

산업체 기고문

효율적인 물 관리를 위한 원격 검침 시스템 및
유수율 제고 시스템

심 병 섭

(주)레오테크 기술연구소

I. 서 론

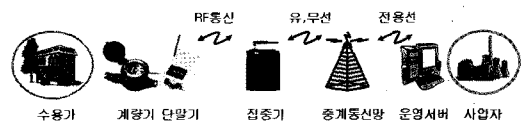
II. 본 론

수자원은 인간 생활의 필수적 기초 자원일 뿐만 아니라 인간의 생존에 있어서 없어서는 안 될 중요한 자원이다. 금년 3월 22일은 UN이 정한 열아홉 번째 ‘세계 물의 날’이다. 행사를 주관하는 UN인간정주위원회는 올해 세계 물의 날 주제를 ‘Water for Cities: Responding to the Urban Challenge’으로 정했다^[1]. 도시지역의 인구증가는 기반시설의 확충 속도보다 더 크게 증가되고 있으며, 이러한 도시화, 산업화, 기후변화, 도시 내 물 관리 시스템 등의 문제점에 대해 세계인이 함께 대책과 노력을 강구하고 있고, 우리나라도 예외는 아니다. 현재의 수도권은 급속한 도시화에 따른 인구 과밀화 및 시설 투자 증가 등으로 인해 수자원 부족이 증가되고 있는 상황이며, 기존 구 도심지 상수도망 및 수용가 배관 노후화로 인한 각종 오염 및 누수 등의 문제가 급격히 발생하고 있다. 수도권의 유수율 평균은 86.58 %로써, 전체 수도권 상수도 생산량 중 8.4 % (102,597천톤, 56,838백만원 가량)가 땅 속으로 버려지고 있는 실정이다^[2]. 이러한 유수율 측정 방식은 지역 상수도 사업소에서 수용가 수도미터기까지의 측정 결과이며, 실질적으로 개별 가정의 유수율 측정 방식은 전무한 실정므로, 더 많은 수자원이 버려지고 있는 상황이다. 본 고에서는 효율적인 물 관리를 위한 원격 검침 시스템과 유수율 제고 시스템을 대하여 살펴보고자 한다.

2-1 원격 검침 시스템

원격 검침 시스템이란 아파트, 주상 복합 건물, 빌라, 단독 주택 등의 수용가에 설치된 전기, 수도, 온수, 열량, 가스 등 각종 미터기의 사용량을 검침원이 직접 세대를 방문하지 않고 관리사무소나 특정 검침 시스템이 설치된 곳에서 자동으로 실시간 검침을 하고, 검침 데이터를 편리하게 검색, 출력 관리하는 시스템이다^[3].

원격 검침의 가장 큰 장점은 에너지 소비자가 자신의 사용량에 맞는 정확한 가격을 지불할 수 있게 해준다는 것이다. 에너지 공급자 입장에서는 비용 절감 및 시간대별 가격 차등화를 통한 효율적인 자원 배분이 가능해진다. 원격 검침이 활성화되기 위해서는 에너지 가격이 고가이거나 사용량이 많아야 하는데, 산업용에서는 에너지 사용량이 높아 원격 검침을 도입한 국가가 많지만 일반 가정용으로 도입한 국가는 상대적으로 적다. 국내의 경우, 국외와 달리 공동 주택이 많이 보급되어 있으며, 최근 신축되는 공동 주택의 경우 설계 단계에 전기 배선, 수도/가스 등 배관 등과



[그림 1] 원격 검침 구성도

더불어 원격 검침용 신호선을 설치하는 경우가 늘어나고 있다. 이 신호선을 사용하여 검침 데이터를 원격지로 전송하는 방식을 유선 방식 또는 전용선 방식이라 한다. 그러나 기존 주택의 경우, 신규 주택과는 달리 경제성, 미관 등 다양한 요인으로 인해 유선 방식의 원격 검침이 설치하기 어려운 경우가 많다. 이런 경우, 무선 방식 원격 검침 시스템은 매우 유용한 대안이 대안으로써 활용될 수 있으며 실제로 국내에서 적용되는 원격 검침 시스템 중 기존 주택 및 빌라 주택에서는 대부분 무선 원격 검침을 이용하고 있는 실정이다. 무선 방식 원격 검침 시스템은 특정한 대역의 주파수를 이용하여 원격 검침을 수행하는 기술로써, 현재 국내에서는 소출력 무선 대역 중 하나인 424 MHz와 2.4 GHz의 주파수 대역을 사용하고 있다. 이들 주파수는 ISM 밴드로서 전파법에 따라 지정된 출력 전력 이하에서는 누구나 자유롭게 사용할 수 있는 비면허 대역이며, 주파수 사용료는 지불하지 않는다⁴⁾.

2-2 국내 원격 검침 산업 구조⁵⁾

원격 검침 시스템 산업은 일반적으로 산업용과 가정용으로 구분할 수 있으며, 고도의 정밀 기술과 섬세한 작업 환경 및 효율적인 생산 라인이 요구되는 기술집약적 IT사업으로서 떠오를 시장이다. 경쟁 구조는 미터기 산업 내 경쟁(대기업 vs. 중소기업, 전통기업 vs. 신생기업)이 경쟁의 축을 이루며, 향후 원격

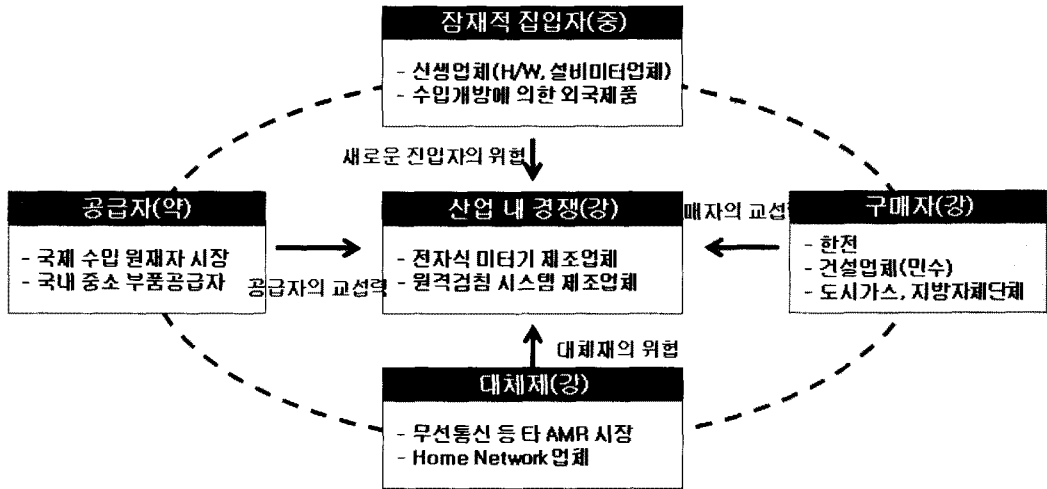
검침 시장의 확대에 따라 utility 간의 경쟁도 예상된다. 공급자 시장은 다품종 소량 생산, 업체의 영세성, 전문성 부족 등으로 비용 절감, 품질 및 불량률 관리, 상생적 협력 관계가 주요한 관건이다. 원격 검침 시스템 시장은 아파트 통신화, 고급화, Home network 등으로 시장 확대가 전망됨에 따라 기존의 통신업체 및 신생업체가 경쟁하는 등 산업 내 경쟁 강도가 높게 형성되어 있다. 국내 원격 검침 시장은 전기/가스/수도 부분으로 나뉘며, 각각 한국전력, 도시가스협회, 지방자치단체 상하수도 사업소가 담당하고 있으며, 정부의 주택 정책, 수요자의 발주 정책, 제품 요구 사항 등이 시장 수요의 결정적 변수로 작용하여 수요자의 교섭력은 매우 강한 편이다. 전반적으로 원격 검침 시스템 시장은 Home Auto, Home Network 업체, 설비미터 업체, 수입 개방에 의한 외국기업의 진입이 불가피하여 잠재 진입자의 위협이 매우 높을 것으로 예상된다.

2-3 OMR/AMR 원격 검침 시스템

당사는 창사 이래 무선 통신 시스템을 기초로 하여 관련 무선 기술을 접목하여 새로운 제품과 시장을 개척하고 있다. 특히 물관리 시스템에 특화된 제품군을 개발하여 공급하고 있으며, 당사의 원격 검침 솔루션은 수도, 전기, 가스, 열량, 온수 미터기의 5종 통합 검침을 지원한다. 5종 미터기 각각의 검침 방법 또한 전자식(RS232 등의 디지털 신호) 또는 기계식(Pulse

<표 1> 국내외 무선 방식 원격 검침 시스템

항목	국내	국외(미국, 유럽, 일본)
사용 주파수	424 MHz, 2.4 GHz	400 MHz 대역, 900 MHz 대역, 2.4 GHz
운영 방식	OMR, AMR	OMR, AMR/AMI
원격 검침 종류	전기, 수도, 가스, 열량, 온수	전기, 수도, 가스, 열량, 온수
주요 업체	레오테크, 옴니, 누리텔레콤, 한전 KDN	ITRON, LEX, Airpmet
사업 환경	관 주도의 시범 사업 및 보급화 단계	민간 기업 주도의 사업화 형성 유틸리티 업체의 확대 실시



[그림 2] 원격 검침 시스템의 시장 산업 구조 분석

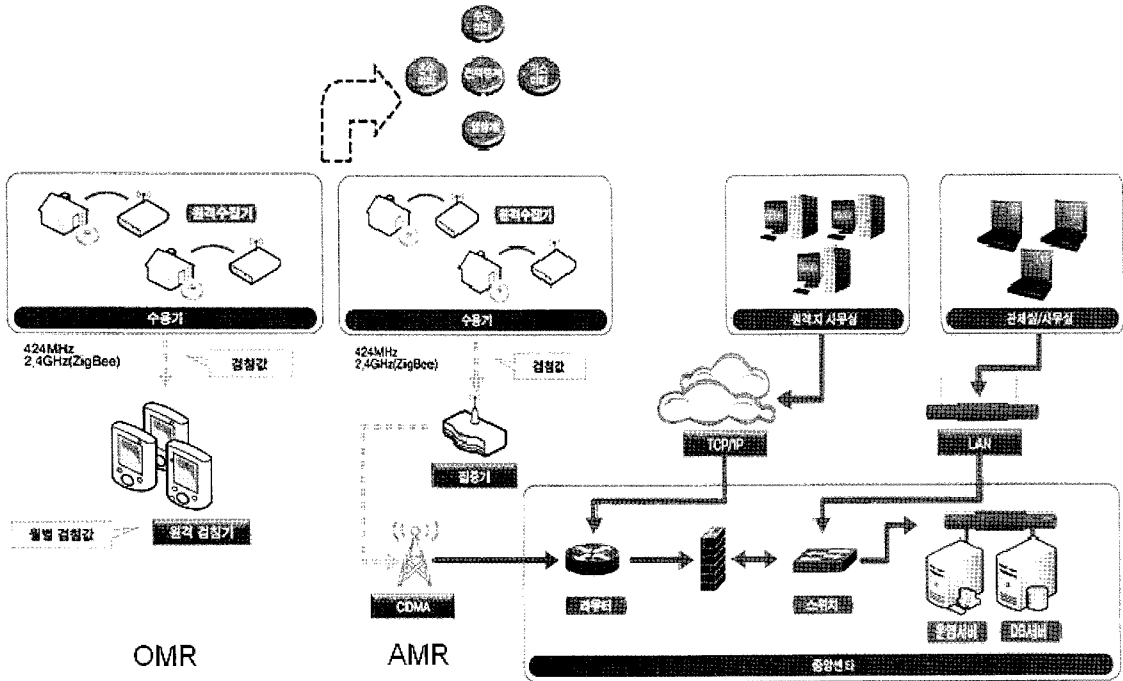
등의 아날로그 신호) 미터를 모두 사용할 수 있으며, 병행 사용도 가능하다. 또한 확장적 구조를 채택하였기 때문에 다른 방식도 빠른 시간 안에 개량하여 접목할 수 있도록 설계되었다. 운영 방식 또한 OMR (Off-site Meter Reading)/AMR(Automatic Meter Reading) 방식 중 선택이 가능하다. OMR 방식의 경우 검침자가 휴대형 원격 검침기(CuBee PDA, TeleWater)를 휴대하고 검침 지역을 방문하여, 검침 대상 미터기에 설치된 원격수집기(CuBee Probe)와 무선통신을 통해 원격 검침 데이터를 확보하고, 원격 검침기의 검침 데이터를 중앙 센터에서 집계하는 방식이다.

AMR 방식의 경우, 검침 시스템 구성은 검침 지역을 대블록으로 구분하여 집중기(CuBee Concentrator)를 설치한다. 대블록은 다시 소블록으로 구분하여 중계기(CuBee Repeater)를 설치하고, 중계기는 소블록 내의 단독주택, 빌딩, 공장 및 아파트 등에 설치되는 검침용 원격 수집기로부터 데이터를 수집하여 중계한다. CDMA 망으로 데이터를 전송하는 집중기를 통하여 검침 정보를 수집하고 관리한다. 검침 대상 지역의 환경에 따라 소블록 중계기 및 대블록 집중기의 설치 수량 및 위치는 환경에 따라 달라지므로

로 초기 설계 시 정확한 계획에 의해 통신 장치들이 설치되어야 한다. 또한 수집된 검침 데이터는 주기별, 시간별, 일별, 월별의 형태로 사용량 정보와 사용 요금 계산을 위한 과금 정보, 미터기의 상태 정보 등을 제공하는 BlueWater United(블루워터 유나이티드) 서버에 의해 관리되어진다⁶⁾.

2.4 상수도 유수율 제고 시스템

지구촌 곳곳에서 나타나고 있는 물 분쟁의 현상을 보면 알 수 있듯이 부족해지는 물 자원의 효율적 관리가 그 가치를 금액으로 환산하기 힘든 최고의 미래 대비책 중 하나이다. 물 자원의 취수 체계도 중요하지만, 낭비 계량 구역이 포함되어 있는 배수 체계의 관리야말로 물 자원의 효율적 활용을 결정하는 최우선 요소임에 틀림이 없다. 상수도 공급을 담당하는 중추인 배수관망에 대한 관리는 물 관리의 효율과 직결되는 중요 요소이다. 배수관망의 관리 및 운영에 있어 수량(유량), 수압, 수질을 효율적으로 관리해야지만 성공적인 물 관리가 이루어진다. 배수관로 대부분이 지하에 매설되기 때문에 육안 파악이 불가능하고, 수명이 영구적이지 못하므로 측정, 감시 및

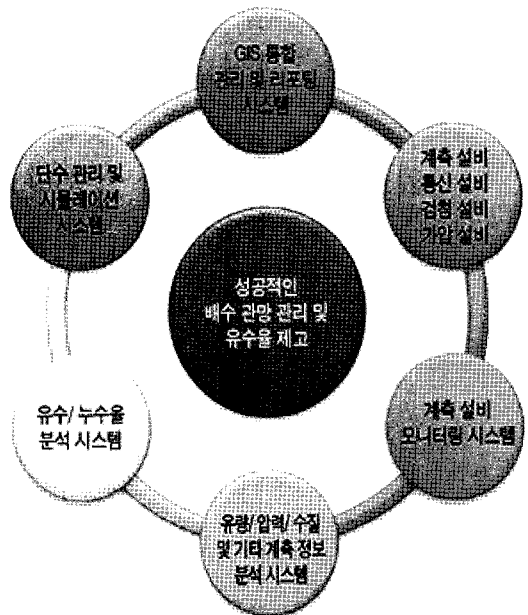


[그림 3] OMR/AMR 원격 점검 시스템 구성도

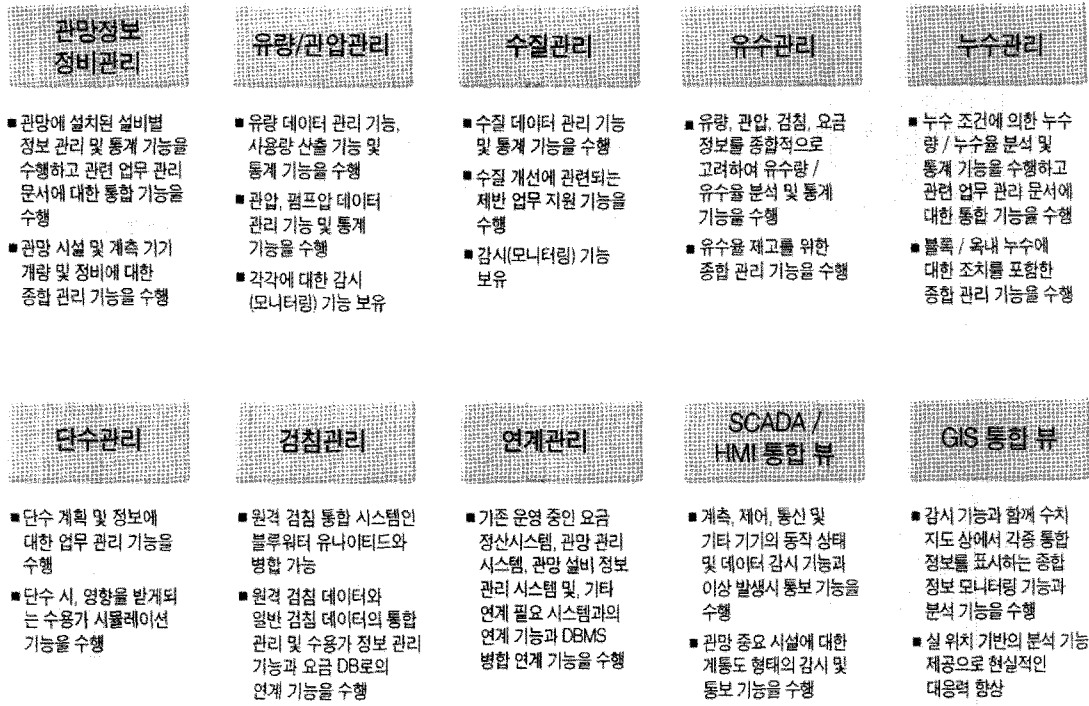
구분	수집기	중계기	집중기	PDA
H/W				
구분	BlueWater United(Server)			TeleWater
S/W				

[그림 4] 원격 점검시스템 제품 구성

분석 지원 시스템을 통한 지속적인 관리가 필요하다. 배수관망은 광범위한 지역을 대상으로 하고 물은 타 Utility에 비해 순간 부하율 폭이 크기 때문에 단일 시설에 대한 개별 관리가 아닌 배수관망 전체를 종합적으로 진단하고 분석할 수 있는 체계가 필요하다. 따라서 효율적인 물 관리를 위한 정규화된 방



[그림 5] 성공적인 배수관망 관리 및 유수율 제고를 위한 시스템 구축 요소



[그림 6] 유수율 제고를 위한 시스템 관리 모듈

법으로써 환경부 권고안을 근거로 내용을 구체화 시키고 동시에 유수율 제고 시업을 중심으로 하는 배수관망 종합 관리 시스템 구축이 절실하다. 배수관망을 효율적으로 관리하고 성공적인 유수율 제고 시스템을 구축하기 위해서는 관망 운영 체계와 계측, 통신, 분석 시스템을 포괄적으로 이해하고 적용해야만 한다. 따라서 당에서는 배수관망 관리 및 유수율 제고를 위한 통합 관리 체계를 구축하여 단위 시스템 간 연계 관리에 대한 관리 주체의 불편함을 덜고, 성공적인 사업이 수행이 될 수 있도록 지원하고 있다.

III. 결 론

원격 검침은 IT 통신 기술을 활용하여 원격에서

수도, 전기, 가스 등의 유틸리티 분야와 센서 네트워크, 홈네트워크 등 다양한 산업에서 기술을 융합하여 적용할 수 있기 때문에 그 응용범위는 매우 넓고 다양하다.

또한 최근 신도시 및 구도심 재정비사업 등으로 인한 도시 집중화에 따라 인구 유입이 급속도로 늘어나면서 수자원의 부족이 우려되고 있으며, 구도심의 경우 수도관 노후화로 인한 누수 및 각종 오염 문제가 대두되고 있다. 이러한 특성을 고려하여 효율적인 물 관리 서비스 시스템을 통해 ‘물의 자원화’의 공감대 형성과 지역 유수율 제고 및 수자원에 대한 효율성 확보가 시급하다. 이는 도시화, 산업화, 공업화에 따른 용수 수요 급증에 따른 효율적 분배와 물의 수요 변화에 따라 적절히 대응하기 위한 수자원 관리시스템 구축으로 해결될 수 있을 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- [1] <http://www.unwater.org/worldwaterday/>
- [2] 통계청, "상수도 통계", 2010년.
- [3] 유영실, 전선우, "IT 기기와 가정용 원격검침", 주간기술동향, 1333호, pp 19-28, 2008년.
- [4] 한국전파진흥협회, 원격검침용 주파수 이용방안 연구, 2003년.
- [5] 정보통신연구진흥원, 기술시장성평가 결과보고서: ZigBee의 비컨충돌회피기법을 이용한 무선 통합 검침시스템, 2008년.
- [6] 레오테크 기술연구소, BlueWater United 사용자 설명서, 2010년.

≡ 필자소개 ≡

심 병 섭



1998년 2월: 원광대학교 전자공학과 (공학사)

2000년 2월: 원광대학교 전자공학과 (공학석사)

2007년 2월: 원광대학교 전자공학과 (공학박사)

2007년 3월: (주)레오테크 기술연구소 선임

연구원

현재: (주)레오테크 기술연구소 연구소장