

SPECIAL -3

특집  
& 논단



## AMR(Automatic Meter Reading)

### 시스템의 소개와 동향

LG산전 전력기기사업부 마케팅팀 정종찬(cjung@lgis.com)



## 1. 개요

AMR (Automatic Meter Reading System)이란, 전력, 가스, 수도, 온수, 열량등 각종 계량기의 사용량을 검침원이 직접 세대를 방문하지 않고 원격지의 검침센터에서 자동으로 검침하고, 수집된 검침데이터를 가공하여 검침 업무 및 기타 빌링(Billing) 업무를 효율적으로 수행할 수 있도록 Solution을 제공하는 시스템을 말한다. (그림 1)

IT인프라의 급속한 발전과 통신기술의 발달로 인해, IT기술이 검침업무에 도입되는 단계이며, 많은 해외 및 국내 업체들도 다양한 솔루션을 제공하고 있다.

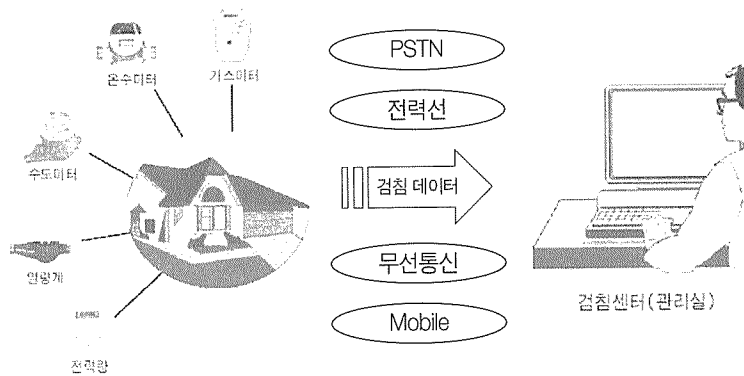


그림1

## 2. AMR 시스템의 도입 효과

유틸리티 입장에서 바라본다면, AMR시스템은 검침인력을 최소화함으로써 비용절감의 효과를 기대할 수 있으며, 기존 수작업에 따른 제반 문제를 방지할 수 있는 효과를 얻을 수 있다.

좀 더 구체적인 일례를 들자면, 검침원을 가장한 범죄가 마스크를 통해 간간히 들려지는 사회적 상황에서도 범죄를 사전에 예방할 수 있도록 사회적 역할에도 기여할 수 있는 장점을 가지고 있다.

그리고, 검침인력의 검침 실수로 인한 요금 시비를 해소 할 수 있으며, 자동검침 및 고지서 발행으로 일반관리비를 절감할 수 있는 효과를 기대할 수 있다.

또한, 신속하고 정확한 검침 업무를 수행함으로써 운용에 있어 시간적인 이점을 가질 수 있다.

## 3. 국내시장 상황

국내 AMR산업은 제품의 실용화 정도에 따라 시장이 급성장 할 것으로 전망하고 있다.

이에 따라, AMR에 부합되는 적절한 계량기의 개발이 시급한 상황이며, 무선 및 전력선통신을 이용한 개발도

활발히 진행되고 있다.

LG산전에서도 공동주택, 오피스텔, 주상 복합 건물 등에 설치할 수 있는 AMR시스템을 제공하고 있으며, 2001년 12월에 한전에서 LG산전을 주사업자로 하여 제주도에 AMR용 전자식 전력량계 1500세대의 공급과 함께 무선 통신을 이용한 AMR시범사업을 수행한 적이 있다.

하지만 무선통신을 이용한 AMR사업은 정통부와의 주파수 할당 문제로 인해 100KW 미만의 저압시장에서의 난항을 겪고 있다. 하지만 PLC(Power Line Carrier)통신등 다양한 통신 방식을 연구 및 적용 하여 최상의 솔루션을 곧 제공하리라는 사실은 믿어 의심치 않는다.

각 시스템의 장단점에 대한 설명은 아래에서 소개하도록 하겠다.

## 4. 해외시장 상황 및 전망

북미의 전기,가스,수도 기타 유틸리티 업체들은 30년 이상 AMR시스템에 대하여 관심을 보여왔으나, 주로 경제적인 이유로 AMR의 도입을 서두르지 않았다.

최근 유틸리티 산업에서 AMR성장률이 급증하기 시작했으며, AMR로 인하여 유틸리티 업체들은 원가를 절감할 수 있었으며, 동시에 고객을 계속 유지 할 수 있었다.

AMR시장이 근간에 생겨난 시장이지만, 1996년에 북미에서 22개의 주요업체가 약 2억5,000불의 매출을 올리는 실적을 보였다.

그리고 AMR 시스템은 또 다른 기회를 만들어 낼 수 있는 가능성을 지니고 있다. 다른 시스템 및 장비들과 연계되어 고속 인터넷 접속, 화재 감지 모니터링, 원격제어 및 주택환경제어 등 많은 어플리케이션을 제공할 수 있다.

특히, 새로운 통신 기술을 도입한 AMR이 경쟁력을 확보하리라 예상되어진다.

이러한 제품으로 미국 메사추세츠주의 Ipswich시 전력국에서 도입한 International Teldata사에서 개발한 광학검출모듈식 AMR 시스템이 있으나,가격이 \$180로서 비교적 비용이 높은편이다.

시장 조사 전문가들은 AMR의 가격이 \$100 이하로 떨어지면 시장은 급팽창할 것으로 분석하고 있으며 2006년의 북미 시장 규모는 10억3000만불(US\$)로 전망하고 있다.

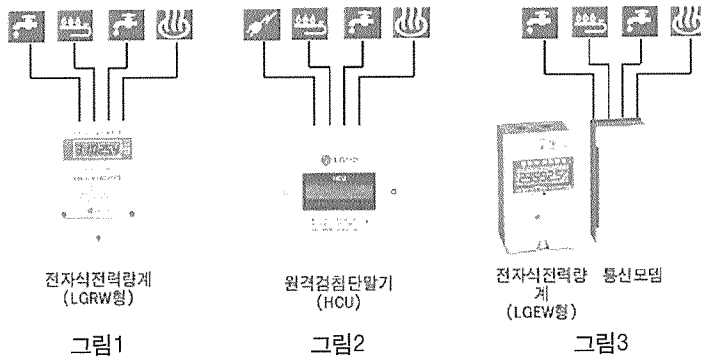
## 5. AMR System

LG AMR시스템은 국내 최초로 상용화한 전력선(Power Line)방식과 전용선(Exclusive Line)방식의 2가지 통신 방식 제품을 보유하고 있어 현장 상황에 따라 최적의 방식으로 적용할 수 있다.

LG 산전의 AMR 시스템은 아파트단지, 오피스텔, 주상 복합 건물, 상가, 아파트형 공장등을 타겟으로 한 AMR 시스템이며, 소규모에서 대규모에 이르기까지 폭 넓게 적용할 수 있다.

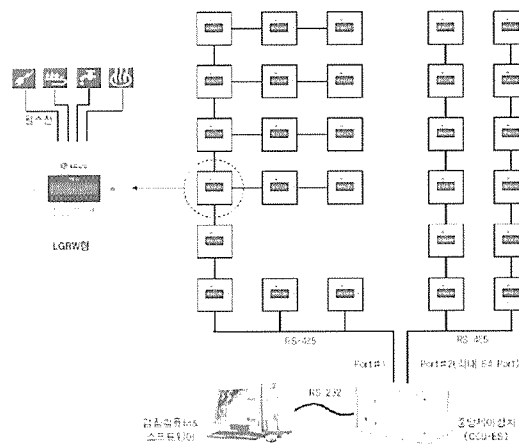
무선(Radio Frequency)을 이용한 AMR을 구축하려고 해도 아파트의 구조에 따라서는 무선에 대한 음영지역이 다수로 발생할 수 있는 현상이 상존하기도 한다. 이런 경우 또한 적용하기 적절한 시스템이다.

AMR시스템 구성을 위해 계량 단말에서는 통신모듈을 장착한 전자식 전력량계를 적용한 방식(그림2)과 원격검침 단말기(HCU)를 적용한 방식(그림3), 그리고 통신모듈을 착탈식으로 할수 있는 전자식 전력량계(모델:LGEW)(그림4)를 적용한 3가지 방식으로 구성할 수 있다.



전자식 전력량계(모델:LGRW)는 원격검침단말기(HCU)의 기능을 내장한 전력량계로써 펄스선을 통해 계량기의 데이터를 수집하여 상위쪽으로 전송하는 기능을 수행한다.

1) 전용선 방식 AMR 시스템 (HCU 적용 : LG산전)



(그림 5)

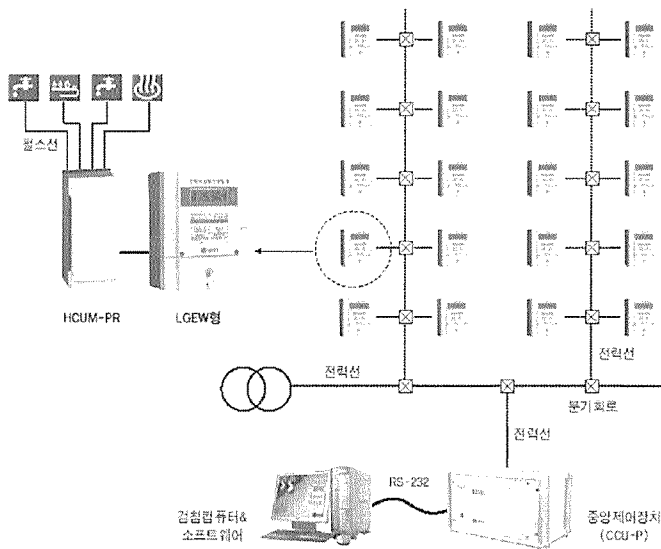
중앙제어 장치인 CCU(Central Control Unit)는 각 HCU(Home Control Unit)와 RS-485 라인을 통해 검침데이터를 수집하여 RS-232통신 라인을 통해 검침컴퓨터의 소프트웨어와 통신을 수행한다.

CCU는 최대 64 포트를 지원하며, 1포트당 최대 31대의 HCU 접속이 가능하다.

각 HCU는 최대 10단계까지 중계기능을 수행할 수 있으며, 중계기능을 수행하는 HCU도 하단에 최대 31대의 HCU와 접속이 가능하다.

통신 속도는 최대 38,400 bps(bit per second)를 지원하는 시스템이다.

## 2) 전력선 방식 AMR 시스템 (모델:LGRW 적용, LG산전)



(그림 6)

전력선을 이용한 AMR시스템에서는 각 세대에 설치되는 전력량계에는 단상2선의 전원이 공급(AC 220V)되며, CCU에는 삼상4선의 전원이 공급되어 진다.

HCU-M-PR과 CCU-P는 동일 변압기 2차측 전원이 투입되어야 한다.

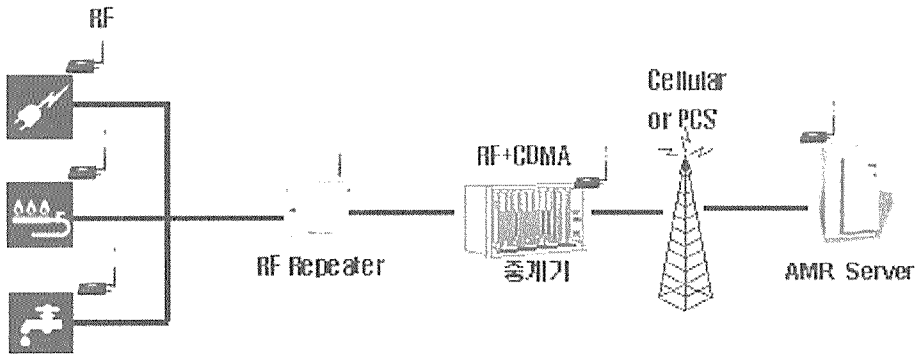
통신선으로 이용되는 전력선은 기 가설된 전력 간선이다.

HCU-M-PR과 CCU-P간 통신속도는 최대 9,600 bps이며, 통신 가능 거리는 최대 1Km이다.

만일 통신거리의 제약으로 인해, 거리 확장의 필요가 요구될시에는 중계기능을 적용하여 통신거리를 증대시킬 수 있다.

공히, 위의 전용선, 전력선 통신방식의 AMR시스템에서는 HCU(그림2),LGRW(그림3), LGEW(그림 4)의 단말장치를 적용할 수 있는 시스템 이다.

3) 무선 저압 AMR 시스템 (RF + CDMA 모뎀 적용)



(그림 7)

100Kw미만의 저압 시장에 적용할 수 있는 시스템으로, 국내 및 해외에서의 시스템 구성 (System Configuration)은 무선 저압 시스템의 정답이라고 할 수 있을 정도로 업체마다 비슷한 시스템으로 구성으로 되어 있다.

저압에서의 시장은 세대수가 많아 직접 CDMA(Code Division Multiple Access) 모뎀으로 데이터를 수집해 오기에는 비용적으로 상승하기 때문에 (그림7)의 중계기에서 RF를 통해 일정량의 데이터를 수집한 후에 CDMA 모뎀을 통해 모아서 송신한다.

RF의 거리확장이 필요한 환경에서는 RF Repeater를 통해 RF 거리를 확보 할 수 있으며, CDMA 로 개별 세대를 보내는 것보다는 비용측면에서 저렴하다.

중계기에는 CDMA 모뎀이 설치되어 있어, 상위단의 AMR Server와 CDMA 방식으로 통신을 수행한다.

국내에서의 이동통신방식은 CDMA 방식이 보편적이지만, 유럽에서는 GSM(Group Special Mobile)방식의 통신 방식이 보편적이다.

GSM 방식은 가격은 CDMA보다 저렴하지만, 통신 속도가 CDMA보다 느린 단점이 있다. 그렇지만 AMR 시스템이 설치되는 현장의 여건에 부합한다면 크게 문제가 되지는 않는다.

CDMA로 국내에서 개발을 했다면, 수출이나 기타 다른 목적으로 GSM방식으로 변경이 필요시 계량단말기 혹은 상위단 어플리케이션과의 인터페이싱 작업을 통해 짧은 기간내에 GSM 방식의 솔루션을 제공할 수 있다.

RF의 경우, 각 국의 주파수 상황에 따라 솔루션의 Performance에 영향을 줄 수 있으므로, AMR 시스템을 제공하는 업체들은 다양한 통신 방식의 솔루션을 구비해 두어야 할 필요가 있다.

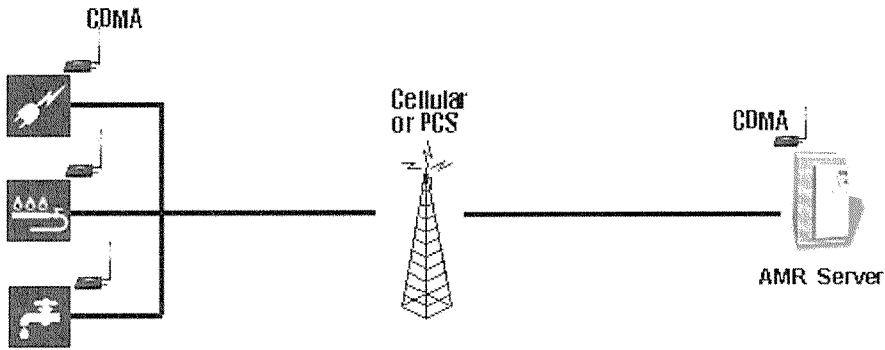
현재 2.4GHz 주파수 대역의 ISM(Industrial Scientific and Medicine) 밴드를 이용하여 무선모뎀을 제작할수도 있으나, 단말계량장치의 가격상승등을 고려해 기술적으로 검토의 필요가 있다.

AMR Server는 FEP(Front End Processor)의 기능을 수행하며, Billing System, EMS (Energy Management

System), Forecasting System과 연계되어 서비스를 제공할 수 있다.

시스템의 구성이 어느 정도 정형화되어 있기 때문에, 서비스 콘텐츠를 개발하는 것이 시스템의 가치를 높이는 데 기여할 것으로 보여진다.

#### 4) 무선 고압 AMR 시스템 (CDMA 모뎀 적용)



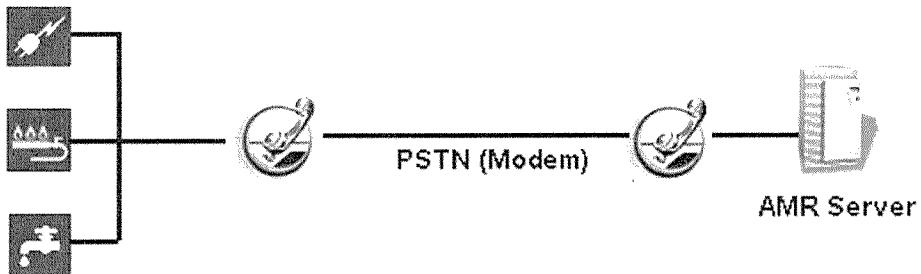
(그림 8)

무선 고압에서의 AMR 시스템은 (그림 8)과 같이 무선 저압에서의 시스템과 비슷한 구성을 제공하지만, (그림 7)에서 RF쪽의 데이터를 수집하는 중계기가 제외된다.

현, 국내 상황에서는 고압 계량기의 데이터들을 CDMA 통신방식을 사용하여, AMR 시스템에 적용하였다.

앞에서도 언급했듯이, 시스템 구성(System Configuration)은 가격 및 현장 상황에 따라 탄력적으로 구성하여 응용할 수 있다.

#### 5) PSTN AMR 시스템 (전화선 적용)

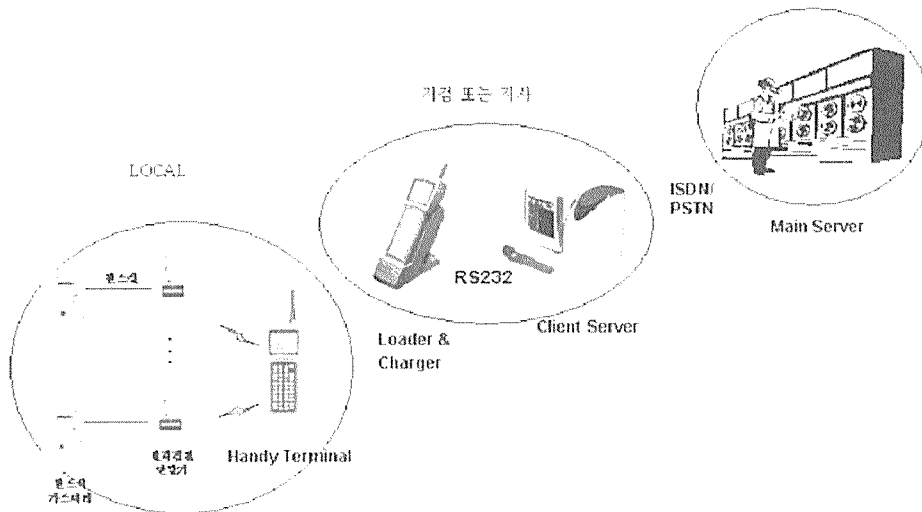


(그림 9)

(그림9)에서 제시하고 있는 AMR시스템의 구성방식은 모뎀과 전화선을 이용한 AMR 시스템을 나타내고 있다. 전화선을 이용한 방식은 여러 통신방식중 가장 종래의 기술로서, 안정적인 Performance를 낼 수 있는 방식이다. LG산전에서도 삼상계량기를 모뎀을 통해 전화선으로 데이터 통신을 이용하는 방법을 사용한다.

6) Mobile AMR 시스템 위에 언급한 RF Based, Telephone Based 방식의 AMR 시스템 이외에도 계량 단말기에 무선 모듈을 설치하여, 핸드터미널, PDA, 차량 등을 이용하여 검침을 수행하는 시스템이 있다. Mobile AMR의 경우에는 Data 수집을 위한 소수의 인력이 필요하다.

### 5) PSTN AMR 시스템 (전화선 적용)



(그림 10)

검침인력이 LOCAL 지역에서 검침을 한 후, 지점 또는 지사의 PC에 검침데이터를 입력하고, 본사의 Main Server와 지사 PC간의 통신으로 데이터를 송·수신하게 되는 시스템이다. 단지, 검침원이 검침할 수 디바이스 장치에 따라, PDA, 차량등으로 나누어지는것이다. 차량의 경우, 검침모듈을 자동차에 탑재후 운행하면서 검침하는 방식을 말한다.