

DASH7 Technology의 표준화 동향

이 두 원

1. 서 론

최근 능동형 RFID 시장은 실시간 위치추적시스템(RTLS, Real-Time Locating System)의 시장이슈와 더불어 컨테이너 수송과 관련하여 항만물류 및 군수물류에 많이 활용되고 있으며, 향후 미국으로 수출되는 컨테이너에 능동형 RFID(CSD, Container Security Device) 부착이 의무화될 경우 능동형 RFID 시장의 폭발적인 성장이 예상된다. 특히, 컨테이너 태그부착 의무화(2015년) 등과 같이 정책적 환경요인과 맞물려 급속한 시장 성장이 예상되면서, 국내 제품 및 기술의 글로벌 시장으로의 진출과 외국기업에 의한 국내 시장의 잠식을 방지할 수 있을 것으로 예상되는 분야이다.

능동형 RFID는 수요중심으로 형성된 시장으로 해운선사, 제조사, 물류기업, 보안업체, 정부(관세청, 국방부 등) 등의 수요자와 공급자인 능동형 RFID 제조사 및 Chip벤더 등이 함께 시장을 만들어가고 있는 상황이며, 국내에서는 국내 RFID 시장 육성을 위해 900MHz 대역의 수동형 RFID에 초점을 맞춰 정부의 기술개발 지원이 이루어져, 능동형 RFID 분야의 기술개발 및 산업 육성은 다양하게 이루어지지 않고 있는 상황이다.

본 서론에서는 다양한 '능동형 RFID' 기술을 개발하여야 하는 몇 가지 기술환경적인 근거를 제시하고자 한다.

- 능동형 RFID는 회절성이 커 음영지역이 적고 멀리까지 전파가 도달할 수 있는 433 MHz 대역의 양호한 전파 특성을 기반으로 기존의 능동형 RFID 이외에도 실시간위치추적시스템, 센서네트워크시스템 등의 형태로 진화하고 있으며, 관련 기술 및 표준의 개발이 매우 활발히 이루어지고 있음
- 아울러, 보안, 안전, 비용절감, 가시화 등에 대한 욕구가 증가하면서 사람이나, 사물의 추적, 위치확인, 모니터링에 대한 수요가 크게 증가하고 있으며, 특히 극소형 연료전지, 광전지, 그리고 여타 전원 소스들이 등장하면서 기존의 문제점이던 능동형 RFID 태그 배터리 수명과 크기, 제품가격 등의 애로점이 극복되고 있으며, 능동형 RFID에 대한 수요도 함께 증가하고 있음
- 능동형 RFID의 원천기술을 해외 몇몇 기업이 보유하고 있어, 능동형 RFID 시장 진입이 어려웠으나, 능동형 RFID의 확산을 위해 DASH7 Alliance와 같은 표준지향적 얼라이언스를 중심으로 기술 표준화 및 서비스모델 개발, 제품인증 등을 수행하는 협

력체를 결성하고, 기존 특허 라이선스 정책을 대폭 수정하여 초기 도입 비용을 없애는 등 기술의 확산에 주력하고 있음

- 능동형 RFID가 RFID 이외의 타 분야로의 확대가 진행되면서 보안의 중요성이 증대하여 DASH7 Alliance에서는 암호화 기술, 태그 인증 기술, 태그 클로킹(cloaking) 기술, 상호 인증 기술에 대한 기술 개발 및 표준화를 추진 중에 있음
- DASH-7 SWG(SecurityWorkingGroup)에서는 능동형 RFID 태그 보안 기술 개발 및 표준화를 추진 중임
- DASH7 표준에서는 아직 정의되어 있지 않지만, 능동형 RFID 태그 자체에 대한 복제 문제를 해결하기 위한 보안 기술도 필수적이며, 인증/인가 프로토콜, 키 관리 문제에 대한 해결책을 만들 필요가 있음
- 능동형 RFID 시스템은 부품과 제품의 상태 정보를 실시간으로 모니터링하고 관리할 수 있다는 장점을 가지고 있기 때문에, 생산 및 물류 시스템에서 능동형 RFID의 도입이 확산되어 가고 있으며, 이러한 경향은 유틸리티 환경에서의 생산, 물류 시스템의 진화를 촉진하고 있음
- 능동형 RFID의 기본 특징인 전원 내장, 장거리 통신, 대형 메모리와 같은 기본 특성을 바탕으로 네트워크, 측위, 센서 등의 측면에서 기능을 융합하여, 과거에는 기대할 수 없었던 군사, 재난, 도시 환경 등 현대 사회에서 개인과 조직에 강력한 효과를 초래할 수 있는 서비스를 새로이 가능하게 하며, 동시에 모호한 상태에 머물고 있는 기존 표준에 대한 대안이 등장하여

적용산업의 영역을 확대할 필요가 있음

2. DASH7기반 능동형RFID 기술의 의미

기술적 측면으로,

- 1) 기존 RFID 기술적 경계가 USN으로 확대되어, RFID와 USN의 기술적 융합이 이루어질 것으로 예상된다.
 - 능동형 RFID는 433MHz 대역의 우수한 전파특성에 기반하여 기존 자산의 추적 시장 이외의 타 분야로의 기술 확산을 추진중임.
- 2) DASH7에 기반한 능동형 RFID는 온도·습도·조도·충격 이외의 다양한 환경정보의 센싱이 가능하며, Tag-Tag간 통신 등이 가능해져 자유로운 Ad-Hoc의 구성과 Data의 안정적인 전달, 메모리 관리기술을 통한 방대한 Data의 수집 등이 가능하여 자산 및 화물의 추적 이외의 다양한 형태의 활용이 가능할 것으로 본다.

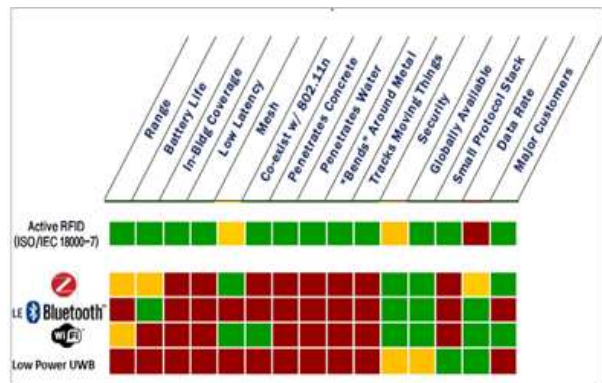


그림1. ISO/IEC18000-7,Bluetooth, WiFi, UWB 기술비교

경제적/산업적 측면으로는

- 1) 전세계 능동형 RFID 시장은 2016년 67억\$에 이를 것으로 전망되며, 아직 시장이 형성되지 않은 국내의 경우 능동형 RFID의 대표적 응용분야인 항만물류 분야의 성장 전망에 비추어 추정된 결과

2016년에 1,760억원에 이를 것으로 예상된다.

- 2) 특히 우리나라는 내수 시장의 협소로 인하여 대외무역의존도가 70% ~ 80%를 육박하는 경제구조를 가지고 있으며, 국가간 교역의 증가 및 글로벌화에 따라 글로벌 물류산업이 담당하는 화물의 물동량이 크게 증가하여 능동형 RFID장비의 수요가 급증하고 이에 따른 부가가치 효과가 유발 될 것으로 예측된다.
 - 국제물류 패러다임의 변화에 따라 동북아 물류 허브기능으로서 환적화물의 비중 점차 확대되고 있음
 - 국제물동량 증가 예상치: 2002년 5.9억톤 → 2020년 12.5억톤
 - 화물수송수요 증가 예상치: 2003년 16.7억톤 → 2020년 34.6억톤
 - 국내 물류산업 총 매출(2003년): 52.5조원(총 업체 수 16만개)

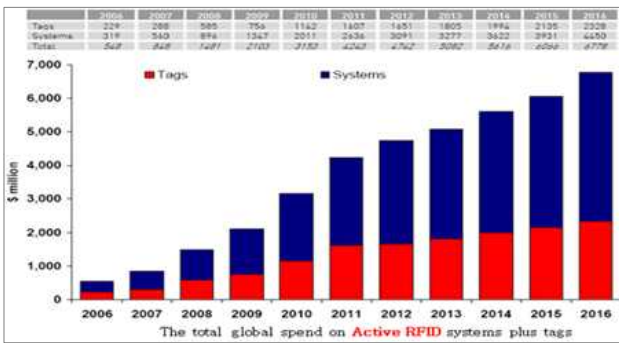


그림2. Active RFID 시스템 및 태그 시장전망 (출처 : IDTECHEX)

사회적 측면으로는,

- 1) 미국의 9.11 테러 이후, 선진국의 국가간 화물보안관리체계 강화(C-TPAT, CSI, AMS, e-Seal) 및 WCO(세계관세기구)의 CDM /UCR 정책 등 글로벌 물류 비즈니스 패러다임의 환경변화에 국내 기업의 능동적 대처가 필요한 시점으로,

상호운영성에 역점을 둔 DASH7 능동형 RFID를 통한 적극적인 대응이 가능할 것으로 예상되며, 컨테이너 전수검사 등과 같이 불필요한 검사행위의 사전예방이 가능하며, 이에 소요되는 비용 및 시간을 대폭 절감할 수 있을 것임.

- 2010년 미국행 수출(B/L 123,696건) AMS, CSI 사전신고에 따른 물류비 증가액 약 31억 추정됨
- C-TPAT(Customs-tradePartnershipagainstTerrorism)는, 화물관련 정보보안 및 차량, 컨테이너 등에 대한 보안검사 검사율이 과거 2%에서 현재 30%에 육박하고 있음.
- 해상CSI(ContainerSecurityInitiative):컨테이너 안전협정은, 해상운송을 통해 자국으로 반입되는 컨테이너에 대량살상무기가 들어있는지 사전에 검색할 수 있도록 선적24시간 전에 적하목록 정보를 제출하도록 규정하는 제도임.
- e-Seal : CSI협정에 따라 미국에 출입하는 모든 컨테이너에 전자봉인(e-Seal) 부착을 의무화하는 규정으로, 미 부착 시 Red Lane(전수검사) 통과에 의한 불이익 처분 예정.
- 항공AMS(AutomatedManifestSystem):미국행 또는 경유 항공화물에 대해 도착 4시간 전까지 적하목록정보를 사전 제출하는 미 CBP제도임.
- CDM(CustomsDataModel):국제화물의 전자신고 및 세관요구 서류의 국제 표준화를 목적으로1996년부터 WCO를 중심으로 구축 중인 세관 데이터 모델.
- UCR(UniqueConsignmentReference):WCO에서 권고하는 전세계 고유 국제화물관리번호 체계로 국내/외 운송사, 세관 및 관련기관에 까지 연계되어 국제 화물추적을 가능케 함.

3. DASH7기술의 표준 지향점

DASH7 기술은 전력 효율성과 배터리 수명, 글로벌 주파수 유효성(글로벌 로밍), 802.1n(2.4GHz) 주파수의 간섭과 위치 및 센싱 애플리케이션 활용 면에서 WiFi나 ZigBee, passive RFID, 그리고 GPRS 보다 높은 이점을 가지고 있으며 저가의 장비를 공급할 수 있다는 장점 또한 갖고 있다. 또한 국제표준준수 및 RTLS로의 활용, 태그 간의 통신과 센서 지원 및 보안의 측면에서도 기타 무선기술 표준에 뒤지지 않는 강점을 보이고 있다.

대부분의 기본 센싱기능에서 RFID는 저전력 RF 기술들과 제품 라인들을 포함해 active RFID로 간주되어 왔는데 DASH7에 기반한 active RFID 태그는 passive RFID와 비교했을 때 매우 낮은 전력 특성을 보여주고 있다.

지금까지 대부분의 무선기술들은 유선 네트워크를 대체하기 위해 만들어져 왔다. 유선 네트워크는 DASH7 애플리케이션의 요구사항들을 만족시킬 수 없다. DASH7 애플리케이션은 원래 이동적이며 이는 장비와 인프라들이 이동적이라는 것을 뜻한다.

따라서 서로 비슷한 기능을 제공하기는 하지만 유선 네트워크로 대체하기에는 무리가 있다. 개념적으로 'BLAST¹⁾'는 DASH7

1) BLAST : *Bursty*: 데이터 전송은 산발적으로 이루어지며 비디오나 오디오와 같은 형태의 데이터 콘텐츠는 포함하지 않는다.

Light: 일반적인 애플리케이션에서 패킷 사이즈는 256 바이트로 제한된다. 대용량으로 전달되는 연속적인 패킷이 발생할 수도 있으나 가급적 256 바이트로 제한한다.

A.Synchronous: DASH7의 주요 통신 방법은 명령-응답 형식으로 구성된다.

Transitive: DASH7 장비 시스템은 본래 이동적이며 다른 무선 기술과는 다르게 메인으로 업로드는 되지만 다운로드 되는 되지 않는 특성을 가지고 있다. 따라서 장비는 기지국과 같은 고정된 인프라에 의해 관리될 필요가 없다.

애플리케이션 모델에 적합하며 저전력 RF에도 매우 잘 적응한다.

DASH7 시스템들은 상하 수직적인 구조인 전통적인 네트워크로 이해해서는 안되며 대신 이전에는 접근할 수 없었던 데이터의 비구조 풀(structureless pool)로서 이해되어야 한다. 다른 무선기술들이 표준에 대한 포커스를 놓치고 헤매는 동안 DASH7 Technology의 'BLAST'의 개념원리들은 저전력 RF 표준을 이행하기 위한 요구사항들을 아주 명확하게 명시해왔다.

ISO/IEC 18000-7은 ISO 표준이라는 이유만으로도 다른 무선기술 표준들보다는 중요하게 다뤄질 필요가 있다. 이는 단순히 표면적으로 봤을 때 장황한 의견일 수도 있지만 상호운영성과 기술적용 유연성에 대해 고려를 해본다면 DASH7 Alliance로부터 제시되는 active RFID 표준을 전세계로 주창할 수 있다는 점에서 큰 영향력을 가지고 있다.

DASH7 기술의 다양한 성공 케이스를 통해 다른 무선기술의 한계점들을 보완하고 새로운 표준을 제시할 수 있음은 점차 증명되고 있다. Wi-Fi 협회의 경우 일반적으로 지금까지 성공을 거둬 온 것으로 평가되고 있으나 표준 버전과 비용 및 구성원 사이에서 발생하는 내부 분쟁이 불필요한 시간과 경비를 낭비하게 했다는 평이 나오고 있다.

ZigBee협회의 경우에는 ZigBee를 저전력 RF에 적용시키기 위해 필요한 솔루션 개발자를 구하는데 어려움을 겪어 기술 개발에 난항을 겪어왔다. 그 외 독점적인 무선기술들은 상호운영성을 포함한 협회에 의해 지원되는 기술들을 활용할 수 있는 리소스 시장들을 전적으로 부인하면서 무선기술 개발 및 표준제시에 어려움을 주고 있다.

4. 국내·외 시장동향

국내시장동향

국내 능동형 RFID 시장은 2008년 기준으로 전체

RFID 시장(2,541억원)의 8% 규모인 22억원에 머물고 있으며, 국내는 정부 중심의 시범 및 확산 사업을 중심으로 항만 관련 분야에 적용되고 있으며, 군사용 또는 자동차 산업으로 확산되지 않고 있다.

2012년부터 자동차에 TPMS 장착이 의무화되었으며, 미국의 능동형 RFID Tag 부착 의무화를 고려해 볼 때 매우 큰 잠재 시장으로 판단되고 있다.

해외시장 동향

해외의 능동형 RFID 기술은 능동형 RFID 기술의 개발과 표준화를 위해 조직된 DASH7 Alliance를 중심으로 이루어지고 있으며, 센싱 기능과 네트워크 기능 등이 포함되어, 유비쿼터스 환경의 기반기술로 활용이 가능하도록 기술적인 발전이 이루어지고 있다.

그리고, 해외의 능동형 RFID 보안 기술 개발 동향으로는 캐나다 Waterloo 대학의 암호 학자인 Guan Gong 교수와 Revere Security사를 중심으로 DASH-7 SWG(Security Working Group)에 적극 참여하여, 능동형 RFID 태그 보안 기술 개발 및 표준화를 추진 중이다.

DASH-7 SWG에서는 초경량 암호 알고리즘에 대한 기술 개발 및 국제 표준화를 추진 중이며, 또한, 능동형 태그 프라이버시 보호 기술, 태그 인증 기술, 태그 클로킹 기술, 태그/리더 상호 인증 기술 개발 및 표준화가 진행 중이다.

DASH7 능동형 RFID 기술은 433MHz 대역의 주파수를 사용하고 있어, 주파수 특성이 양호하며, 먼 거리까지 안정적으로 도달이 가능해 다양한 응용분야에 이용되고 있으며, 특히 TPMS(tire pressure monitoring system), 자동차 무선잠금장치, BEMS 등의 분야에 많이 활용되어질 전망이다.

5. 결론

국내 능동형 RFID 기술 표준은 국제표준인 ISO/IEC 18000-7을 국가 표준으로 지정한 상태이며, IoT를 포함하여 광의의 RFID/USN 분야로 확대되고 있으며, 이에 대한 인증절차 및 방법에도 많은 노력을

하고 있다. 이를 통해 기술개발 및 보다 적극적인 표준화 활동이 이루어질 것으로 예상된다.

해외의 경우 능동형 RFID의 시장성을 간파한 Savi Technology가 2004년 자사의 기술을 국제표준화(ISO/IEC 18000-7) 하고, 각종 사업에 주도적으로 참여하여, 능동형 RFID 기술에 대한 폐쇄적인 형태로 지재권을 행사하여, 많은 기업이 능동형 RFID 시장 진출에 어려움을 많이 겪었다.

다양한 분야로의 적용을 위해 18000-7.4까지의 버전업이 진행되고는 있으나, 국제표준 개정에서 DASH7 Alliance Mode2 기술은 다루어지지 않고 있는 상태이며, 2012.10.25일자 ISO/IEC DIS18000-7 표준의 내용을 살펴보면 제7절의 Extended Mode의 정의와 LR-WPAN(Low Rate Wireless Personal Area Network)의 특정한 기능들이 추가된 것을 알 수 있다.

중요한 것은 앞으로의 DASH7기술의 폭넓은 상용화가 아니라, 국제적 표준화 활동에 적극 참여함으로써 우리에게 불모지였던 능동형RFID 기술 및 시장의 영역을 공고히 해야 한다는 것이다.

참 고 문 헌

- [1] Gartner-Dash7 Market Impact Assessment, 2009.8
- [2] Introduction to DASH7 Technologies, JP Norair, 2009.3



이 두 원

- 2005년 연세대학교 경영대학원, MBA
 - 현재 LG히다찌(주) 스마트인프라사업본부장/상무
 - 관심분야: IT융합, 빅데이터
-
-