

RFID/USN기술의 농·식품 적용 가능성 탐구
- 제주도 수산물 양식장 사례를 중심으로 -
Exploring Prospect of Adopting RFID/USN in
Agricultural Product Area

- The Case of Jeju's Flatfish Fisheries -

윤영덕* · 강충한** · 문정훈***

Young Duk Yun, Chung Han Kang, Jung Hoon Moon

ABSTRACT

Discussion in this article will center around introducing RFID/USN technology and exploring feasibility of applying the technology to agricultural area, based on actual pilot project done at the fisheries in Jeju Province, South Korea. The case in this article will suggest some factors needed to consider in applying RFID/USN system to the agricultural business.

Key Words: RFID, USN, Agricultural Applications, Fisheries

* 카이스트 경영과학과 학사과정, E-mail : sorbus1988@kaist.ac.kr

** 서울대학교 지역정보전공 학사과정, E-mail : rkdcndgks@snu.ac.kr

*** KAIST 경영과학과 E-mail : jmoon@kaist.ac.kr

1. 서론

최근 IT기반의 융·복합 기술이 다양한 분야의 차세대 동력으로 거론되고 있다. 'IT 융·복합'이란 IT를 기반으로 산업간, 기술과 산업간, 서비스와 서비스간 결합과 복합화를 통해 기존사업의 발전을 혁신하거나 새로운 시장 혹은 비즈니스를 창출하는 활동을 의미한다(문태희, 2010).

이러한 IT 융·복합을 실현하기 위한 최적의 기술로서 바로 RFID(Radio Frequency Identification)와, 이를 응용하여 사물간의 통합적인 네트워크를 구성하려는 USN(Ubiquitous Sensor Network) 기술이 거론되고 있다(문태희, 2010). RFID 태그의 부착은, 모든 사물의 생산, 가공, 유통, 소비 전 과정을 실시간으로 추적할 수 있게 한다. 또한 USN을 통하여 자동으로 상황을 인지하고 문제에 대응하는 체계의 구축이 가능하다.

특히 농업 분야에서 RFID/USN 기술은 식품의 품질과 안전을 확보하는 동시에 사고 발생시 즉각적인 추적을 가능하게 하는 이력관리기술과 더불어 실시간으로 동작하는 생산환경모니터링 시스템을 통해 질병 및 자연재해로부터 농산물의 피해를 최소화시킴으로써, 궁극적으로는 농가 소득을 증대시키고 품질 경쟁력을 강화하는데 기여할 수 있다(김명화, 손병락, 김동규, & 김중규, 2009).

이에 이 글에서는, RFID 기술과 USN의 개념을 간략히 설명하고, 제주도 넓치 양식장의 시범 사업 과정 사례를 통하여 RFID/USN 기술의 농·식품분야의 적용 가능성과 도입과정에 있어 고려해야 할 사항들을 짚어 보았다.

2. RFID와 USN

2.1. RFID

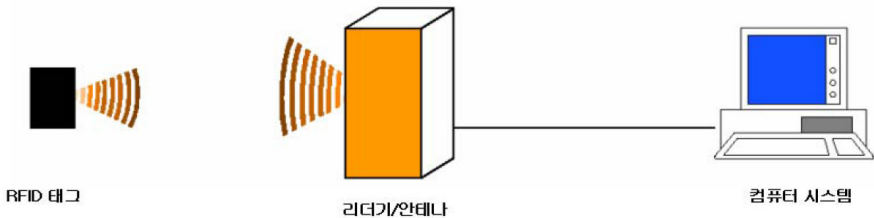
RFID(Radio Frequency Identification)는 현재 세계적으로 관심의 대상이 되고 있는 기술의 하나이다. 기존의 재고 관리와 유통 분야를 중심으로 발전해 오던 바코드를 대체하여 물류 유통의 혁명을 초래할 기술로 주목 받고 있을 뿐만 아니라 유통, 물류 이외의 다양한 산업에 걸쳐 응용이 가능한 기술이기 때문이다(이재우 & 신하용, 2004).

2.1.1. RFID의 정의 및 특징

RFID는 상품이나 사물의 정보를 작은 반도체 칩(전자태그)에 저장하고, 전파를 이용해서 저장된 정보를 인식하는 기술이다. RFID 기술의 가장 큰 특징은, 무선주파수를 이용하여 RFID 태그를 붙인 다수의 개체를 일일이 기기에 접촉시키지 않고서도 자동인식이 된다는 점이다. 또한 이동 중 인식이 가능하고, 장애물 투과가 가능해 다수의 개체를 빠르게 식별하는 것이 가능하다. 그리고 현재 개발 중인 암호화 기술을 통해서 바코드 등에 비해 높은 보안 수준을 가질 수 있다는 것 역시 강점으로 꼽힌다.

2.1.2 RFID의 작동 원리

RFID는 기본적으로 <그림 1>과 같이 태그와 리더기를 포함해서 구성된다. 일반적으로 태그에는 한 가지 사전 설정 포맷을 가진 전기적 데이터가 들어 있으며, 차후의 필요한 공정에서 인식되어야 할 물체의 표면에 부착된다. 리더기는 태그 내에 저장된 데이터를 접촉 없이 읽어 들이고 인식할 수 있으며, 태그를 사용한 물체를 자동으로 인식한다. 판독된 데이터는 컴퓨터나 네트워크로 수집, 처리, 전송되는 추가적인 과정을 거칠 수 있다(이재우 & 신하용, 2004).



<그림 1> RFID 시스템의 기본 구성(이재우 & 신하용, 2004)

RFID의 구조는 물리적 계층과 정보기술 계층으로 나뉜다. 물리적 계층은 태그, 리더, 적용환경을 포함한다. 이 때 적용 환경이란 태그와 리더 안테나의 배치에 의해 태그가 응답할 수 있는 응답영역의 범위 및 그 환경을 의미한다. RFID리더와 태그 간 응답영역은 주파수, 태그의 크기와 안테나, 태그의 방향, 주변 물체의 크기와 위치 등 주변의 다양한 물리적 조건에 영향을 받기 때문에, RFID에서는 이를 물리적 영역에 포함시킨다(표철식 등, 2008).

2.1.3. RFID의 구분 및 특징

〈표 1〉은 RFID 기술의 구분과 각 특징을 설명한다. RFID 기술은 크게 태그의 동작방식, 메모리 방식, 주파수 대역에 따라 구분되고, 세부적으로 기술적 특성에 따라 구분될 수 있다. 각각의 방식에 따라 특징과 그 용도가 다르다.

〈표 1〉 RFID의 구분 및 구분 방식에 따른 특징

구분기준		특징
태그의 동작방식	수동형	내장전원 없음. 태그가격 저렴. 태그가 작고 가벼움. 인식범위가 짧고 리더가 많은 전력소모. 반 영구적 사용이 가능.
	능동형	내장전원 존재. 태그가격 비쌈. 태그가 크고 무거움. 인식범위가 길며, 정확도가 높음. 내장전원 수명이 유한함.
	반능동형	집적회로를 작동시킬 때만 내장전원 사용. 능동형과 수동형의 중간형태.
메모리 방식	읽기전용 (Read Only)	태그 제조시 데이터 저장. 내용변경 불가능. 위조가 어려움. 가격이 저렴. 단순인식분야에서 활용.
	한 번 쓰기 후 여러 번 읽기형(WORM*)	태그 제조 후 데이터를 쓸 수 있음. 데이터 기록 후 변경 불가. 제조 후 데이터를 쓸 수 있어 단가가 낮음. 위조가 어려움.
	읽기 쓰기형(Read/Write)	데이터 변경이 수시로 가능. 위조에 취약. 가장 단가가 높음.
주파수 대역	135kHz이하의 저주파	인식거리가 짧음. 시스템 가격이 저렴. 가축관리 등에 사용.
	13.56MHz의 고주파	IC카드, 교통카드로 상용화 됨. 데이터 전송 신뢰도가 높음.
	433MHz와 900MHz 대역의 극초단파	장거리 인식 가능. 컨테이너 관리 등에 사용.
	2.45GHz대역	전자여권 등에 사용. 장거리 인식 가능.

2.1.4. RFID와 바코드의 비교

RFID의 동작 원리는 우리 생활 속에서 흔히 볼 수 있는 바코드와 유사하다. 그러나 바코드가 물건에 일일이 판독기를 접촉시켜 정보를 읽는 것과 달리 RFID는 무선으로 신호를 주고받기 때문에 거리에 제한 없이 상대적으로 자유롭

* 'Write Once Read Many'의 줄임.

계 데이터를 읽을 수 있다(표철식 등, 2008).

〈표 2〉은 RFID와 바코드를 비교한 것이다. 이를 바탕으로, RFID는 바코드에 비하여 많은 측면에서 효율적으로 활용될 수 있음을 알 수 있다.

〈표 2〉 RFID와 바코드의 비교(표철식 등, 2008)

항 목	RFID	바코드
인식방법	여러 각도에서 접촉 없이 인식	접촉 및 일직선상에서만 인식
인식거리	0~10m(수동형)	최대 수십cm(50cm이내)
인식속도	최대 수백 개(0.01~0.1초)	개별 스캐닝(4초)
인식률	99.9%이상	96%이하
투과력	장애물 투과 가능	장애물 투과 불가능
데이터 저장량	수천 단어(64kByte 이하)	수십 단어(1~100byte)
데이터 쓰기	가능	불가능
카드 손상률	거의 없음	매우 잦음
보안 능력	복제 불가	거의 없음
재활용	가능	불가능
정렬	무지향성	지향성
가격	실리콘태그:5~10센트, 인쇄식 태그:1센트	거의 없음

실제 현장의 RFID활용에 있어 가장 큰 장벽이 되고 있는 것은 설치 초기의 비용 문제이다. 2009년 지식경제부에서 조사한 바에 따르면, RFID/USN 도입을 망설이는 이유로 도입자금부족 44.7%, 도입효과 불확실성 39.8%, 태그 등의 가격부담 30.5% 등으로 나타나, 아직까지는 비용 문제가 RFID 도입의 가장 큰 애로사항임을 알 수 있다(이승민, 이정훈, & 최성규, 2009).

특히 농, 식품의 경우 단위 부피 당 부가가치가 공산품 등 다른 종류의 제품에 비하여 작기 때문에, 개체마다 RFID태그를 붙여 이력추적을 하는데 어려움을 겪고 있다.

2.2. 유비쿼터스 센서 네트워크(Ubiquitous Sensor Network, USN)

RFID 기술이 사전에 저장된 사물의 인식 정보를 탐지하는 수준에 그치는 반면, USN은 주변의 환경정보까지 실시간으로 탐지하여 이를 네트워크에 연결, 정보를 관리하는 통합적인 네트워크로 발전시킨 개념이다.

2.2.1. USN의 정의와 의미

표철식 등(2008)은, USN은 ‘각종 센서에서 수집한 정보를 무선 센서 네트워크를 통하여 실시간으로 수집해 활용하도록 구성된 네트워크’라고 정의한 바 있다. 정운철, 박태준, & 신창섭(2010)은, USN이 기존의 사람을 중심으로 하던 정보 운용 형태를 확장하여 사람과 사람 사이뿐만 아니라 사람과 사물, 사물과 사물 사이의 정보 공유가 언제 어디서든지 가능한 환경 구현의 기초가 된다고 그 의미를 부여하기도 했다.

환경을 탐지하는 센서 자체는 이전부터 활용되었으나, 각각의 센서 체계가 독립적으로 개발되어 특정 목적에 한정된 형태로만 서비스가 제공되었다. 그러나 각종 통신 기술, 센서 기술, 컴퓨팅 기술들의 발달과 더불어 등장한 USN은, 각종 센서를 통해 얻어진 정보가 인터넷과 같은 인프라 네트워크와 실시간으로 연결되어, 각종 서비스를 통합적으로 제공할 수 있는 확장된 개념의 응용 서비스라 할 수 있다.

USN의 이러한 특징은 생산, 가공, 물류 등의 경제 서비스와 및 의료, 영양 등의 복지 서비스, 환경 서비스 등 새로운 서비스를 가능하게 한다. 또한 인간의 직접적으로 다다를 수 없는 곳에 센서 노드를 부착하여 위험한 업무를 대행함으로써, 인간의 복지까지 직, 간접적으로 증진시키고 있다.

2.2.2. USN의 동작 원리와 특성

기본적인 센서 네트워크는 센서 노드(Sensor Node), 싱크 노드(Sink Node) 그리고 게이트웨이(Gateway)로 이루어진다. <그림 2>는 이에 더하여, 인프라네트워크와 연결되어 최종적으로 응용서비스를 통해 사용자에게 정보가 전달되는 USN의 구조를 간략하게 보여준다.

센서 노드는 감지, 연산, 통신 기능을 갖춘 초소형 장치로서, 상황과 자료를 수집하려는 지역에 일정한 거리를 두고 설치*되어 자율적인 네트워크를 형성한다. 이렇게 이루어진 센서 노드 네트워크는 인간의 오감을 대신하여, 응용 영역에 따라 조도, 열, 습도, 음향, 지자기, 위치 등과 같은 다양한 외부의 환경자료

* 네트워크를 구성하기 위한 일정 지역에 크기가 1mm³ 정도의 작은 노드들이 수 백 개에서 수 천 개까지 설치하여 통신하는 구조를 가진다.

를 획득하고, 처리 및 제어한다. 이렇게 수집된 자료는 싱크 노드로 전달된다. 싱크 노드는 센서 노드로 네트워크로부터 데이터를 수집하여 직접 연결된 사용자에게 전달하거나, 게이트웨이를 통하여 인터넷에 연결되어 원거리에 위치한 사용자나 특정한 USN 서버에 전달한다. 따라서 센서 노드와는 달리, 싱크 노드에는 데이터를 저장할 수 있을 정도의 충분한 저장공간을 갖춘 저장장치와 배터리가 필요하다.

게이트웨이는 IP기반 네트워크와 센서 네트워크를 연계하는 시스템이다. 싱크 노드에서 전달 받은 자료를, IPv6를 사용하는 차세대 네트워크(Next Generation Network, NGN) 등의 유·무선 통신망을 통하여 원거리에 위치한 서버나 사용자에게 전송한다.



〈그림 2〉 USN의 개념적 구조

게이트웨이를 거친 자료는, USN 미들웨어(Middleware)를 거침으로써 정보로 거듭난다. USN 미들웨어는 일종의 소프트웨어로서 센서 네트워크로부터 수집한 자료를 가공하여 의미 있는 상황정보를 추출한다. 이 정보는 마지막으로, 사용자가 사용하는 USN 응용서비스 계층(USN Application Platform)으로 전달되어 다양한 서비스를 연계, 통합하는 역할을 수행한다.

〈표 3〉 USN의 기술적 특성(ITU, 2008)

• 매우 작은 센서 노드들이 연결됨
• 제한된 전력 사용량만으로 동작 되어야 함
• 거친 환경 조건을 견뎌야 함.
• 노드의 작동 오류를 대처할 수 있어야 함
• 이동성이 갖춰져야 함
• 동적인 네트워크 위상을 가짐
• 통신 오류를 대처할 수 있어야 함
• 노드가 서로 이질성을 가짐
• 설치 지역이 매우 넓음

ETRI가 2007년 9월 ITU의 NGN-GSI에 제출한 제 266호 보고서에서 재인용

USN은 〈표 3〉과 같이 다양한 특성을 가지고 있다. 따라서, USN의 구현을 위해서는 다각적인 접근이 필요하다. 예를 들어, 나노 밀리미터(nm)단위의 센서를 개발하여 USN에 이용하기 위해서는 나노 테크놀로지와 더불어 서로 다른 무선 통신기술의 적용, 새로운 전력유지 기술 등이 요구된다.

3. 농 · 식품 산업에서의 RFID/USN

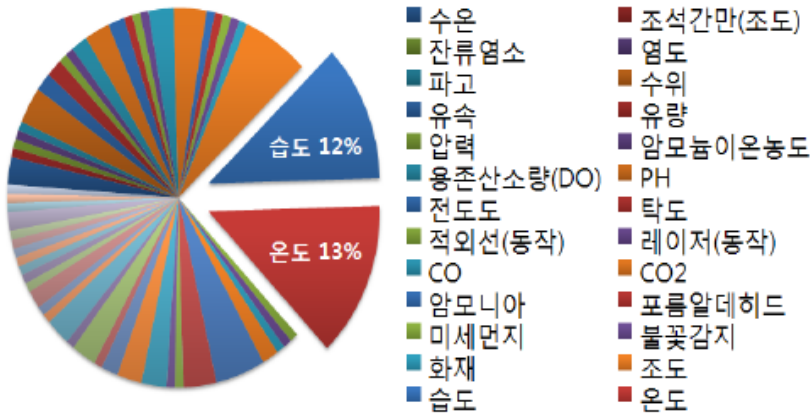
3.1. 농식품 산업에의 응용 노력

우리나라에서는 오랜 동안 농업이 전통 산업으로 인식되어, 현대적 산업의 관점에서 기계적 농업으로 진입한지 오래되지 않았다. 하지만 소비자의 가치관 변화와 다양한 기술 진보에 힘입어 농식품 산업을 중심으로 IT, BT, GT등을 결합해 새로운 부가가치를 창출하려는 노력이 시도되고 있다(최영찬, 문정훈, 김진기, 조항정, & 박훈동, 2010).

이에 따라 정부를 중심으로 IT기술 및 정책적 지원을 통하여, 농업의 경쟁력을 증진시키기 위해 다양한 시도가 이루어지고 있다. 최근 농림수산식품부를 주축으로 진행하고 있는 ‘농어업 u-IT 사업’은 농산물 정밀생산 환경을 구현하고 사고 대응체계 구축함으로써 품질의 고급화에 힘쓰고, 유통 물류 단계의 효율성

및 투명성 제고를 통하여 소비자의 신뢰를 증진시키는 것이 그 목적이다(최희규, 2010).

한편, 농업에 적용하기 위한 USN 센서는, 기술적 개발이 다양하게 진전되어, 온도와 습도를 감지하는 초기 단계의 센서에서 시작해 최근에는 염도와 조도 등을 감지하는 센서까지 등장하였다.



〈그림 3〉 농업분야 USN 사업에 사용된 센서의 종류

〈그림 3〉은 지금까지 이루어진 시범 사업에 사용되었던 센서의 종류와 그 비중을 나타낸다. 2004년 이후 총 24개의 시범사업 중에서 가장 활용도가 높은 센서는 온도와 습도 센서였다. 그러나 점차 각 사업의 특성에 알맞은 센서들이 지속적으로 개발되고 있으며, 이는 다시 USN의 농업 적용 가능성을 높여주고 있다.

3.2. RFID/USN 도입의 난제

하지만, RFID와 USN을 농업 현장에 적극적으로 보급하는 데는 고려해야 할 사항들이 남아 있다.

최영찬, 문정훈, 김진기, 조항정, & 박훈동(2010)은, 현재까지 농수산물을 대상으로 이루어졌던 모든 시범사업을 조사한 결과, 기술적 측면의 가능성보다는

정책적인 측면에서 부족한 점이 많았다고 주장했다. 사업의 기획과 예산 처리상에서 원활하게 이루어지지 않는 등 제반 요소들이 구체화되지 못하여 시범사업 후 본격적 확산으로 나아감에 있어 제약이 있었다. 또한 RFID나 USN과 같은 첨단 기술의 도입에 대한 필요성을 사전에 면밀히 분석하지 못해 가시적인 효과 발생이 어려운 사례도 많았다.

최희규(2010)는 IT활용 역량이라는 측면에서 농업 경영인 및 농촌사회의 RFID/USN 기술의 도입의 어려움을 설명한 바 있다. 기본적으로 IT활용 역량이 미흡한 농촌 공간에서, 정부가 주도하였던 농촌의 정보화 사업간에도 중복, 단절, 사각지대가 발생하여 농촌 내의 정보 공동이용 조차도 어려운 상태에서, 농업 경영인 등 이용자의 USN과 같은 첨단 기술에 대한 사용 의지와 그 활용도가 낮을 수 밖에 없다고 주장하였다.

최영찬, 문정훈, 김진기, 조항정, & 박훈동(2010)은 이에 대해, 기존에 이루어진 시범 사업 중 성공적으로 정착된 모범 사례들을 분석하면서, 업무 담당자와 농업인 사이의 공감대 형성 및 사전인식의 공유를 통한 현업에 맞는 시스템 구축, 그리고 USN 기술 활용을 위한 운영인력 및 조직이 적당히 준비하는 사전준비단계가 얼마나 잘 이루어져 있었는가에 따라 정보시스템 활용도와 업무프로세스 개선여부가 결정되었다고 분석한 바 있다. 또한 도입단계에서부터 한 작품의 전체 가치 사슬과 공급 사슬을 USN을 통하여 한번에 통합하고자 하는 것은 실패할 가능성이 크다고 언급했다.

3.3. 실제 도입사례 및 시사점

3.3.1. '청정 제주 고품질 u-수산양식 지원시스템 구축사업'

'청정 제주 고품질 u-수산양식 지원시스템 구축사업'은 제주특별자치도가 지난 2008년 8월부터 이듬해 1월까지 실시한 사업이다. 양식 어장에 RFID 및 USN기술을 접목하여 낚치의 생산에서부터 출하, 유통, 판매의 모든 프로세스를 관리함으로써, 위기대응능력 향상 및 고부가가치 상품화에 기여하고자 하였다(최영찬, 문정훈, 김진기, 조항정, & 박훈동, 2010).

이 사업에서 우선 주목할 점은 기술 도입 비용의 하락을 이끌어 냈다는 점이다. 2.1.4. 에서 언급한 바와 같이, 농수산물은 공산품에 비해 개체 단위 부피

당 그 부가가치가 낮아 아직까지는 RFID태그를 개별 농수산물에 부착해 이력추적을 하는 것에 부담이 있었다. 그러나 이 사업에서는, 2012년 까지 총 150 개의 업체가 참여하여 각종 장치의 도입비용을 크게 낮춰, USN 도입의 진입장벽이었던 비용문제를 어느 정도 해소할 것으로 기대되고 있다.

이 사업에서는 양식장의 작업 과정에 RFID/USN 기술을 도입하여 생산관리 기능과 이력관리기능을 제공하는 시스템을 구축하고자 했다. 생산관리 단계에서는 치어입식 전 친어종묘 정보관리와 수조관리에 RFID와 USN기술을 도입함으로써 효율적으로 양식장을 관리하고자 했다. 수조에 수온, 염도, 용존 산소농도, 탁도, 최저수위 등을 감지하는 센서를 부착하여 관리를 자동화 하였다. 그 결과, 기존에 사람이 직접 관리하였던 용존 산소농도가 자동적으로 조절되어 산소의 낭비가 크게 줄었다. 또한 최저수위감지기는 수조에 수위가 일정수준 이하로 떨어질 경우 자동으로 양식업자에게 문자 메시지로 알려 즉각 조치를 취할 수 있게 해, 넘치가 집단 폐사하는 일이 줄었다.

이력관리 단계에서는 각각의 넘치에 플로이(Floy) 태그를 부착하여 이전의 바코드 객체관리에 비해 편의성이 높아졌을 뿐 아니라 최종 판매단계에서도 소비자가 터치스크린이나 모바일 단말기를 이용하여 직접 생산이력정보 조회를 할 수 있게 되어 넘치 산지를 위조하는 행위를 방지하는 데에 큰 효과를 거두었다.

이와 같이 제주도에서 생산되는 수역 마리의 넘치에 대해 개별적인 생산이력 추적이 가능해 짐으로써, 소비자 측면에서는 중국산과 국내산을 쉽게 판별할 수 있게 되어 품질에 대한 불안감을 해소할 수 있게 되었다. 한편 생산자 입장에서는 매출증대 및 생산단계에 있어 효율성 증대 효과도 기대할 수 있게 되었다.

한편, 이 사업에 대하여 비용 대비 편익을 예상한 결과, 사업에 참여한 양식장 1개소 당 평균 순 현재가치(NPV)는 5억 2천 만원이고, 기대 투자수익성(ROI)은 409%인 것으로 조사되었다(문정훈, 2010).

3.3.2. 시사점

문정훈(2010)은 이 사업의 성공요인으로 네 가지를 제시한 바 있다. 첫째로는, 시범 사업의 한 축인 제주도에서 도청 공무원을 직접 파견하여 현장의 문제를 직접 발굴하게 했다는 것이다. 이는 양식장을 경영하는 어업인과의 관계를 개선하고, 공감대를 형성하는 데 큰 기여를 했다. 둘째, 시스템을 도입하는 데

에 있어, 제주도 내의 지역 IT업체와 협력하여 사업을 진행했다는 점이다. 이는 지역 경제에 기여를 한다는 측면과 더불어, 제주도 당국에 있어서도 도입 과정에 있어 더욱 적극적인 열의를 가지도록 하였다. 셋째, 생산부터 판매에 이르는 전 과정에 USN을 한번에 도입하기 보다는, 각 과정에 있어서 미시적인 문제부터 해결하려 노력했다는 점이다. 이를 통해 경영인과 제주도, 그리고 IT업체 모두 심리적 부담을 덜면서 사업을 진행할 수 있었다. 마지막으로, 본격적으로 시스템을 도입하기 전에 사전 시범사업을 진행함으로써, 미리 개선할 부분을 파악하고 추후 본격 도입을 위한 장기적인 계획을 작성하는데 도움을 주었다는 점이다.

위와 같은 모범 사업들을 토대로, 추후 RFID/USN 관련 사업 진행 시에는 동종의 다른 업체들이 참조할 수 있도록 함으로써 중복투자를 방지할 필요가 있을 것이다(최영찬, 문정훈, 김진기, 조항정, & 박훈동, 2010).

4. 결론

RFID와 USN의 최종 목표는 IPv6 기반의 차세대 네트워크를 통해 사람뿐만 아니라 모든 사물이 지능적으로 네트워크를 구성하여 서로 통신하는 것이다. USN은 아직 세계적으로 공인 받는 표준 기술이 존재하지 않아, 각 국가와 기구간 표준화 경쟁이 치열하다. 또한 앞에서 살펴본 바와 같이 그 기술 체계가 매우 복잡하고, 응용가능성도 다양하여 그 시장 규모가 폭발적으로 증가할 것으로 예상된다.

농업분야에서, RFID와 USN은 농산물 정밀생산 환경을 구현하고 사고 대응 체계를 구축하는 기반으로써 품질의 고급화를 이룰 수 있는 가능성을 보여주고 있다. 또한, 유통 물류 단계의 효율성 및 투명성 제고를 통하여 소비자의 신뢰를 증진시키는 효과도 기대된다.

최근 몇 년간 우리나라에서도 RFID와 USN을 바탕으로 한 융·복합 기술을 농업에 적용하기 위한 시도가 정부와 관련단체를 주축으로 활발히 이루어지고 있다. 그러나 각종 시범사업에서, 새로운 기술에 대한 농업 경영인의 수용도, 필요성 등에 대한 분석이 미진하여 도입 이후 사용성과를 평가하는 데 문제가 있는 것으로 나타났다. 또한 사업 단계별 구체적 목표와 추진 주체가 명확하지 않아서 도입과정에 제약요소가 존재하는 경우도 있었다(최영찬, 문정훈, 김진기,

조향정, & 박훈동, 2010).

따라서, 다양한 모범 사례를 바탕으로 추진 단계별 명확한 목표와 성과를 규정하고 이에 적합한 대상을 선정하며 사업 단계별 참여 주체들의 역할과 프로세스를 정립하는 것이 필요하다. 또한 농업 전문화, 기술 및 시스템 전문화, 경영 및 사업 지원 전문화 등의 다양한 교육을 통하여 농업 경영인의 IT 융·복합 기술에 대한 인식을 제고시키고 그 수용성을 높여 사업의 효과를 증대시켜야 할 것이다.

■ 참고문헌 ■

- 김명화, 손병락, 김동규, & 김중규. (2009). RFID/USN 기반 농산물 이력관리 시스템. 한국정보과학회지, 15(5), 331-343.
- 문정훈. (2010). 청정 제주 고품질 u-수산양식 지원시스템 구축사업. Powerpoint Presentation presented at the 스마트 코리아 2010 - IT Convergence Conference, 고양.
- 문태희. (2010년 8월 31일). IT융복합의 핵심기술 RFID/USN. 디지털타임즈. http://www.dt.co.kr/contents.html?article_no=2010090102012269739001
- 이승민, 이정훈, & 최성규. (2009). 국내 RFID/USN 산업 실태조사. 지식경제부.
- 이재우, & 신하용. (2004). RFID 기술 개요 및 현황. KAIST VMS Lab.
- 정운철, 박태준, & 신창섭. (2010). 무선 센서네트워크 전송기술 표준화 동향. ETRI 전자통신동향분석, IT 융합 기술의 미래 전망 특집, 25(4), 27-37.
- 최영찬, 문정훈, 김진기, 조항정, & 박훈동. (2010). 농수축산분야 u-IT사업 확대방안 연구. 농림수산식품부: 한국농식품정보과학회.
- 최희규. (2010). 농식품, 농어업 역량 강화를 위한 농식품 IT융합 정책방향. Powerpoint slide presented at the Smart Korea 2010 - IT Convergence Conference, 고양.
- 표철식, 박상준, 김기일, 김동균, 이문규, 김관중, 김선진, et al. (2008). 훤히 보이는 RFID/USN. ETRI easy IT. 전자신문사.
- ITU. (2008). Ubiquitous Sensor Networks (USN) (No. 4). ITU-T Technology Watch Briefing Report Series.