



원격검침시스템과 실시간에너지 사용량 정보표시 기술



조 휘 만
한국토지주택공사 기술기준처 부장

1. 원격검침시스템 적용과 홈 네트워크 연동

원격검침시스템(Remote Meter Reading System)은 세대에서 사용하는 각종 에너지 사용량을 관리소에서

원격으로 자동 검침하여 과금할 수 있는 시스템으로써 공동주택(아파트)에는 일반적으로 2000년대 중반부터 설계에 적용되기 시작하였다. 건설 분야에서 신규로 적용되는 기술은 제조업 분야와는 달리 설계에서 준공까지

약 2~3년의 기간이 소요되므로 원격검침시스템은 최근 신축된 주택에 한해 적용되었다고 볼 수 있다.

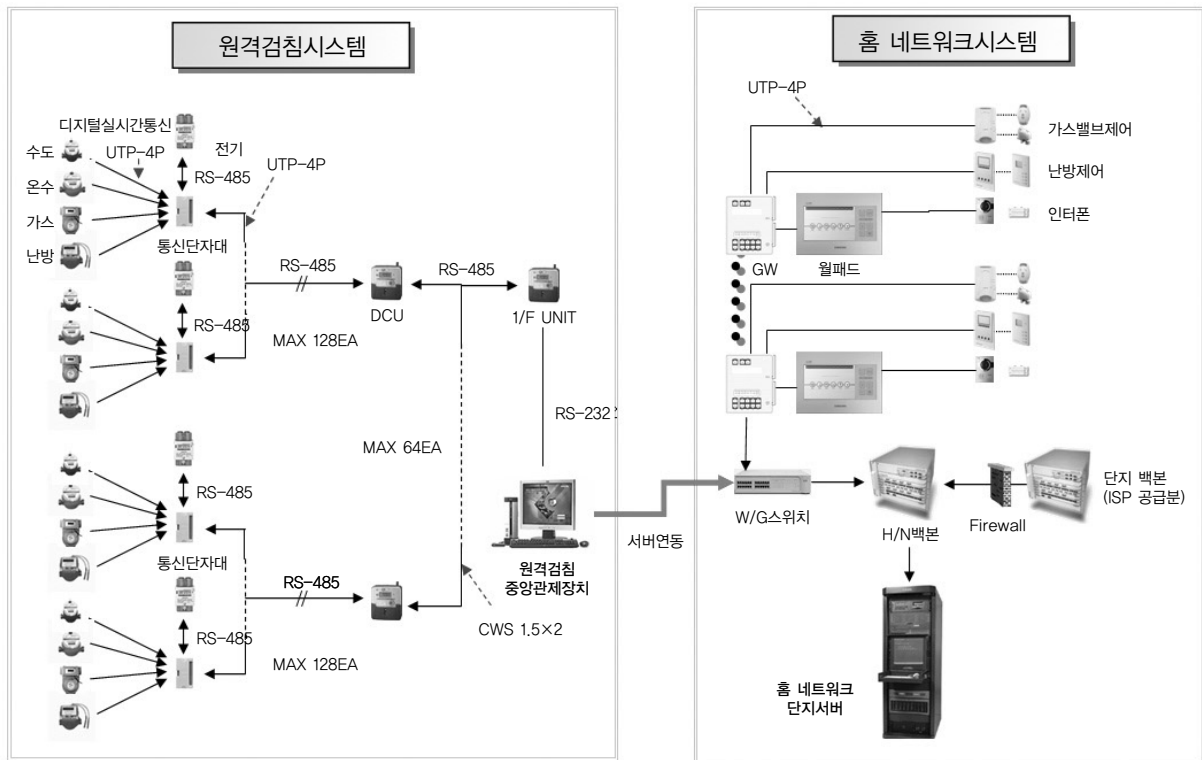
건설사가 원격검침시스템을 채택한 배경은 세대 내부에 설치된 계량기의 검침에 대한 불편함 개선, 입주자의 사생활 보호, 검침원을 가장한 범죄예방 및 안전한 아파트를 선호하는 입주자에 대한 분양성 제고 등의 이유 때문이다. 또한, 관리소는 원격검침시스템 설치를 통해 검침이력 확인·관리 및 검침요금 부과, 요금고지 업무 등의 전산 자동화로 업무의 생산성이 향상되었다.

공동주택은 난방방식이 지역난방인 경우 5종(전기, 수도, 온수, 가스, 난방) 검침을 하고, 개별난방의 경우는 3종(전기, 수도, 가스) 검침을 하고 있으며, 일부 공동주택은 정수시스템을 포함한 6종 검침으로 이루어지고 있다.

원격검침시스템의 주요 기술은 크게 전자식계량기를 통한 사용량 계측기술과 세대통신 전송장치와 원격검침 중앙관제장치(단지서버)간 데이터통신기술, 그리고 검침 이력관리, 고지서 발급 등으로 구분할 수 있다.

계량기와 단지서버 간 데이터 전송방법은 전용선, 전력선, 무선통신 등 다양한 통신방식을 사용하고 있으나, 공동주택에서는 주로 UTP케이블을 사용한 485통신을 사용하고 있다. 이는 초당 약 2세대의 사용량을 검출할 수 있는 기술로 월 1회 누적사용량을 고지서로 발급하는 소기의 목적을 충분히 달성하였다.

또한, 공동주택에 원격검침시스템에 이어 홈 네트워크 시스템이 적용되기 시작하였으며, 원격검침서버의 데이터가 홈 네트워크 서버와 연동하여 홈 게이트웨이를 거쳐 세대 입·출력장치인 월패드에서 에너지 사용을 표시하는 단계로 발전하였다.



원격검침시스템과 홈 네트워크시스템 연동 구성도



홈네트워크 월패드 메뉴



월패드 원격검침 에너지관리

현재 에너지사용량에 대한 누적 데이터는 구간별 통신 방식, 서버 데이터 처리성능 등을 감안하여 약 1시간 주기로 업데이트되며, 세대 검침량(전기, 수도, 온수, 가스, 난방)에 대한 누적사용량, 일별·월별통계 등의 조화가 가능한 상태로 실시간 에너지정보 표시는 구현되지 못하고 있다.

2. 온실가스 감축을 위한 제로에너지주택과 스마트그리드

정부는 2008년 8.15 경축사에서 '저탄소 녹색성장'에 대한 정책기조를 발표한 이후 우리나라의 중기 온실가스 감축목표를 BAU 대비 30%로 설정하고, 2020년까지

| 시나리오 | 녹색건축물 | 녹색교통체계 | 저탄소산업/발전 | 녹색소비/생활 |
|------|---|---|--|--|
| 1 | <ul style="list-style-type: none"> ● 그린빌딩 확대 - 단열강화, 태양열, 지열, 냉난방 등 확대 ● 고효율 녹색제품 확대 - LED, 고효율 그린 IT 등 | <ul style="list-style-type: none"> ● 저탄소/고연비 자동차 확대 ● 대중교통/철도/자전거 중심 교통체계로 전환 (Modal Shift) | <ul style="list-style-type: none"> ● 고효율 생산공정 개선 ● 저탄소에너지(신재생에너지, 원전, 천연가스 등) 확대 (발전비중 50%이상) ● 스마트그리드 일부완성 | <ul style="list-style-type: none"> ● 녹색구매 확대(탄소 라벨링 인증제품 등) ● 녹색생활 실천시민 확대(에코드라이빙 등) |
| 2 | <ul style="list-style-type: none"> ● IT시스템에 의한 실시간 전력소비 정보를 통한 전기수요 절약 | <ul style="list-style-type: none"> ● 하이브리드 자동차 확대 ● 바이오연료 확대 | <ul style="list-style-type: none"> ● 불소계 가스 제거 (폐자동차 냉매, 변압기 등 폐기과정에서 가스 회수 등) | <ul style="list-style-type: none"> ● 그린스타트 등 녹색 생활 캠페인 전개 |
| 3 | <ul style="list-style-type: none"> ● 최첨단 고효율제품 확대 보급, 사용 | <ul style="list-style-type: none"> ● 전기차, 연료전기차 등 차세대 그린카가 기존 엔진자동차를 대체 | <ul style="list-style-type: none"> ● CCS기술 본격 활용 | |

중기 온실가스 감축목표 시나리오



4개 부문별로 온실가스를 감축하기 위한 다양한 시나리오를 추진하고 있다.

그 중 녹색건축물 분야에서는 IT시스템으로 실시간 전력소비 정보를 통해 전기 수요를 절약하는 사업이 추진되고 있으며, 저탄소 산업·발전분야에서는 스마트그리드의 일부 완성을 목적으로 한 사업이 추진되고 있다.

온실가스 감축을 위한 녹색건축물 정책으로 2025년까지 단계적인 ‘제로에너지주택’ 건설 의무화를 추진하고 있으며, 「친환경 주택의 건설기준 및 성능」 고시 제12조(에너지사용량 정보 확인 시스템 설치)에는 세대내 과거에 사용하였거나 현재 사용하는 난방, 급탕, 전력 사용량 등의 에너지 사용량과 사용금액 정보를 거주자가 확인 및 조회할 수 있는 시스템의 설치를 권장하고 있으므로 원격검침시스템과 연관성이 있다고 할 수 있다.

저탄소 산업·발전의 스마트그리드에 대해서 정부는 2020년까지 소비자 중심의 ‘광역 단위’ 스마트그리드 구축이라는 목표를 가지고 1,800만 세대 전자식계량기 교체를 추진하고 있어 앞으로 신축되는 공동주택에도 적용이 필요한 상태이며, 기존 주택에는 지난 2010년과 2011년 두 차례에 걸쳐 스마트미터 디스플레이(IHD ; In Home Display) 보급이 추진되었다.

IHD 보급은 1차 2만 세대(70억 원), 2차 약 5만 세대(80억 원)에 보급되었으며, 에너지 정보표시 내용은 ▲누적 전력사용량과 요금 ▲예측 전력사용량과 요금

▲전월·전년도와 비교한 사용량과 요금 ▲이전 전력 사용량과 요금 ▲현재 사용요금과 누진제가 적용된 금액 등을 담고 있다.

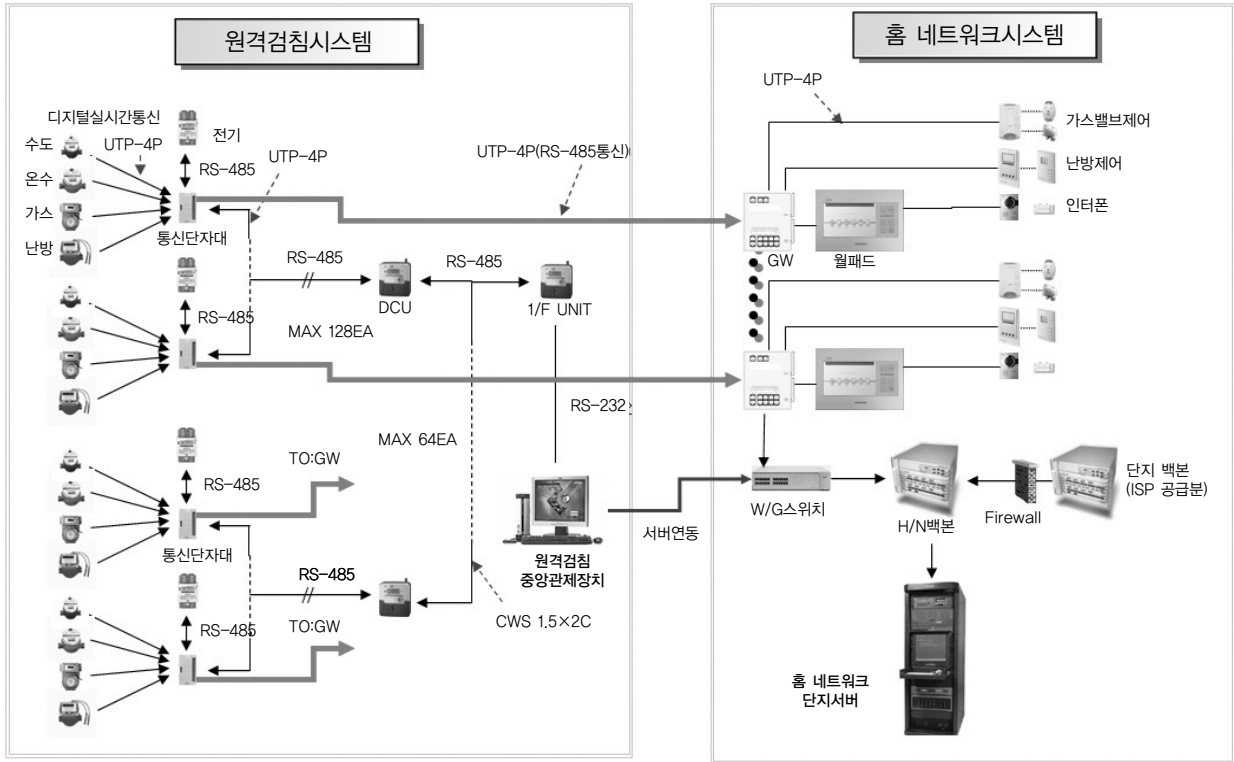


IHD 화면

3. 실시간 에너지 사용량 정보 표시 기술

현재 적용되고 있는 원격검침시스템은 하드웨어 및 소프트웨어 구성상 세대에서 사용되고 있는 에너지 사용량이 실시간이 아닌 약 1시간 전후의 데이터를 입주자에게 제공하고 있다.

이를 실시간으로 표시하기 위해서는 계량기의 통신 전송 장치와 게이트웨이 간 양방향 통신이 필요하다. 이 구간의 통신을 통해 1~5초 이내의 실시간 에너지 소비 정보를 표시할 수 있는 구조가 된다. 데이터 전송은 유선, 무선, 전력선 등 어떠한 통신방법도 가능하지만 계량기가 세대외부에 설치되어 있으므로 신축주택에서는 유선통신이 유리하고 기축주택에서는 무선과 전력선이 유리한 상태이다.



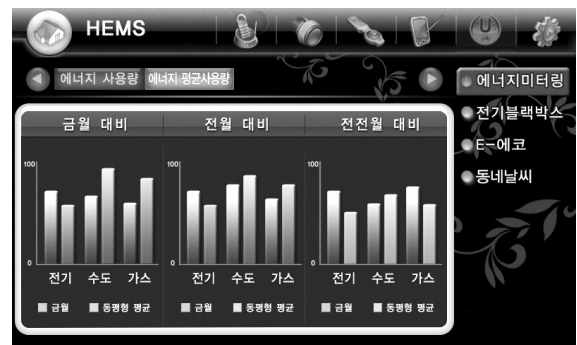
실시간 전력소비 정보를 표시하기 위한 시스템 구성도

세대에너지 누적사용량 정보는 통신전송 장치에서 원격검침 단지서버와 홈 네트워크 서버를 통해 주기적으로 월패드에 제공하고, 실시간 전력사용량(순시 값) 데이터는 통신전송 장치에서 게이트웨이 간 통신을 통해 월패드에서 실시간 전력소비 정보를 표시하는 시스템 구성이다.

본 시스템 구성으로 공동주택의 입주자에게 IT시스템에 의한 실시간 전력소비 정보를 제공함으로써 온실가스 절감을 유도하고, 현재 사용하는 에너지 사용량 정보 표시를 통한 제로에너지주택 실현에 기여하게 될 것이다. 세대 내 사용부하가 없는 경우에도 주택 내 기본 전력 기기 및 빌트인 가전기기에서 발생하는 실시간 대기



실시간 전력소비 정보 표시



누적량 에너지 관리



실시간 전력사용량 변화 그래프

전력을 확인할 수 있어 콘센트의 대기전력차단과 에너지 효율이 높은 가전기기 구매에도 일조할 것으로 전망된다.

스마트그리드는 기존의 전력망에 정보기술(IT)을 접목시켜 전력 공급자와 소비자가 양방향으로 실시간 정보를 교환함으로써 에너지 효율을 최적화하는 기술로 지능형 전력망, 지능형 소비자, 지능형 운송, 지능형 신재생, 지능형 서비스 등 5대 분야를 추진하고 있다.

공동주택에는 원격검침시스템, 홈 네트워크시스템 등으로 전용통신망이 잘 갖춰져 있어 전력망에 정보기술을 접목하기가 매우 용이하다.

또한, 특고압 수변전설비의 지능형 전력망, 전자식 계량기의 지능형 소비자, 태양광 연계의 지능형 신재생, 지하주차장 전기차 충전의 지능형 운송, 고독사 방지 및 119 호출 등 지능형 부가서비스 구현이 가능하다.

4. 향후 계획

제주실증단지 Smart Place에서는 농어촌 단독주택에 전자식계량기와 스마트미터 디스플레이장치를 설치하여, 입주민들에게 5분 단위의 실시간 요금정보를 제공하여 수요반응을 검증하고 있다.

공동주택에는 이미 원격검침시스템을 위한 전자식 전력량계가 적용되고 있으며, 스마트미터 디스플레이 장치에 해당되는 월패드와 홈 네트워크시스템에 의해 홈 에너지 매니지먼트 시스템(HEMS) 구현이 용이하며, 스마트폰의 어플리케이션을 통해 에너지 정보표시와 기기 제어가 가능해지고 있어 보다 쉽게 스마트그리드를 위한 실시간요금제에 대응할 수 있을 것으로 전망된다.

또한, 온실가스 절감 목표를 위해 전력사용량 뿐만 아니라 수도, 온수, 가스, 난방 등의 에너지양도 전자식 계량기(디지털)로 교체된다면 실시간 에너지사용량 정보 표시가 가능해질 것이다.

공동주택의 실시간 에너지 사용량 정보표시 기술적용과 발전을 위해서는 장시간 소요되는 건설 산업의 특성을 고려하여 다양한 기술을 시범 적용하는 노력이 필요할 것으로 판단된다. KEA