

USN 현장시험 추진성과와 향후 전망

정 부 만 한국전산원, RFID/USN 팀장

● 홈네트워크 + RFID/USN 특집

RFID/USN의 HealthCare 관련 응용
USN을 이용한 홈네트워크

USN 현장시험 추진성과와 향후 전망

U-City 및 홈네트워크 서비스와 연계한 RFID/USN의 표준화 전망
홈네트워크 적용 가능한 RFID/USN 국내 기술의 기술 표준화 Issue
Home Robot에서의 RFID/USN 응용

1. 서론

USN(Ubiquitous Sensor Network)은 우리의 새로운 IT 미래를 담보할 u-Korea 구현의 핵심 인프라로서 무한한 성장 잠재력을 갖고 있으며, 유비쿼터스 사회는 바로 이러한 USN 기술 및 서비스를 기반으로 급속히 진화해 나갈 전망이다.

주지하는 바와 같이 USN은 각종 센서노드로부터 사물 및 환경 정보를 감지·저장·가공·통합하고 상황인식 정보를 언제, 어디서나, 누구나 자유로이 이용할 수 있는 첨단 지능형사회의 기반 인프라로, 이는 궁극적으로 모든 사물에 컴퓨팅 및 통신 기능을 부여함으로써 기존 사람 중심의 정보화를 사물 중심의 정보화로 확대해 나갈 것이다. 현재 국내 USN 기반 산업은 초기 단계로서 응용서비스 모델 발굴 시점부터 다각적인 기술적, 경제적, 사업적 가능성(feasibility)에 대한 사전 검토가 요구된다. 이에 따라, 향

후 USN 기반의 다양한 유비쿼터스 수요 활성화를 위해서는 관련 기술의 현장 적용 및 실증 데이터에 기반한 개선사항 도출과 이에 근거한 u-서비스 모델 도입이 시급하다. 아울러 '시장을 전제한 기술개발 및 신규 서비스 모델 발굴'을 위한 다각적인 노력이 매우 절실한 시점이다.

특히, USN 기반 다양한 유비쿼터스 융·복합 서비스 모델을 발굴·추진함으로써 기업들의 제품 개발 착수를 조기 유인하여 세계 수준의 기술력 및 생산 능력을 확보할 수 있는 계기를 마련할 필요가 있다. 이를 위해 지난해부터 정보통신부 및 한국전산원 등을 중심으로 선도적 기술 적용 노력이 시작된 바 있다. [표 1]에서 보는 바와 같이, 지난해 USN 현장시험 과제 추진을 통해 u-해양, u-건설, u-농촌, u-병원 등 4개의 USN 응용 서비스 모델을 발굴하고 이에 대한 기술적, 사업적, 경제적 타당성(Feasibility) 검증을 실시하였다.

[표 1] 2005년도 USN 현장시험 사업명(향후 확산 모델)

사업명(향후 확산 모델)	사업 개요
USN 기반 제주연안 해양환경 정보 관리 (u-해양 서비스 모델)	○ 제주 연안에 설치한 USN 센서를 통해 용존 산소량, 해수온도 등의 데이터 수집 및 분석 - 기술적용 프로세스: 제주도 조천항 근해에 2.45GHz Zigbee 센서노드가 부착된 부표 10개 설치
건설현장 콘크리트 구조물 양생 관리 (u-건설 서비스 모델)	○ 건설현장 콘크리트 구조물에 설치한 USN 센서를 통해 콘크리트 양생환경(온도, 습도 등)의 데이터를 수집, CDMA 모뎀을 이용하여 원거리 현장 상황을 분석 및 제어 - 기술적용 프로세스: 건설기술연구원 Test Bed(경기도 일산)에 2.45GHz Zigbee 센서 40개 설치
농산물 품질향상을 위한 USN 기반 재배환경 관리 (u-농촌 서비스 모델)	○ 시설원예에 설치한 USN 센서와 RFID를 통해 작물생장에 필요한 데이터 수집, 현장제어, 현장 온·습도 확인 및 분석 - 기술적용 프로세스: 동부한농화학 육종연구소(경기도 안성)에 수박 1동, 양배추 2동, 시금치(각 60평)에 2.45GHz Zigbee 센서노드 26개 설치 및 수박 등 작물에 130개의 RFID Tag 부착
USN 기반 혈액 및 항암제 관리 (u-병원 서비스 모델)	○ 병원의 혈액에 온도센서 부착, 항암제 보관실에 습도 센서노드를 설치하여 온도 및 습도 관리 - 기술적용 프로세스: 연대 세브란스 병원의 혈액팩에 13MHz 온도 센서태그 300개, 2.45GHz Zigbee 센서노드 20개 설치

따라서, 이하에서는 현단계 USN 관련 국내외 산업동향을 간략히 살펴보고 지난해 추진한 USN 현장시험 과제의 연구내용 및 성과를 통해 향후 USN 기반의 u-서비스 모델의 발전 가능성을 가늠해 보고자 한다[이하 한국전산원의 'USN 현장시험 결과보고서' (2006. 4) 참조].

2. 국내의 USN 산업 동향

이미 미국, 일본, 유럽 등은 USN 분야의 기술개발은 물론, 산업화 필요성 및 가능성을 예측하여 다양한 기술개발 노력을 기울여 온 바 있으나, 아직 본격 현장 적용 및 상용화 단계에까지는 미치고 있지 못하다. 미국 국방성은 Smart Dust, CENS의 오염물질 전파 모니터링 등 국방, 과학, 환경 분야의 실시간 센싱이 필요한 영역에서 USN을 이용한 다양한 서비스 연구가 진행 중이며, 일부 상용 센서노드 제품이 판매되고 있다. 일본 총무성은 제2기 IT혁명 추진을 위해 2010년 유비쿼터스 네트워크 사회 진입을 목표로 「u-Japan 구상」을 발표하였으며, 유럽은 2001년부터 시작된 '사라지는 컴퓨팅 계획(Disappearing Computing Initiative)' 사업을 중심으로 16개 연구 프로젝트를 진행하여 USN 기술개

발 및 보급에 박차를 가하고 있다. 특히, 일부 선도적 기업의 다양한 시도는 주목할 만한 가치가 있다. HP의 Cooltown 프로젝트, Micorsoft의 Easy Living 프로젝트, 로체스터 대학의 Smart Medical Home 프로젝트 등 USN을 이용한 삶의 질 향상을 위한 다양한 연구가 각국의 다국적 기업 및 연구소를 중심으로 진행되고 있다. 또한 CrossBow사는 Zigbee를 이용한 환경정보 센싱용 센서노드를 상용 판매하기 시작했다. 이러한 해외 USN 산업의 Value Chain을 분석해 보면 다음 페이지의 [그림 1]과 같다.

한편, 현단계 국내 USN 기술개발 및 산업동향은 2004년부터 본격 추진해 온 RFID를 중심으로 이루어지고 있고 USN 분야는 아직 상용화를 위한 기술개발에까지는 이르고 있지 못하며, 응용서비스 모델기획 및 현장시험 단계에 머물러 있다. 특히, USN 핵심기술인 센서 네트워크, 미들웨어 및 정보보호 등의 개발 수준은 아직 초기 단계이며, 더욱이 USN 응용서비스 기반 구축은 더욱 미미한 수준으로 현재 NCA, ETRI, KETI 등 국책연구소 및 대학을 중심으로 USN 관련 기술 및 서비스 모델 개발 노력에 박차를 가하고 있는 상황이다. 일부 기업에서 센서노드 제품을 개발하였으나, 상용화 단계로 나아가기 위해서는 관련 기술 및 서비스에 대한 연구가 더 필요한 상황이다.

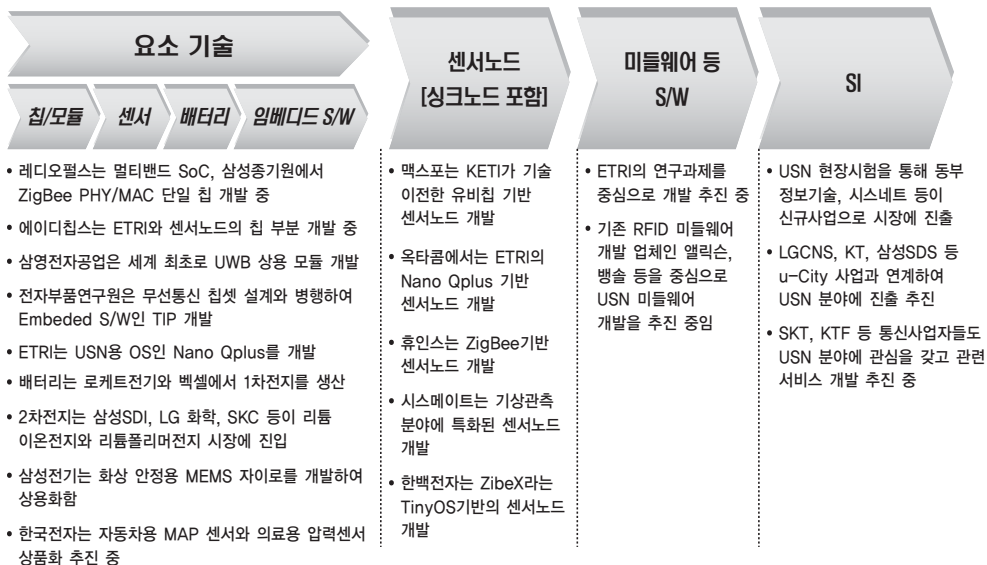
아직은 미약한 수준이지만 국내 기업들의 USN 기술 개



[그림 1] 해외 USN Value Chain 현황

발 노력을 잠시 살펴보자. 우선 센서노드 전문 개발업체인 레디오펀스는 Multi-Band(868/915MHz, 2.4GHz) SOC 를 이미 개발한 바 있으며, 삼성종합기술원에서는 ZigBee PHY/MAC 단일 칩 Solution을 현재 개발 중이다. 2006년 1월 삼성전자공업은 UWB 팹리스 업체인 미국 알레리온 (Alereon)과 MOU를 체결하고 세계 최초로 UWB 상용 모듈을 개발한 바 있다. 또한, KETI는 무선통신 칩셋 설계와

병행하여 상용 부품을 사용한 플랫폼 시제품인 Tiny Interface for Physical World(TIP)을 개발한 바 있고 최근 ETRI는 삼성종합기술원과 공동으로 멀티밴드(MB)-OFDM 방식의 칩셋을 현재 개발 중이며, 공동 개발한 UWB 시스템도 시연한 바 있다. 보다 상세한 국내 USN 산업의 Value Chain별 산업 현황은 [그림 2]와 같다.



[그림 2] 국내 USN Value Chain 현황

3. USN 현장시험 연구내용과 성과

지난해에 추진한 USN 현장시험을 통해 u-해양(해양환경 모니터링), u-농촌(농산물 생산환경 관리), u-병원(혈액 및 항암제 관리), u-건축(콘크리트 양생 관리) 분야의 USN 응용서비스 모델을 발굴하고 관련 모델의 기술적, 사업적 타당성(Feasibility)을 검증해 볼 수 있었다.

또한 동 연구는 해양, 농산물, 의료, 건설 분야 등에 센서 네트워크 기술을 이용하여 민간차원에서 쉽사리 수행하기 힘든 USN 기술의 현장적용 가능성을 조기에 검증함으로써 향후 USN 공급기반 구축과 수요 활성화를 위한 첫발을 내딛었다는데 그 궁극적인 의의가 있다.

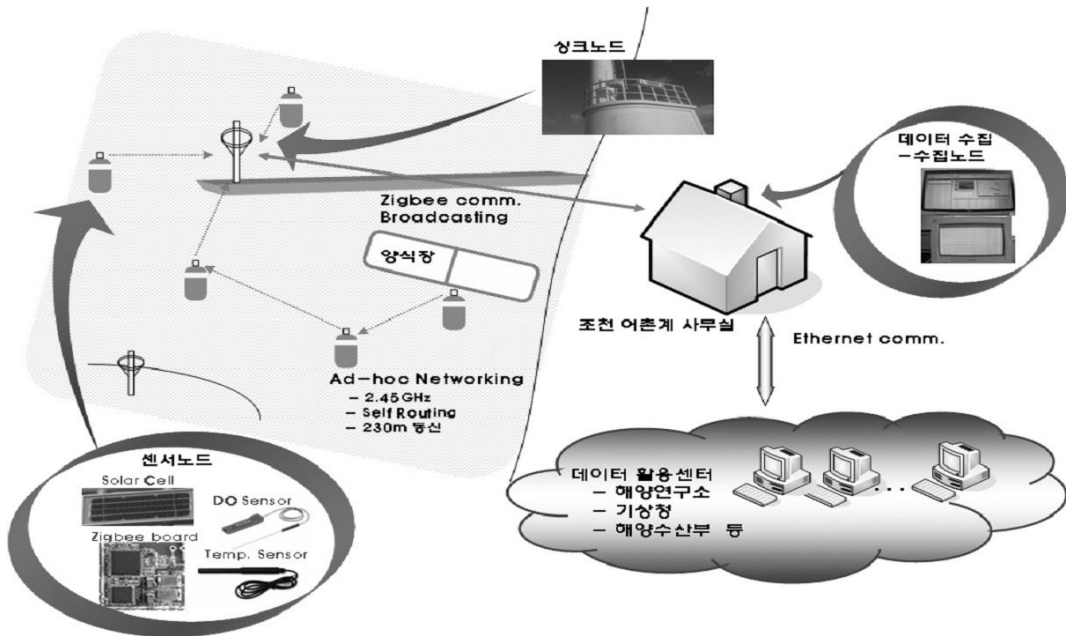
3-1. USN 기반의 제주연안 해양환경 관리

본 연구는 2.45GHz 대역의 무선 네트워크(Zigbee)를 활용, 해양생태 정보(해수 온도 및 용존 산소량)를 실시간

수집하기 위해 표준 부표를 활용하여 제주연안에 설치하고 설치된 u-센서 네트워크 시스템은 자가발전을 통해 자동 충전되어 반영구적 사용이 가능하도록 구현하였다. 이를 기반으로 해양환경 정보수집 시스템을 구축하여 현장에 적용함으로써 해양환경에서의 USN 기술도입 가능성을 검증하였다[그림 3] 참조.

동 연구는 ZigBee를 이용하여 해양환경에서 최대 230m, 지상에서 80m 거리에서 센서간 통신이 가능함을 검증하였다. 또한 원활한 해양환경 모니터링을 위해서는 24시간 지상으로 센싱 데이터를 전송해야 하지만 태양열 배터리를 사용할 경우 기상조건(악천후, 야간 등)에 따라 전원 부족문제가 발생할 수 있으며, 이는 해양환경에서의 태양 및 풍력 전원의 병행 이용 필요성 및 가능성을 시사하고 있다. 아울러 본 연구를 통해 확보한 센싱 데이터를 해양수산부의 해양수질 통계자료와 비교함으로써 센서 네트워크를 통한 데이터의 무결성을 검증할 수 있었다.

특히, 동 현장시험 연구기간 중 센서 네트워크 자체의 기술적 문제 이외에도 해양 부표에 설치된 센서노드의 자연 재해 및 도난 등에 의한 유실 문제는 예상하지 못한 문제였



[그림 3] USN 기반의 제주연안 해양환경 모니터링 시스템 구성도

으며, 이에 대한 해결책으로 향후 GPS 연동 위치추적 시스템과의 결합 시스템을 구현함으로써 부표의 위치를 추적할 수 있는 기능을 포함·확대할 필요가 있다는 점 등 프로세스 상의 개선사항도 도출하였다.

따라서, 동 연구를 통해 검증된 비즈니스 모델을 각 연안에 확대·적용할 경우, 실시간 해양정보를 수집하여 해양 오염(적조, 백화, 오염 등)에 대한 피해 최소화, 어족자원 관리, 해수온도가 기상에 미치는 영향 등을 확보하는데 큰 기여를 할 것으로 전망된다.

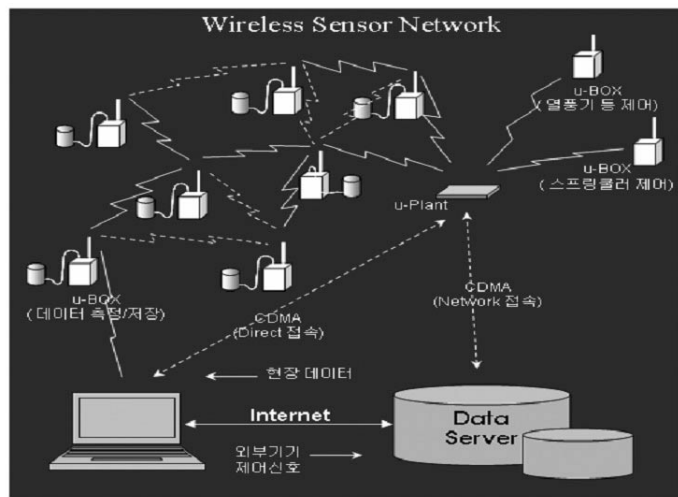
3-2. USN 기반의 콘크리트 구조물 양생 관리

동 과제는 건축물의 콘크리트 양생과정에서 구조물의 이력 데이터를 원격지에서 모니터링하고 현장에 설치되어 있는 외부기기 등을 원격 제어하여 콘크리트 양생 환경의 최적화가 가능한 시스템을 검증하였다(그림 4) 참조. 동 시스템은 토목 현장의 건축 구조물을 Zigbee기반의 센서노드에 부착된 온·습도 및 변형률 센서(스트레인센서)를 이용하여 타설된 콘크리트의 온도, 습도 및 변형률을 센싱하고 이를 바탕으로 현장 구조물의 내구성 및 안정성 등을 분석할 수 있는 비즈니스 모델이다. 또한, CDMA Modem을

이용하여 센싱 데이터를 원격지 관리자에게 전송하여 현장에 설치한 외부기기(열풍기, 스프링클러 등)를 자동으로 제어하여 구조물 주변의 온도를 올려주거나, 습도 조건을 변화시켜 주거나 하는 방법으로 현장 구조물의 양생환경을 변화시켜, 최적의 양생환경을 만들어 내구성을 보장할 수 있는 체계를 제공할 수 있다.

본 과제의 주요기술은 시간대별로 현장의 데이터를 측정하여 저장·분석하는 기술이다. 이 기술은 콘크리트 제품에 있어서 제품의 내구성을 대외적으로 인증해 줄 수 있는 기술이며 국내의 모든 콘크리트 건축물 및 공장생산 제품에 적용 가능함을 검증하였다.

현재 대부분의 건설현장에서는 유선방식의 Data Logger를 이용하여 일정시간 간격으로 온도, 습도 및 변형률 등을 측정된 데이터를 기초로 작업 상황 및 차후 일정을 결정하고 있다. 예를 들어, 여름철의 경우 콘크리트 타설 후 표면의 수분이 없어지는 것을 방지하기 위하여 현장인력이 계속 물을 뿌려 주거나, 양생포 등을 덮어서 표면의 수분을 보호해 주고 있으며, 겨울철의 경우 콘크리트 표면의 온도가 0℃ 이하로 떨어지는 것을 방지하기 위하여 사람이 현장에 상주하여 수동으로 온풍기 등을 가동시켜줌으로써 콘크리트 표면 온도를 보호하면서 현장 작업을 진행하고 있다. 또한 자동 계측기기로부터 획득한 각종 계측 자료는 분석사



[그림 4] USN 기반의 콘크리트 구조물 양생관리 시스템 구성도

무소, 대학 및 연구소의 전문가에게 비동기적인 방식으로 의뢰하여 계측 결과가 콘크리트 유지관리상의 한계치를 초과하였는지의 여부를 검토함으로써 양생계측 결과와 후속 조치가 실시간 연계되고 있지 못함으로써 비효율성이 노정되고 있다.

그러나 동 비즈니스 모델을 건설 현장에 확대·적용할 경우, 현장 관측인력이 장기간 동안 계측 현장에 상주할 필요가 없을 뿐만 아니라, 계측된 데이터를 실시간으로 분석 사무소, 대학 및 연구소 등에 전송함으로써 구조물 상태에 대한 즉각적인 분석 및 판단이 이루어지게 되고, 이에 대한 효과적인 조치가 이루어질 수 있게 된다.

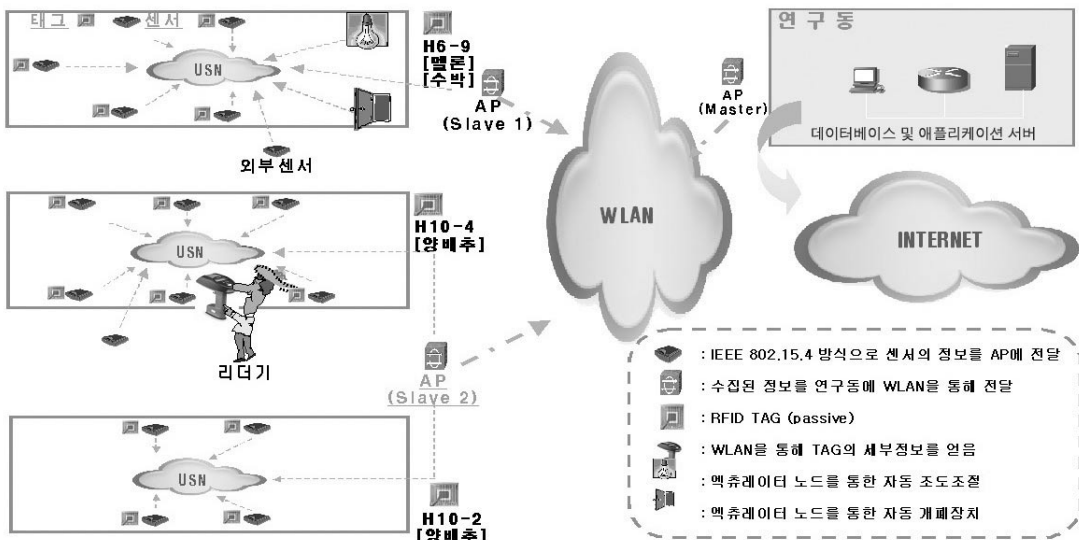
따라서, 향후 동 시스템이 확산 적용될 경우, 현장 작업에 방해가 주지 않으면서도 구조물의 양생기간 중 구조물 이력 데이터를 원격지에서도 모니터링할 수 있고 현장의 외부기기 등을 원격으로 제어함으로써 기술적, 경제적 효과를 극대화할 수 있을 것으로 기대된다.

3-3. 농작물 재배환경 관리

본 응용 서비스 모델은 농작물(수박, 양배추)의 실시간

온도/습도/조도 측정을 위한 USN 시스템, 농작물 성장환경 정보 습득을 위한 RFID 시스템, 실시간 최적 성장환경 구현을 위한 환경제어 시스템, 원격지에서의 농작물 환경을 자동으로 인지할 수 있는 웹서비스 시스템, RFID 시스템과 USN 시스템간 연동 데이터베이스 체계를 구현함으로써 농작물 재배환경의 과학화를 위한 비즈니스 모델이다[그림 5] 참조.

본 응용서비스는 우선, Ad-hoc 방식의 센서 네트워크를 이용하여 농작물의 재배와 관련된 온도/습도/조도의 데이터를 수집하며, 둘째로 USN에 의해서 획득한 성장환경 정보 및 농작물 혹은 비닐하우스 정보를 RFID 시스템을 이용하여 사용자에게 실시간으로 제공한다. 셋째, RFID/USN 통합 응용 서비스는 USN에 의해 수집된 정보와 기존의 농작물 재배에 사용되고 있는 데이터를 비교하여 지역 및 환경 특성에 따라 실제 재배환경의 개선에 이용될 수 있는 정보와 그 특성을 분석할 수 있는 정보서비스를 제공한다. 또한, 분석된 정보는 웹서비스를 통하여 실시간으로 원격지에서 관련 데이터에 접근할 수 있도록 한다. 마지막으로 최적 성장환경 제공을 위한 성장환경 조절장치(자동분개폐, 온풍기 가동 등)를 구축하여 농작물의 성장환경을 최적화할 수 있다.



[그림 5] USN 기반 농작물 재배환경 모니터링 시스템 구성도

동 과제를 통해 USN 기술을 농작물 재배환경 모니터링에 활용하여, 온도, 습도, 조도 등 농작물의 생장분석 관련 데이터를 기록하고 이를 최적의 생장조건을 분석하기 위한 기초 자료로 활용할 수 있는 가능성을 검증하였으며, 이와 함께 RFID 기술을 접목하여 생산에서 물류·유통까지의 연계 가능성도 검증하였다.

아울러, 동 현장시험을 통해 농업분야에 RFID/USN 기술 확산을 위한 유의미한 기술적 개선사항을 도출하였다. 우선, 센서 보정(Calibration) 문제로 센서 자체의 오차라기보다 센서 노드 등 다른 주변장치의 영향을 받아 오차가 발생하는 문제를 해결하기 위한 데이터 보정 장치가 필요하다는 점이 도출되었다. 이에 따라 향후 본 서비스를 확산하기 위해서는 센서노드 제작시 센서와 노드의 분리 방안 및 적절한 모듈별 하우징에 대한 고려가 필요하다는 점을 시사해 주고 있다는 점에서 그 의미가 매우 크다. 둘째, 센서 네트워크의 확산을 위해서는 배터리 문제가 여전히 중요하다는 점을 제시해 주고 있다. 동 과제에서는 농작물 센싱 정보를 5분 주기로 전송토록 하였음에도 당초 예측(약 15~20일 정도 수명이 지속될 것으로 예상)과 달리 실제로는 약 3~7일 정도의 수명을 보였다. 그 원인을 분석한 결과 센서노드의 트리구조에서 자식노드가 부모노드를 찾지 못하고 탐색과정에서 전력소모가 컸기 때문임을 발견할 수 있었다. 이에 따라, 향후 동 모델의 확산을 위해서는 Ad-hoc 네트워크의 구성·운영에서 새로운 경로를 탐색하는 최적 알고리즘 개발이 시급함을 시사해 주고 있다. 셋째, 센서의 전원으로 축전지를 사용할 경우, 전지 전압이 임계 전압 이하로 떨어졌을 때 충전하지 않으면 완전 방전되어 사용할 수 없게 되므로 이를 방지하기 위해서는 축전지가 임계 전압에 도달했을 때 자동으로 센서노드의 전원이 차단되는 제어장치의 개발이 필요하다는 점도 중요한 개선사항으로 제기된 바 있다.

동 과제를 통해 RFID/USN 기술을 연계·활용할 경우, 파종에서 출하에 이르기까지 농산물 데이터를 체계적으로 관리/분석함으로써, 생산성 및 상품성을 제고하여 농업 경쟁력을 극대화할 수 있음을 검증하였다. 결국, RFID/USN 기반의 농작물 재배환경 관리 시스템이 향후 확산·확대 도입된다면, 소비자는 원산지, 파종시기, 농약살포 횟수, 출하

시기 등 해당 농산물 관련 이력데이터를 제공받음으로써 농산물을 안심하고 구매할 수 있고, 생산자는 농산물의 생산 시 가장 크게 영향을 미치는 온도·습도·조도 등의 생장환경 정보를 주기적으로 데이터화하여 최적의 생장조건을 만들어냄으로써 농업 경쟁력 극대화를 도모할 수 있을 것이다.

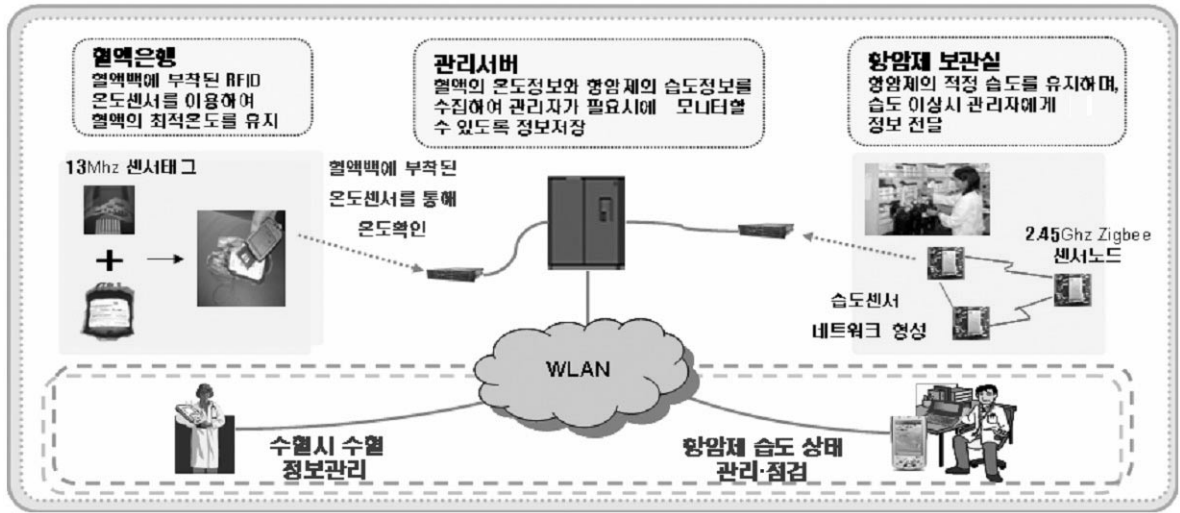
3-4. 혈액 및 항암제 온·습도 관리

동 과제를 통해 혈액 및 항암제의 효율적인 관리를 위해 USN 기술을 도입하여 잘못된 혈액의 공급이나 허용된 기준치 온도를 넘어 변질된 혈액을 공급하여 환자의 생명에 치명적인 결과를 초래할 수 있는 상황을 방지하고 높은 습도로 인해 변질된 항암제를 암환자에게 투여함으로써 발생할 수 있는 의료사고를 최소화 할 수 있는 USN 기반 응용 서비스 모델을 검증하였다[그림 6 참조].

동 과제에서 혈액팩 관리에는 온도 센서태그를 적용하였고 항암제 조제실 습도관리는 습도센서가 부착된 센서노드를 활용하였다. 특히, 혈액팩 관리에 온도센서 태그를 이용, 수혈 등을 위해 혈액팩을 운반하는 프로세스까지를 관리토록 함으로써, 혈액의 변질 가능성을 원천적으로 예방할 수 있는 비즈니스 프로세스를 검증하였다. 이때, 온도센서 태그를 부착한 2개 이상의 혈액팩을 동시에 운반할 경우, 일부 데이터간 오차가 발생하는 문제를 발견하였으며 향후 동 서비스 모델을 확산할 경우, 이를 보완할 수 있는 제품개발의 필요성이 제기된 바 있다.

또한, 항암제 조제실 습도관리에 습도센서가 부착된 Zigbee 기반의 센서노드를 사용한 결과, 실내에서는 싱크 노드와 센서노드 간에 50m 거리에서 양호한 성능을 보였으며, 야외에서는 장애물이 없을 경우, 100m 거리에서도 통신이 가능함을 검증하였다.

한편, 센서 네트워크 토폴로지 측면에서는 응용 서비스 별로 Star 또는 Mesh 구조를 적용한 결과, Mesh 방식보다는 Star 방식이 전력소모량이 적었으나, 통신의 안정성 측면에서는 Mesh 방식이 우수함을 검증하였다. 아울러 병



[그림 6] 혈액 및 항암제 모니터링 시스템 구성도

원 환경에서는 작업 중인 근무자와 의료기기의 이동 등을 고려할 때, Star 방식보다 Mesh 방식 적용이 적합한 것으로 검토되었다. 그러나 데이터 전송간격을 5분으로 했을 때, Mesh 방식의 경우 10~15시간, Star 방식의 경우 3~4일 정도 배터리가 지속되었으나 실제 병원 환경에서 상용화를 위해서는 저전력 센서 노드 개발과 Mesh 방식을 활용한 최적화 알고리즘 개발이 필요한 것으로 확인되었다. 이러한 사항들을 개선할 경우, 향후 수혈자와 항암제 복용자의 건강보호, 혈액 및 항암제 보관 과정에서의 체계적인 온·습도 관리를 통한 혈액과 항암제의 안정성 제고와 검사 신뢰도 향상, 혈액과 항암제의 폐기율 감소 및 이에 대한 비용 절감 등 상당한 경제적, 의료적 기대효과가 예상된다.

4. USN 현장시험의 기대효과와 향후 전망

지금까지 살펴본 지난해 USN 현장시험은 4개 USN 서비스 모델에 대한 기술적, 물리적, 환경적 제한 요소를 실질적으로 확인해 볼 수 있는 중요한 계기를 제공하였을 뿐만 아니라 USN 상용화를 위한 현장 개선사항을 우리에게 시

사해 주고 있다는 점에서 그 의미가 매우 크다. 특히, 본 현장 시험연구를 통해 배터리, 통신거리, 센서의 신뢰도 제고 등 기술적 개선과 센서노드의 도난, 파손, 유실 등 물리적 개선사항들을 정확히 도출하였다는 점에서 향후 USN 수요 활성화에 크게 기여할 것으로 전망된다. 또한, 이러한 USN 현장 시험연구를 통해, 기술적, 물리적, 환경적 개선사항을 도출한 것 이외에도 일부 서비스 모델의 경우, 현재의 기술 수준에서도 충분한 경제적 타당성을 입증함으로써 향후 센서 노드의 초소형화, 저전력화 등 기술적 보완만 이루어진다면, 보다 다양한 영역에서 USN 관련 서비스를 상용화할 수 있는 잠재성과 가능성을 검증하였다는 점에서 그 의미가 크다.

더욱이, 동 연구를 통해 기술적 문제점 등 기술 측면의 이슈를 도출함으로써 USN 유관기업들의 제품 개발을 조기에 착수하도록 유도하였으며, USN 기술이 적용 가능한 분야에 대한 기술적·서비스적 측면에서의 개선사항을 사전에 도출하여 응용서비스 모델을 발굴·검증함으로써 USN 수요 조기 창출에 크게 기여할 것으로 기대된다.

특히, 국내에서는 최초로 USN 기술의 현장 적용결과를 응용표준안(ARP, Application Requirements Profiles)으로 작성·완료함으로써 향후 현장 도입시 각종 시행착오

를 크게 줄일 수 있을 것으로 기대된다. 아울러 이러한 응용 표준안은 향후 USN 도입 기관 및 기업들에게 매우 유용한 가이드라인으로 활용될 수 있을 뿐만 아니라, 아직은 미약한 USN 분야의 세계 표준을 선도할 수 있다는 점에서도 그 파급효과가 기대된다.

지난해 USN 현장시험은 불모지나 다름없는 국내 USN 관련 기업과 서비스 수요 기관들에게 USN 분야의 발전 가능성 및 잠재력을 확인시켜 주었을 뿐 아니라, 비즈니스적 측면에서 현재의 USN 기술이 발전해야 할 방향을 제시하는 좋은 계기가 되었다. 비록 지난해 USN 현장시험은

USN 기술 자체의 현장 적용가능성(Feasibility)을 검증해 보는 과제 중심으로 추진되었으나, 향후에는 그 범위가 유비쿼터스 전 영역으로 확대되어 지하매설물 관리, 도시구조물 관리 등 USN을 활용한 u-City 응용서비스 영역으로 전개될 가능성이 매우 크다. 아울러, USN 기반의 유비쿼터스 서비스 모델에 대한 타당성 검증을 통해 Zigbee, UWB, IPv6 등 다른 유비쿼터스 기술 및 인프라와 연동할 수 있는 융·복합 유비쿼터스 응용서비스로도 확산됨으로써 새로운 성장 동력의 기반으로 자리매김하게 될 것으로 전망된다.

TTA