국내외 물류산업의 사물인터넷(IoT) 현황과 발전방향에 관한 연구

박영태*

<요 약>

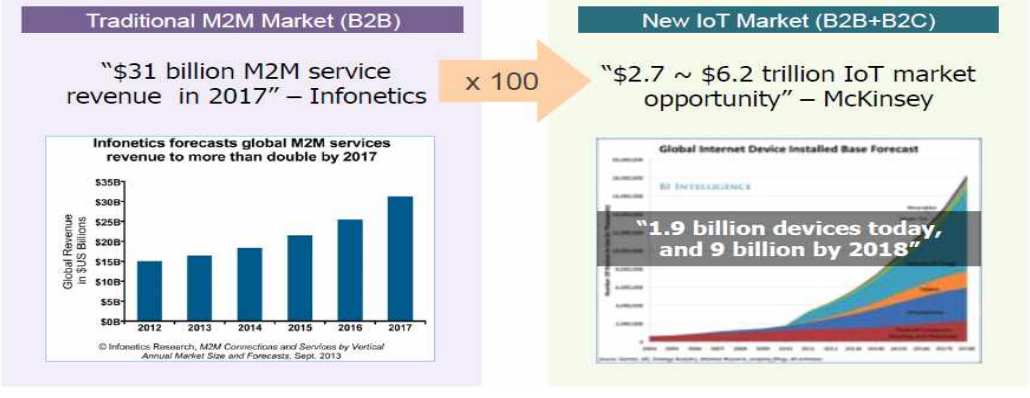
USNs, NFC, M2M에서 확장된 사물인터넷은 새로운 컨버전스 기술로써 주요 이슈가 되고 있다. 사물인터넷은 인간의 개입 없이 센싱 네트워크와 프로세싱 간에 공동으로 지능형 연결을 구축할 수 있는 네트워킹으로 정의된다. 본 연구의 목적은 사물인터넷이 물류 산업에 기여하는 것과 미래 사회에 대한 변화를 예측하는 것이다. 실제 세계 시장의 리더가 되기 위해서는 물류 산업의 사물인터넷 개발을 더 많이 요구하고 새로운 서비스 창조와 차별화된 시장을 위한 전략이 필요하다. 그러므로 물류 산업의 세계 리더가 되기 위해서는 다른 것들 보다 사물인터넷 표준화, 사생활 보호, 보안문제 등이 중요하다는 것을 알 수 있다. 따라서, 본 연구에서는 물류 산업의 사물인터넷 개발을 위해서 고객편의를 높이도록 노력하고 소비자의 수요를 잘 고려하여 차별화된 사물인터넷 물류 서비스를 제공할 수 있게 하여야 한다는 것을 보여주고자 함이 본 논문의 목적이며, 이를 위해 국내외 사례를 분석하고자 한다.

핵심주제어: 물류 산업, 사물인터넷, 유비쿼터스, 초연결사회, 사물지능통신

논문접수일: 2015년 08월 03일 수정일: 2015년 08월 28일 게재확정일: 2015년 09월 07일
* 동의대학교 무역학과 교수, gregory@deu.ac.kr

Ⅰ. 서 론

정보의 수집 및 활용이 '인간 대 사물', '사물 대 사물'로 통신의 대상을 확장시키고 있다. 지금까진 인터넷에 연결된 기기들이 정보를 주고 받으려면 인간의 '조작'이 개입되어야 했다면 최근에 인터넷에 연결된 기기는 사람의 도움 없이 서로 알아서 정보를 주고받으며 대화를 나눌 수 있는 사물인터넷의 시대가 열리고 있다. 사물인터넷이란 인터넷을 기반으로 모든 사물을 연결하여 사람과 사물, 사물과 사물 간의 정보를 상호 소통하는 지능형 기술 및 서비스를 말하며 사물이 인간에 의존하지 않고 통신을 주고받는다는 점에서 기존의 유비쿼터스[1]나 M2M (Machine to Machine : 사물지능통신)[2]과 비슷하기도 하지만, 통신장비와 사람과의 통신을 주목적으로 하는 M2M의 개념을 인터넷으로 확장하여 사물은 물론이고 현실과 가상세계의 모든 정보와 상호작용하는 개념으로 진화한 단계라고 할 수 있다. 이러한 사물인터넷이 구축되면 물류&유통, 환경, 의료, 제조 등의 다양한 산업 부문에 광범위한 영향력을 미칠 것으로 전망된다. 실제 시장조사업체 IDATE에 따르면 세계 사물인터넷(IoT, 이하 IoT) 시장 규모는 2011년 26조 8,200억원에서 2015년 47조원으로 성장할 것으로 전망하고 있다. 실제 미래창조과학부도 국내 IoT 시장 규모가 2013년 2조 3,000억원에서 2020년에 30조원으로 13배 성장할 것으로 예측하고 있다. 뿐만 아니라, 산업 전방에 도입될 것으로 예상되는 IoT는 물류 분야에서도 예외는 아닐 것으로 생각된다. 실제, 물류&유통 산업에 사물인터넷이 적용되면 효율적인 물류&유통관리가 가능해져 입고 및 출고 비용을 크게 절감할 수 있을 것으로 사료된다. 이에 따라 사물인터넷 적용에 대해 물류&유통업계들도 상당한 관심을 갖고 있으며 IoT를 물류&유통에 활용하는 방안을 적극 검토하고 실행하고자 하고 있다. 이에 본 연구에서는 사물인터넷이 물류산업에 미치는 영향에 대해 국내외 사례를 중심으로 분석하고 시사점을 도출한 후, 향후 우리나라 IoT 산업의 발전방향에 대해서 알아보고자 함이 본 논문의 주요 목적이다.



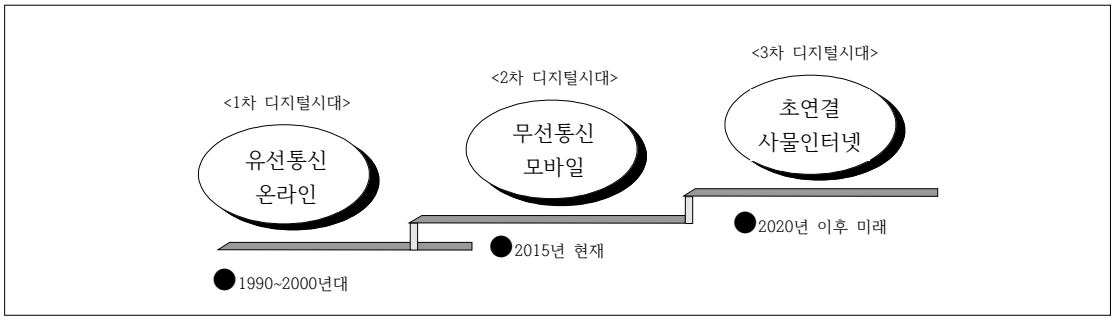
자료: Open Web기술 기반의 IoT 플랫폼_DaliWorks_1406 (Ser. Ⅲ 36).

<그림 1> IoT 시장 성장 가능성

1) 사용자가 네트워크나 컴퓨터를 의식하지 않고 장소에 상관없이 자유롭게 네트워크에 접속할 수 있는 정보통신 환경을 말한다.
2) 기계와 기계간에 이뤄지는 통신으로 우리 주변에 있는 모든 기기가 센서로 모은 단편 정보를 다른 기기와 통신하면서 인간이 윤택하고 편리하게 생활할 수 있도록 서로 반응해 주변 환경을 조절해주는 기술을 말한다.

Ⅱ. 사물인터넷(IoT)의 개요

1. 사물인터넷의 정의



자료: 한국정보화진흥원(2013).

<그림 2> ICT 환경 변화 - 초연결사회로의 변화

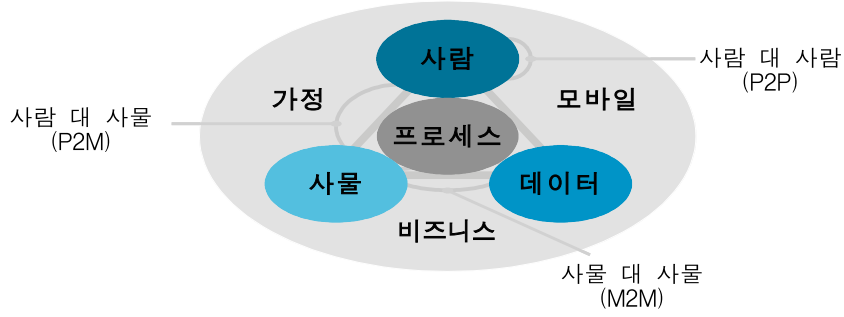
미래 사회는 사람, 사물 등 모든 것(everything)이 서로 연결되어 정보를 주고받는 초연결사회(Hyper Connected Society)[3]로 변화될 것으로 예상되고 있다. 유선통신에서 무선통신으로 사람과 사람, 사물과 사람의 연결이 급속히 진행 중이며, 미래에는 만물이 모바일을 통해 인터넷에 연결되어 서로 통신하는 사회가 될 것으로 전망되고 있는바, 이러한 초연결사회의 기반이 되는 기술·서비스가 바로 사물인터넷(IoT, Internet of Things)이라 할 수 있다. 사물인터넷은 2005년 ITU[4]가 처음으로 개념을 정립하였다. ITU(2005)에 따르면 언제나, 어디서나, 어느 것과도 연결될 수 있는 것이 사물인터넷 시대의 새로운 통신 환경이라 발표했다. 실제 모바일 인터넷의 활성화는 인간이 정보 접속에 대해 가지고 있던 '시간의 제약'과 '공간의 제약'의 문제를 해결해 주었으며, 사물인터넷의 핵심은 ITU(2005)가 제안한 PC와 PC, 인간과 인간, 인간과 사물, 사물과 사물을 연결하는 '객체의 제약'을 해결하는 것에 있다고 할 수 있다. 결국 사물인터넷은 정보의 생산주체와 소비주체가 기기·사람인 경우를 모두 아우르는 개념이라 할 것이며, 이 개념은 기존 USN(Ubiquitous Sensor Network),[5] 사물지능통신(M2M, Machine to Machine)에서 발전되었고, 만물인터넷(IoE, Internet of Everything)으로까지 확장되고 있다. 따라서, IoT는 시간·장소·사물의 제약 없이 모두 연결되어 있는 새로운 차원의 환경하에서 모든 사물(things, everything)에 인터넷 주소를 부여하고 모바일로 각각의 정보를 인터넷을 통해 공유·통신하는 환경을 의미

3) 인터넷, 통신기술 등의 발달에 따라 네트워크로 사람, 데이터, 사물 등 모든 것을 연결한 사회로 사물인터넷(IoT: internet of things), 만물인터넷(IoE: internet of everything) 등을 기반으로 구현되며 스마트홈, 스마트카 등이 대표적인 예이다.

4) 국제전기통신연합(ITU)은 국제연합 14개 전문기구 중의 하나로 전기통신관련 세계 최고 국제기구이며, 국제전기통신 및 국가별 통신정책의 조화와 관련하여 회원국 상호간 국제 협력·규제 및 표준화와 개발도상국에 대한 지원업무를 수행하고 있다.

5) 필요한 모든 사물에 전자태그를 부착해(Ubiquitous) 사물과 환경을 인식하고(Sensor) 네트워크(Network)를 통해 실시간 정보를 구축, 활용토록 하는 통신망을 말한다.

하는 것이라 할 수 있다.

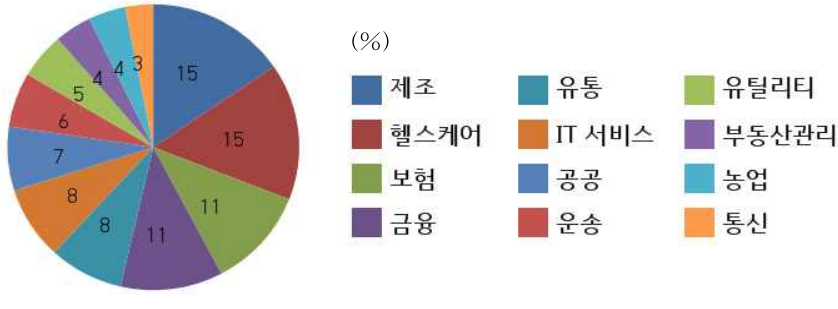


자료: Dave Evans(2012).

<그림 3> 사물인터넷의 개념

2. 사물인터넷 시장 전망

사물인터넷은 신사업 창출기회를 제공할 것이라 전망되고 있다. 실제, 사물인터넷이 구축되면 네트워크상 각종 기기가 상호 연결되는 인터넷 환경 도래로 새로운 사업모델의 창출기반을 마련하여 ICT와 타 산업 간 융합 추세 속에 사물인터넷 부상을 계기로 창의적이고 새로운 양상의 기기 및 서비스 출현 요구가 업계 대내외적으로 증가할 것으로 예상되고 있으며 사물의 인터넷 연결 확대 속에서 막대한 경제적 부가가치가 창출될 것으로 예상되고 있다. 또한, 물리적 사물의 대부분이 인터넷에 연결되지 않은 현 단계에서 향후 사물인터넷 활용사례 확산에 따른 연결성의 증대를 예상하고 현재 진행 중인 사물인터넷 서비스를 비롯, 신흥 사업기회 출현에 따른 2020년 경제적 부가가치는 1.9조 달러로 예측되고 있으며, 사업운영 효율화를 도모하는 제조, 헬스케어 등 실생활 속 편의 향상을 구현하는 소비자 부문에서 부가가치 창출이 더욱 높아질 것으로 전망되고 있다.



자료: http://www.gartner.com/doc/2625419/forecast-internet-things-worldwide

<그림 4> 2020년 분야별 부가가치 창출 비중

또한, ICT 업계에서는 사물인터넷 가치사슬별 수요가 증가할 것으로 기대하고 있다. 이는 모바

일기기 외 일상 사물의 인터넷 연결성 증가는 부품, 단말기, 네트워크 등 ICT 산업기반 확대를 의미하기 때문이다. 특히 망 구축·운영권을 가진 통신사업자들은 사물인터넷에 기반한 추가적 사업모델 확보 가능성에 주목하여 인터넷상 연결 가능한 다양한 기기·서비스를 통한 소비자의 추가 데이터 사용유도 등 신규 수익원 확보를 모색하고 있다. 그리고 사물인터넷 시장은 기기·서비스 중심의 고성장세가 전망되며 각 국 정부와 관련 업계는 사물인터넷 시장에 적극적 관심을 표명하고 있는 것이 현실이다. 뿐만 아니라, 세계 주요국들은 경제·산업혁신을 위한 실현수단으로 사물인터넷을 선정, 잇따른 진흥정책을 발표하고 있으며 이를 통한 국가경쟁력 강화, 대국민 삶의 질 향상 등 공공적 목적 및 관련기업 육성 가능성에 주목하고 있다. 이와 함께, 실현주체 또한 정부, 공기업 등을 비롯, 민간 차원의 다양한 업계 참여로 확산되면서 향후 성장세를 기대하고 있다.

<표 1> 주요 국가별 육성정책 내용

국가명	세부 정책 내용
미국	국가정보위원회에서 '25년까지 국가경쟁력에 영향을 미칠 '혁신적인 파괴적기술'로 사물인터넷을 선정, 기술로드맵 수립
중국	사물인터넷을 국가 5대 신흥전략 산업으로 선정 및 시범도시('12년 기준 산시성, 우한시 등 193개시) 추진 중장기 과학기술 발전계획('06~'20년)에 6조원 사물인터넷 투자계획 발표
EU	사물인터넷 인프라 구축을 목표로 14대 액션플랜 수립·추진 'CeBIT 2014'에서 영국(BIG 전략) + 독일(Industry 4.0)의 국가 간 사물인터넷 기술협력 선언
일본	u-Japan('04년), I-Japan 2015('09년), Active Japan ICT 전략('12년)을 통한 사물인터넷 산업 정책 추진

자료: 미래창조과학부(2014).

이러한 사물인터넷 시장 규모에 대한 전망치는 기관마다 상이하지만 기기 수 증가에 따라 경제적 가치가 급속히 증가할 것이라는 긍정적인 견해는 대부분 일치하며, ICT 인프라와 제조업 경쟁력을 갖춘 국내 시장도 세계적 추세와 마찬가지로 빠르게 성장할 것으로 예상되고 있다.

자료: 매일경제신문사(2014).

<그림 5> 세계 사물인터넷 시장 규모

자료: 매일경제신문사(2014).

<그림 6> 국내 사물인터넷 시장 규모

3. 사물인터넷 적용분야

사물인터넷 수요처는 개인, 가정, 산업, 공공분야에 걸친 광범위한 소비 기반을 보유하고 있다. 실제 온갖 사물이 연결되면서 가전, 통신뿐만 아니라 물류, 자동차, 의료, 에너지, 환경 등 다양한 업종에 적용될 수 있지만, 수요 시장에 따라 활성화 시기는 다소 상이할 수 있다. 이에, 사물인터넷 적용 분야는 적용업종의 다양성만큼 최종 수요처도 개인, 가정, 산업, 공공 분야에 걸쳐 광범위하게 존재하며, 개인과 가정은 주로 B2C, 나머지는 B2B, B2G의 영역으로 주로 나뉘고 있다. 현재까지 B2C는 B2B, B2G에 비해 활성화가 더디나 스마트폰 일상화로 이와 연동된 다양한 서비스가 가능하기 때문에 B2C 시장 활성화에 대한 기대감이 높아지고 있다. 또한, 스타트업이 아이디어만으로 접근하기 쉽다는 점도 개인 분야 시장의 또 다른 장점이라 할 수 있다.

특히, 개인분야의 사물인터넷은 정보(스마트폰, 주변 환경 등)를 제공하거나 건강 관리, 휘트니스 등을 위한 제품이 가장 먼저 등장하고 있으며 웨어러블 형태가 주를 이루고 있다. 이 외에도 엔터테인먼트, 생활 편의 분야 등이 시험적으로 출시되고 있고 가정 분야에서는 안전과 에너지 관리를 위한 스마트홈 서비스가 주로 출시되면서 홈네트워킹에 대한 관심도가 다시금 높아지고 있다. 산업분야에서는 공장 자동화, 상품 및 재고 관리 등을 통해 효율성을 증가시키고, 농축산업에서는 환경 정보와 개체별 특성을 모니터링하여 생산성을 증가시키고 있다.

그리고 통합적인 모니터링과 관리가 요구되는 공공분야에서는 정부, 지자체, 개인이 참여하여 다양한 공공적 가치를 창출하고 있다. 공공분야는 통합적인 모니터링 관리가 중요한 부분으로 M2M 혹은 사물인터넷 관련 서비스가 이미 적용되고 있으며 미래 적용 가능성이 상당히 높은 분야라고 할 수 있다. 이러한 공공분야의 사물인터넷 이용은 정부나 지자체의 영역에서 머무르지 않고 시민들의 참여를 통해 다양한 공공적 가치가 창출되고 있다.

<표 2> 사물인터넷 적용 분야 분류(수요 측면)

수요자	주요거래관계	내용	주요 사례
개인	B2C	건강 관리, 휘트니스 등을 위한 웨어러블 부문과 커넥티비티를 강조한 자동차 부문이	갤럭시 기어, 나이키 퓨얼밴드, 위딩스 스마트 체중계,

		주를 이룸	현대자동차 블루링크 등
가정		가정의 시큐리티와 효율적 에너지 이용 등이 주요 활용 목적이며, 홈네트워킹에 대한 관심도가 다시금 높아지는 추세	고지 스마트락, 유니키, 네스트 써모스텟, LG 홈챗 등
산업	B2B	공장 자동화, 상품 및 재고의 효율적 관리, 물류의 효율화, 생산성 증가 등의 목적으로 활용될 수 있음	페덱스 센스어웨어, SKT 스카트팜
공공	B2G	에너지, 주차 공간 등 공공 자원의 효율적 이용과 범죄 예방 등을 위해 활용될 수 있으며, 정부 기관이 아닌 일반 시민이 공공 서비스를 위해 활용하는 사례도 존재	샌프란시스코 SFPark, 바르셀로나 가로등 관리 시스템, 뉴욕 동트플러시닷미 등

자료: http://www.gartner.com/doc/2625419/forecast-internet-things-worldwide

4. ICT와 물류산업 사물인터넷

IoT는 산업의 경쟁력을 제고시키고, 새로운 가치를 창출할 수 있어 많은 국가들이 새로운 IoT 기술을 산업에 융합시키기 위한 노력을 경주하고 있다. 물류산업도 예외는 아니어서, 예를 들어, 독일 함부르크 항만에서는 물동량 증가에도 불구하고 인프라를 확장할 공간이 없는 어려움을 빅데이터와 클라우드 컴퓨팅 기술을 이용하여 극복하고, 새로운 가치도 창출하고 있다. 또한, 함부르크 항만에서 발생하는 실시간 빅데이터를 체계적으로 분석하여 항만운영에 필요한 가치 있는 정보를 생성하고, 클라우드 컴퓨팅 기술을 이용하여 실시간 교통정보 및 장비운영정보 등을 관련 담당자에게 전달하고 있다. 실제 항만의 공간 활용 효율성을 증대시킴으로써 인프라의 추가 확장 없이 증가된 물동량 처리에 성공하기도 하였다. 이 사례는 ICT[6] 기술이 물류산업에 새로운 가치와 경쟁력을 창출할 수 있음을 단적으로 보여주는 예라 할 수 있다.

이와 함께, 최근 ICT 분야에서 이슈가 되고 있는 빅데이터, 클라우드 컴퓨팅 등이 물류산업에 어떻게 적용될 수 있는지, 그리고 이를 통해 새로운 가치와 경쟁력 창출을 위해서는 무엇을 준비해야 하는지를 짚어보면 먼저, 물류기업에서는 다양한 현장에서 발생되는 빅데이터의 분석을 통하여 새로운 사실과 지식을 발견하고, 이를 이용하여 새로운 가치와 경쟁력을 창출할 수 있다. 뿐만 아니라, 클라우드 컴퓨팅 환경은 인터넷상의 공용 전산자원(H/W, S/W, 네트워크 등)을 활용하여 데이터의 저장, S/W 및 콘텐츠의 사용 등 IT 관련 서비스를 받을 수 있도록 하고 있다. 즉, 인터넷상에 존재하는 하드웨어, 소프트웨어 등과 같은 컴퓨팅 자원을 자신이 필요한 만큼 빌려 쓰고, 이에 대한 사용요금을 지급하는 컴퓨팅 서비스라 할 수 있다. 만일 이러한 클라우드 컴퓨팅을 물류기업에서 도입한다면 컴퓨팅 자원의 서버 구매·설치 비용, 유지·보수 비용과 업데이트 비용, 소프트웨어 구매 비용 등 막대한 비용과 시간을 투자하지 않고도 쉽게 컴퓨팅 환경을 구축할 수 있다.

이와 함께, 물류산업분야에 IoT 기술이 적용된다면, 다양한 운송수단, 포장수단, 이동수단, 화물 등이 서로 인터넷을 통해 데이터를 교환할 수 있으며, 심지어 물류거점 운송 중에 마주치는 모든 환경에 내재된 센서와도 데이터를 교환할 수 있을 것이다. 더불어, 애완동물을 안전하게 운송할 수 있는 새로운 운송서비스 창출, 무인으

6) ICT는 Information & Communication Technology의 약어로 정보통신기술을 말한다.

로 화물을 운송할 수 있는 새로운 운송수단 등에 활용되어 물류산업에 새로운 시장과 가치를 창출시킬 수 있다. 일례로, 유통 및 물류시스템에 RFID가 도입되면 제조업체에서 상품 출하 시 상품에 붙어있는 RFID의 정보를 이용해 어느 차량에 실어야 하는지를 작업자에게 자동으로 지시할 수 있고 유통업체에 도착한 차량에서 상품이 내려지면 관리시스템이 RFID가 부착된 상품 정보를 인식해 수량 및 품목을 자동으로 점검한 뒤 납품을 승인하고 나서 어느 곳에 배치될 것인지를 인식해 재고창고의 해당 위치에 배치시킬 수 있으며 배치된 상품은 재고수량에 따라 수정 반영될 수도 있을 것이다. 또한 고객이 상품을 구매할 때마다 구매량만큼의 재고 수량이 감소되고, 재고 미달 시 재고창고에 정보를 발신해 상품 발주를 유도할 수도 있을 것이다. 이에, 유통업체와 물류업체는 RFID를 도입함으로서 고객서비스 및 비용절감의 효율성을 증대 시킬 것으로 예측할 수 있다.

Ⅲ. 물류 산업의 사물인터넷 현황과 사례 분석

1. 물류 산업의 사물인터넷 현황

사물인터넷은 산업의 경쟁력을 제고시키고, 새로운 가치를 창출할 수 있다. 그래서 많은 국가들과 기업들이 새로운 IoT 기술을 산업에 융합시키기 위한 노력을 경주하고 있다. 2014년 4월 아마존은 식료품과 생필품들을 소비자가 대시의 마이크에 제품명을 불러주거나 제품의 바코드를 대시에 찍기만 하면 바로 주문이 되고, 주문한 상품은 무인 항공기 '드론(drone)[7]'을 통해 즉각 배송되는 방식으로 운영되는 '아마존 프레시'와 연동되는 막대 모양의 쇼핑 도구 '대시(dash)'를 공개했다. 아마존은 최근 미국 정부에 드론 택배 서비스의 상용화를 공식 요청해 놓은 상태인데 사람과, 사물, 서비스를 연결하는 아마존의 대시 서비스 등장으로 물류·유통 분야에서도 IoT에 대한 관심이 뜨거워지고 있다. 이렇게 사물인터넷은 물품을 안전하게 보관, 배송하고 화주에 대한 재고 관리를 수월하게 해 입고 및 출고 비용을 크게 절감하고 고객의 만족도를 높이는데 기여할 것으로 기대되고 있어 많은 물류 기업들이 미래 시장을 선점하기 위해 발 빠르게 움직이고 있다. 실제 많은 물류업체들은 사물인터넷 시대에 적합한 새로운 물류 기술 및 방식을 적용하지 않으면 치열한 경쟁에서 살아남지 못한다는 인식하에 적극 혁신에 나서고 있다.

특히, 국내 업체 중에서는 CJ대한통운이 2010년부터 경기도 이천 덕평 물류센터에 '3D 비저빌리티(Visibility)'시스템을 적용하고 있고, 해외업체 중에는 페덱스가 배송의 동선을 알려주는 정보 플랫폼 '센스어웨어'를 선보이며 몇몇의 물류·유통 업체들이 사물인터넷을 적용한 물류·유통 시스템을 운용하고 있다. 하지만 아직까진 IoT를 물류 시스템에 사용하는 것은 극히 일부에 불과하며, 지금 시행되고 있는 IoT 물류 시스템도 완벽한 단계가 아니라 할 수 있다. 다만, 지금까진 물류·유통 산업의 사물인터넷은 불모지 상태이기 때문에 이것을 어떻게 연구하고 어떻게 실행해 보급할 것인지가 앞으로의 물류·유통 산업의 주요 관건이라 할 수 있다.

2. 국내·외 물류 산업의 사물인터넷 적용 사례

7) 사람이 타지 않고 무선전파의 유도에 의해서 비행하는 비행기나 헬리콥터 모양의 비행체를 말한다.

2.1 국내 물류 산업의 사물인터넷 적용 사례

2.1.1 CJ대한통운 – 3D 비저 빌리티

CJ대한통운은 자체 종합물류연구소를 만들어 사물인터넷 시대를 준비 및 실행하고 있었다. CJ대한통운은 창고 내 랙(Rack·물품 보관 및 저장을 위한 보관대)에 RFID칩을 부착해 보관 상품 정보를 모니터링하는 3D 비주얼 라이저와 시스템을 통해 작업지시를 내리면 MPI[8]에 자동으로 작업 대상 상품과 수량을 표시하는 MPS[9]와 RFID/USN 기술 기반의 온습도관리장비로 설치 비용이 기존 대비 22% 절감되는 쿨가디언 그리고 쿨가디언에 운행기록계 기능을 탑재한 차량 운행통합관제시스템인 쿨가디언 타코를 종합한 3D 비저 빌리티 시스템을 2010년부터 경기도 이천 덕평 물류센터에서 적용하여 사용해오고 있었다. 이 시스템은 물류센터 내에 보관된 상품 정보를 3D(3D차원)화면으로 볼 수 있고, 창고 내 랙의 셀(공간)마다 RFID칩을 부착해 중앙시스템과 전파를 자동으로 송수신하면서 셀에 보관돼 있는 제품의 정보를 실시간으로 파악하고 그 정보를 터치스크린 화면에 3D 영상으로 보여주는 방식으로 운영되고 있었다.

자료: 배수현(2014).

<그림 7> CJ대한통운 3D 비저 빌리티 시스템

2.1.2 KT – olleh biz 전자인수증

KT는 화물운송시장 선진화를 위한 olleh biz 전자인수증을 활용하고 있었다. 전자인수증은 기존의 종이 기반으로 이루어지던 화물운송장과 화물인수증을 전자화하고 이를 통해 화물차 운전기사에게는 빠른 운임지급을, 물류회사에게는 운임지급을 위한 금융서비스를 제공하는 서비스였다. 즉, 종이인수증을 사용할 경우 화물차 운전기사가 운송을 완료한 이후 운임지급까지 평균 45일이 걸렸으나 전자인수증은 영업일 기준 D+3일 만에 운임이 지급되고 있었다. 이처럼 화물차주는 운임을 적시에 받을 수 있어 지급 지연에 따른 피해가 줄어들었고 물류회사는 물류서비스 질을 향상시킬 수 있게 되었다. 실제 전자인수증은 한진과 부일로지스에서 시범사업을 진행 중으로, KT는 화물운송시장의 IT화를 통해 알선 중계 과정에서 나타나는 불필요한 다단계 구조를 개선할 수 있을 것으로 보고 있었다. 또한 운송단계의 투명성을 통해 물류가시성을 확보하고 배송차주의 실수익을 향상시키는 것은 물론 화물량 정보 수집 및 DB 구축이 용이할 것으로 전망하고 있었다. 이외에 화물차량에 의무적으로 장착해야 하는 디지털운행기록계(DTG)[10]를 이용한 디지털운행관리솔루션도 선

8) MPI는 Message Passing Interface의 약어로 메시지 전달 인터페이스를 말한다.
9) MPS는 Master Production Schedule의 약어로 기준생산계획을 말한다.

보였는데, 이를 통해 차량의 정보를 실시간으로 파악하고 차량상태를 모니터링함으로써 안전운전, 연료비 절감, 실시간 차량위치 모니터링을 제공하고 있었다.

2.1.3 진양제약 – RFID기반 의약품 관리시스템

진양제약은 2013년 6월부터 2014년 12월까지 생산 및 물류 고도화를 통한 RFID기반 의약품관리 시스템 구축사업을 실시하였다. 진양제약은 2014년 자사 생산 전문의약품 3개 생산 및 물류라인에 RFID시스템을 구축하였고, 반월공장에서 생산되는 제품 중 크리빅스정, 조바틴정을 포함한 23개 제품에 대해 연간 150만개 RFID 태그를 부착하여 제품 생산과 검수 및 입출고 효율을 높일 계획으로 있었다.

2.1.4 로지포커스 – 검체물류시스템

로지포커스는 '2014 사물인터넷 진흥주간'의 일환으로 코엑스에서 열렸던 '2014 사물인터넷 국제전시회(IoT Korea Exhibition, 이하 IoT Korea 2014)'에 참가해 '검체 물류 시스템'을 선보였다. 이 기업은 SCM/물류 분야에서 최적의 솔루션을 제공하고자 물류 IT 플랫폼과 IoT 기반의 통합 물류 관제시스템을 구축하고 RFID[11]/IOT 디바이스 기반으로 국내외 물류센터를 운영하면서 물류정보시스템 솔루션을 제공하려고 했던 물류 네트워크 기업이었다. 2014년 전시회에서 소개한 '검체 물류 시스템'은 검체 및 혈액, 체액 등을 중소병원에서 검체기관까지 보내는 과정에서 중요한 온도 관리와 분실 우려 등 안정성을 확보하기 위해 만든 시스템이었다. 이 검체 용기에 바코드/RFID 태그 발행 및 검체, 행낭별 고유 ID를 발행해 이송 과정에서 체혈을 보관한 박스에 부착된 센서 태그가 박스의 온도와 운반자로부터의 거리를 측정해 실시간으로 서버로 전송하며 운반자는 스마트폰을 통해 박스의 온도를 수시로 체크, 이를 통해 행낭 온도 변화로 인한 검체의 품질 저하를 막고 검체와 이송 차량 간의 이격거리를 감지해 분실을 방지할 수 있도록 하는 시스템이었다.

2.1.5 에스위너스 – 컨테이너 추적관제 및 보안 솔루션

컨테이너 보안장비, 화물운송차량 추적장비, 냉동컨테이너 모니터링장비 등을 생산하는 에스위너스는 Contracer D, eSeal, ConTracer R, Monitoring Software Platform 등으로 이루어진 추적관제 및 보안 솔루션을 제공하는 업체였다. Contracer D는 컨테이너 위치와 상태정보의 실시간 모니터링이 가능한 컨테이너 추적관제솔루션으로, 컨테이너 내부에 장비의 센서가 위치해 있어 운송 중에도 온도, 습도, 충격 등 컨테이너 내부 상태 모니터링과 개폐 여부 감지가 가능하도록 되어져 있었다. 컨테이너 외부에는 장비의 GPS 안테나를 설치해 철제 구조물 내부에서도 원활한 통신이 가능하였으며, GPS를 이용해 전세계로 이동하는 컨테이너의 위치를 파악하도록 되어져 있었다. 또한 각 국가의 통신환경에 맞춰 사용하도록 GSM[12]/WCDMA[13] 통신기능을 지원하고 있었다. 이외에 단일 물류구간 이동 중

10) 차량 속도와 RPM, 브레이크 사용기록, 위치정보, 운전시간 등 각종 차량 운행 데이터가 초단위로 저장된다. 기록된 운행정보는 분석을 통해 유류비 절감, 안전사고 예방 등 다양한 목적으로 활용할 수 있다.

11) 극소형 칩에 상품정보를 저장하고 안테나를 달아 무선으로 데이터를 송신하는 장치로 '전자태그' 혹은 '스마트 태그', '전자라벨', '무선식별' 등으로 불린다.

12) GSM은 Global System for Mobile의 약어로 종합정보통신망과 연결되어 모뎀을 사용하지 않고도 전화 단말기, 팩시밀리, 랩톱 등에 직접 접속하여 이동데이터 서비스를 받을 수 있는 유럽식 디지털 이동통신 방식을 말한다.

13) WCDMA은 Wideband Code Division Multiple Access의 약어로 광대역 부호 분할 다중 접속을 말하며, 와이드밴드 코드분할 다중접속기술인 3세대 이동통신서비스 기술로 기존 CDMA 방식에 비해 대역폭이 크며 데이터 전송속도가 빠르다.

재충전 없이 사용이 가능한 대용량 배터리를 적용하고 있었으며, 데이터 송수신 정보 원격 설정 및 서버로의 데이터 재전송 기능을 제공하고 있었다. 이밖에도 RFID 43Mz 및 2.4GHz 통합 미들웨어 확장은 물론, 사용자 요구사항을 반영해 시스템 커스터마이징도 가능하였다. ConTracer은 2014년 하반기에 출시된 제품으로, 냉동 컨테이너 상태정보와 위치정보의 실시간 수집과 전송이 가능한 추적관제솔루션이었으며, 모든 유형의 냉동 컨테이너에 부착 가능하였고, 온습도, 위치 등의 차내 정보를 실시간으로 확인도 가능하였다.

2.1.6 한림제약 – RFID 기반 효율적 의약품 생산 및 물류시스템

한림제약은 2012년 10월부터 2013년 12월까지 RFID기반 효율적 의약품 생산 및 물류시스템 구축사업을 실시했다. 한림제약은 의약품 생산 프로세스를 효율화하고 공급 및 판매내역을 확인함으로써 정확한 생산량을 예측하는 것은 물론 약국과 병원공급 약품의 유통기한을 파악해 회수 의약품 폐기 비용을 절감하기 위해 사업을 시작했다. 이에 따라 용인공장에서 생산되는 주요 제품에 RFID 태그를 부착해 제품의 생산현황과 유통정보를 RFID로 관리하고 판매현황도 파악할 수 있는 시스템을 구축 하였다. 1차년도에는 엔테론 등 총 5개 품목, 3개 라인에서 생산되는 제품에 RFID 태그를 부착해 생산현황을 모니터링하고 한림제약의 정보시스템과 연동해 생산과 유통정보를 공유할 수 있도록 했다. 2차년도에는 로디엔, 카세핀 등 총 14개 품목으로 RFID 적용 대상을 확대하고 도매상 및 영업사원의 판매실적을 관리하고 있었다. 실제, 이를 통해 영업사원들이 도매나 약국을 방문해 휴대형 리더기로 의약품의 재고현황 및 유통기간, 유통 현황 등을 관리할 수 있도록 되어져 있었다. 한림제약은 RFID 구축사업을 통해 물류센터 내 재고금액 6,000억원 및 재고 파악 시간 절약으로 1억 2,000만원이 절감되었고 반품률 감소로 인한 비용이 1억원 이상 절감된 것으로 밝혔다.

2.1.7 포스코 ICT & KT – 글로벌 물류 추적시스템

2014년 포스코 ICT는 KT와 손잡고 사물인터넷 기반 “글로벌 물류 추적 보안관제” 서비스를 시작했다. 해외 운송 화물의 위치와 상태 정보를 모바일 단말기와 인터넷으로 실시간 알 수 있는 서비스였는데, 포스코 ICT는 물류 솔루션 전문기업인 에스위너스와 함께 서비스를 위한 플랫폼을 개발했다. KT는 이 플랫폼에 글로벌 통신망과 차량종합관제시스템을 접목해 양사가 시너지 효과를 내는 구조라 할 수 있었다. 이 서비스에는 사물지능통신 기반 실시간 통신 기술과 컨테이너를 몰래 여닫는 것을 예방할 수 있는 시스템이 들어가 있었다. 또한, 센서를 통해 온도나 습도 충격을 파악하고 인가된 관리자만이 화물을 관리할 수 있는 근거리무선통신기반 인증기술도 개발하기도 하였다.

2.2 국외 물류 산업의 사물인터넷 적용사례

2.2.1 페덱스 – 센스어웨어

페덱스는 2010년부터 배송물에 부착한 센서 ‘센스어웨어’로 배송의 전 과정을 관리하고 있었으며, 현재 미국을 비롯해 아시아・태평양 지역의 호주, 홍콩, 말레이시아, 싱가포르, 대만 등 21개국에서 서비스를 제공하고 있었다. 센스어웨어는 배송물의 동선을 알려 주는 일종의 정보 플랫폼이었는데, 소비자는 센스어웨어 덕분에 자신이 의뢰한 배송물이 어디쯤 배송되고 있는지 온라인에서 쉽게 알 수 있었다. 또 생산 공급자는

안전하게 물품을 관리할 수 있게 되었다. 즉, 배송 과정에서 문제가 생기더라도 언제 어디서 발생했는지 실시간 확인이 가능하였기 때문이며, 배송물이 선적지에 오래 방치되고 있거나 소포가 땅에 떨어진 적은 없는지, 심지어 배송물이 부패되기 쉬운 상황인지도 쉽게 파악할 수 있었다. 또한, 깨지기 쉬운 물품이나 저온 냉장이 필요한 물품을 안전하게 배송할 수 있어 재고관리가 수월하였고 고객의 만족도도 높이고 있었다. 이처럼 사물인터넷이 물류 시스템의 혁명을 일으키고 있는 가운데 페덱스가 개발한 센스어웨어는 배송물에 전자태그를 부착해 주변 상황 정보를 획득하고 정보를 실시간 전달하고 있었으며, 단순히 배송물의 위치만이 아니라 배송 환경도 파악하고 있었다. 배송물이 있는 곳의 온도, 습도, 기압, 내용물의 빛 노출 여부 등 각종 정보를 추적하고 기록하고 있었는데, 이러한 센스어웨어 기술의 중심엔 무선주파수인식(RFID, Radio Frequency Identification) 기술이 있었다.[14]

자료: senseaware.com

<그림 8> 페덱스의 센스어웨어

2.2.2 범한판토스 – GLIS

범한판토스는 GLIS 시스템을 구축하고 있었다. GLIS(Global Logistics Information Synchronization)는 여러 기업이 연관된 공급·생산·유통·물류·판매·소비·회수 전반에 이르는 글로벌 엔드투엔드 공급망 상에서 정보의 단절이나 오류 없이 개별 물품 수준의 실시간 정보관리를 지속적으로 운용할 수 있게 하는 시스템이었다. GLIS는 공급망상에서 유통되거나 보관되고 있는 실제의 현물과 업무시스템상의 데이터를 실시간 동기화시켜 물류시설을 확보하고, 물류정보의 실시간 획득방법을 자동화해 작업자 개입 최소화를 통해 물류정보에 대한 신뢰성을 확보하고 있었다. 또한, 이를 통해 업무 프로세스 등과의 연계를 통한 정보의 무결성을 보장하여 유기적인 공급망 연계와 정보공유를 통해 상생의 협업을 구현할 수 있는 차세대 공급망관리 지원 시스템이었다. 범한판토스는 GLIS[15] 기반 RFID 도입을 통해 생산성 향상 및 물류정확도 향상, 이력추적 및 재고정확도 개선, 상품 품질

14) RFID는 전술한 바와 같이 무선주파수를 이용해 수㎝~수십m에 떨어져 있는 사물이나 사람에게 부착된 태그를 인식함으로써 태그와 정보를 주고받는 기술이다. 태그, 안테나, 리더, 미들웨어(태그와 리더 사이의 교환되는 정보를 받아 서버나 네트워크로 전달) 등으로 구성된다. 쉽게 말해 사물이나 생활공간 정보를 수집하는 기술이며, 상품에 찍힌 바코드를 리더기로 찍으면 그 안에 담긴 정보가 읽혀지듯 무선주파수로 멀리 떨어진 태그를 접촉하지 않고 정보를 인식할 수 있다.

15) Global Logistics Information Syncronization은 여러 기업이 연관된 공급·생산·유통·물류·판매·회수 전반에 이르는 글로벌 엔드투엔드 공급망상에서 정보의 단절이나 오류 없이 개별 물품 수준의 실시간 정보관리를 지속적으로 운용할 수 있게 하는 시스템을 말한다.

관리 향상, 운송리드타임 관리 등의 성과를 얻고 있었고, 이를 통해 원가절감, 고객 클레임 감소, 운영 투명성 확보, 물류 정보 왜곡 현상 차단, 납기 준수율 증가 등의 효과를 보고 있었다.

2.2.3 아마존 – 프라임 에어

아마존 CEO는 2014년 12월 1일 드론을 활용한 무인 배송시스템인 프라임에어를 선보였다. 아마존은 이 드론을 통해 물건을 신속하고 효율적으로 배달하는 서비스를 수년 동안 연구해 왔고 주문 후 30분 안에 소비자 집 앞마당까지 배송하는 것을 목표로 삼고 있었다. '아마존 프라임 에어'는 프로펠러가 8개 달린 '옥토콥터'라는 드론을 활용했다. 소비자가 아마존에서 상품을 주문하면 물류센터에서 대기하고 있던 옥토콥터가 노란색 상자에 실린 물건을 배송지까지 자동으로 배달하는 방식이었다. 아마존에 따르면 옥토콥터는 최대 5파운드(2.36kg)의 물건을 물류창고로부터 반경 16km 이내의 지점까지 배달할 수 있다고 하였으며, 아마존은 드론을 통한 배송이 단순히 관심을 끌기 위한 일회성 이벤트가 아니라는 점을 강조하고 있었다. 이와 함께, 늦어도 4~5년 안에 드론 배송을 상용화한다는 것이 아마존의 계획이었으며, 드론을 활용한 배송은 충분히 실현가능한 일이었고 드론을 통해 아마존 전체 택배 물량의 86%를 차지하는 5파운드 미만 화물들을 처리하게 될 것이라고 하였다. 2014년 7월 규제당국인 미국 연방항공청(FAA)에 서한을 보내 무인기 택배서비스의 시험운용 허가를 공식적으로 요청하기도 했다. 아마존은 소비자들이 아마존이 추진하고 있는 프라임 에어 서비스에 만족할 것으로 예상하고 있었으며 프라임 에어 서비스의 상용화를 앞당기기 위해 노력하고 있었다.

자료: www.amazon.com

<그림 9> 아마존의 무인택배 시스템 '프라임 에어'

2.2.4 구글 – 프로젝트 윙

미국에서 아마존에 맞서 택배전쟁을 벌이고 있는 구글도 드론을 통한 무인기 배송서비스에 뛰어든 상태였다. 구글은 2014년 8월 동영상 공유 사이트인 유튜브를 통해 호주 퀸즐랜드의 한 농장에서 드론을 띄워 물과 의약품, 애견사료 등을 목적지에 배송하는 실험영상을 공개했다. 구글은 이를 '프로젝트 윙'이라고 이름 붙였는데, 구글이 공개한 드론은 날개 길이가 약 1.5m였고 무게가 8.5kg였다. 이 드론에 4개의 프로펠러가 장착돼 있었는데 이를 이용해 헬기처럼 별도의 활주로 없이 이착륙할 수 있었다. 구글은 비밀연구소인 '구글X'를 통해 2012년부터 프로젝트 윙을 추진해 오고 있었다. 구글은 2년 전 드론 제어시스템 제조업체인 안테나테크놀로지스의 창업자 데이브 보스를 프로젝트 윙의 총책임자로

영입했고, 이후 구글은 드론을 활용한 물건배달은 기존방식보다 훨씬 저렴하고 속도는 빠르며 환경 친화적이라고 주장하면서 드론은 배송 서비스의 새로운 장을 열 것이라고 언급하였다. 그러나, 구글은 아직 아마존처럼 드론을 상업용 배송서비스에 적용한다는 계획을 발표하지 않았다. 다만, 구글은 드론을 통해 의약품 등 긴급구호물자를 필요한 곳에 신속히 배달하는 게 주된 목적이라고 설명하였다.

하지만 구글 역시 조만간 드론을 통한 상업용 배송서비스에 뛰어들 것이라는 전망이 지배적인 바, 실제 구글도 드론을 상품배송에 활용하겠다는 뜻을 숨기지 않고 있었으며, 2년 정도의 시험을 거쳐 연구단계를 마치고 제품화로 가서 곧 실생활에서 사용할 수 있는 제품을 만들 것임을 밝히고 있었다.

자료: www.google.com

<그림 10> 구글 무인택배 시스템 '프로젝트 윙'

3. ICT와 물류산업 사물인터넷 발전방향

사물인터넷은 미래 세대를 움직이는 중요한 핵심이 될 것이다. 이러한 IoT 기술이 물류산업분야에 적용된다면, 다양한 운송수단 포장수단 이동수단 화물 등이 서로 인터넷을 통해 데이터를 교환할 수 있으며, 심지어 물류거점 운송 중에 마주치는 모든 환경에 내재된 센서와도 데이터를 교환할 수 있을 것이다. 뿐만 아니라, 애완동물을 안전하게 운송할 수 있는 새로운 운송서비스 창출, 무인으로 화물을 운송할 수 있는 새로운 운송수단 등에 활용되어 물류산업에 새로운 시장과 가치를 창출시킬 수 있을 것이기 때문이다. 결국 IoT 기술을 통해 방대한 데이터를 수집하고, 수집된 데이터는 클라우드 컴퓨팅에 의해 저장 및 관리되며, 빅데이터 분석에 의해 의미 있는 정보와 지식으로 만들어지게 될 것이다. 이렇게 볼 때 IoT, 클라우드 컴퓨팅, 빅데이터 기술은 톱니바퀴처럼 맞물려서 돌아가는 것으로 이해될 수 있다. 지금 세계는 이 세 가지 기술을 실생활에 적용하여 새로운 시장을 선점하기 위한 기술개발 전쟁을 치르고 있다. 사실 이러한 기술이 개발되어 물류산업을 비롯한 다양한 산업분야에 안정적으로 활용되기 위해서는 많은 시간과 노력이 투입되어야 한다. 물류최적화 시스템을 이루기 위해서는 물류포워딩 시스템과 차량관제 시스템을 통합하여 HBL(House Bill of Lading)별 차량의 정보를 함께 탑재하며 운전원의 정보까지 HBL의

Tracing 정보에 모두 담아낼 수 있게 하는 것이 필요하다. 물류관리에서 차량관리는 꼭 필요한 부분이기 때문에 물류관리와 차량관제시스템을 함께 묶어서 개발하여 통합시스템을 내보이는 쪽으로 발전해 나갈 필요가 있다.

결론적으로 ICT 기술을 물류산업과 융합함으로써 우리나라의 물류산업이 새로운 가치를 창출하고 나아가 세계적인 경쟁력을 확보할 수 있게 해야 한다. 우리나라 물류업계의 고민은 'ICT 기술을 어떻게 이용하여 새로운 가치와 경쟁력을 물류산업에 제공할 것인가'에 모아져야 하며 현 시점에서 생각할 수 있는 기술과 비즈니스를 넘어 미래를 이끌어갈 수 있는 기술과 비즈니스를 발굴하기 위해 미리 준비해야 할 것으로 판단된다.

Ⅳ. 국내외 사례 분석 주요 시사점

지금까지 사물인터넷의 개요와, 물류산업의 사물인터넷 현황, 국내외 사례에 대해 살펴보았다. 이를 통해서 물류 산업의 사물인터넷에 대한 시사점을 다음과 같이 정리할 수 있었다.

첫째, 국내외 주요업체들은 비용절감, 경영 효율화, 신규 비즈니스 기회 창출 등 기업경쟁력 강화를 위한 핵심 분야로 사물인터넷에 주목을 하고 있었다. 아울러 다양한 분야에서 적용 가능한 사물인터넷 플랫폼을 개발하여 시장에 출시하고 있었으며, 이러한 플랫폼에 대한 역량 강화와 글로벌 협력체계 마련을 위해 노력을 하고 있었다. 또한 이들 기업들은 제품과 서비스 패키지 개발을 촉진시키고 환경조성과 생태계 마련을 위한 관련 기술 보유업체들과의 적극적 제휴를 추진하고 있었다.

둘째, 물류 산업의 사물인터넷은 아직 현실화되었다기 보다는 개발단계에 있다고 볼 수 있었다. 사회는 점점 사람, 사물 등 모든 것(everything)이 서로 연결되어 정보를 주고받는 초연결사회(Hyper Connected Society)로 변화하고 있었고 유선통신에서 무선통신으로 사람과 사람, 사물과 사람의 연결이 급속히 진행 중에 있으면서 사물인터넷이 발달하고 있었으나 국내·외 사례를 살펴보면 알 수 있듯이 아직까지는 상용화되고 있다기보다는 개발단계에 그치고 있는 것이 대부분이었고 현재 실제 활용하고 있는 시스템들도 완성작이라 말하기 어렵고 시범작이라고 할 수 있었다. 현재 우리나라 뿐만 아니라 해외의 여러 정부와 기업들이 사물인터넷 개발에 주목하고 있었으며, 사물인터넷을 확실하게 활용하기 위해서는 정부의 관심과 지속적인 지원이 필요함을 알 수 있었다.

셋째, 물류업체들은 사물인터넷 시대에 적합한 새로운 물류 기술 및 방식을 적용하지 않으면 치열한 경쟁에서 살아남지 못한다는 인식하에 혁신에 나서고 있었다. 사물인터넷을 물류시스템에 얼마나 빨리 구축하느냐가 물류 경쟁력을 확보할 수 있는 열쇠가 된 것이었다. 사물인터넷을 물류산업에 구축하게 되면 입고 및 출고 비용을 크게 절감할 수 있고, 물품을 안전하게 보관, 배송하고 화주에 대한 재고 관리를 수월하게 해 고객의 만족도를 크게 높여 고객 확보에 기여할 수 있었다. 이에 앞으로 물류산업의 경쟁력을 확보하기 위해서는 사물인터넷에 대한 R&D는 선택이 아닌 필수가 될 것임을 알 수 있었다.

넷째, 같은 업계의 치열한 경쟁심이 사물인터넷 구축을 가속화 할 수 있다는 것을 구글과 아마존의 사례를 통해 알 수 있었다.[16] 비슷한 업종끼리는 한 기업이 어떤 것을 개발하면 다른

16) 이민재(2014), 무인항공기 드론 배송, 주도권 누가 쥘까, Business Post.

경쟁기업도 자동적으로 그것을 따라 새로운 것을 개발하여 경쟁우위를 차지하기 위한 노력은 당연한 것이었다. 이에 따라, 물류 산업의 사물인터넷을 더 빨리 좋은 기능으로 구축하기 위해서는 일부러라도 비슷한 물류 업계끼리 사물인터넷 물류시스템에 대한 경쟁을 붙이는 것이 어느 정도 필요함을 알 수 있었다. 종합적으로 물류산업의 사물인터넷은 계속해서 개발되고 나오고 있는 것은 사실이었지만 아직은 시작에 불과하고 더 확실한 상용화를 위해서는 정부의 포럼, 세미나 개최와 컨설팅 제공, 물질적 지원 등의 노력이 뒷받침되어, 각 기업들이 지속적인 R&D로 물류 산업의 사물인터넷 구축이 빨리 이루어질 수 있도록 해서 물류 산업의 활성화를 이룰 수 있게 하여야 할 것으로 사료되었는바, 상기 네 가지 시사점은 국내외 사례분석의 주요 결과라 할 수 있었다.

이에 하기에서는 상기의 시사점을 바탕으로 국내 IoT 시장의 활성화를 도모하고 글로벌 경쟁력 향상과 시장 선도를 위한 핵심 기술개발 및 서비스 발굴을 위해 아래 두 가지의 방안을 제시하고자 한다.

첫째, 사물인터넷 생태계 참여자 간의 협업이 강화되어야 할 것이다. 이와 함께, 사물 인터넷 서비스를 둘러싼 산・학・관・연의 협력적 관계에 기반한 생태계 조성에 정부 정책의 초점을 맞출 필요가 있다. 또한 창의적 기업가 교육, 글로벌 대기업과 중소기업 간 파트너십을 통해 사물인터넷 강소기업 육성 및 글로벌 동반성장을 위한 협력이 필요할 것으로 판단된다. 뿐만 아니라, 세계 유수의 글로벌 기업들과 협력하여 개방형 플랫폼을 개발하고 이를 기반으로 전반의 기업들이 참여하는 사물인터넷 제품과 서비스 개발에 적극 협조하여야 할 것으로 사료된다.

둘째, 사물인터넷의 유망분야를 선정하여 집중 육성전략과 주도권 확보 노력이 필요하다. 웨어러블, 헬스케어, 초소형・초전력화 등 차세대 스마트 기기・부품의 기술개발을 추진하여 사물인터넷 기기・부품의 전문기업을 육성하여야 할 것으로 생각된다. 특히 사물 인터넷 환경에서 획득한 정보 활용 형태에 경쟁력을 부여하기 위해 참신한 아이디어를 가진 벤처 및 중소기업에 대한 지속적인 육성 전략이 절대적으로 필요하다.

V. 결 론

수년 전부터 차세대 IT 시장으로서 IoT가 주목 받고 있다. 스마트폰, 태블릿 등 모바일 기기의 보급이 확대되고 스마트 시계, 스마트 안경, 스마트카 등으로 스마트화의 대상이 확대되는 가운데, 많은 소비자들은 시야를 넓혀 각종 사물들이 인터넷에 연결되고 스마트화되는 세상인 IoT 세계를 원하고 있다. IoT는 인체망이나 디지털 홈, 물류/유통/텔레메틱스/물자관리/보안관리, 교통/방재/구급/국방 등과 같은 다양한 응용서비스를 상호 연결해주는 서비스 연결망으로서의 역할을 수행하며 인간과 사물, 서비스의 세 가지 분산된 환경 요소에 대해 인간의 명시적 개입 없이 상호 협력적으로 센싱, 네트워킹, 정보처리 등 지능적 관계를 형성하는 사물 공간 연결망으로 볼 수 있다. 즉, 물류의 관점에서도 IoT는 기술적인 측면과 관리적인 측면에서 모두 중요한 이슈인 것이다. 일례로 기술적으로는 저전력, 초소형 스마트센서들이 속속 개발되어 스마트디바이스와 연동하여 USN(Ubiquitous Sensor Network) 기술로 발전하고 있고 자율운전 화물차와 연결된 수송용 컨테이너는 태양열 등으로 필요한 전원을 자가 공급하고 외부환경과 도로주행상태에 따라 내부 환경을 조절하고 외부침입이나 운송 상태를 실시간 모니터링할 수 있는 기능을 가지고 있다. 또한, 관리적 측면

에서는 기존 구축된 ERP(Enterprise Resource Planning : 전사적 자원관리)를 자동화하는데 초점이 맞춰져 자료수집, 노무관리, 생산과 연계된 수배송 계획 수립 등을 보다 원활하게 구축할 기능을 가지고 있다. IoT가 어떤 방향으로 흐르든 이 콘셉트의 최대수요자 중 하나는 물류가 될 것이라 보고 이들 기술을 바탕으로 새로운 물류서비스를 개발하고 공급망 관리의 혁신을 이루기 위해서는 끊임없이 IoT에 대한 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다. 특히 IoT 물류 시스템을 구축하기 위해서는 단순히 물류 포워딩 부분에만 치중할 것이 아니라 차량관제 시스템도 같이 묶어서 종합적으로 개발해야 할 것이다. 특히, 물류 산업의 IoT 기술 발전을 위해 정부의 지속적인 관심과 광범위한 지원이 필요하며 이에 뒷받침하여 물류 기업들도 치열하게 경쟁하며 R&D에 계속해서 투자하여 IoT 물류 시스템 확충에 힘써야 할 것이다. 다만, 본 연구의 한계점으로는 IoT 산업 분야에 대한 범위가 너무 광범위해서 전술한 사례들간 공통점과 차이점을 명확하게 서술치 못한 점과 시사점 역시 보다 분명히 명기치 못한 점은 본 연구의 한계라 할 것이다. 다만, 추후 연구에서는 상기의 한계점 부분의 보다 많은 해소를 위해 더 많은 연구를 할 것임을 밝혀 둔다.

참고문헌

1. 김문태・서성철(2014), 차세대 디지털 혁명, 사물인터넷(IoT)의 가능성, *하나금융경영연구소*, 14, 1-21.
2. 김종경(2014), *Internet of Logistics Things*, KLN.3, 1.
3. 김형택(2003), 유비쿼터스(IoT) 시대의 유통전략, *월간유통저널*, 1.
4. 매일경제IoT혁명프로젝트팀(2014), 사물인터넷, *매일경제신문사*, 1-308.
5. 미래창조과학부(2014), 정보통신사업의 진흥에 관한 연차보고서, 1-394.
6. 박찬석(2013), RFID.IoT World Congress 2013.
7. 배수현(2014), 사물인터넷(IoT) 시대 도래와 부산의 대응, *부산발전연구원*, 2, 1-12.
8. 성기훈(2014), IPv6 기반 Internet of Things (사물인터넷) 기술 동향, *한국인터넷진흥원*, 1-17.
9. 안병태, “유비쿼터스 기반의 지능형 서비스를 지원하는 스마트 아파트 연구”, *대한경영정보학회*, 32(3), 247-261.
10. 이민재(2014), 무인항공기 드론 배송, 주도권 누가 쥘까, *Business Post*.
11. 이상학(2014), 사물인터넷 서비스의 국내외 사례, 전자부품연구원, 1-29.
12. 이승민(2014), 헬스케어 산업의 사물인터넷 적용 동향과 전망, *한국보건산업진흥원*, 1-24.
13. 이윤(2014), 로지포커스, IoT 시스템으로 안전성 갖춘 ‘검체물류시스템’ 선보여, *AVING*.
14. 이호연(2014), 아마존, 드론 택배 상용화 요청, *아이티투데이*.
15. 전황수(2014), 사물인터넷 시장 및 국내외 개발 동향, *정보통신산업진흥원*, 1-13.
16. 전현철(2014), 사물인터넷 정책 및 스마트 물류응용, *정보통신산업진흥원*.
17. 정기호(2013), “2단계 공급사슬 네트워크에서 전략적 의사결정을 위한 수리적 모형”, *대한경영정보학회*, 32(3), 107-125.
18. 정기호(2014), “컨테이너 정기선 선사의 전략적 제휴를 위한 수리적 모형 연구”, *대한경영정보학회*, 33(5), 85-95.
19. 정유진(2014), 사물인터넷, ‘물류혁신’ 아이콘

부상, *국제신문*.
20. 주대영・김종기(2014), 초연결시대 사물인터넷(IoT)의 창조적 융합 활성화 방안, *산업연구원 : KIET*, 1-125.
21. 전자신문인터넷 테크홀릭팀(2014), 구글도 무인기, 아마존과 한판 승부?, *ET news*.
22. 조은아(2014), 페덱스 IoT 플랫폼으로 배송물 안전 보장, *머니투데이 뉴스*.
23. 최형림(2014), 물류산업에 ICT 기술이 주는 가치, 국제신문.
24. KDB산업은행(2014), 사물인터넷의 국내외 주요 적용사례 분석과 시사점, 5-6.
25. 한국정보화진흥원(2013), 창조경제 실현을 위한 사물인터넷 기반 유망 시장 전망 및 과제, 6, 1-29.
26. 홍장원(2014), 페덱스 IoT 플랫폼으로 배송물 안전 보장, MK뉴스.
27. 황명권・황미녕・정한민(2014), 사물인터넷 실현을 위한 플랫폼 및 기술 동향, *정보통신기술진흥센터*, 1-14.
28. Agbinya, J. I.(2011), "Principles of Inductive Near Field Communication for Internet of Things", *River Publisher*, 1-389.
29. Application of RFID Technology for Logistics on Internet of Things(2012), 106-111.
30. Chaouchi, H.(2010), "The Internet of Things", John Wiley & Sons, Inc, 1-288.
31. Cisco(2013), "An Introduction to the Internet of Things (IoT)", 1-6.
32. Evdokimv, S., Fabian, B., Günther, O., Ivantysynova, L. & H. Ziekow(2011), "Foundations and Trends in Technology", *Information and Operations Management*, Hanover, MA 02239, now publishers Inc, 105-185.
33. Fleisch, Elgar(2010), "What is the Internet of Things", AUTO-ID LABS, 1-27.
34. Giusto, D., Lera, A., Morabito, G. & L. Atzori(2010), "The Internet of Things", Springer, Heidelberg, 1-442.
35. Hersent, O., Boswarthick, D. & O. Elloumi(2012), "The Internet of Things", John Wiley & Sons Ltd., Ets, 1-394.
36. Höller, J., Tsiatsis, V., Mulligan, C., Karnouskos, S., Avesand, S. & D. Boyle(2014), "From Machine-to-Machine to the Internet of Things", Elsevier Ltd, 1-352.
37. http://www.gartner.com/doc/2625419/forecast - internet-things-worldwide
38. Integrated Application of IOT in Agricultural Trade and Logistics Business Processes(2012), 1333-1338.
39.. Pfister, C.(2011), "Getting Started with the Internet of Things", O'Reilly Media Inc, 1-39.
40. RFID Technology and its Application to Port-Based Container Logistics(2011), 332-347.
41. Rifkin, J.(2014), "The Zero Marginal Cost Society: The Internet of Things", MacMillan 2014, NY, 1-448.
42. Stanley, Morgan(2009), The Mobile Internet Report; CERP-IoT (2010.3), Vision and Challenges for Realizing the Internet of Things, 1-236.
43. Uckelmann, D., Harrison, M. & F. Michahelles(2010), "Architecturing the Internet of Things", Springer, Heidelberg, 1-386.
44. Vermesan, O. & P. Friess(2011), "Internet

of Things - Global Technological and Societal Trends", River Publishers, 1-317.
45. Yan, L., Zhang, Y., & L. T. Yang(2008), "The Internet of Things: From RFID to the Next Gereration", Talor & Francis Group, LLC, 1-336.
46. Zhou, H.(2013), "The Internet of Things in the Cloud : A Middleware Perspective", Taylor & Francis Group, LLC, 1-391.
47. 국회전자도서관 http://www.nanet.go.kr
48. 산업연구원 www.kiet.re.kr
49. 삼성경제연구소 http://www.seri.org
50. 정보통신산업진흥원 www.nipa.kr
51. 학술연구정보서비스 www.riss.kr
52. 한국사물인터넷협회 www.kiot.or.kr
53. 한국인터넷진흥원 www.kisa.or.kr
54. KT 경제경영연구소 www.digieco.org
55. LG 경제연구소 http://www.lgeri.org

Abstract

A Study on Logistics Distribution Industry's IoT Situation and Development Direction

Park, Young-Tae*

IoT(Internet of Things) has become a major issue as new type of convergence technology, expending existing of USNs(Ubiquitous Sensor Networks), NFC(Near Field Communication), and M2M(Machine to Machine). The IoT technology defines as a networking for things, which can establish intelligent links collaboratively for sensing networking and processing between each other without human intervention.

The purpose of this study is to investigate to forecast the future distribution changes and orientation of contribution of distribution industry on IoT and to provide the implication of distribution changes.

To become a global market leader, IoT requires much more development of core technology of IoT for distribution industry, new service creation and try to use a market-based demand side strategy to create markets. So, to become a global leader in distribution industry, this study results show that first of all establishment of standardization of IoT, privacy safeguards, security issues, stability and value were more important than others.

The research findings suggest that the development goals of IoT should strive to boost the creation of a global leader in distribution industry and convenience to consider consumers' demands as the most important thing.

Key Words: Logistics Distribution industry, IoT(Internet of Things), Ubiquitous, Hyper Connected Society, Machine to Machine

* Professor, Dept. of International Trade, Dongeui University, gregory@deu.ac.kr