

RFID 확산 전망 및 시사점

- 환경분석, 가격전망 및 정책적 시사점 -

연구원 이 은 곤*

RFID는 비 접촉 무선인식 기술로 기존의 바코드의 느린 인식속도, 인식율, 저장능력의 한계를 극복하여, 기업 물류 활동에 혁신적 변화를 가져올 기술로 주목받고 있으며, 동시에 Ubiquitous 네트워크의 센서기능을 담당하는 핵심 기술이다. 최근 국내외 정부 및 관련업체에서 기술/표준화 및 산업에 미치는 영향에 대한 연구가 추진되고 있으며, 우리나라에서도 정보통신부와 산업자원부를 중심으로 'u-센서 네트워크 계획', 'RFID 활용확산 및 산업화 추진대책'을 발표하는 등 차세대 국가 기간 기술의 요소 기술로서 활성화 노력을 경주하고 있다. 본 고에서는 최근 RFID관련 현황 및 동향을 갱신하고, RFID의 환경 분석을 통해 비즈니스 활성화를 위한 선결조건을 도출하며, 핵심 선결조건으로 도출된 RFID 태그 가격에 대한 여러 전망 및 시각을 종합함으로써 RFID 확산에 관한 정책방향을 제안하고자 한다.

목 차

<p>I. 개 요</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. RFID의 특성 2. 비즈니스 영역에의 도입노력 및 정책 최근 현황 3. 시장전망 및 발전방향 <p>II. RFID 환경분석</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. RFID 확산 및 활성화를 위한 SWOT 2. 비즈니스 활성화를 위한 선결조건 	<p>III. RFID 태그 가격에 대한 시각</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 급격한 가격 하락 가능성 2. 완만한 가격 하락 가능성 3. 활성화 전략에의 시사점 <p>IV. 정책적 시사점</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 선택적 산업 육성책 2. 정부 주도형 시범사업 실시 필요성 3. RFID의 기능 수준을 고려한 도입 4. R&D투자 활성화 촉진
--	--

I. 개 요

RFID(Radio Frequency IDentification)는 제품에 붙이는 태그(Tag)에 생산, 유통, 보관,

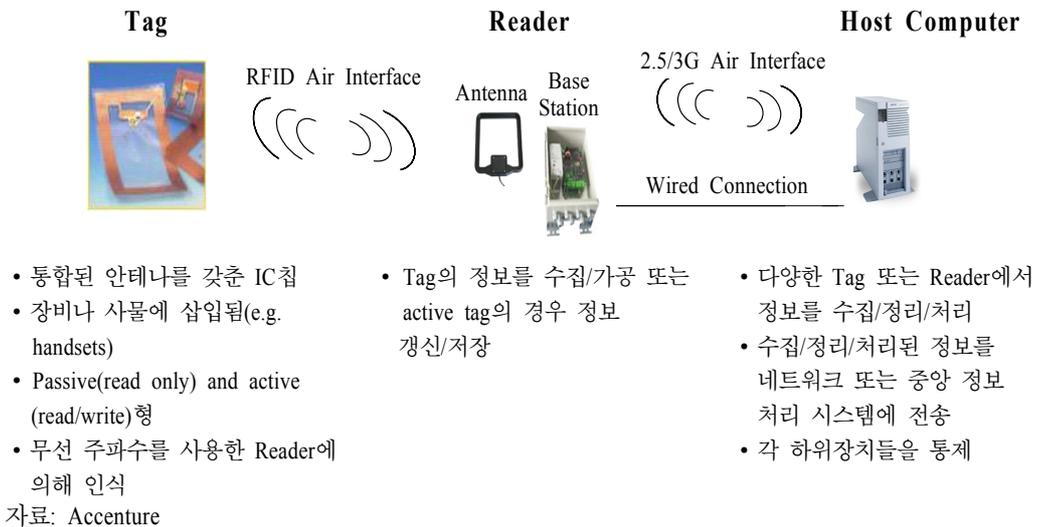
연락처: * 통신방송연구실 (02) 570-4122, snkon@kisdi.re.kr

소비의 전 과정에 대한 정보를 담고 자체 안테나를 갖추고 있으며, 리더(Reader)로 하여금 이 정보를 읽고, 인공위성이나 이동통신망과 연계하여 정보시스템과 통합하여 사용되는 활동, 또는 칩을 말한다. RFID는 높은 인식률, 비 접촉형 인식매체, 도달거리, 다른 통신망과의 연계 및 통신 가능성 등의 확장성으로 인해 특히 물류/유통, 군사, 식품/안전 등 비즈니스 영역에 킬러 애플리케이션으로서 막대한 파급효과를 끼칠 전망이다. 이미 'RFID 확산 추진현황 및 전망'¹⁾ 보고서에서 RFID의 정의, 구성요소, 연구개발/표준화 및 비즈니스 확산사례 동향을 종합하여 정리해 본 바 있으며, 본 고에서는 RFID의 환경 분석 및 이에 따른 Driver와 Barrier를 정리해보고 특히 가장 큰 Barrier로 작용할 RFID 가격에 관한 전망들을 종합 분석함으로써 정책적 시사점을 도출하고자 한다.

1. RFID의 특성

RFID의 Tag에 대해 좀 더 살펴보면 RFID Tag은 전원 공급의 유무에 따라 전원을 필요로 하는 Active 형과 내부나 외부로부터 직접적인 전원의 공급 없이 리더기의 전자기장에 의해 작동되는 Passive 형으로 구분된다. Active 타입은 Reader기의 필요전력을 줄이고 리더와의 인식거리를 멀리 할 수 있는 장점이 있으나, 전원 공급 장치를 필요로 하기 때문에 작동

(그림 1) RFID 시스템 구성요소



1) 정보통신정책 제16권 6호 통권 344호

시간의 제한을 받으며 Passive 형에 비해 고가인 단점이 있다. 반면, Passive 형은 Active 형에 비해 매우 가볍고, 가격도 저렴하면서 반영구적으로 사용이 가능하지만, 인식거리가 짧고 리더기에서 더 많은 전력을 소모한다는 단점이 있다.

최근 EPC글로벌에서 RFID의 다양한 특징 및 용도를 기준으로 RFID를 Class 0~1, Class 2, Class 3, Class 4, Class 5로 구분하여 각각의 특성을 밝히고 있다. 이에 따르면, RFID는 태그의 가격 및 성능에 있어 매우 다양한 특성을 가지고 있으며 이에 따라 다양한 분야에서 적용 가능할 것으로 보인다.

〈표 1〉 EPC글로벌 RFID 태그 구분²⁾

	Class 0	Class 1	Class 2	Class 3	Class 4	Class 5
개요	제조사입력/ 읽기전용	사용자입력/ 읽기전용	읽기쓰기가능/ 수동형	반수동형/ 읽기쓰기가능	능동형/읽기 쓰기가능	능동/독립형/ 읽기쓰기가능
능동/수동형	수동형		반수동형		능동형	
읽기/쓰기	읽기전용		읽기쓰기가능			
전송성공률	낮다			높다		
배터리	없음			리튬/마그네슘 전지		전원확장성 용이
수명	길다		짧다	길다		
도달거리	짧다		길다	중간	길다	
무선망 네트워크	기능 없음					네트워크 구성가능

RFID를 유사 매체와 비교해 보면 그 특징을 확연히 알 수 있게 된다. 현재 사용 중인 인식 매체별 인식 기술을 비교해 보면 인식방법에서는 RFID는 비접촉식으로 바코드에 비해 인식 속도가 빠른 특징을 가지고 있다. 또한 바코드의 인식거리는 최대 50cm인데 비해 RFID는 최대 27m까지 확장이 가능하며, 금속을 제외한 장애물의 투과도 가능하다. 인식률에 있어서도 자기카드나 IC카드와 마찬가지로 99.9%이상으로 높으며, 사용기간 및 데이터 저장 능력 또한 여타 매체에 비해 탁월하다. 다만, RFID 태그의 가격이 타 인식 매체에 비해 고가이기 때문에 빠른 실용화를 위해서는 가격의 인하가 동반되어야 한다. 또한 RFID는 무선자원을 사용하기 때문에 주파수 배분의 문제도 간과할 수 없다. RFID의 주 수요처가 될 물류부문에

2) Forrester Research, Inc.

있어 원활한 유통을 위해서 세계적으로 동일한 주파수 및 기술표준을 이용하는 것이 바람직하여 해외의 RFID관련 동향을 파악하는 것 또한 중요하다.

〈표 2〉 매체별 인식기술 비교³⁾

	바코드	자기 카드	IC 카드	RFID
인식 방법	비접촉식	접촉식		비접촉식
인식 거리	~50Cm	리더기에 삽입		~27m
인식 속도	4초	4초	1초	0.01~0.1초
인식률	95%이하	99.9%이상		
투과력		불가능		가능(금속제외)
사용기간	-	1만번이내(4년)	1만번(5년)	10만번(60년)
데이터 저장	1~100byte	1~100byte	16~64Kbyte	64Kbyte이하
Data Write	불가	가능		
카드손상률	매우 잦음	잦음	잦음	거의 없음
태그 비용	가장 저렴	저렴	높음(\$10이상)	보통(\$0.5~\$1)
보안 능력	거의 없음	거의 없음	복제불가	복제불가
재활용		불가능		가능

2. 비즈니스 영역에의 도입노력 및 정책 최근 현황

RFID의 혁신적 파급효과를 예측하여 국내외 정부·관련업체의 꾸준한 연구가 진행되고 있으며 비즈니스 영역에의 확산을 지속적으로 추진하고 있다. 일본의 경우 이미 하야마 농협에서 농작물의 식품 트레이서빌리티 시스템을 개발/실험하였으며 개체식별 태그를 부착하여 RFID의 단품부착 가능성을 검토한 바 있다. 또한, 최근 일본정부는 오는 2006년 중반까지 5엔(약 50원) 이하의 RFID칩을 민간 공동으로 개발해 전세계 보급에 나서는 것을 골자로 하는 '히바키 프로젝트'를 2004년 6월부터 추진하기로 하였다.⁴⁾ 히바키 프로젝트는 일본 경제·산업성 주도로 RFID 기술개발 업체 및 의류/도서/물류 등 잠재 RFID 사용 업체 등 100개사 가량이 컨소시엄으로 참가하는 대규모 프로젝트로서 향후 RFID 도입 가능성을 보다 확장시킬 수 있는 프로젝트로서 주목할 필요가 있다. 또한, RFID 보급/확산에 중요한 걸림돌로 작용할 것으로 보이는 '개인정보 보호'를 위해 '개인정보보호 가이드라인'을 제정 공표한 바

3) <http://www.knit.co.kr>

4) 일본, 저가 RFID칩 전세계 보급, 전자신문 2004. 5. 27.

있다.

국가마다 영역이나 정도는 다르지만 RFID의 비즈니스 영역에의 적용가능성을 끊임없이 탐색하고 있는 상황이다. 우리나라의 경우에도 2004년 6월 정보통신부는 RFID/USN용 주파수 분배(안)에 관한 공청회 개최를 통해 RFID 주파수 분배에 관한 기본방향을 검토한 바 있으며, 소출력 부분의 엄격한 용도제한을 세분화된 용도로 통합조정하고, 이를 위해 전파법 시행령의 개정을 검토하는 등의 노력을 기울이고 있다. 산업자원부는 주로 유통 및 물류 영역에서 RFID 기술투자를 장려하고 산업체의 추가 투자비용을 경감시키기 위한 법/제도적 인프라 정비 및 산업계에 대한 자금지원책을 검토할 것임을 밝히는 등 정부를 중심으로 RFID의 비즈니스 영역에의 적용을 위해 노력을 경주하고 있다.

3. 시장전망 및 발전방향

RFID시장은 세계시장의 경우 2005년 30억불 규모에서 2010년에는 100억불 규모로, 국내시장은 2003년 660억원 규모에서 2007년 3,180억원 규모로 성장할 것으로 예측된다. 이는 RFID시장이 1996년 6억달러에서 매년 25%이상 성장한 추세에 따른 것으로 향후 이러한 추세는 계속될 것으로 보인다. 국내시장의 경우 구체적인 전망치가 나오지 않은 상태이기 때문에 경제협력개발기구(OECD) 자료를 토대로 세계 IT시장에서의 국내시장 점유율 5.2%를 근거로 추정하였다. 정보통신부는 'U-센서네트워크 구축 기본계획'에서 2007년까지 세계 1위의 U-Life 기술을 확보하는 것을 목표로 세계 RFID 및 U-센서 네트워크 시장의 5%(약 9.5억 달러)를 점유하고 실생활에서의 적용을 위해 기반 구축을 완료한다는 계획을 가지고 있으며, 2010년에는 세계 RFID 및 U센서 네트워크 시장의 7%(53.7억 달러)를 점유한다는 목표를 가지고 있다.

〈표 3〉 시장 전망 및 가격변화 추이

(단위: 억불, 억원)

구 분	2003	2004	2005	2006	2007
세계시장	11	20	30	41	53
국내시장	660	1,200	1,800	2,460	3,180

※ 세계시장의 5%로 국내시장을 추정

II. RFID 환경분석

RFID와 여타 매체와의 비교를 통해 RFID의 특성을 살펴본 바 있다. RFID의 이러한 특성 및 환경을 분석함으로써 RFID의 비즈니스 영역에의 활성화를 위해서 어떤 Driver와 Barrier가 있는지 도출해 보고 각각에 대한 시사점을 도출해 보고자 한다.

1. RFID 확산 및 활성화를 위한 SWOT

RFID의 환경요인을 분석하고 확산 및 추진에 있어 강점과 약점을 분석해 봄으로써 RFID 도입의 Driver와 Barrier를 도출해 내하고자 한다. (그림 3)은 RFID의 확산 및 활성화 측면에서의 SWOT분석 결과이다.

RFID의 외부환경으로서의 기회는 기술 및 인프라 측면에서 무선정보처리의 대량 공급이 가능한 새로운 기술이라는 점, RFID 관련 집적도 향상 및 기능성 보완이 지속적으로 추진되고 있다는 점, 미국, 일본을 중심으로 기술표준 제정이 추진 중이라는 점을 들 수 있다. RFID의 비접촉식 인식방법, 인식거리, 인식속도 및 데이터 저장 능력의 향상은 고객 정보 수집 및 분석에 있어 보다 많은 의미 있는 정보를 보다 빠르고 편리하게 기업에게 전달할 수 있으며, 최근 Chip-less RFID 등 RFID 관련 기술 발전 및 기능성의 보완이 지속적으로 추진되고 있는 등 RFID 활성화를 위한 기술 연구가 끊임없이 진행되고 있다. 더욱이, ISO와 IEC의 합동기술위원회(JTC1)에서 RFID 관련 사항들의 표준화가 진행되는 등 미국, 일본 등 선진국을 중심으로 기술표준에 관한 사항들이 검토되고 있어 조만간 기술표준이 확정될 것으로 기대한다.

적용가능성 측면에서의 기회요인으로는 RFID 태그 가격이 급격히 하락할 가능성이 존재한다는 점, 물류비용 절감 및 파급효과에 대한 다양한 해외 시범사업이 실시 중이라는 점을 들 수 있다. IDtechEx, ABI에 따르면, 2000년 3달러 수준이었던 RFID 태그의 가격이 2002년 20센트 정도로 떨어질 것이며, 2005년에는 5센트 수준까지 하락할 것으로 전망하였다. 또한 월마트, 질레트 등 물류기업을 중심으로 시범사업이 시행되고 있으며, 이에 따라 RFID 도입에 관한 개인 정보보호 문제 등 많은 예기치 못했던 문제점들을 발견하게 되었고 이에 대한 대비책을 마련하고 있다. 이러한 사전 준비와 대비책 마련은 RFID 도입의 성공가능성을 증가시킬 것이다.

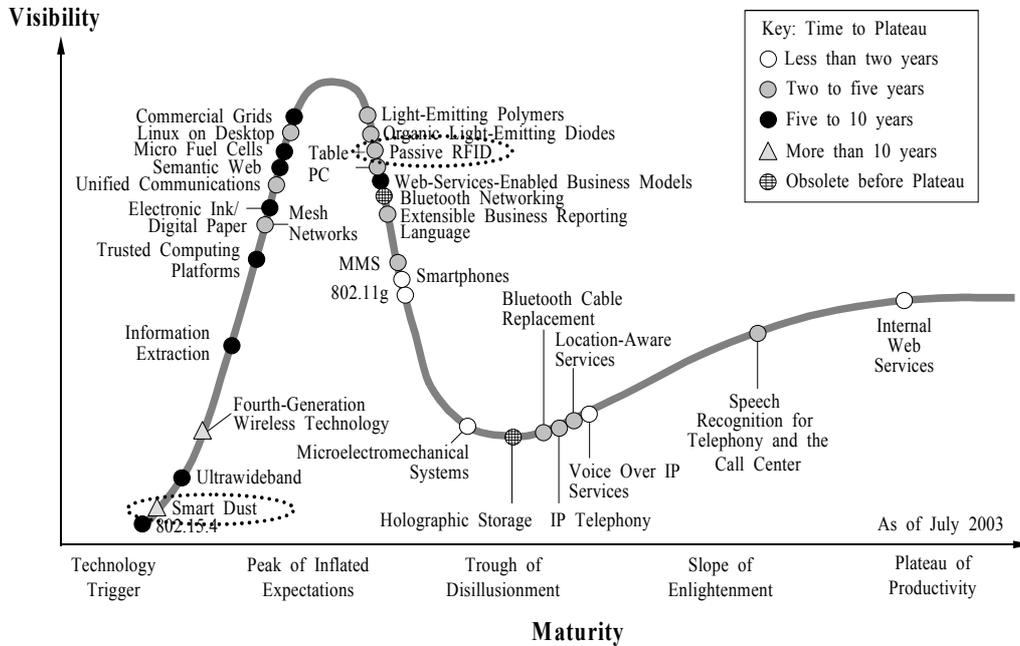
RFID 도입과 관련된 위협으로 관련 기술이 완전히 성숙하지 않았다는 점과 RFID 투자계획이 아직 상당한 불확실성을 가지고 있다는 점을 들 수 있다.

RFID는 전파를 사용하는 인식기술이기 때문에 전파의 특성상 금속물질, 일부 액체 및 물

체 표면의 성격에 따라 인식률의 차이를 보일 수 있다. 실제 사례에서 금속 캔 및 샴푸, 맥주와 같은 일부 액체상품 등에 RFID 태그를 사용할 경우 인식률을 현저히 떨어뜨릴 수 있다는 결과가 보고되었다.⁵⁾ 또한, 소매 상품관리, 특히 창고관리의 경우 한꺼번에 수백개의 Tag를 읽어내는 경우나, 특히나 저가 또는 소매제품에 사용될 Passive Tag의 경우 자율적인 발신 기능이 없기 때문에 수 미터까지 정보를 전달하는 것은 어려울 것으로 보인다. 건물 내에서 건물 외부에 있는 Tag를 인식하는 경우나, 주위에 금속 등 전파반사물이 존재하는 경우, 또는 형광등이나 네온등 등 노이즈 발생원이 있는 경우, 또한 부착물의 재질이 어떠한지 등, 우리 주위에서 흔히 접할 수 있는 상황에서, RFID가 주파수를 사용한다는 특성상 인식률의 수준에 상당한 차이를 나타낼 수도 있다. 이렇듯 RFID 기술은 앞으로도 많은 보완작업이 필요한 기술이다. [그림 2]는 RFID가 포함된 Hype cycle이다. 이에 따르면 RFID의 기술이 성숙하여 실제 생산성에 영향을 미칠 수 있을 정도의 완만한 성장을 하기 위해서는 Passive RFID의 경우에도 2~5년, Smart Dust의 경우에는 10년 이상이 소요될 것으로 예측하고 있다. 또한, RFID의 파급효과를 극대화하기 위해서는 상응하는 정보통신 인프라의 고도화가 필수적이다. RFID가 기기의 부재료로서의 성격에서 확장되어 USN의 센서기술로서 자리매김을 할 경우 유/무선 통신망과의 연계는 필수적이기 때문에 사실상 정보통신 인프라의 뒷받침이 없이는 RFID 도입의 효과를 극대화 할 수 없다. 적용가능성 측면에서는 RFID 태그의 가격이 종전 예측보다 완만하게 하락할 것이라는 예측 및 해외 시범 사업중 아직 가시적인 성공사례가 도출된 바가 없어 투자계획의 불확실성이 높다는 위협이 존재한다. 최근 Gartner Group, Forrester 등에 따르면 RFID 태그의 가격은 Class 0~1의 경우에도 현재 50센트 정도에서 2010년대 이후에야 20센트 수준으로 떨어질 것이라고 예측하고 있어, RFID 태그의 가격이 완만하게 하락할 가능성을 배제할 수 없으며, RFID의 가격이 5센트 미만으로 떨어지면 상용화가 가능하다는 기존 연구결과에 비추어볼 때, 비즈니스 영역에의 적용이 상당기간 늦추어 질 수 있다는 가능성을 제기하고 있다. 또한 월마트, 질레트 등의 시범사업 사례를 검토해 보면, 개인정보 보호 등 예기치 못했던 문제점으로 인해 시범사업의 진행에 어려움을 겪고 있을 뿐만 아니라, 아직까지 RFID의 도입으로 인해 가시적인 Performance의 증가가 보고 되지 않고 있어 RFID를 도입하려고 하거나, 활성화하고자 하는 기업의 투자 의사결정의 불확실성을 높게 하고 있다.

5) Retail Solutions 2004, 디지털 타임즈 2004, 6. 24 재인용

[그림 2] RFID Hype Cycle⁶⁾



이러한 외부 환경 분석 결과를 바탕으로 우리나라에서 RFID 도입에 있어 강점과 약점을 분석해 보면 다음과 같다. 강점으로는 기술 및 인프라 측면에서 Ubiquitous 기술 적용이 용이한 세계 수준의 통신인프라를 구축하고 있으며, 이동통신, 초고속 인터넷 등 기술 및 IT, RF 관련 전문 인력을 보유하고 있다는 점, D-RAM 분야를 비롯한 전자산업 및 반도체 산업 등의 산업을 성공적으로 견인한 경험을 가지고 있다는 점 및 ETRI 등 국책 연구기관을 중심으로 활발한 관련 기술 개발 노력을 경주하고 있다는 점 등이 강점이 될 수 있다. 더욱이 적용 가능성 측면에서 정보통신부는 차세대 국가 핵심 경쟁력 제고 방안으로 RFID를 8-3-9 전략의 일환으로 간주하여 확고한 정책의지를 가지고 있으며, 최근 한국전산원, 우정사업본부, 조달청 등 정부기관을 중심으로 RFID 관련 시범사업을 추진하고 있는 상황이다. 또한 관련 기업 및 학계를 중심으로 RFID 포럼이 결성되어 RFID의 비즈니스 영역에의 도입에 관한 지속적인 노력이 이루어지고 있다.

그러나, 우리나라에서 RFID 확산을 원활히 진행하기 위해서는 다음과 같은 사항들에 대한 검토가 필요할 것이다. 우선 기술 및 인프라 측면에서 RFID 관련 국내 기술축적이 미흡하

6) Hype Cycle for Emerging Technologies, 2003, Gartner Group

(그림 3) RFID 확산 및 활성화를 위한 SWOT

Opportunity	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술 및 인프라 측면 <ul style="list-style-type: none"> - 무선정보처리의 대량 공급이 가능한 새로운 기술 대두 - RFID 관련 집적도 향상 및 기능성 보완이 지속적으로 추진 중 - 미국, 일본을 중심으로 기술표준 제정 추진 중 ○ 적용 가능성 측면 <ul style="list-style-type: none"> - RFID 태그 가격의 급격한 하락 가능성 - 물류비용 절감 및 파급효과에 대한 다양한 해외 시범사업 실시 중 - RFID칩의 다양성 및 기능성으로 많은 분야에서 사용 가능 ※ 월마트의 경우 2005년에는 RFID 칩의 가격이 5센트로 떨어질 것으로 예측, 전체 비용 중 10%를 차지하는 물류/유통비용의 3~4%를 절감 가능할 것으로 추정
Threat	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술 및 인프라 측면 <ul style="list-style-type: none"> - 금속물질, 액체등 일부 물질의 경우 및 표면의 성격에 따라 인식률이 저하 - 선진국 주도의 표준화 진행 - RFID의 효과를 극대화하기 위해서는 상응하는 각종 인프라 고도화가 필요 ○ 적용 가능성 측면 <ul style="list-style-type: none"> - RFID 태그 가격의 완만한 하락 가능성 - 해외 시범사업 중 아직 가시적인 성공사례가 도출된 바 없음 ※ 월마트, 질레트의 경우 시범사업 도중 개인정보 보호등의 예측치 못했던 문제들에 직면 - 따라서, RFID 투자 계획의 불확실성이 상당히 높음
Strength	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술 및 인프라 측면 <ul style="list-style-type: none"> - Ubiquitous 기술적용이 용이한 세계수준의 통신인프라 - 이동통신, 초고속 인터넷 등 기술 및 IT, RF관련 전문인력 보유 - 전자 및 반도체 산업 등의 산업 견인 경험 - 국책 연구기관을 중심으로 활발한 기술개발 노력 ○ 적용 가능성 측면 <ul style="list-style-type: none"> - 정부의 정책의지 확고(8-3-9전략) 및 RFID관련 시범사업 추진 - 관련 기업 및 학계의 RFID의 비즈니스 영역에의 도입노력 지속(RFID포럼 등) - 최근 물류업계를 중심으로 새로운 물류서비스 도입 움직임 활발
Weakness	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술 및 인프라 측면 <ul style="list-style-type: none"> - 미국 및 일본 등 선진국 대비 국내 기술축적 미흡 ※ 자체 칩 개발보다는 수입 칩의 가공에 한정 - 기술표준 주도에 한계, 해외 기술표준 수용 필요 ○ 적용 가능성 측면 <ul style="list-style-type: none"> - RFID 태그 가격의 완만한 하락 가능성 - 시장 초기단계로서 선진국에 비해 상대적으로 준비기간이 짧음 - 정부정책 및 시범사업 이외에는 도입노력 미흡, 구체적/정형화된 사업모델 부재

초 점

여 자체 칩 개발보다는 대부분의 업체에서 수입 칩의 가공 및 비즈니스 사례에의 적용에만 사업영역이 국한되어 있다는 점, 그동안 선진국 위주로 기술표준에 관한 노력이 진행되어 사실상 우리나라가 RFID 기술 표준을 주도하기에는 한계가 있다는 점, 그리고 적용 가능성 측면에서 RFID 태그의 가격에 완만히 하락할 경우 자칫 투자에 관한 효과가 지연되어 나타날 가능성이 있으며, 시장 초기단계로서 선진국에 비해 비즈니스 영역에의 확산에 관한 준비기간에 짧아 노하우 축적이 힘들 수 있다는 점 등을 염두에 두어야만 할 것이다. 또한, 정부 정책 및 시범사업이외 민간에서의 도입노력은 아직 미흡하다는 점과 구체적이고 정형화된 사업 모델이 보고 되지 않고 있다는 점 등은 RFID 도입과 관련된 불확실성을 높게 하고 있다.

2. 비즈니스 활성화를 위한 선결조건

SWOT 분석결과 및 최근 이슈를 바탕으로 RFID 도입을 위한 Driver와 Barrier를 도출해 보면 다음과 같다.

<표 4> RFID 확산 및 활성화의 Driver와 Barrier

		Driver		Barrier	
기술 발전 추세	BcN추진진행	BcN추진 및 통신망 고도화에 따라 Ubiquitous 환경 가속화	기술 보완필요	RF의 특성상 물질의 특성/자기에 영향을 많이 받음	
	RFID관련 기술 표준안확정/주파수 분배	2004년 하반기 기술표준안 확정 예정, 2004년 6월 정통부 주파수 분배 공청회	보완 필요	표준화 주도에 한계	기 수립된 표준화를 수용
비즈니스 영역 적용	RFID칩의 급격한 가격하락 가능성	IDTechEx, 월마트, ABI	비즈니스 영역 적용	RFID칩의 완만한 가격 하락 가능성	Forester등, 가격하락폭이 완만할 경우 도입비용 증가로 인한 부담 가중
	실제시범 사업실시	시범사업에서 도출된 애로사항/문제점을 바탕으로 노하우 축적 가능		가시적인 성공사례 부재	월마트 등, 시범사업이 진행중이며 성공사례가 없어 도입 의사결정의 불확실성 증대
인프라	RFID칩의 다양성	기능면에서 다양하기 때문에 수많은 부문에서 이용가능	대체재의 위협 존재	대체재의 위협 존재	컬러코드등, 사업잠재성은 상대적으로 떨어지나 가격 경쟁력있는 대체재 존재
	세계수준의 통신인프라	Ubiquitous 컴퓨팅 환경에 필수적인 통신인프라 확보		개인정보보호의 문제 대두	개인정보보호, 사생활 침해 문제 대두 가능성
	전문인력 보유	IT, RF관련 전문인력 보유 및 운용인력 확보			

		Driver		Barrier	
경험 및 노하 우	정보의 확고한 정책의지	8-3-9전략의 일환으로 일관된 정책 추진중	사전 준비 여력	정부주도형 산업견인 전략	민간부문의 적극적인 기술 개발/도입 움직임 미미
	기존산업 견인경험	전자산업, 반도체 산업 등 산업 육성의 경험			
파급 효과	물류비용 절감	물류비용절감으로 기업 경쟁력 강화 가능	과급 효과	선진국에 비해 준비기간 짧음	보다 많은 자원이 단기일에 집중적으로 투입될 필요성
	U-센서 네트 워크의 기반기술	RFID 및 기반기술 개발로 신규사업모델 선도진입 가능		신규투자 에 대한 막대한 매몰비용 발생	RFID 태그 자체 이외에도 리더기, 백본망 등 막대한 매몰비용이 발생
	장비시장활성화 및 고용창출효과	RFID관련 신규시장, 서비스/ 고용 창출효과			

RFID를 활성화 시키는 주요 동인으로는 기술발전 단계상 RFID의 도입이 가능한 시점에 근접하게 되었으며, 비즈니스 영역에서의 적용 가능성 및 파급효과에 대한 관심이 높아지고 있는 점, 인프라 및 경험/노하우 측면에서 RFID 도입효과를 배가 할 수 있는 정보통신 인프라를 구축하고 있으며, 선협지식 활용이 가능하다는 점 그리고 무엇보다도 RFID의 잠재성 및 파급효과가 혁신적이라는 점을 들 수 있다.

정보통신부는 BcN(Broadband Convergence Network)을 추진함으로써 기존의 통신망을 IP망으로 통합하고 고도화하여 Ubiquitous 환경을 뒷받침할 수 있는 정보통신망 구축에 나서고 있다. 더욱이 2004년 6월 RFID 관련 주파수 분배 공청회를 개최하는 등 지속적으로 RFID관련 정책을 마련하고 있는 추세이다. 더욱이 ETRI등 국책연구기관을 중심으로 보다 빠르고 편리한 인식매체에 대한 기술로서 RFID에 대한 연구가 꾸준히 진행되고 있어 이러한 기술발전 추세를 고려할 때 RFID의 도입 가능성이 높아 보인다. 비즈니스 영역에서의 적용 문제에 있어 월마트, IDTechEx, ABI 등은 RFID 태그의 가격이 급격히 하락할 것으로 내다보았다. RFID관련 시범사업들이 지속적으로 추진되고 있으며, 도입 가능성을 끊임없이 타진하고 있는 점, 그리고 RFID 태그의 기능성이 다양하기 때문에 수많은 분야에서 이용이 가능하여 시장의 잠재 규모가 크다는 점을 꼽을 수 있다.

RFID 도입의 Driver로서 관련 인프라 및 경험/노하우 등의 역량 또한 중요할 것이다. 우리나라는 이미 RFID 도입의 효과를 배가시킬 수 있을 정도의 세계적 수준의 통신인프라를 보유하고 있으며, 향후 BcN 추진 계획으로 인해 2010년까지 50~100Mbps의 Bandwidth를 가지는 통합 망으로 망 고도화가 이루어짐에 따라 Ubiquitous 컴퓨터 환경의 적용 가능성이 매우 높은 정보통신 인프라를 가지게 될 전망이다. 또한, IT, RF관련 전문인력 및 운용인력

을 확보하고 있기 때문에 실제 도입 및 운용에 있어 상당한 이점을 얻을 수 있다. 경험/노하우 측면에서도 정부는 8-3-9전략의 일환으로 지속적으로 정책을 수립/추진 중에 있으며, 과거 전자산업, 반도체 산업 등 IT산업 육성의 경험이 있기 때문에 RFID 관련 산업 육성에 있어서도 이러한 경험을 바탕으로 시행착오를 줄일 수 있을 것이다.

마지막으로 RFID 활성화의 필요성이 가장 부각되는 Driver는 그로 인한 '파급효과'가 '혁신'일 것이라는데 있다. RFID를 먼저 도입하여 시범사업을 전개 중인 기업들의 사례를 바탕으로 분석해 보면, RFID의 도입은 물류/유통 부문에 있어 기존의 바코드 등 인식기술에 비해 비록 도입 비용측면에서는 더욱 많은 부담이 될 수 있지만, 단기간에 물류비용 절감효과, 장기적 측면에서 RFID 로서 얻어진 정보를 가공하여 고객의 Needs에 가장 부응하는 상품/서비스 제공이 가능하여 기업의 경쟁력 강화가 가능하다. 또한, RFID의 실제 도입 및 운용에 있어 기존 Toyota의 Kanban System 도입의 사례처럼 모방가능성이 상당히 적다는 점 등은 RFID의 혁신적 파급효과를 예상케 한다. 더욱이, RFID의 소형화, 기능적 다양화 등의 특징은 회로집적 기술 등 기반 기술 개발로 인한 파급효과가 여타 산업부문에 미칠 수 있는 가능성을 시사한다. 마지막으로, 이로 인한 산업부문의 신규시장 및 서비스 시장 창출효과는 경제의 활력을 증대시켜 상당부분의 고용 창출효과를 가질 것으로 보인다.

RFID를 활성화하기 위해 반드시 해결하여야만 하는 주요 장애물로는 RFID의 주파수를 사용하는 기술특성상 아직 일부 물질특성 및 자기 등이 인식률에 영향을 미칠 수 있어 적용가능성 측면에서 기술적 보완이 필요하다는 점, 기술 표준이 선진국 주도로 이루어지고 있어 한국의 경우에는 기 수립된 표준화를 수용하는 입장에 설 수 밖에 없다는 점, 비즈니스 영역에의 적용에 있어 최근 RFID 칩의 가격이 완만하게 하락할 가능성이 제기됨에 따라 도입비용의 증가로 인해 도입을 원하는 기업의 부담이 늘어날 가능성, 시범사업이 많은 기업들에서 이루어지고는 있으나 아직 뚜렷한 성공사례가 없어 도입의사결정의 불확실성이 증대되어 있다는 점, 컬러코드 등 기능성 및 사업 잠재성은 RFID에 비해 떨어지나 가격 경쟁력이 있는 바코드의 대체제가 존재한다는 점, 그리고 마지막으로 개인정보보호 및 사생활 침해 등 윤리의 문제가 제기될 가능성이 존재한다는 점 등은 RFID의 도입에 상당한 위협이 될 것으로 생각된다.

도입을 위한 사전준비 부문에 있어서도 우리나라의 RFID 도입현황은 사실상 정부주도형 도입정책에 의존한 바가 많아 민간부문의 적극적인 기술개발/도입 노력이 선진국에 비해 상대적으로 미미한 수준에 머무르고 있다는 점, 선진국에 비해 준비기간이 짧아 보다 많은 자원이 단기간에 집중적으로 투입되어야 할 필요가 제기된다는 점을 들 수 있으며, 도입의 파급효과 측면에서도 RFID 태그를 비즈니스 영역에 도입하기 위해서는 RFID 태그 자체 이외에도 리더기, 백분망 등 막대한 매몰비용이 발생하기 때문에 투자안의 위험도가 상당히 높다는 점

등을 들 수 있겠다.

위 Barrier들 중 RFID의 도입 및 활성화와 관련된 가장 큰 Barrier는 특히 RFID 태그의 가격 하락 가능성 및 기술 표준화의 문제가 될 것이다. 최근 AT Kearney and Kurt Salmon Associates가 미국내 80개 업체를 조사한 결과에 따르면, 소비제품 제조업체의 70.9%, 그리고 소매업체의 67%가 RFID 가격이 이 기술을 도입하는데 가장 큰 문제점으로 작용할 것이라고 응답하였으며, 소매 업체들 중 83%가 세계적인 RFID 표준이 아직 확정되지 않았다는데 우려를 표시하고 있다고 연구결과는 밝히고 있는 점은 이러한 판단을 뒷받침한다.⁷⁾ 그러나 기술표준의 경우 그동안 꾸준히 연구가 추진되어 왔으며, 조만간 표준화가 이루어질 것을 기대하고 있으므로 본 고에서는 RFID의 가격에 대한 전망을 중심으로, 상반되는 RFID 태그의 가격 전망을 살펴보고 이를 바탕으로 정책적 시사점을 도출하고자 한다.

III. RFID 태그 가격에 대한 시각

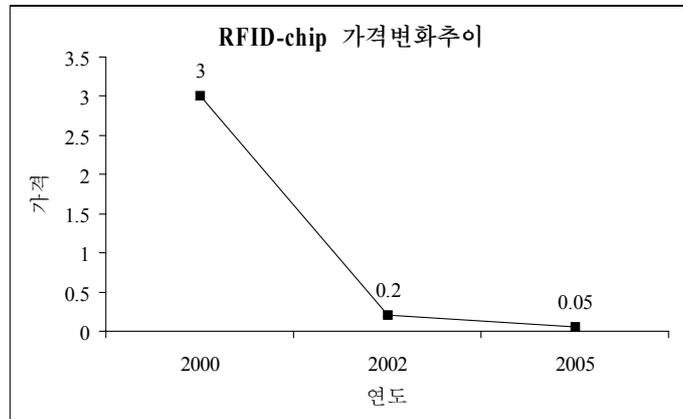
가격 하락 추이에 관한 전망으로 2000년 IDTechEx, ABI, 월마트 등에서 제시된 급격한 가격 하락 가능성에 대한 전망과 최근 Gartner Group, Forrester 등에서 제시되고 있는 완만한 가격 하락 가능성의 두 가지 상반된 입장이 제기되고 있다.

1. 급격한 가격 하락 가능성

RFID의 발전방향으로 현재 관심을 기울여야 할 부분은 비용 측면에서의 발전 가능성이다. 비용 측면에 있어, 전자태그가 소형화, 지능화하는데 비해, 가격은 수 센트대로 저가화가 실행될 조짐을 보이고 있어 물류, 유통분야 뿐만 아니라 동물관리, 환경, 재해예방, 의료관리, 식품관리 등 실생활에서 활용이 확대될 전망이다. 산업자원부, 대한상공회의소 등의 예측에 따르면, 2004년 RFID 주파수 대역에 관한 국제 표준이 결정되고 RFID chip가격이 5센트대로 하락하면 주요 산업분야로 급속히 확산될 것으로 예측하고 있다. 또한, 2003년 Procter and Gamble, Tesco 등 시장 선도기업들이 Auto-ID센터의 지원을 받아 RFID 태그의 시범사업을 진행한 결과와 소매사업자들(CPG: customer packaged goods, Retailer)의 예측 또한 같은 결론에 도달하고 있다. 2000년 IDTechEx, ABI, 월마트 등에서는 현재의 기술 발전 추세에 비추어 RFID 태그의 가격을 예측하면서, 2000년 3달러에 달했던 RFID 태그의 가격이 2002년 20센트, 2005년에는 5센트 정도로 하락하면서 RFID의 도입이 본격적으로 이루어질 것이라고 예측한 바 있다.

7) Economist Intelligent Unit, KITA 2004. 4. 29 재인용

(그림 4) RFID 태그 가격하락 추이 예측



자료: ID TechEx, ABI자료, 2002

이것은 RFID 시장이 1996년 6억달러에서 매년 25%이상 성장하고 있는 추세 따라 수요에 부응하기 위해 기업들이 투자를 늘리게 되고 이로 인해 RFID의 가격이 급격히 하락하게 된다는 논리에 근거를 두고 있다. 실제로 최근 일본을 중심으로 RFID manufacturer들은 RFID 태그의 가격을 혁신적으로 낮추어 가고 있으며, 2003년 이미 Hatachi에서는 ‘μ-Chip’이라는 상품명으로 7센트 대역의 RFID 태그의 출시를 보고한 바 있다.

RFID 태그의 가격과 관련된 논의는 크게 두 가지 즉 RFID 태그의 단품부착 가능성 및 저렴한 칩의 양산체제 구축과 관련된다. 앞서 말한 바와 같이 일본의 경우 하야마 농협에서의 농작물의 식품 트레이서빌리티 시스템을 개발/실험을 통해 RFID의 단품부착 가능성을 검토한 바 있으며, 일본 경제산업성과 RFID 개발 업체 및 의류/도서/물류 등 잠재 RFID 사용 업체 등 100개사 가량이 컨소시엄으로 참가하여 2006년 중반까지 5엔(약 50원) 이하의 RFID 칩을 민관 공동으로 개발해 전세계 보급에 나서는 것을 골자로 하는 ‘히바키 프로젝트’를 추진할 계획이다. 일본의 이러한 저가형 칩 생산노력에는 자국이 보유한 기술력과 자원을 네트워크 함으로써 Ubiquitous를 조기에 확산시키는 전략에서 기인하며, 실제로 전자 및 통신 시장에서 일본의 기술력을 고려할 때 히바키 프로젝트의 추진으로 RFID 태그의 저가/양산화가 이루어질 가능성을 배재할 수 없게 되었다.

2. 완만한 가격 하락 가능성

2004년 2월 Forrester에서는 미국내 주요한 RFID 태그 manufacturer와 소비자들의 면접

조사를 통해 RFID 태그의 가격에 대한 전망을 통해 제조기술의 복잡성, 조립프로세스의 비용이 상당한 점, 그리고 수요의 불투명성으로 인해 향후 8년 이내에 RFID 태그의 가격이 5센트 미만으로 떨어지지 않을 것이라 전망하였다. Forrester의 모델에 따르면 RFID 태그의 가격은 향후 하락할 전망이지만, 기존 연구에서 밝힌 바와 같이 급격한 하락 추세가 이어지는 대신 연평균 9%씩 하락하여 2012년에는 Class 0~1 RFID 태그의 경우 가격이 26센트 정도 까지 하락하는 정도에 그칠 것으로 판단하고 있다.

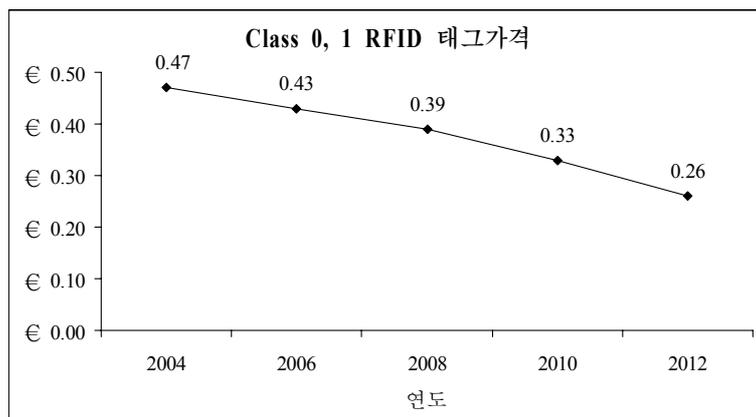
Class 0~1의 경우 현재 RFID태그의 평균 가격은 47센트 정도이며 향후 11%씩 가격이 하락할 것으로 보인다. 이중 대부분은 RFID Chip의 가격이 하락하는데서 기인하며, 조립 비용 등 부대비용은 큰 변화가 없을 것으로 보인다. 2010년부터 printed 안테나가 기존의 구리 또는 알루미늄 안테나에 비해 널리 사용될 것을 감안하면 가격의 감소폭은 2010년 이후에는 13%에 달할 것으로 생각된다.

[그림 5] Class 0~1 RFID 태그 가격 하락 추이 예측

(단위: 유로)

구 분	2004	2006	2008	2010	2012
칩	0.19	0.17	0.15	0.14	0.07
안테나	0.07	0.06	0.06	0.03	0.03
표면처리	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03
조립비용	0.17	0.16	0.14	0.13	0.13
총태그가격	0.47	0.43	0.39	0.33	0.26
하락폭		-9%	-9%	-13%	-25%

자료: Forrester자료, 2004



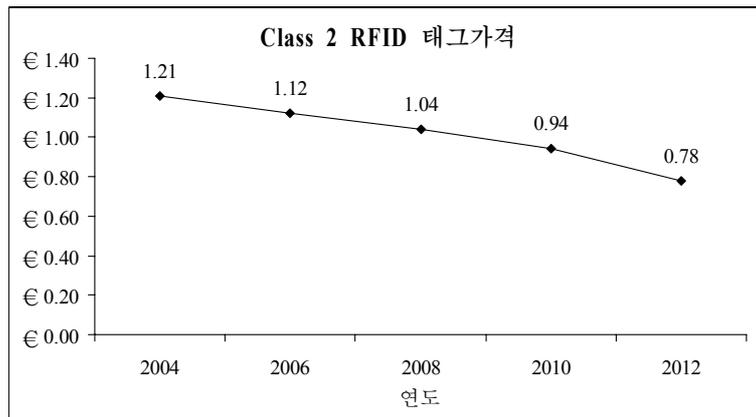
Class 2의 경우에는 Class 0~1에 비해 보다 용량이 큰 메모리와 안테나가 필요하기 때문에 Class 0~1에 비해 가격의 감소폭은 더욱 완만할 것으로 보이며 Class 0~1 RFID 태그에 비해 67%이상 비쌀 것으로 관측된다.

(그림 6) Class 2 RFID 태그 가격 하락 추이 예측

(단위: 유로)

구 분	2004	2006	2008	2010	2012
칩	0.32	0.29	0.26	0.23	0.11
안테나	0.1	0.09	0.08	0.05	0.04
표면처리	0.34	0.33	0.32	0.31	0.3
조립비용	0.45	0.41	0.38	0.35	0.33
총태그가격	1.21	1.12	1.04	0.94	0.78
하락폭		-8%	-7%	-9%	-16%

자료: Forrester자료, 2004



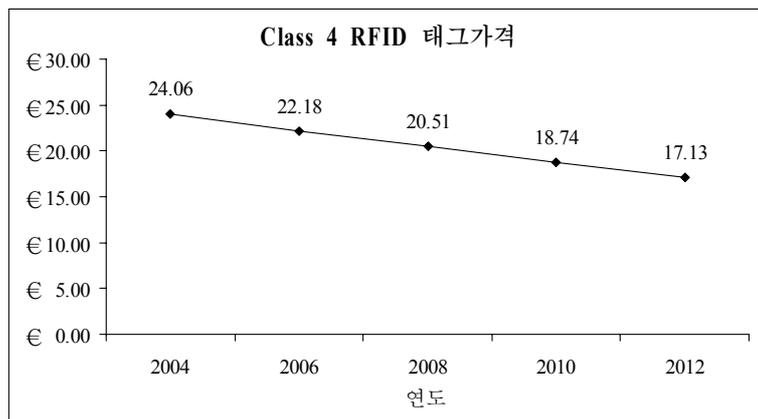
Class 4의 경우에는 현재 1,000만개의 수요가 창출될 경우 평균 24유로수준이며, RFID의 재사용 등을 고려할 때, 내구성에 있어서도 보완이 필요하여 이 부분이 10유로 또는 총 가격의 49%를 차지할 것으로 보인다. 안테나의 경우에도 현재 Class 0~1에 비해 20배 이상 비싸며, 매년 7%정도의 가격 하락이 예상된다.

(그림 7) Class 4 RFID 태그 가격 하락 추이 예측

(단위: 유로)

구 분	2004	2006	2008	2010	2012
칩	1.21	1.08	0.96	0.86	0.41
안테나	1.43	1.29	1.17	0.69	0.63
표면처리	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
배터리	1.93	1.86	1.8	1.76	1.72
보호피복	11.71	10.78	9.96	9.24	8.59
조립비용	7.7	7.09	6.54	6.11	5.7
총태그가격	24.06	22.18	20.51	18.74	17.13
하락폭		-8%	-8%	-9%	-9%

자료: Forrester자료, 2004



3. 활성화 전략에의 시사점

위에서 살펴본 바와 같이 RFID의 가격 하락 추이가 어떻게 진행될지에 관한 일관된 시각은 없으나, 두 경우 모두 RFID의 가격 하락을 전제로 논의를 진행하고 있는 점은 주목할 만하다. RFID의 도입은 기업의 물류비용을 획기적으로 절감할 수 있을 뿐만 아니라 기업이 고객의 잠재적인 니즈를 파악하는데 필요한 자료들을 보다 정밀하면서도 손쉽게 제공할 수 있기 때문에 기업의 경쟁력을 제고시킬 수 있을 것이다. 또한, 하야마 농협의 농산물의 유통관리, 라스베거스 맥캐런 국제공항의 수화물 처리 시스템, 맥도널드의 건강관리 시스템, EU의 여권신원조회 시스템 등의 사례에서 알 수 있듯이 ‘안전’, ‘안심’, ‘편리성’의 측면에서 소비자의 효익 또한 증가시킬 수 있을 것이다. RFID의 도입이 불가피하다면 RFID의 도입을 위한

활성화 전략방안 마련, 인프라 구축 핵심기술 개발 등 준비작업이 지속되게 추진되어야 할 것이다. 실제 사례에 있어서 일본의 히바키 프로젝트와 같이 저가의 RFID를 생산, 보급하여 RFID 확산을 촉진시키고 궁극적으로 이를 바탕으로 자국 기업의 경쟁력을 제고 하려는 노력이 활발히 이루어지고 있다. 다만, RFID의 가격이 종전의 IDTechEx, ABI 등의 예측들에 비해 완만하게 하락함으로써 RFID의 상용화가 2012년 이후에나 가능할 것이라고 예측하는 Forrester의 예측 또한 주요 RFID 생산자들과의 직접면접조사를 통해 나온 결과로 나름대로의 타당성을 가지고 있기 때문에, RFID의 확산을 위해서는 지속적인 RFID 도입 노력과 더불어, 이러한 도입노력의 완급을 조절하여 RFID의 상용화가 늦어질 경우에도 대비할 수 있는 전략 방향이 마련되어야만 한다.

RFID의 가격이 급격히 떨어질 경우, RFID 태그 자체에 투자하는 것 보다는 좀 더 부가가치가 높은 사업모델 개발 또는 초박형 회로집적 기술, Printed 안테나, 태그 보호 기술 등 RFID의 핵심 기반기술의 중점 육성을 통한 Class 3~5개발에 역량을 집중하는 방안을 고려해 볼 수 있을 것이다.

일본의 경우 이미 오래전부터 정부와 학계를 중심으로 RFID의 확산에 관한 연구를 지속적으로 추진한 경험이 있어, 기술축적 측면에서나 노하우 측면에서 우리나라에 비해 더 나은 조건들을 갖추고 있을 뿐만 아니라, 투자여력 측면에서도 우리나라에 비해 우월한 위치를 차지하고 있다. 다만, 히바키 프로젝트에서 추진하고 있는 RFID 칩의 특성이 현재의 기술수준과 RFID 태그와의 상관관계를 고려할 때 RFID의 여러 Class들 중 기능성이 제한된 대신 가격이 저렴한 Class 0~1에 국한될 확률이 높다. Class 0~1 RFID 태그 개발기술의 상용화에는 뒤쳐질 수 있으나, 가격이라는 제한요소로 인해 태그 자체의 기능성이 제한될 수밖에 없으며, 수익성의 상당부분이 제한된 형태의 비즈니스 모델이 될 가능성이 있다. 따라서, 태그 자체의 개발 및 보급으로 인한 부가가치 창출 이외에도 값싼 태그를 이용하여 실제 비즈니스 영역에서의 사업모델 개발을 통해 부가가치 창출이 가능하며 이를 통해 국내외 관련 시장에 진출하여 RFID 확산에 따른 효과를 향유할 수 있을 가능성이 존재한다.

더욱이, RFID가 궁극적으로 Ubiquitous 네트워크의 센서로서의 기능을 수행하기 위해서는 Class 0~1형태에서 진화하여 Class 4~5 등 다양한 기능성 및 활용가능성을 가진 기술로 발전하여야만 한다. Forrester에서 제시하고 있는 Class 4~5의 원가구조를 감안할 때, 원가부분의 절감이 가능한 부분으로 Printed 안테나, 태그 보호 기술, 메모리, 배터리 등을 꼽을 수 있으며, 이들 영역에 대한 핵심기술 개발 노력이 현 시점부터 지속적으로 이루어질 경우 Class 4~5 RFID 태그시장의 경우에는 선도 진입 가능성을 조심스럽게 제기해 볼 수 있을 것이다.

또한, Forrester의 예측처럼 RFID의 가격이 완만히 하락할 경우의 RFID 활성화 시나리오를 예측해 보면 RFID의 비즈니스 영역에서의 잠재성과는 별개로 RFID는 상당히 제한된 영역에서만 사용될 것으로 판단된다. 기업들은 아마도 RFID 태그를 다음의 경우에 사용할 것이다. 단기간에는 단거리에서 신뢰성 높은 인지도를 요구하는 '재고 관리부분'과 먼 거리에서의 인지도를 요구하는 '도난 방지부분'에서 RFID 사용이 활성화 될 것이다. 이러한 시나리오를 바탕으로 RFID 도입 전략은 두 가지 형태로 나누어 생각해 볼 수 있다.

국가적 차원에서의 정책적 고려사항으로는 RFID 태그의 가격은 RFID의 수요가 얼마에 이르는가에 따라 직접적으로 연관되어 있기 때문에 RFID 태그의 수요를 진작시키는 방안이 모색되어야 한다. 비즈니스 영역에서 RFID를 도입하기 위해 가장 큰 장애물로 인식되는 부분은 RFID를 도입함에 있어 구체적인 파급효과가 어느 정도에 이를 것인지에 관한 구체적인 데이터가 없기 때문에 실제 투자 계획 시 불확실성이 높아 투자 우선순위에서 누락된다는 점이다. 또한 RFID 태그는 반도체 기술과 마찬가지로 고도의 집적기술을 바탕으로 하기 때문에, 집진장치를 갖추고 고도의 정밀가공 작업이 가능한 첨단 설비 및 시설, 숙련된 노동자와 대량 생산라인이 필요한 장치산업의 특성을 가지고 있다. 장치산업의 경우 규모의 경제의 효과가 극대화 되는 대신 초기 투자에 관한 매몰비용이 타 산업에 비해 월등히 크기 때문에 국가적 차원에서의 산업 활성화 전략이 필요하다.

기업 차원의 RFID 도입 전략으로 두 가지 방향이 도출 될 수 있다. RFID 태그의 복잡성을 실제 사업환경에 필요한 RFID칩을 선택적으로 도입함으로써 완화하는 방안과 기술발전 수준까지 RFID 도입에 관한 준비는 계속하되 실제 비즈니스 영역에의 도입은 미루어 두는 방안이다. 첫 번째, RFID 태그의 복잡성을 완화하는 방안으로는 RFID의 다양한 특징 중 자사가 필요한 영역에 대한 RFID 태그를 선택적으로 비즈니스 영역에 적용하는 것을 말한다. 두 번째, 기술 발전의 추세를 토대로 RFID 도입을 미루는 방안은 2012년쯤 상용화 될 초박형 회로집적 기술 등 RFID 태그의 가격을 좀더 하락시킬수 있는 기술이 출현하기까지 RFID 도입을 늦추는 방안이다.

IV. 정책적 시사점

RFID의 비즈니스 영역에의 잠재성에 주목하여 국내외 많은 정부 및 민간기업들은 RFID 도입에 관한 계획수립 및 시범사업을 활발히 벌이고 있다. 그러나 이러한 과정에서 RFID의 비즈니스 영역에의 적용가능성과 관련한 RFID 태그의 가격, 기술 보완의 필요성 등의 문제점 또한 드러나고 있다. RFID의 활성화 전략과 관련하여 현재의 이러한 한계점 및 향후 전망

을 살펴보고 정책적 시사점을 도출해 보는 것은 향후 RFID의 도입 및 확산에 관한 정책방향을 설정함에 있어 유의한 시사점을 제공할 것으로 생각된다.

1. 선택적 산업 육성책

RFID의 기능수준이 다양하고 가격측면에서 활성화에 상당부분 제한점이 있을 가능성이 있다는 것을 고려할 때, RFID의 도입에 있어 선택적인 도입이 선행되어야 할 것으로 생각된다. 앞서 RFID의 가격을 하락시키기 위해서는 장기적으로 규모의 경제를 극대화 할 수 있는 방안이 모색되어야 하며, 초기 매몰비용이 대규모로 발생하기 때문에 이에 대한 세심한 검토와 구체적인 산업육성책이 마련되어야 한다고 언급한 적이 있다. RFID의 특성이 매우 다양하고 그에 따라 가격이나 구성요소, 역할 등이 매우 상이할 수 있기 때문에 사실상 모든 부분에서 RFID에 관한 산업을 육성하는 것은 선택과 집중의 측면에서 설득력에 한계를 지닐 것으로 생각된다. 따라서 RFID 도입과 관련된 산업 육성책은 다음의 세가지 대안 중 하나가 되어야 할 것이다. 첫째, 보다 특화되고 고부가 가치를 창출할 수 있는 비즈니스 모델을 개발하여 부가가치를 창출하는 방안, 둘째, RFID 확산을 위한 핵심 기술 및 노하우 축적에 대한 지속적인 노력을 바탕으로 단계적으로 RFID 태그에 대한 개발을 진행하는 방안, 세번째 특정 RFID 태그에 대한 집중적인 기술 검토, 핵심 기술 개발 및 육성을 통해 제한된 태그 영역에서 시장에 선도 진입하는 방안등은 가능할 것으로 판단된다.

SWOT분석결과에서 알 수 있듯이 우리나라의 경우에는 세계 최고수준의 통신인프라와 IT, RF 전문인력을 확보하고 있는 동시에 과거 전자산업 및 반도체 산업의 육성을 위해 정부가 주도적 역할을 담당했던 경험을 가지고 있다. 이러한 경험은 RFID 활성화에 관한 정책방향 결정에 있어 시행착오를 줄이는데 도움을 줄 수 있을 것이다.

첫 번째 안과 두 번째 안의 경우 활성화 전략에의 시사점 부분에서 이미 언급한 바 있기 때문에 세 번째 안의 경우만 상세화 시켜 보고자 한다. 세 번째 안의 경우 특정 RFID 태그에 대한 집중적인 R&D, 투자를 통해 제한된 태그 영역에서 시장의 주도권을 획득하고자 하는 전략이다. Class 0~1 등의 영역에 대한 집중적 육성의 경우 RFID를 이용하는 모든 영역에 있어 기반산업으로서의 역할을 수행할 수 있다는 장점이 있으나, RFID 가격이 저가에 머무를 수 있어 사업모델의 수익성이 한계를 가지는 형태를 띠게 될 것이라는 단점이 존재한다. 더욱이 Class 0~1의 경우 일본이나 미국 등 선진국에서 이미 축적된 기술 및 자본력을 바탕으로 시장을 선도하고 있는 입장임을 감안할 때, 시장에 선도 진입하기는 쉽지 않아 보인다. 이 경우 전술한 바와 같이 고부가 가치의 비즈니스 모델 개발을 통해 수익성을 제고하는 방

안이 모색될 수 있을 것이다. Class 4 또는 5의 고부가 RFID 태그를 집중 육성할 경우 고부가가치를 창출할 수 있는 장점이 존재하나, Class 0~1과는 반대로 초기 수요가 제한될 수 있다는 점, 그리고 Class 4~5의 기능성 및 성능이 뛰어나기 때문에 상대적으로 더 많은 초기 투자에 대한 매몰비용이 발생할 수 있다는 점, 기술 수준이 아직 미성숙하여 투자의 불확실성이 아직 높다는 단점이 존재한다.

2. 정부 주도형 시범사업 실시 필요성

RFID 도입에 있어 가장 큰 문제는 RFID의 도입으로 인해 얻을 수 있는 파급효과가 명확하고 구체적으로 나타나 있지 않다는 데 있다. RFID에 관한 시범사업이 계속 진행되고는 있지만 아직 명확한 성공사례가 없기 때문에 RFID 관련 투자 계획안을 수립함에 있어 사업의 불확실성이 높게 나타나고 있다. 최근 정보통신부는 한국전산원과 우정사업본부를 중심으로 RFID 도입에 관한 시범사업을 활발히 벌이고 있으며, 조달청에서도 조달 물품 관리 효율화를 위해 정부 저장 물품을 대상으로 RFID 시범사업을 검토하고 있다. 정부가 추진하고 있는 시범사업은 전자정부로서 대민 서비스의 효율성을 극대화 할 뿐만 아니라, 나아가 시범사업의 경험을 바탕으로 민간부분의 투자안에 대한 불확실성을 감소시켜 투자를 활성화시키는 부수적인 효과 또한 발생할 것이다. 이에 따라 민간부분에서의 RFID 도입이 상당부분 촉진될 수 있는 가능성이 존재한다.

3. RFID의 기능 수준을 고려한 도입

월마트 질레트와 같이 RFID를 단품수준에서 적용시키고자 했던 RFID 도입 초기 선도기업들의 경우 현재의 기술수준에서는 한계를 맞게 되었다. 그럼에도 불구하고 RFID 도입에 관한 잠재성은 매우 커 보인다. Forrester의 인터뷰에 응했던 시장을 주도하고 있는 대부분의 CPG와 소매 기업들은 RFID 도입에 관한 구체적인 계획을 가지고 있으며 이들중 60%는 이미 시범사업을 진행 중인 것으로 나타났다. 현재 시범사업을 진행중인 업체들은 월마트와 질레트의 시행착오를 통해 단품수준에서의 RFID 태그의 부착 시 소비자에게 좀더 어필할 수 있는 상품 군이 존재함을 발견하게 되었다. 의약품과 같은 개인 편의품이나 고가품 및 유행을 타는 제품들과 같이 관측활동에 민감한 상품들의 경우에는 RFID의 도입으로 상당한 효과를 볼 수 있는 것으로 나타났다.

가격이 낮은 상품이나 농산물 같은 분야에서 출하관리만을 위해 RFID를 도입하였을 경우, 비용측면에서 RFID는 바코드에 비해 상당한 부담이 될 수 있다. 따라서, RFID의 도입에 있

어 어떤 상품에 대해 RFID를 도입할지 그리고 이로 인해 상품의 생산·유통·판매 등 프로세스의 어떤 부분에 효과를 나타낼 수 있을지에 관한 여러 가지 각도에서의 검토가 필요하다.

〈표 5〉 RFID 도입으로 인해 달성 가능한 Supply Chain Goals

소비자 요구 사항	중점 고려사항	RFID 도입으로 인한 효과	해결방안/ 선결조건
법인 공급자 재고관리 가시성 증대: 고객 대응성 확보	공급자 가시성	RFID를 이용하여 자사 내부 및 공급자가 자동으로 재고를 갱신함으로써 재료 수급계획의 효율성 극대화	데이터 동기화
FIFO방식에 의한 재고관리 최적화 및 오류발생 가능성 저하	창고관리 가시성	상품에 태그 부착, 및 즉각적인 상품 매출 파악	창고관리 시스템
포장용기 및 재활용이 가능한 컨테이너	자산 가시성	포장용기에 태그를 부착함으로써 적재/미적재여부, 청결상태, 수리요망 사항 등을 파악	실시간 위치 파악 시스템 및 자산관리 시스템
공장계획 최적화: 재고비 감소 및 유희생산설비 감소	제조 가시성	상품에 태그 부착 및 재공품 수준 파악으로 재고수준이 재주문시점 이하로 떨어질 경우 자동 재 주문	수급 및 주문 관리
기업 내/외부 투입자재에 대한 수급 계획 필요	물류 가시성	매출관련 정보와 주문정보를 연계하여 신규설비 투자계획 및 공장유지 보수 계획에 반영	경로추적
즉각적인 고객 주문 처리 및 송장 작성	고객주문처리 가시성	소매현황 시스템을 통해 소비 및 영수증 정보 확인	재고최적화 및 재무 시스템과 연동

4. R&D투자 활성화 촉진

RFID의 성능에 있어 인식률의 문제는 여전히 제한사항으로 남아있다. 물론 성능 실험결과에서 최근 개발된 RFID Tag의 경우 99%이상의 인식률을 보이고 있지만 실제 Business 영역에의 적용 시 RFID 인식율과 관련하여 안정적이고 균일한 인식률 보장의 문제는 여전히 풀리지 않은 제한사항으로 남아 있다.

RFID 관련 기술을 조속히 개발하며 중복투자를 막고 기술발전의 효율성을 제고하기 위한 방안의 하나로 ‘공동 연구 프로젝트 수행’ 가능성을 제시하고자 한다.

일본 경제산업성과 RFID 개발 업체 및 의류/도서/물류 등 잠재 RFID 사용 업계 등 100개

사 가량이 컨소시엄으로 참가하여 2006년 중반까지 5엔(약 50원) 이하의 RFID 칩을 민관 공동으로 개발해 전세계 보급에 나서고자 한다는 '히바키 프로젝트'의 예를 들지 않더라도 이미 미국, 일본 등의 선진국에서는 RFID 기술개발의 초기 단계부터 현재까지 Auto ID센터나 TRON프로젝트 등 정부와 학계 및 민간기업이 컨소시엄을 구성하여 연구결과를 공유하고 있다. 공동 연구 프로젝트 수행의 장점으로는 기술개발의 역량을 집중하여 조속한 기술개발의 가능성이 높아진다는 점, 중복투자의 위험성이 줄어든다는 점, 그리고 정보 공유를 통한 기술 발전의 효율성이 높아진다는 점 등을 들 수 있다. 다만 단점으로는 공동 연구의 특성상 연구에 대한 인센티브가 제한될 수 있어 연구개발의 merit가 줄어들 수 있다는 점, 그리고 기술개발의 성과에 대한 분배문제가 제기될 수 있다는 점을 들 수 있겠다. 이에 대해서, 컨소시엄 구성원들의 상호 이해의 폭을 넓히기 위한 방안이나, 컨소시엄 구성 시 세심한 부분까지 계약에 명시하는 방안 등이 도출될 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 마이크로 RFID칩 μ -chip 소개 및 μ -chip의 적용 시스템, LG Hitachi Ltd, 2003
- [2] 유비쿼터스 프로젝트와 IT 메가 트렌드, 김완석 ETRI, 2003. 10.
- [3] Exposing the Myth of the 5-Cent RFID Tag, Forrester 2004, 2
- [4] IT Solution Frontier, NRI Monthly 2003, 10.
- [5] NRI News letter vol.16 2003.12.20 NRI Fresh Eye
- [6] RFID:Icing on a Half-Baked Cake, Forrester 2004, 3
- [7] RFID 기술 및 산업동향, 박주상 TTA e-logistics
- [8] RFID 기술개요 및 국내의 동향분석, 김상태 IITA 2003. 8.
- [9] RFID 도입 비용에 대한 산업 분석 동향, 김사혁 KISDI 2004. 2. 16.
- [10] RFID로 유비쿼터스 유통물류 시대 개막, 산업자원부 2004
- [11] U-센서 네트워크 구축 기본계획(안), 정보통신부 2004.2.
- [12] CNET Korea, <http://www.ctnet.it>
- [13] 전자신문, <http://www.etnews.co.kr>
- [14] 디지털 타임즈, <http://www.dt.co.kr>