사논문, 2004. 8

이 정 근

2003년~현재 송실대학교 전기공학부 재학중.

관심분야 : 비파괴검사, 전자장 수치해석



이 달 호

1982년 서울대학교 제어계측공학과 졸업
 1985년 서울대학교 대학원 제어계측공학과 졸업 (공학석사)
 1992년 서울대학교 대학원 제어계측공학과 졸업 (공학박사)
 1992년~현재 경원대학교 전자공학부 교수

관심분야 : 정보보호, 제어응용



이 향 범

1989년 서울대학교 전기공학과 졸업
 1991년 서울대학교 대학원 전기공학과 졸업 (공학석사)
 1995년 서울대학교 대학원 전기공학과 졸업 (공학박사)
 1995년 기초전력공학공동연구소 선임연구원
 1998년~현재 송실대학교 전기공학부 교수

관심분야 : 전기기기, 비파괴검사, 전자장 수치해석 및 설계, 전자기 센서 설계 및 개발

