

u-센서 네트워크(USN) 구축 기본계획

2004. 2.

정 보 통 신 부

목 차

I. 추진배경	1
II. 개념 및 특성	1
1. 개요	1
2. 전자태그의 발전배경	2
3. 국내외 동향	4
4. 기술현황	7
5. 주파수 이용현황	14
6. 표준화 동향	16
III. 향후 전망	17
1. 전자태그의 전망	17
2. 가격전망	18
3. 시장 전망	20
IV. 전자태그 도입 필요성	21
V. 비전 및 목표	24
1. 비전	24
2. 목표	24
3. 추진전략	25
4. 로드 맵	26
5. 단계별 보급 대상	27
VI. 세부추진계획	28
1. 기술개발 계획	28
2. 표준화 추진	34
3. 시범사업 발굴지원	37
4. 전파자원 지원정책	38
5. 추진체계 정립	39
VII. 예산계획	43
VIII. 기대효과	44
IX. 추진일정	45

I. 추진배경

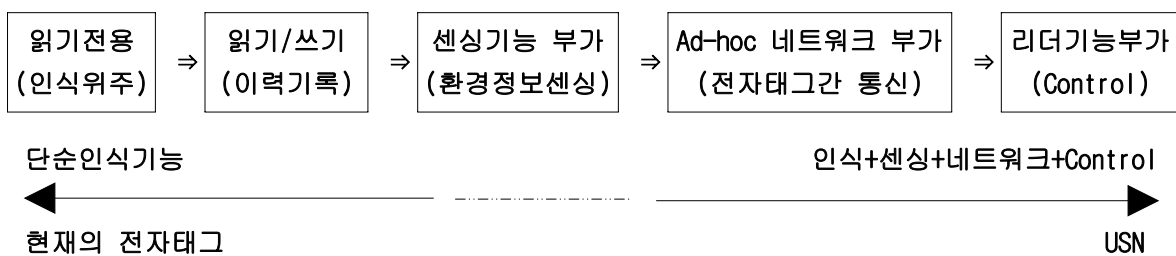
- 최근 사물에 전자태그(RFID, Radio Frequency Identification)를 부착하여 사물의 정보를 확인하고 주변 상황정보를 감지하는 전자태그 및 센서 기술 등장
- 이러한 기술은 정보의 실시간 처리, 네트워크화의 특성으로 바코드가 사용되고 있는 유통 및 물품관리 뿐만 아니라 security, safety, 환경관리 등에도 혁신을 일으킬 것으로 전망
- 이는 정보화가 이제까지 사람 중심(anyone)에서 사물중심(anything)으로 그 지평을 확대하는 전기가 될 것으로 전망
- 이에 따라 미국, 일본 등 선진국에서는 수년전부터 다양한 프로젝트를 통하여 전자태그와 Sensor 등의 기술개발과 관련 서비스의 보급 등을 위해 적극적으로 지원

II. 개념 및 특성

1. 개요

- USN(Ubiquitous Sensor Network) 개념
 - 필요한 모든 것(곳)에 전자태그를 부착하고(Ubiquitous),
 - 이를 통하여 기본적인 사물의 인식정보(Identification)는 물론 주변의 환경정보(온도, 습도, 오염정보, 균열정보 등)까지 탐지하여(Sensor),
 - 이를 실시간으로 네트워크에 연결하고, 그 정보를 관리하는 것을 의미하며(Network),

- 궁극적으로는 모든 사물에 computing 및 communication 기능을 부여하여 anytime, anywhere, anything 통신이 가능한 환경을 구현하기 위한 것임
- o USN은 우선 인식정보를 제공하는 전자태그를 중심으로 발전하고, 이에 Sensing 기능이 추가되면서 이들간의 네트워크가 구축되는 형태로 발전할 것임
- 전자태그 발전 로드 맵 (MIT Auto-ID 센터)



2. 전자태그의 발전배경

- o 지금까지 유통분야에서는 일반적으로 물품관리를 위해 바코드가 사용되어 왔음
 - 바코드는 가격이 매우 싼 반면에 기본적으로 다량의 물품을 동시에 처리하는데 한계가 있고, 많은 시간이 소요되며, 실시간 정보 파악이 불가능할 뿐만 아니라 근접한 상태(수 cm이내)에서만 정보를 읽을 수 있다는 단점이 있음
- o 또한 전화카드 또는 신용카드용으로 자기카드가 사용되고 있으나 보안성이 취약하여 고액용으로는 사용되지 못하고 있음
- o 전자태그의 경우 가격 면에서는 바코드 등에 비해 다소 비싼 편이나 동시에 많은 물품을 처리할 수가 있고, 식별시간이 짧으며, 실시간 정보 파악이 가능할 뿐만 아니라 수십cm ~ 수m 거리에서도 정보를 읽을 수 있고 보안성도 뛰어나 세계적으로 바코드를 대체할 수 있을 것으로 전망되고 있음

- o 전자태그는 현재 저주파(125kHz) · 고주파(13.56MHz)의 전자태그 중심으로 60cm이내 짧은 거리에서 출입통제, 교통카드 등에 인식기능(Identification)중심으로 사용되고 있으나
 - 앞으로는 극초단파(900MHz)와 마이크로파(2.4GHz) 대역을 이용하는 전자태그가 등장함으로써 인식 거리가 길어지고, 대량생산에 의해 가격이 저렴해지면서 다양한 분야에 적용이 예상 됨
 - 또한, sensing 기능이 추가되어 의료, 안전, 국방 분야 등으로 그 이용이 확대되면서 본격적으로 유비쿼터스 네트워크의 핵심기반으로 발전될 것으로 전망 됨

<매체별 특성 비교>

구 분	Barcode	자기카드 (Magnetic Stripe)	RFID
인식방법	비접촉식	접촉식	비접촉식
인식거리	0~50cm	리더기에 삽입	0~5m
인식속도	4초	4초	0.01~0.1초
인식율	95%이하	99.9%이상	99.9%이상
투과력	불가능	불가능	가능(금속제외)
사용기간	불가능	1만번이내(4년)	10만번(60년)
DATA보관	1~100byte	1~100byte	64k byte이하
Data Write	불가능	가능	가능
Card손상율	매우짚음	짚음	거의없음
Tag Cost	가장저렴	저렴	보통(\$0.5~\$1)
보안능력	거의없음	거의없음	복제불가
재활용	불가능	불가능	가능

3. 국내외 동향

가. 연구개발 동향

- 미국은 전자태그를 이용한 상품관리를 위하여 MIT를 중심으로 북미지역코드관리기관(UCC, Uniform Code Council), 국방성, 업체 등의 협력을 통해 Auto-ID 센터를 설립(1998년)하여 기술개발 및 상용화를 적극 추진
- 유럽(EC)의 경우, 2001년에 시작된 정보화사회기술계획(IST, Information Society Technologies research program)의 일환으로 “사라지는 컴퓨팅 계획(Disappearing Computing Initiative : 일상 사물에 전자태그를 부착하여 사물간의 지능적이고 자율적인 감지와 통신이 가능한 환경을 구축)” 사업을 통해 관련 기술을 개발 중
- 일본은 모든 사물(공간, 의복 등)에 초소형 칩을 이식하고, 네트워크를 구성하여 통신이 가능한 유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 구축하기 위해 유비쿼터스 ID 센터를 설립(2003년)
- 이밖에도 많은 나라에서 전자태그의 실생활 적용을 위해 Future Store 프로젝트, SCM 영역에 적용한 ParcelCall 프로젝트, MyGROCER 프로젝트 등이 진행 중

<주요 프로젝트 현황>

프로젝트명	주관회사	주요 내용
Future Store	Metro Group SAP, Intel 등	소비자의 구매 편리성을 증대하고 소매업 내부에서 발생하는 프로세스 향상
Smart-Its	ETH(스위스), Tec0(독일), VTT(핀란드) 등	일상 사물에 칩, 센서, 프로세서 등을 포함한 Smart-Its를 식재하여 위치, 시간 등에 따른 상태 변동을 감지할 수 있는 환경을 구축
ParcelCall	EU에서 태그업체, 대학 등 9개 컨소시엄	수배송/물류 영역과 통신 네트워크 기술의 통합을 통한 새로운 기회의 발견 및 전 세계적인 Intelligent track & trace의 실현
MyGROCER	eLTRUN ATHENS 대학, 기업 등의 컨소시엄	식료품 SCM상의 비효율 감소를 위한 비즈니스 모델 수립 및 관련 기술 연구를 수행
Smart Dust	미 국방성, 버클리 대학	silicon mote라는 입방체 안에 자율적인 센싱과 통신 플랫폼 능력을 갖추어 에너지 관리, 제품의 품질관리 및 유통 경로 관리, 군사목적으로 이용

※ Auto-ID(미국 MIT), 유비쿼터스ID(일본)센터 : 붙임 1

나. 이용 동향

1) 해외 동향

- 현재 전자태그는 가격이 비교적 고가로 인해 생산공정, Warehouse, 고가물품 등에 주로 사용 중에 있음

분 야	도 입 현 황
생산공정	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전체 생산 공정 자동화에 활발히 도입 사용 중 <ul style="list-style-type: none"> • Ford : 멕시코 및 캐나다 온타리오 공장의 조립 공정 • Seagate : 캘리포니아 공장의 HDD 공정 • Siemens : Contactor 제조 공정 • Dell Computer : 중국 공장의 생산 공정
물 류	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조업체의 Warehouse 등에 도입 사용 중 <ul style="list-style-type: none"> • P&G : 조지아나주 공장의 선적 파트 • Wella : 독일 Frankfurt의 물류 창고 • Grundig : Vienna-Meidling의 TV 물류 창고
유통업체	<ul style="list-style-type: none"> ○ RFID 적용 가능성 타진 위한 Pilot Program 진행 <ul style="list-style-type: none"> • 영국 슈퍼마켓 체인 테스코의 지능형 상품 진열대 <ul style="list-style-type: none"> - 캠브리지 지점 : 질레트 마하3 면도기 - 샌허스트 지점 : DVD 미디어 • 독일 유통업체 Metro : 자동계산대, 지능형 진열대, 셀프서비스 정보 키오스크, 지능형 저울
교 통 및 기 타	<ul style="list-style-type: none"> ○ 13.56MHz의 비접촉식카드를 이용 <ul style="list-style-type: none"> • 홍콩 대중교통카드 “Octopus” • 일본 철도청 JR Suica • 말레이시아 여권과 사증 및 출입통제, 근태관리

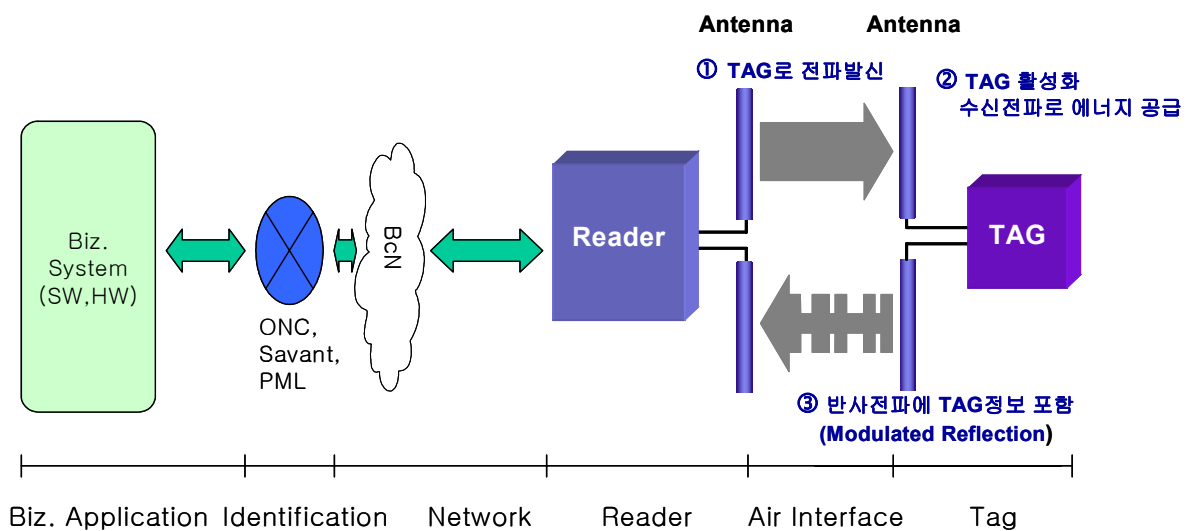
2) 국내 동향

- 국내에서는 대부분 13.56MHz를 이용하여 생산 공정이나 교통 카드, 도서관 관리 등에 사용되어지고 있음

분 야	도 입 현 황
생산공정	<ul style="list-style-type: none"> ○ 생산 공정 일부분에 도입되어 사용중 <ul style="list-style-type: none"> • 반도체 공정관리 • Asic Line 공정관리 • LCD 패널 공정관리
교 통	<ul style="list-style-type: none"> ○ 교통카드 <ul style="list-style-type: none"> • 서울시, 경기등 버스 및 지하철 교통카드
도서관 및 기타	<ul style="list-style-type: none"> ○ 도서관 <ul style="list-style-type: none"> • 은평구립, 대전시립 한밭, 청주시립 등에서 대출/반납을 전자태그로 관리

4. 기술 현황

가. 구성도



나. 동작원리

- 리더기가 태그로 전파를 송신하면 태그는 수신된 전파로부터 에너지를 얻어서 활성화
- 활성화된 태그는 자신의 정보를 리더기로 송신
 - 태그가 송신하는 전파의 에너지원을 얻는 방법에 따라 수동형(Passive)과 능동형(Active)으로 구분
 - 수동형은 리더기로부터 수신되는 전파에서 송신에너지를 얻고, 능동형은 별도의 배터리에서 송신 에너지를 얻음
- 리더기는 수집된 정보를 네트워크를 통하여 센터에 전달

다. 주요 기술현황

1) TAG

- Chip형 Tag는 5센트 이하를 목표로, Chipless형 Tag는 1센트 이하를 목표로 기술 개발 중

< Chip형 Tag >

- 동물관리에는 125kHz와 134kHz, 교통·전자지불카드에는 13.56MHz, 유통·물류 관리 등의 분야에는 900MHz가 주로 이용되고 있음
- 현재 칩의 가격이 태그 가격의 약 40%를 차지하고 있으며, 향후 5센트 이하 태그 실현을 위해 칩을 소형화하고, 패키지조립 가격을 줄이는 기술을 개발 중

- 현재의 1mm x 1mm 크기의 칩가격은 10센트 이상이나, 히다찌의 0.3mm x 0.3mm 크기의 무칩과 Alien의 0.35mm x 0.35mm 나노블럭 칩은 1센트 수준까지 낮출 수 있을 것으로 전망

< Chipless형 Tag >

- o Chipless형 Tag는 현재 인식거리, 정보용량 등의 한계로 제한적으로 이용되고 있으나, 표면 탄성파를 이용한 태그 기술은 저가격, 센서기능 구현이 용이할 것으로 전망
- o Chipless형 Tag의 시장 점유율은 2003년 2.5%에서 2007년 10%, 2013년 30%로 점차 확대 전망(IDTechEx, 영국)

< 센싱 · 초소형 Tag >

- o 센서 융합형 태그 기술은 능동형 태그의 저가화와 함께 급속한 발전이 예상
 - 피츠버그 대학은 센서와 통합 가능하고, 안테나를 칩에 내장한 초소형(2.2mm x 2.2mm) 태그 개발
 - 전자태그를 저가화 하기 위해 SAL(Smart Active Label) 컨소시엄이 구성되어 표준화 및 기술 개발을 공동으로 추진 중
 - 매우 얇은 배터리를 이용한 저가형 센싱도 개발 중

< Tag 안테나 및 Package >

- o 안테나 제작 비용을 줄이기 위해 칩과 결합이 용이한 프린팅 안테나 기술이 이용되고 있으나, 궁극적으로 안테나를 반도체 웨이퍼 상에 직접 구현하기 위한 Antenna on chip 기술 개발중

- 히다찌가 Antenna on chip을 구현했으나 인식 거리는 3mm 이내로 성능 개선이 필요
- o 전자태그가 부착물의 특성 및 주변 환경에 매우 민감함에 따라 각각의 특성 등에 적합한 패키징 기술 개발 중

<수동형 Tag 가격 및 원가 구성비>

구분		칩 제조	안테나제조	칩, 안테나 접합	패키징 등
핵심기술		통신방식, 주파수 초박형·IC 배치 간격	안테나 재질, 안테나 제조 방식	칩 및 안테나 제조방식에 종속적	적용 대상에 따라 커스마이징 요구(온도, 장력, 압력)
원가 구성비 (%)	50센트 (%)	20센트 (40)	5센트 (10)	5센트 (10)	20센트 (40)
	10센트* (%)	2센트 (20)	3센트 (30)	4센트 (40)	1센트 (10)
	4센트** (%)	1센트 (25)	1센트 (25)	1센트 (25)	1센트 (25)

* 태그 가격을 50센트에서 10센트로 줄이는 단계에서는 칩과 패키지 가격을 1/10 이하로 줄이기 위한 기술이 중요

** 태그 가격을 10센트에서 4센트로 줄이는 단계에서는 안테나 및 칩과 안테나 접합 비용을 최소화할 수 있는 기술이 중요

2) RFID Reader

- o Tag 신호 충돌 방지 알고리즘 채용으로 현재 초당 100개 인식이 가능하며, 수백 개 이상을 목표로 기술 개발 중
- o 여러 대역에서 여러 기술로 인식이 가능한 Multi-band, Multi-protocol 리더기 기술 개발 중

- 현재 Reader는 인식 성능을 높일 수 있도록 2~4개의 안테나를 배열하여 사용하고 있으나 향후 주변 환경에 적응하여 빔을 제어할 수 있는 빔성형(Beam forming) 안테나 기술이 적용될 전망

3) Identification scheme

< 식별 Code >

- 전자태그를 이용하여 사물의 식별이 가능해야 하므로 용도에 따라서 단위 지역 또는 전 세계적으로 유일한 인식 번호를 부여하기 위한 체계 정립 필요
- EAN(European Article Number/유럽)과 UCC(Uniform Code Council/북미지역)에서 제안한 EPC(Electronic Product Code)와 일본에서 제안된 u-ID(Ubiquitous-ID) 체계가 있으며, 국제 표준화 추진 중
- 한편, 인터넷 주소 체계에서는 IPv6를 추진하고 있어 EPC방식과 연계를 위한 코드체계 표준 대응방안 수립 필요
 - ※ EPC의 체계 : 붙임 2
- EPC와 IPv6 개념 및 차이점(세부내용 : 붙임 3)

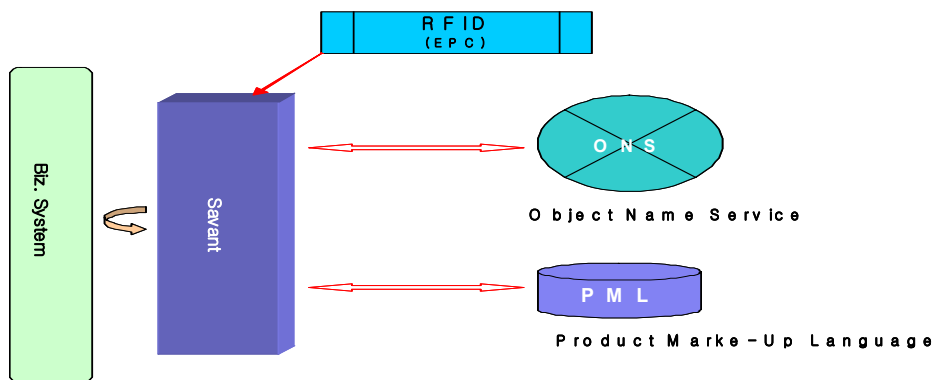
구분	EPC	IPv6
개념	모든 사물을 대상으로 인식을 위한 코드체계	네트워크 접속을 위한 주소체계
응용분야	정보 포인터	라우팅 주소
코드 또는 주소 적용범위	Global	Global
코드 또는 주소의 유일성	유일함	유일함
여러 사물에 동일한 코드 또는 주소 부여	불가능	가능
영구할당 여부	영구할당	가변(이동성)
코드, 주소의 코딩	Binary	Binary
코드, 주소의 길이(Bit)	64, 96, 기타	128

(자료출처 : IDTechEx)

< Middleware >

- o Reader가 읽은 전자태그 정보를 이용하여 다양한 상품정보를 Biz. Application에 연계시켜주는 Middleware 개발 시험 중
- 전자태그의 EPC 정보를 Savant 서버에 보내어 ONS에서 사물정보가 있는 PML의 위치를 확인하고, PML의 서버로부터 사물의 구체적인 정보를 얻음

< 미들웨어 구성도 >



o ONS(Object Naming Services)

- EPC와 인터넷 상의 EPC에 대응되는 사물의 정보 파일이 어디에 있는지 등의 관련된 정보를 연결시키는 기능으로 현재 인터넷 상의 DNS에 해당하며, ONS의 규모가 DNS 보다 2배 이상 클 것으로 전망

o PML(Product Markup Language)

- 사물을 설명하는 표준 언어로서 HTML(Hypertext Markup Language)은 정보가 어떻게 표시될지(크기, 색깔 등)를 설명하고,

- XML(eXtensible Markup Language)은 정보의 종류(주소, 전화번호 등)를 설명
- PML은 약의 용량, 유효기간, 리사이클 정보 등을 번역하며, 마이크로 오븐이나 세탁기 등의 기계에 처리명령을 주고, 온도, 습도, 압력 등의 변화 등에 대하여 communication 할 수 있도록 하는 언어

o Savant의 기능

- Data smoothing : 잘못 읽힌 태그 정보를 정정
- Reader coordination : 두개의 리더가 신호 중첩으로 동시에 하나의 EPC를 읽는 경우 이를 분석하여 제거
- Data forwarding : 어떤 정보를 비즈니스 도메인 영역내에서 공유할지 결정
- Task Management : 점포에서 재고품이 어느 수준 이하일 경우 매니저에게 알리도록 프로그램할 수 있는 기능

라. 국내기술 현황

- o 칩은 전량 해외수입에 의존하고 있으며, 태그는 일부 중소 기업체에서 소량 조립 생산
- o 주변 환경의 영향을 받지 않는 차폐 기술 등의 Packaging 기술력은 해외 선진 업체에 비해 약세
- o 리더는 RF 모듈, 안테나 등 핵심부품을 수입하여 조립 생산

5. 주파수 이용 현황

- 미국, 유럽 등에서는 135kHz, 13.56MHz, 433MHz, 860~960MHz, 2.45GHz 등의 대역에서 RFID를 사용 중에 있음
 - 향후, 860~960MHz대역이 물류, 유통 등에 핵심적으로 사용될 전망
- 우리나라는 이중 433MHz, 860~960MHz 대역이 타 용도로 분배, 사용되고 있어 전자태그용으로서의 분배 방안 검토가 필요 함

○ 13.56MHz 대역

- 전 세계적으로는 ISM(Industry, Science, Medical) 대역으로 분배되어 있고, 전자태그용으로 물류 창고 및 제품 유통 등에 폭 넓게 이용 되고 있어 향후 이용 증가가 예상

○ 433.92MHz 대역

- 미국 등에서 일부 컨테이너 관리용으로 사용하고 있으며, 앞으로 테러방지를 위해 수출입용 컨테이너에 사용하는 방안을 검토 중
- 우리나라 및 일본은 동 대역을 아무추어용으로 사용하고 있어 타 업무와 공유 또는 재분배 가능성에 대한 연구가 진행 중

○ 860 ~ 960MHz 대역

- 전 세계적인 유통, 물류 등의 용도에 가장 적합한 대역으로 전망
- 미국은 현재 ISM 대역으로 분배되어 있으며, 비허가 무선기기를 사용하도록 규정

- 유럽은 기존의 SRD(Short Range Device)용으로 할당되었으나, 전자태그 서비스에는 적합하지 않아 새로운 규격과 표준을 준비 중
- 일본은 950 ~ 956MHz대역을 전자태그용으로 정하고, 전송방식과 출력 등을 연구 중(총무성 2005. 3월 보급 목표)
- 우리나라는 CT-2 반납대역인 910 ~ 914MHz를 검토 중

o 2.45GHz 대역

- 전 세계적으로 ISM 대역으로 분배되어 있으며, 전자태그용으로 활용 중

<주파수 대역별 전자태그의 특성 비교>

주파수	저주파	고주파	극초단파		마이크로파
	125, 134kHz	13.56MHz	433.92MHz	860 ~ 960MHz	2.45GHz
인식거리	< 60 cm	~ 60cm	~ 50~100m	~ 3.5m이내 ~ 10m이내	~ 1m이내
일반특성	o 비교적 고가 o 환경에 의한 성능저하가 거의 없음	o 저주파 보다 저가 o 짧은 인식거리와 다중태그 인식이 필요한 응용분야에 적합	o 긴 인식거리 o 실시간 추적 및 컨테이너내부 습도, 충격 등 환경 센싱	o IC 기술 발달로 가장 저가로 생산가능 o 다중태그 인식거리와 성능이 가장 뛰어남	o 900대역 태그와 유사한 특성 o 환경에 대한 영향을 가장 많이 받음
동작방식	o 수동형	o 수동형	o 능동형	o 능동/수동형	o 능동/수동형
적용분야	o 공정자동화 o 출입통제/보안 o 동물관리	o 수화물관리 o 대여물품관리 o 교통카드 o 출입통제/보안	o 컨테이너 관리 o 실시간 위치 추적	o 공급망관리 o 자동통행료 징수	o 위조방지
인식속도	저속 <-----> 고속				
환경영향	강인 <-----> 민감				
태그크기	대형 <-----> 소형				

6. 표준화 동향

- ISO/IEC JTC1의 SC31(자동인식기술분야) 산하 WG4에서 전자태그 기술에 대한 표준화를 추진 중이며, 기본규격은 2005년말 국제표준의 제정을 완료 예정
- Data Syntax(SG1), Unique ID(SG2), Air Interface(SG3), Application Requirement 서브 그룹별로 표준 제정 중
- 대부분 완료 단계이나 SG1의 API, SG3의 Elementary Tag 표준은 신규 제안 중
 - ※ Elementary Tagg(ET): 기본 정보 인식만 가능한 전자태그 기술 사양으로 Tag의 저가화 구현에 중점을 두고 있음
- Elementary Tag 표준은 EPC global의 EPC Class 0 및 1과 유사한 규격이며 ISO와 EPC global은 상호 협력 중
 - ※ EPC global : EPC 코드에 대한 표준연구를 위한 국제단체
- 최근 chipless 태그 및 센서 기능을 갖는 태그 등 새로운 기술에 대한 표준 필요성이 대두

<RFID의 국제표준 제정 단계 현황>

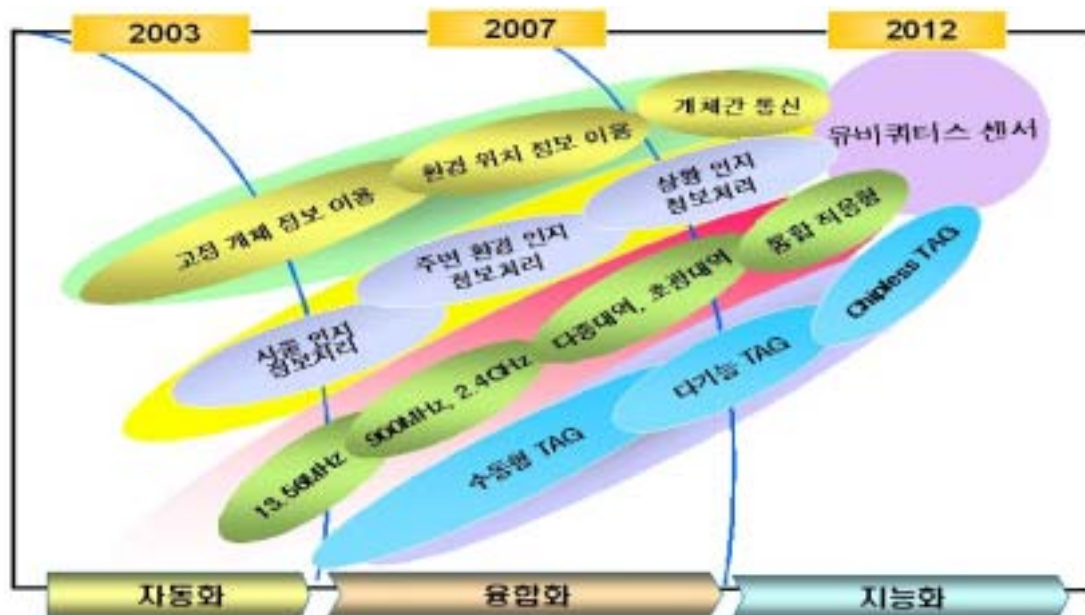
그룹	그룹명	ISO/IEC	작업명	현단계	비고
SG1	Data 구문표준	15961	Tag Commands	진행중	데이터 프로토콜
		15962	Data Syntax	진행중	
		19789	API	신규제안	
SG2	Tag 식별	15963	Tag 식별자	진행중	유일 Tag 식별
SG3	Air Interface (통신)	18000-1	Generic Parameters	거의완료	파라미터 규정
		18000-2	below 135KHz	거의완료	가속관리
		18000-3	13.56MHz	거의완료	도서관리
		18000-4	2.45GHz	거의완료	뮤칩 응용
		18000-5	5.8GHz	철회	ITS
		18000-6	UHF 860-960MHz	진행중	유통물류
		18000-7	UHF 433MHz(Active)	진행중	컨테이너(100m)
ARP	적용기술	TBA	Elementary Tag Func.	신규제안	Read only(EPC)
		TR18001	Application 요구사항	확정	적용조건 조사

III. 향후 전망

1. 전자태그의 전망

- 전자태그가 소형화, 지능화되는데 비하여 가격은 수 센트로 저가화가 실현되면서 물류, 유통분야 뿐만 아니라 동물 관리, 환경, 재해예방, 의료 관리, 식품 관리 등 실생활에서의 활용이 확대될 전망
- 전자태그에 통신기능이 부가되고 점차 주위 환경을 감지하는 센싱 기능이 부가되어 능동적으로 정보를 처리하는 지능화 초소형 네트워크화 가속
 - 현재의 고정된 개체 인식 코드 획득 수준에서 2007년경 다기능 태그에 의한 상황인지 처리 수준으로 진화하여, 2010년 이후에는 개체 간 통신기능을 갖춘 지능형 u-센서 네트워크로 발전

< 전자태그 발전 단계 >

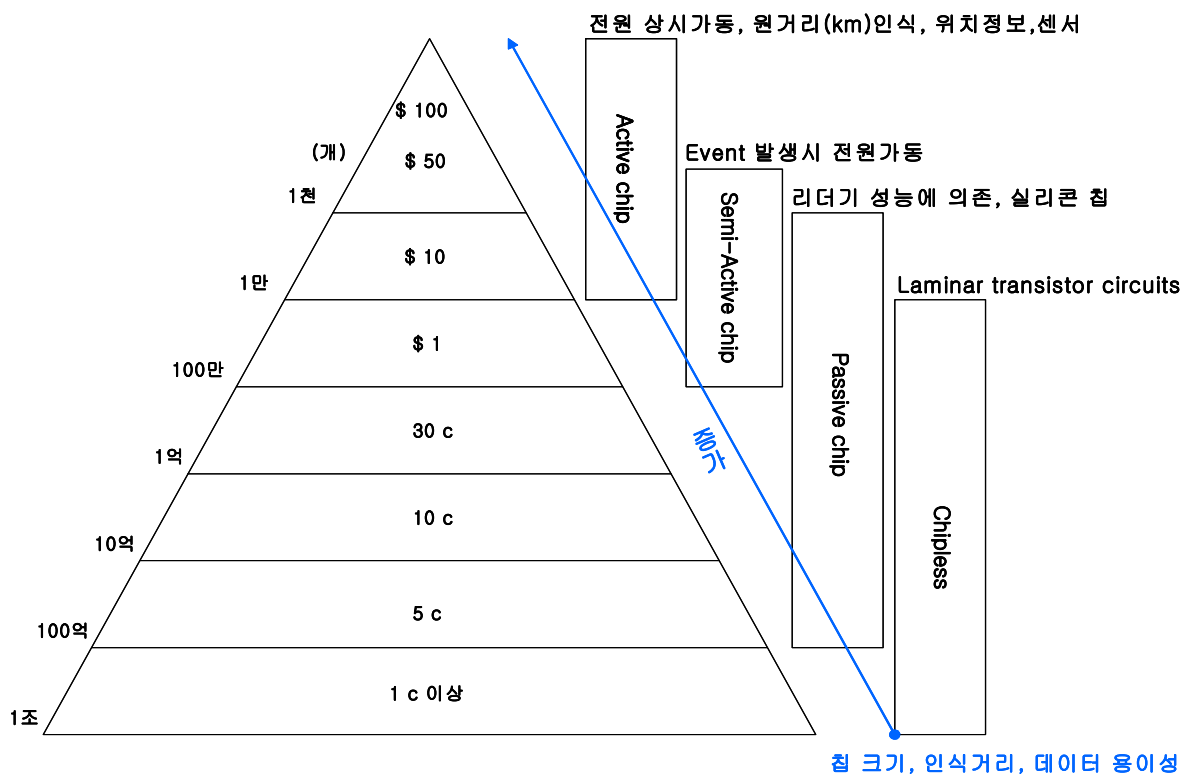


2. 가격전망

o 칩 및 태그의 가격

- 현재 읽기 전용 칩 가격은 최저 약 5센트로 태그 가격은 약 10센트이나, 수년이내 태그 가격 기준으로 5센트 이하로 하락할 전망
- 현재 읽기 및 쓰기용 칩 가격은 최저 약 10센트로 태그 가격은 약 1달러이나 수년 이내에 10센트로 하락할 전망
- 1센트 이하로 칩을 구현하기 위해서 chipless 기술 사용이 점차 확산될 전망

o 기술별 칩 가격전망



<자료출처 : IDTechEx>

○ 전자태그 가격별 적용분야

태그 가격대	분 야	이용목적	기능특성
10만원 정도	군사, 의료	○ 군용품 ○ 의료기기	○ 위치측정 ○ 진단기능 ○ 보안
1만원 정도	교통(요금지불)	○ 차량주행증 ○ 자동요금지불	○ 주행중 요금지불 ○ 인증, 보안
1천 ~ 5천원	출입통제, 유통(컨테이너, 파렛트)	○ 출입통제 ○ 컨테이너, 파렛트, 가축 등의 추적	○ 보안
100 ~ 1,000원	항공, 세탁물, 가구, 미술품	○ 물품관리	○ 고속 읽기, 쓰기 ○ 위조방지
50원	제조(공장), 목재, 소매(고가품목)	○ 자산관리 ○ 제품 등의 추적	○ 위조방지 ○ 추적
10원 정도	소매(저가품목), 교통(티켓)	○ 소매품관리 및 추적 ○ 교통 티켓 추적	○ 저기능 ○ 추적기능

<자료출처 : 일본 총무성, 2003>

- ※ USN 이용형태별 발전 전망 : 붙임 4
 USN 서비스 사례연구 : 붙임 5

3. 시장 전망

가. 세계 시장전망

- 세계시장은 2003년 16.1억 달러 규모에서 전자태그 부문에 연평균 30.8%, 센싱 부문에 연평균 81.3% 등의 성장을 통해 2010년에 총 768.1억 달러에 이를 전망

<연도별 세계시장의 성장 추세>

(단위 : 억 달러)

단계	내용	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1,2	ID인식, 이력관리	11.0	20.0	30.0	41.0	53.0	67.0	83.0	100.0
3	환경정보 센싱	4.8	13.0	23.0	37.0	76.8	136.32	165.1	460.8
4	Ad-hoc 태그통신	0.3	3.5	15.7	33.0	46.6	65.7	92.6	130.6
5	전자태그 제어	-	-	3.3	6.6	15.1	25.8	49.1	76.7
계		16.1	36.5	72.0	117.6	191.5	294.8	389.8	768.1

(자료출처 : ETRI · IDTechEx, 2004.1)

- u-센서네트워크 시장은 ID인식, 이력관리, 환경정보센싱, 전자태그간 Ad-hoc통신, 전자태그 제어의 기술발전 단계에 따라 RFID Tag, Reader, Sensor, 저속WPAN, 태그제어의 하드웨어 및 미들웨어, 소프트웨어 부문의 규모임

나. 국내 시장전망

- 국내시장은 2010년에 40억 달러(4조 8,000억원, 1200원/달러 기준)에 이를 전망 (세계 IT시장에 대한 국내 IT시장의 점유율 5.2% 감안, OECD Information Technology outlook 2002)

IV. 전자태그 도입 필요성

1. 살기 좋은 유비쿼터스 사회를 구현하는 핵심요소

- 전자태그는 기본적으로 사물을 정보통신망에 가장 경제적으로 연결할 수 있는 기술로서 초기에는 단순 물품인식에서 향후에는 주변 환경을 감지 기능까지 확대
- 전자태그의 보급은 사물의 정보화를 위한 첫걸음이며 이를 기반으로 다양한 어플리케이션의 개발과 기능의 고도화가 진전되어 유비쿼터스 사회가 구현될 것임
- 전자태그는 우리생활 전반에 걸쳐 편리성 안전성, 효율성을 제고시킬 수 있는 솔루션임

<분야별 RFID 적용 모습>

분야	현재 모습	RFID 적용 모습
식품관리	<ul style="list-style-type: none"> ○ 유효기간 등 상품정보가 바코드, 문자로 표기 - 유효기간이 지나도 육안으로 읽기 전까지는 알 수없음 - 광우병 등 유해식품 발견시 판매유통 경로추적이 어려워 적절한 대응곤란 	<ul style="list-style-type: none"> ○ RFID칩에 제조사, 유효기간, 생산일자,유통과정, 식품요리방법 등을 기록 - 유해식품 발견시 유통경로를 파악하여 신속한 대응조치 가능 - 상품구매 동향의 신속한 예측 및 실시간 재고관리 - 냉장고 전용리더 및 PDA등 리더기를 통해 쉽게 유효기간, 요리방법 등 상품정보를 자동인식
고령자, 장애인 유도	<ul style="list-style-type: none"> ○ 신호등, 기둥, 도로표지판 등음성안내 및 인도의 보드블럭 유도 - 고령자, 장애자가 필요시 정보를 즉시 알 수 없음 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 보도나 지하도 등의 보행공간, 주소표시판 등에 RFID를 부착하여 위치정보 제공 - 목적지까지의 보행경로를 음성으로 안내, 또 원격으로 유도 - 고령자, 장애자의 요청시 실시간 정보 서비스 제공

위조방지	<ul style="list-style-type: none"> ○ 복사방지를 위해 광간섭무늬(Fine Line Printing Patterns) 등을 사용 하고 있으나 복제사고 발생 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사물의 정보가 내장된 전자태그 칩을 이용하여 위조방지 - 위조방지 대상 : 지폐, 상품권, 유가증권, 주요 서류 등
폐기물관리	<ul style="list-style-type: none"> ○ 폐기물의 전과정(보관, 운반, 열균, 분쇄, 소각, 화장, 재활용 등) 수작업 관리 - 의료폐기물 등의 방치로 병원체감염 가능성 높음 - 폐기물 추적관리에 어려움 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 폐기물의 발생부터 폐기까지 전과정 실시간 추적관리 - 폐기물에 전자태그로 봉쇄/부착 - 폐기물의 불법적 활용 및 무단방치 등의 원천봉쇄 되어 국민건강, 보건증진에 기여
물류/유통	<ul style="list-style-type: none"> ○ 물류의 이원관리 - 출하부터, 중계지, 목적지까지 실시간 연계관리 되지 않음 - 팔레트등의 관리단위로 순차적인 관리로 수/배송시간 지연 - 물류유통과정 실시간 추적관리 불가 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전략적인 물류관리 - 출하부터 목적지까지 실시간 연계 관리가능 - 유통과정 실시간 추적관리 - 출하분실, 오배송의 방지 - 팔레트, 컨테이너, 차량, 상품단위의 실시간관리
교통안전	<ul style="list-style-type: none"> ○ 자동차 정비 - 육안 또는 측정기기를 이용하여 자동차 상태를 파악 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 텔레메틱스 서비스 제공 - 정비공장 등의 차량원격고장진단 - 도로상황, 신호제어, 차량사고/고장통지 등의 차량 서비스 - RFID가 부착된 타이어로부터 실시간 공기압 조회가능, 교통사고예방

2. 정보화의 신화를 기반으로 또 다른 신화 창조 가능

- 우리나라는 세계적으로 초고속 인터넷을 선도적으로 구축한 경험과 노하우를 갖고 있음
- 정부주도 선도사업으로 초기 시장창출, 시범사업추진을 통한 보급촉진, 수요와 공급의 연계전략, 국가 정보화 추진 체계구축

- 전자태그는 기존의 사람중심으로부터 사물로 정보화의 영역(대상)을 확대하는 것으로서 기 구축된 정보화 추진체계 및 전략을 접목시킬 경우 효율적이고 체계적인 추진이 가능
- 비록 미국, 유럽, 일본 등에 기술력 등이 뒤지기는 했으나 정보화의 노하우를 접목시켜 추진할 경우 초고속 인터넷망 구축과 같은 신화창조 가능

3. 신성장 동력 산업의 주요 요소기술

- 신성장 동력 산업의 많은 부분이 전자태그의 인식, 센싱 및 통신기능 등을 기반으로 하고 있음

<신성장 동력 산업의 주요 요소기술>

사업명	활용내용
지능형 로봇	- 전자태그 이용한 정확한 위치 인식 및 환경 센싱 - 사람의 건강상태를 파악 등 비상시 구조 및 의료체계와 연계
홈 네트워크	- 가정내 사물들간 네트워크를 구성하여 자동관리 (채광, 실내온도, 실내조명, 주인인식, 문 자동개폐 등)
차세대 PC	- 초단거리 사물간 통신으로 풍부한 주변 환경정보 습득 가능 - 무선 센서 활용으로 사용자 인터페이스 편리성 증대
차세대 이동통신	- 사물간 통신이 가능하여 효과적인 WPAN (Wireless Personal Area Network) 실현
텔레매틱스	- 타이어, 차량 주변의 상태를 인식하여 운전 편의성, 안전성 제고 - 도로, 거리 등에 전자태그를 설치하여 위치 안내등 활용

V. 비전 및 목표

1. 비전

전자태그 보급 촉진을 통한 살기 좋은 u-life 구현

2. 목 표

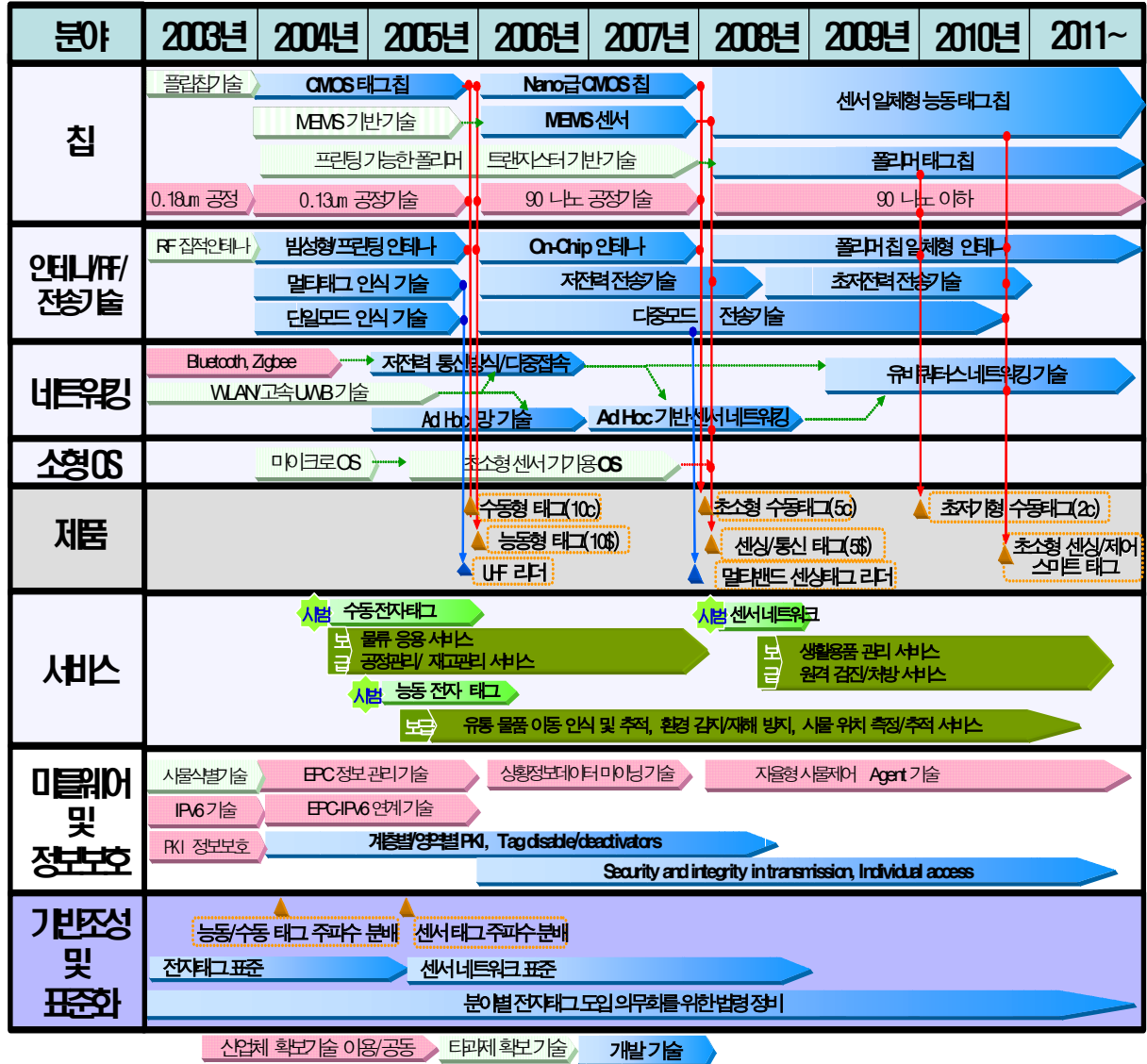
- 2007년까지 세계 1위의 u-Life 기술 확보
 - 세계 전자태그, u-센서 네트워크 시장의 5%(9.5억불) 점유
 - 실생활에 u-Life 본격 활용을 위한 기반 구축 완료
- 2010년까지 세계 1위의 u-Life 실현
 - 세계 RFID, u-센서 네트워크 시장의 7%(53.7억불) 점유

- 반도체 산업을 기반으로 전자태그, 센서 등 첨단 신산업 창출
- 상품 및 식품 관리, 교통, 환경, 의료 등 광범위한 실생활 적용으로 국민 복지 향상
- 항만, 항공 등 물류체계의 혁신으로 동북아 허브 구축에 기여

3. 추진전략

- 국내에서 선도 가능한 기술분야에 산·학·연 연구 역량을 집중하여 핵심적인 요소기술을 단계적으로 개발하여 세계 최고 수준의 기술 경쟁력 확보
- 다양한 응용 모델 개발, 초기수요 창출을 위한 시범서비스 실시 등을 통해 시장을 형성하여 공급업체의 적극적인 참여 유인
- 제품 개발과 연계하여 표준화, 시험인증 및 상용화 지원 등 산업기반을 지속적으로 확충
 - 국제적인 표준 경쟁에 능동적으로 대응하여 국제표준 기술을 조기에 확보하고, 국내의 고유 기술은 국제표준에 반영 확대
- u-센서 네트워크 센터(가칭)를 설립하여 첨단기술정보의 공유 및 산·학·연의 긴밀한 연계, 해외 관련기관과 협력체계를 구축

4. 로드 맵



□ 서비스 단계별 보급 대상

구 분	2004 ~ 2005	2006 ~ 2007	2008 ~ 2010
수동	<p style="text-align: center;">선도 사업군</p> <p style="text-align: center;">< 10센트 ></p> <ul style="list-style-type: none"> - 물류 <ul style="list-style-type: none"> · 항공 수하물 관리 · 파렛트 관리 · 운송물량 파악 - 생산/제조 <ul style="list-style-type: none"> · 자산관리 · 생산계획 및 공정관리 - 동물 <ul style="list-style-type: none"> · 생산이력관리 		<p style="text-align: center;">본격 활용군</p> <p style="text-align: center;">< 5센트 ></p> <ul style="list-style-type: none"> - 도서관리, 재활용 물품관리 - 홈네트워크 <ul style="list-style-type: none"> · 보안 및 홈시큐리티 · 현관 및 주차장 출입 - 유통 <ul style="list-style-type: none"> · 상품정보관리(바코드대체) · 유통기간관리 · 매장내 자동결제 - 텔레매틱스 <ul style="list-style-type: none"> · 도로안내
능동	<p style="text-align: center;">선도 사업군</p> <p style="text-align: center;">< 10볼 ></p> <ul style="list-style-type: none"> - 물류 <ul style="list-style-type: none"> · 차량배치 · 컨테이너 관리 - 교통량 최적화 - 교량 등 구조물진단 		<p style="text-align: center;">본격 활용군</p> <p style="text-align: center;">< 5볼 ></p> <ul style="list-style-type: none"> - 텔레매틱스 <ul style="list-style-type: none"> · 차량 상태 정보 · 자동 교통위반 경고
센싱		<p style="text-align: center;">선도 사업군</p> <p style="text-align: center;">< 5볼 ></p> <ul style="list-style-type: none"> - 홈네트워크 <ul style="list-style-type: none"> · 실내조명/온도, 습도 조절 · 가스 등 가정 상태 관제 - 텔레매틱스 <ul style="list-style-type: none"> · 타이어 공기압 측정 - 운동, 운전시 건강관리 - 원격 검진/처방 	<p style="text-align: center;">본격 활용군</p> <p style="text-align: center;">< 2볼 ></p> <ul style="list-style-type: none"> - 환경오염예방 <ul style="list-style-type: none"> · 수도물 수질 관리등 - 재해예방 <ul style="list-style-type: none"> · 홍수, 산사태, 태풍등 - 교통위반 적발 <ul style="list-style-type: none"> · 상.하수도 원격검침

VI. 세부추진계획

1. 기술개발 계획

가. 기본방향

- 전자 태그, 리더, 전송, 미들웨어 및 서비스 기술 등의 공통 요소 기술을 중점 개발
 - 글로벌 태그화로 시장이 큰 860~960MHz, 2.45GHz 대역 기술 중점 개발
 - 중·장거리 수동형 Tag 칩 개발에 역량을 집중하고 2007년까지 Multi-band, Multi Protocol 태그/리더 개발
 - 필요한 전송, 네트워킹 기술의 확보를 위하여 저속의 U-센서 및 네트워킹 기술 개발, 유무선 통신망과의 연동 기술 개발
 - 물류, 텔레매틱스, 홈 네트워크, 병원, 환경 등 다양한 응용분야에 적용이 가능한 공통 플랫폼을 우선 개발
- ISO 표준 식별 코드, EPC, IPv6 주소 체계를 활용한 유비쿼터스 환경에서 사용 가능한 국내 코드 체계 연구
- 기관간의 적절한 역할 분담 및 유기적인 협력체계 구축을 통해 다양한 핵심요소기술을 조기에 확보
 - 출연연구소에서는 요구규격(Requirement Spec.), 간섭 분석 및 안테나, 변복조 방식 등 Air Interface, 미들웨어, 공통 플랫폼, 정보보호 기술을 포함한 핵심 요소 기술 및 시스템 기술 개발

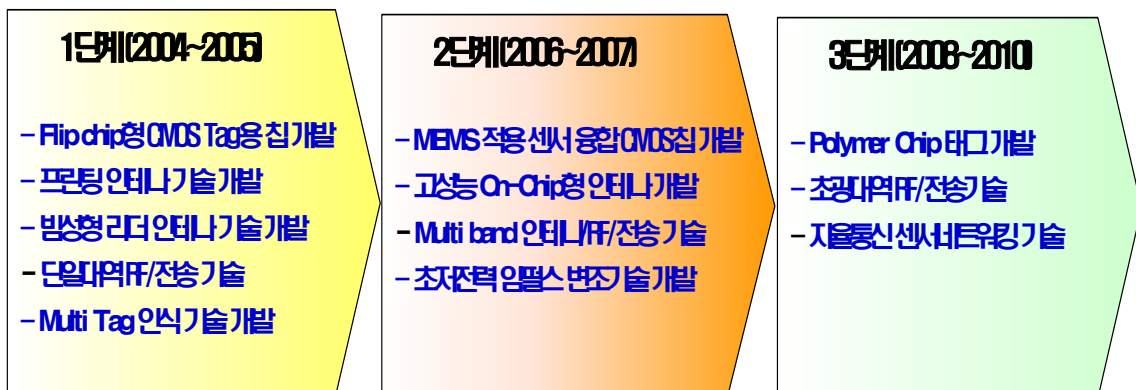
- 업체에서는 칩, Tag 패키징을 포함한 공정 기술, 응용 서비스 개발
- 학계에서는 대학 IT연구센터(ITRC, IT Research Center)를 중심으로 전자태그 요소기술 개발 및 미래 서비스 모델 개발
- 협회를 중심으로 한 이용자, 서비스업체 및 기관에서는 관련 기관 공동으로 리더, 태그, 플랫폼 등 USN 구성 요소별 요구 사항(User Requirements) 도출

※ Sensing 기능과 Ad-hoc 네트워킹 기술 등도 지속적으로 보완할 방침

나. 세부기술 개발 내용

1) 태그/리더

2005년 수동/능동형, 2007년 센싱형 RFID, 2010년 유비쿼터스 센서 네트워크 핵심 요소기술 및 시스템 개발



o 중점 영역 발굴

- 태그기술

소요기술 영역	중점 기술 도출
<ul style="list-style-type: none"> - 수동형, 능동형 태그용 칩 기술 - 센서기능 칩 기술 - 칩/안테나 접합 및 태그패키징 기술 - 초소형 칩 기술 - Chipless 태그 기술 	<ul style="list-style-type: none"> - 저전력 CMOS 기술 - MEMS 적용 센서 통합 칩 기술 - 플립 칩 기반 패키징 기술 - 고성능 칩 내장형 안테나 기술 - SAW(Surface Acoustic Wave)태그기술
기술당위성	
<ul style="list-style-type: none"> - 태그 가격의 40% 이상을 차지하는 칩을 소품종 대량 생산하면 가격 경쟁력 확보 가능 - 안테나와의 정합회로 및 저전력 칩 설계에 집중하여 국내 비메모리 반도체 주력 품목 육성 - 10센트 이하 태그 구현 위해 플립 칩 기반 패키징 기술확보 필요 - 세계적으로 미성숙 기술인 칩 내장형 안테나 기술 집중 공략 - 저가용 SAW Chipless태그를 우선 개발하고, TFT는 고주파 특성이 취약하여 향후개발 	

- 리더기술

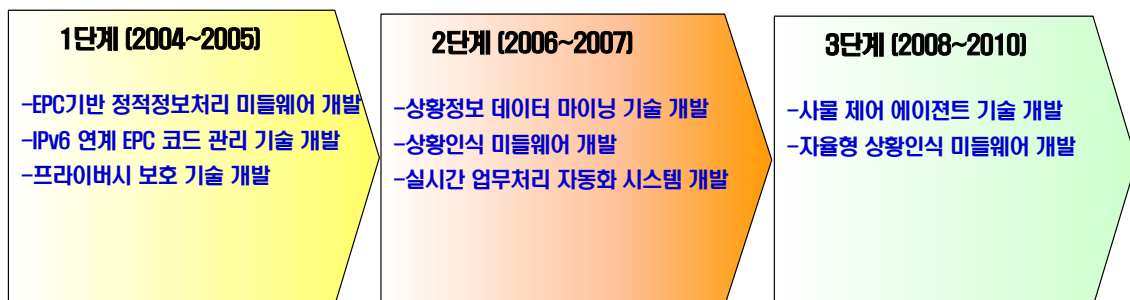
소요기술 영역	중점 기술 도출
<ul style="list-style-type: none"> - 인식율100%의 정확도와 장거리 인식 기술 - RF CMOS 트랜시버, 모뎀 칩 설계기술 - 다량 태그 동시 인식 기술 - 다중대역, 다중 모드 전송 기술 	<ul style="list-style-type: none"> - 빔 형성, 다중대역 안테나 기술 - SoC 기술 - 충돌방지 기술 - SDR(Software Defined Radio)기술
기술당위성	
<ul style="list-style-type: none"> - 저온/고온 등의 극한 환경에서 인식 정확도와 장거리 인식을 위해 빔 방향, 이득을 제어할 수 있는 지능형 안테나 기술 채용으로 경쟁력 확보 - 소품종 다량 시장에 적합한 리더 송수신부의 SoC화로 소형화 및 가격 경쟁력 확보 - 초당 수 백 개의 태그를 인식할 수 있는 충돌방지 원천 기술 확보 - 다중 대역, 다중 프로토콜을 수용하기 위해 SDR 및 다중대역 안테나 기술 확보 	

o 개발 추진전략

- 태그의 저가화를 위해 반도체 칩 소재/생산, 공정 기술 및 패키징 기술 개발 병행 추진
- 선진국과의 기술격차 극복을 위해 초소형 센서 융합 기술 등은 해외 공동 연구 추진
- 센서네트워킹 등 초기단계의 기술에 대하여는 국제 표준화에 적극 참여하여 개발기술의 국제 표준화 추진
- 출연연구소는 리더 및 시스템 기술 개발을 주도하여 요소기술에 대한 IPR 확보
- 산업체는 태그용 칩 기술 개발을 주도하고 공정 및 패키징 기술 개발
- 학계는 새로운 센서 네트워킹 기초 연구

2) 미들웨어

2005년 정적 정보처리용 미들웨어, 2007년 상황정보(실시간) 처리용 미들웨어, 2010년 상황정보(자율형)처리용 미들웨어 핵심 기술 개발



○ 중점 영역 발굴

소요기술 영역	중점 기술 도출
<ul style="list-style-type: none"> - 사물 식별 코드 기술 - 상황정보 추출, 해석, 인식, 전송 기술 - 개방형, 레고형 응용플랫폼 - 정보보호 	<ul style="list-style-type: none"> - EPC정보관리(ONS,Savant,PML)기술 - 상황정보 데이터 마이닝 기술 - SW 컴포넌트개발(CBD), 정보기술 아키텍처(ITA) 기술 - 서비스 영역/계층별 PKI, 암호화 등 기술
기술당위성	
<ul style="list-style-type: none"> - 이기종 기기로 구성된 USN환경에서 응용서비스 간에 상호운용성을 보장하여 중복 투자 방지 및 재사용 위해 표준기반의 개방형, 레고형 미들웨어 SW 컴포넌트 개발 - 미들웨어 표준개발로 국제 표준 선도와 시장 우위 선점 - 다양한 분야의 사용자 정보보호를 위해 서비스 영역/계층별 정보보호체계 및 기술개발 	

○ 개발 추진 전략

- IPv6, BcN, 홈네트워킹, 텔레매틱스 등 신성장동력 과제와 연계하여 기술개발 추진
- 다양한 분야의 사용자 보호를 위하여 정부 주도로 정보보호 체계 확립
- 출연연구소는 코드관리, 표준 플랫폼, 정보보호 기술 개발에 주력하고 산업체는 응용 서비스 기술 개발 추진

다. 단계별 기술개발 내용

기술영역	요소기술	2004~2005	2006~2007	2008~2010
Reader	안테나 기술	단일대역	다중대역	초광대역
	RF 기술	433/900MHz/2.4GHz		초광대역
	충돌방지 기술	100Tag/초, 4kbps	200Tag/초 100kbps	300Tag/초 200kbps
	변복조 기술	협대역 디지털변조	임펄스 변조	가변변조
	간섭회피 기술	지향성	다중액세스	공간 다중액세스
	주변정보 인식	위치인식	상황인식	상황자율대처
노드단말 (Tag)	초소형안테나기술	프린팅안테나	센싱태그용	On-chip형
	칩 기술	단일대역CMOS (Flip Chip 기반)	초저가 CMOS (FSA 기반)	Chipless Polymer,
	패키징 기술	Paper-thin	환경내성패키징	응용적합
	변복조 기술 (능동) (수동)	협대역 디지털방식	임펄스방식	가변방식
		부하변조 (고효율 전력변환)	저전력 변조	MEMS 스위칭
주변정보감지기술	사물인식	센싱기능통합	자율제어	
네트워크	망구성 기술	동질노드 자율형	이종노드 자율형	적응형
	라우팅 기술	동질노드 라우팅	이종노드 라우팅	적응형 라우팅
	이기종망연동기술	이동망	다중망	통합망
플랫폼	RFID용 정보기술아키텍처	업무모델, 기술참조모델, 표준프로파일		
	객체정보 표현 기술	정적 객체정보	상황인지 객체정보	자율형 객체정보
	객체정보 처리 및 응용기술	정적 객체정보	상황인지 객체정보	자율형 객체정보
	DB 관리 기술	사물식별코드	상황인식 대용량 DB	실시간관리제어
정보보호	암호 기술	고속 암호	마이크로 암호	차세대 암호
	키관리	PKI 기반	통합 키	지능형 키
소요예산(총 940 억원)		195	235	510

2. 표준화 추진

가. 표준화 추진 전략

- USN 추진위원회 산하 표준분과를 중심으로 국제표준에 대처 및 국내표준 수립 추진
 - USN 센터를 통하여 유관기관간 협력체제를 구축하여 대응
 - ISO, IEEE 등 표준화 기구의 활동에 지속적으로 참여하여 국내 기술의 국제 표준화 유도 및 전자태그 분야 표준화 전문가 양성
 - EPC global, Smart Active Label 등 국제 표준단체 회원으로 가입하여 세계적인 기술 표준 단체와 기술 교류 추진

나. 표준화 추진

- 현재 ISO/IEC에서 제정되고 있는 기본 규격은 국제표준에 따르고 구현과 관련된 새로운 기술을 개발하여 국제 표준에 반영
 - Data Syntax(SG1), Unique ID(SG2), Air Interface(SG3), Application Requirement 서브 그룹별로 제정중인 국제표준에 따라 국내표준 수립
 - Elementary Tag, API, chipless 태그 및 센서 태그 등 새로운 기술 분야에 대해서 국외 기관과 공동개발하여 국제표준에 반영
 - EPC class 0, 1, 2, 3, 4, 5 규격 확보 및 규격 정의에 참여하여 국내 기술 개발에 반영

o 전자태그 표준화

- 진행중인 식별 코드(EPC)와 Air Interface 규격(ISO 18000)에 대한 국제표준은 완료 단계이므로 국제 표준 수용
- 센서와 통합등 새로운 기능 및 방식에 대한 국제표준은 시작 단계이므로 기술 개발과 병행하여 국제 표준 반영 추진
- 저전력 통신 방식 등 새로운 전송 기술 개발하여 국제 표준에 반영 추진

o 센서 네트워크 표준화

- 국제표준은 시작 단계이므로 기술 개발 및 적극적인 표준화 활동을 통해 개발 기술을 국제표준에 반영 추진

o 전자태그를 활용한 정보유통 시스템이 구축된 이후 부처간, 시스템간 상호운용성을 확보하기 위하여 표준화된 EPC 등의 코드 체계를 수립

- 부처간 연계사업을 통한 대민서비스 향상과 정부의 효율성 증대 필요
- 공공부문과 민간부문의 전자태그의 사물정보가 상호호환성을 가질 수 있도록 국가차원의 표준화 체계를 수립 필요

o ONS(Object Naming Service) 디렉토리 및 표준화 체계 수립

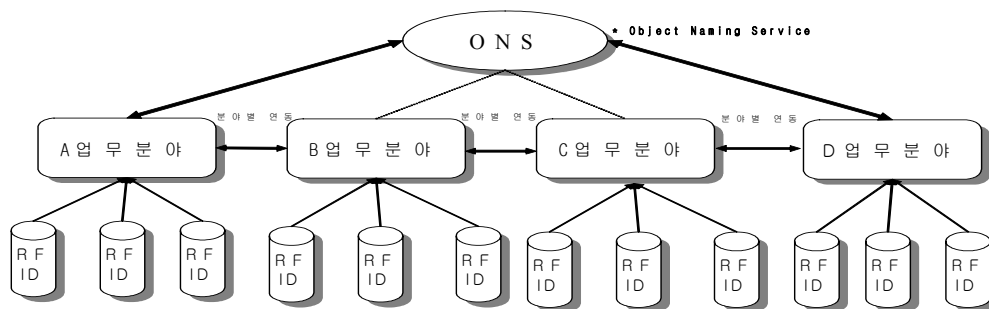
- 전자태그를 활용한 정보유통 시스템이 구축된 이후 분야별/업무별 ONS 코드 연동 필요

※ ONS : EPC 번호와 제품명을 매핑하는 서비스 체계

EPC 번호	제품명
123 456 789	x전자 냉장고 ...

- 서로 다른 조직·업종간 관련정보를 연대하여 이용하는 등 새로운 비즈니스나 서비스가 형성되므로 초기부터 표준화 체계 수립

<업무분야별 전자태그 연동 및 식별을 위한 ONS 체계(안)>



o EPC 코드체계와 IPv6 주소체계와의 연계방안 표준 수립

- EPC Global의 EPC 코드는 상품번호체계에 기반을 두고 있으며 96Bit체계, 일본은 독자적으로 Ubiquitous-ID센타 중심으로 126비트 코드 체계 추진중
- IPv6는 128비트 기반의 주소체계를 사용
- 인터넷망을 이용하여 전자태그가 부착된 사물과의 양방향통신이 필요

※ EPC의 체계 : 붙임 3

EPC코드와 IPv6주소간의 연계 : 붙임 4

o 전자태그 및 EPC 표준업무의 국내 정보자원의 공동활용과 재사용을 위한 USN 정보기술아키텍처(ITA, Information Technology Architecture) 제정 보급

- 전자태그 업무 도메인 및 정보시스템간 상호운용성 보장 및 공통 운영체계의 표준화 절차 정립
- o 한국정보통신기술협회(TTA)를 통해 표준적합성 시험·인증 기준 제정 및 인증서비스 제공

3. 시범사업 발굴지원

가. 기본 방침

- o u-센서 네트워크 센터에서 시범 사업을 발굴, 정보화 지원 사업으로 추진
- o 국가적으로 파급효과가 큰 분야를 우선적으로 선정하여 1단계 수동 전자태그, 2단계 능동 전자태그, 3단계 센싱 전자태그 이용 분야를 중점지원
- o 보급 기간 단축을 위해 서비스와 응용 시스템 개발을 병행하여 추진하고 법/제도 체계를 정비

나. 시범서비스 발굴 원칙 및 적용

- o 국민 생활 및 산업 전반에 파급 효과가 큰 분야에 대해 시장 창출 및 경쟁력 확대가 가능하도록 시범서비스를 발굴
- o 수요자 중심의 지원정책을 마련하고, 전시회 개최 등 홍보활동을 강화하여 조기 산업화 유도

다. 시범 사업 예산

(단위:억원)

연 도	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	총계
예 산	50	80	100	100	100	100	100	630

※ 예산 관련부처와 협의필요

4. 전파자원 지원정책

가. 현 황

- 전자태그용 주파수는 기본적으로 ISM대역을 활용하고 있으나, 일부 대역의 경우, 국가(지역)별로 주파수 분배가 달라 전자태그용으로 공급하지 못하고 있음(433MHz 및 860~960MHz 대역)
- 또한, 출력 등에 관한 규정도 엄격하여 전자태그 활성화에 장애 요인이 되고 있음

나. 개선방안

1) 전자태그용 주파수 추가 공급

- ISO에서 전자태그용으로 제안되었으나 우리나라에서는 아직 공급하지 못한 대역을 추가 공급
 - Global TAG(GTAG)용으로 제안된 860~960MHz 대역에 대하여는 CT-2 반납대역인 910~914MHz를 분배하는 방안 검토
 - 컨테이너 관리용으로 제안된 433MHz 대역은 아무추어용으로 사용하고 있어 타 업무 공유 또는 재분배 방안 검토

2) 출력제한 완화

- 전자태그에 적용되는 현재의 소출력제도는 외국에 비하여 매우 엄격(우리나라는 10mW이하로 제한)
- 전자태그가 세계적으로 통용되고, 다양한 용도로 활용되는 특징이 있으므로 외국의 기준을 고려하여 출력제한 완화

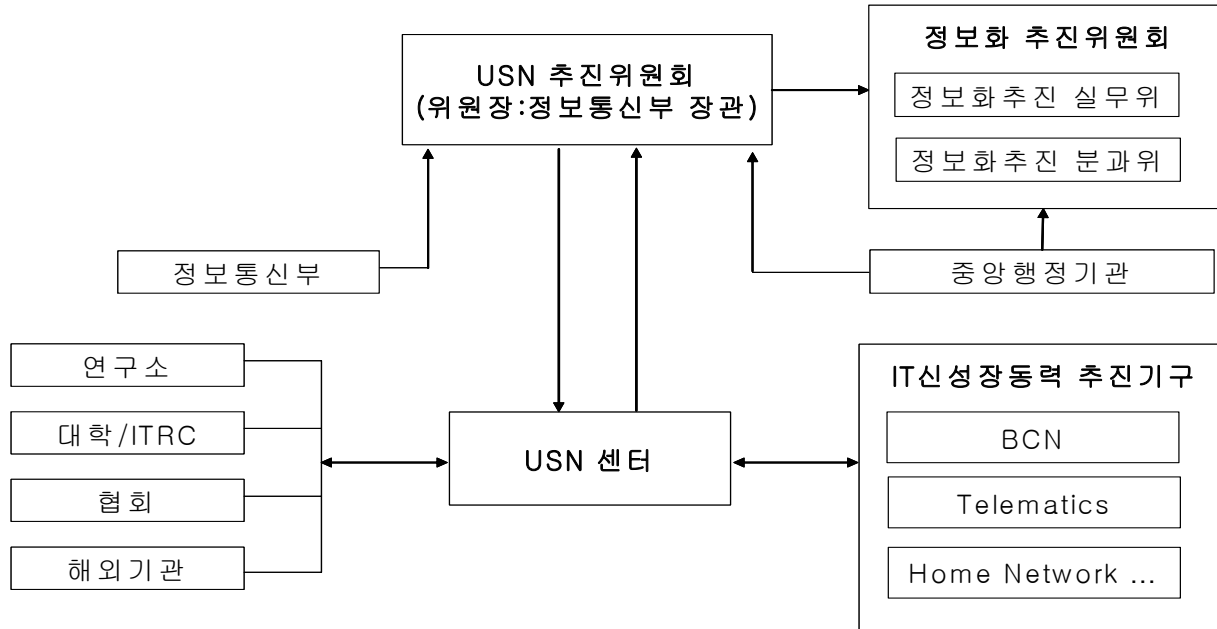
※ 유럽 865~868MHz대역 RFID출력:최대1.2W
미국 902~928MHz대역 RFID출력 : 최대1W

5. 추진체계 정립

가. 기본방침

- 전자태그 보급은 정보화 사업의 일환으로 추진하고 정보화 추진위원회에 주요사항 보고
- 전자태그 보급의 원활한 추진을 위한 정책 제안 및 심의를 위하여 USN추진위원회를 구성 운영
- 전자태그 보급을 위한 세부 시행계획 및 전반적인 사업지원을 위한 USN 센터 설립
- 전자태그 장기 기초 연구를 위해 대학 IT연구센터(ITRC) 지정 운영

나. 추진체계



다. 관련 조직 구성 운영방안

1) "USN 추진위원회(가칭)" 운영

○ 필요성

- USN을 효율적으로 보급하기 위하여 산학연관의 역량을 총결집하여 추진할 필요가 있음
- 또한 전자태그는 특성상 우리사회 전반의 다양한 분야에 적용되므로 법제도 개선으로부터 기술확보에 이르기까지 종합적인 전략을 수립할 수 있는 체계가 필요

○ 기능

- 전자태그 보급 촉진을 위한 각종 정책 확정

○ 구성

- 위원장 : 정통부 장관
- 위 원 : 관련부처 국장급, 교수, 연구원, 관련업체 임원 등 25인 이내로 구성
- 추진위원회의 효율적인 운영을 위하여 필요시 표준화분과, 산업화분과, 시범사업분과 등 전문분야별로 분과위원회를 설치

2) “USN 센터(가칭)” 설립(안)

가) 설립목적

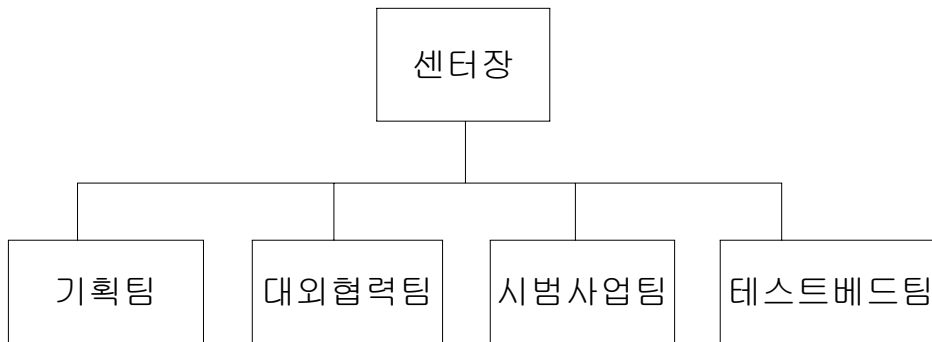
- u-센서 네트워크 관련 및 산업기반 조성, 국제 표준화, 국제 협력 등의 효율적, 전문적 추진

나) USN 센터의 역할

- u-센서 네트워크 구축 방향 제시
- u-센서 네트워크 요소 기술 발굴 및 지원
- ISO 국제 표준화 대처 및 국내표준 제안 검토
- u-센서 네트워크 산업 기반 조성 지원
 - 산업 동향 분석 및 관련 정보 제공
 - 테스트베드 구축 공동 활용 및 기술 지원
- 시범 서비스 발굴 및 지원
- 국내외 연구기관, 산업체, 대학 등 관련 기관/업체간 협력 지원

다) 센터의 구성

o 구성도



o 부서별 기능

팀 명	부서 기능
기 획 팀	기술동향 조사 및 분석, 기술기획, 요소기술 발굴, u-센서 네트워크 추진방향, 표준화 추진방향 검토 및 센터의 운영을 기획
대외협력팀	국제 관련 기관과의 협력, 공동사업 등 협력사항 및 국내 관련 협회 및 단체와의 협력 지원
시범사업팀	시범서비스 발굴, 시범서비스 사업의 총괄 지원
테스트베드팀	시범서비스 가능한 수준을 확인하기 위한 테스트베드 구축, 국내 테스트베드의 공동 활용 및 기술 지원

라) 설치방안

o 설치기관 : 한국전산원

- 센터의 주기능이 보급 활성화를 위한 전략 및 세부추진사항을 수립, 지원하는 것이므로 이와 관련 노하우와 타 정보화 사업과 연계에 유리한 전산원에 설치

- 설립일 : 2004. 2월(예정)
- 소요예산 : 10억원/년

3) 대학 IT연구센터(ITRC) 지정

- 필요성
 - 대학의 우수한 인적자원을 활용, 안테나 등 다양한 기초연구 개발 필요
- ITRC의 역할
 - 전자태그 요소기술 개발
 - 산업체 애로기술 연구
 - 미래 서비스 모델 개발 등
- 지정연도 : 2004년도
- 소요예산 : 8억원 / 년

VIII. 예산 계획

(단위 : 억원)

구분	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	계	비 고
연구개발	70	100	100	100	150	150	150	820	선도기반기술사업
센터운영	10	15	15	20	20	20	20	120	기반조성기술사업
시범사업	50	80	100	100	100	100	100	630	정보화지원사업
ITRC	8	8	8	8	8	8	8	64	대학IT연구센터지원사업
계	138	203	223	228	278	278	278	1,626	

※ 예산 관련부처와 협의필요

IX. 기대효과

1. 경제적인 효과

- o u-센서 네트워크 구축에 의한 2004년 ~ 2010년까지의 국민 경제적 파급효과

(단위 : 억원, 명)

효 과	규 모
총생산유발	182,171
부가가치창출	58,409
총수출유발	40,729
고용창출인원	113,084

- o 경쟁력 강화 및 산업 활성화
 - 표준화 참여 및 IPR 조기 확보를 통한 기술 우위
 - 시장 활성화를 통한 국가 산업 활성화 및 국가 기술 경쟁력 확보

2. 기술적인 효과

- o 하드웨어
 - 저가/저소비전력형 Chip 기술 개발을 통한 SoC 기술력 확보
 - 고성능/초소형 단말 개발을 통한 Nano/MEMS 등의 극한 기술력 확보
 - 초소형 센싱 단말 기술 확보로 착용형 정보기기에 활용
- o 소프트웨어
 - 초소형 단말용 O/S 개발을 통한 Embedded S/W 기술력 확보
 - 개방, 레고형 미들웨어 표준 컴포넌트 기술 확보로 다양한 분야에 응용

- 시스템

- 유통/물류, 교통, 환경 등의 다양한 응용분야 접목
- 홈 네트워크, 텔레매틱스 등 융복합 기술의 핵심 기술 확보

3. 사회문화적 기대효과

- 현재의 물류시스템을 신속/정확한 실시간 전자물류 방식으로 개선
 - 기존의 바코드 시스템 대체로 매장 등에서 자동 재고관리 및 도난 방지 등에의 활용으로 수익 증대
 - 상품의 다양한 정보 제공, 자동결제 등으로 고객 편의성 향상
 - 고액 화폐, 유가증권 등의 적용으로 위변조 및 부정 사용 방지에 활용
 - 텔레매틱스, 홈네트워크 등 신상장 산업과 연계하여 시너지 효과 극대화하여 생활의 다양화 및 편리성 증대
 - 생산공정에서의 USN을 통한 생산 자동화 및 상품 이력 관리
 - 병원에서의 의료 용품, 약품 정보 관리 및 환자상태 실시간 원격 관리
- ※ RFID 도입 효과 분석 : 붙임 6 참조

X. 추진일정

- 주파수 분배

- 신규 RFID용 주파수 공급 : 2004. 상반기
- 법/제도 개정 및 기술기준 고시 : 2004. 상반기

- USN 관련 조직 구성
 - USN 센터 설립 : 2004. 2.
 - ITRC대학 지정 운영 : 2004. 8.

- USN 시범사업 추진 : 2004. 10~

- USN 세부 보급계획 수립 : 2004. 10.

(붙임 1)

Auto-ID(미국 MIT), 유비쿼터스ID(일본)센터
 =====

□ Auto ID Lab

- 미국 MIT에 본부를 둔 국제적인 비영리연구기관으로 1999년 10월 설립
- 제품에 전자태그를 부착하여 사물 간 인터넷 (Internet of Things) 실현을 목표로 함
- Auto ID는 식품, 소비재, 소매, 수송을 대표하는 기업, 시스템 벤더, 표준화단체 등 80여 조직이 참가
- MIT의 본부 이외에 일본, 영국, 호주, 중국, 스위스 등에 지역 분소 설치

대학교	기술 분야	지역
University of Adelaide	RFID 인식 기술	호주
Cambridge University	공장 자동화 기술	영국
Keio University	유비쿼터스 네트워크	일본
Fudan University	소프트웨어(PML, IC설계)	중국
Gallen University	EPC를 이용 Business Model 및 경제성 평가	스위스

○ 연구 주요내용

- 목표(2010년) : RFID Tag 1개 당 5센트
- 전자태그에 최소 정보(식별코드) 저장, 인터넷 기반 개방형 정보 관리
 - 1단계(1999~2002) : Auto-ID 인프라 구축
 - 사물에 식별 코드(EPC)가 저장된 수동형 전자태그 부착
- 변화하는 사물 자체의 정보를 저장 및 유지 관리, 조회
 - 2단계(2003~2010) : 지능형사물(Intelligent Product) 기술개발
- 센서가 내장된 능동형 전자태그, 센서네트워크를 통한 상황인식 기술
- 사물 스스로 자율적인 의사결정을 수행하는 기술(자율형 에이전트)
- 응용 분야 : 유통, 물류, 자산관리, 홈네트워킹, 텔레매틱스 등
- 주요 기술
 - Tag/Reader, EPC(Electronic Product Code), Savant 미들웨어, ONS(Object Naming Service), PML(Physical Markup Language), Intelligent Agent

□ 유비쿼터스ID센터(대표: 사카무라 겐 동경대 교수)

- 유비쿼터스 컴퓨팅 환경의 실현을 목적으로 2003년 3월 설립
 - 센터에서는 사물을 인식하기 위한 기반기술의 확립과 보급 추진
 - 일본의 초소형칩이나 소형통신단말기술 등 세계 최고 수준의

기술력을 중심으로 광범위한 애플리케이션 분야에 적용하여
전개할 방침

- 유비쿼터스 ID센터는 T-Engine포럼 내에 설립되어 국내외 220여 기업 등이 참가하고 있으며, YRP 유비쿼터스 네트워킹연구소 등과 공동 연구활동을 전개

- 연구 내용 : 유/무형의 모든 대상물에 u-ID를 부여 관리
 - 목표 : 모든 사물에 초소형 칩을 이식하여 사물네트워크 구축
 - 특징
 - 기존 제품코드와 미래 제품코드를 모두 수용하는 메타 코드 사용
 - 128bit 길이 식별 코드 사용
 - Internet 및 독자망 사용
 - 응용 분야
 - 휴대폰, PDA 등 소형 단말, 홈 네트워크 구성 가전 기기를 포함한 모든 사물
 - 주요 기술
 - TRON 엔진, eTRON Security, u-ID 관리 기술

(붙임 2)

EPC(Electronic Product Code)의 체계

=====

o EPC와 IPv6의 차이점

구 분	EPC	IPv6
인식대상	모든 사물	네트워크 접속
응용분야	정보 포인터	라우팅 주소
코드 또는 주소 적용범위	Global	Global
코드 또는 주소의 유일성	유일함	유일함
여러 사물에 동일한 코드 또는 주소 부여	불가능	가능
영구할당 여부	영구할당	가변(이동성)
코드, 주소의 코딩	Binary	Binary
코드, 주소의 길이(Bit)	64, 96, 기타	128

(자료출처 : IDTechEx)

o EPC 코드체계 (96비트 체계인 경우)

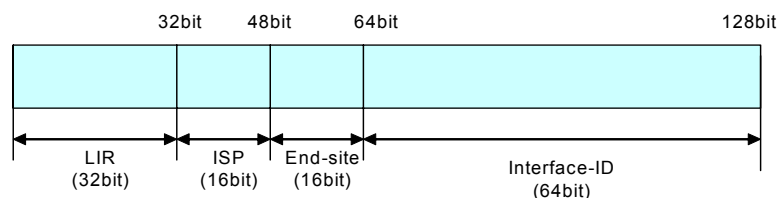


- Header - 8비트, Version 할당
- EPC Manager - 28비트, 제조업체 할당
- Object Class - 24비트, 상품유형 할당
- Serial Number - 36비트, 상품 일련번호 할당

※ EPC 발전 로드 맵

규격		메모리	방식	특징
EPC Class	0	EPC 0	- 읽기전용 - EPC: 64비트	수동 - 사물인식 - kill 코드 24비트
	1	EPC 1	- 읽기전용(Write once, read many) - EPC: 96비트(사용자 프로그램 가능)	수동 - 사물인식 - Password 8비트
		EPC 1, V2	- 읽기-쓰기 - EPC: 96비트 (field programmable)	수동 - 규격 준비중
	2	EPC 2	- 읽기-쓰기 - EPC: 128/256비트	수동/능동 Data Logging
	3	Sensor Tag	- 읽기-쓰기	능동 환경 정보 센싱
	4	Comm. Tag	- 읽기-쓰기	능동 Ad Hoc Networking
	5	Reader 형 Tag	- 읽기-쓰기	능동 리더 기능 갖는 태그

※ IPv6 주소체계 (128비트로 고정)



- LIR - 32비트, 대형 ISP들에게 주소 블록 할당
- ISP - 16비트, 각 기관별로 주소 블록 할당
- End-site - 16비트, 각 기관의 네트워크관리자가 서브넷별로 할당
- Interface-ID - 64비트, IEEE EUI-64 체계에 대한 식별자 할당
 - 예) 랜카드의 IEEE MAC 주소
 - 예) 2001:0230:0001:0001:aaaa:aaaa:bbbb:cccc

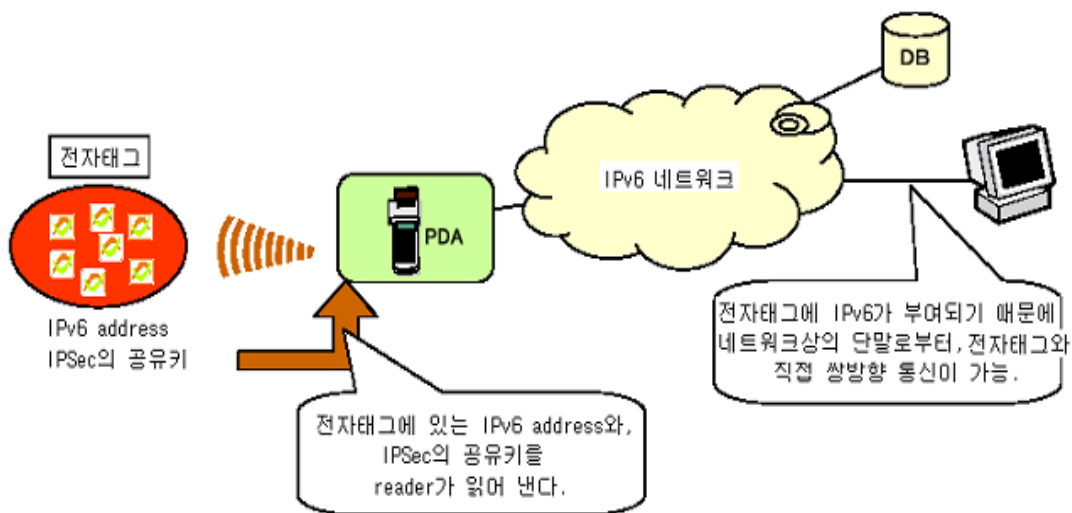
(붙임 3)

EPC 코드와 IPv6 주소간의 연계

=====

□ 연동 필요성

- 인터넷망을 이용하여 전자태그가 부착된 사물을 원격제어 또는
사물정보를 양방향통신이 필요
- EPC(Electronic Product Code)는 MIT의 Auto-ID 센터 중심으로
코드 제정 중
- IPv6(Internet Protocol version 6)는 인터넷표준화기구(IETF)에서
차세대인터넷 주소체계의 표준화 완료



(자료출처 : 일본 총무성)

※ IPv6 연계기술 국제 동향

연구기관	주요내용
Auto-ID(일본)	- Auto-ID 센터(2003.1.)에서는 RFID 연구 분야를 3개로 나누어 연구(IPv6 Promotion Council of Japan)
"e! 프로젝트" (일본 총무성)	- 소마다 고유의 RFID 번호를 할당하고, "IPv6 무선 LAN 센서" 를 통해 식육 센터 등에서 자동관리 연구
일본 기업체	- RFID와 관련된 IPv6 칩 개발중(후지쯔) - 유비쿼터스 환경을 위한 T-Engine용 IPv6 프로토콜 칩 개발
MIT의 Auto-ID 센터	- 다양한 방식으로 IPv6 주소내에 EPC 코드를 내장하기 위한 연구를 진행

□ EPC코드의 IPv6 주소체계 연계표준 개발

연구분야	연구내용
자동생성 표준 메커니즘	- EPC 코드를 위한 IPv6 표준주소 구조 개발 - 자동생성 방법에 의한 EPC/IPv6 체계연구
국제/국내 표준화	- EPC-IPv6 매핑 국내표준 개발 (TTA 국내단체표준 제안) - EPC-IPv6 매핑 국제표준 개발 (IETF, Auto-ID 센터 등 제안)
네트워크 구조	- RFID/EPC 코드내장 IPv6 네트워킹 구조 연구 - RFID 사물-IPv6 단말간 양방향/단방향 통신 지원구조 개발
연동시스템 프로토타입 개발	- 테스트베드 구축 및 RFID 및 IPv6간 코드/주소 연동 시험 - 대표적인 응용을 개발하여 실제 가능한 연계 시험

※ IPv6 연계방안 예시(일본 AUTO-ID)

연구분야	연구내용
네트워킹 구조 개발	- Auto-ID 리더기들이 인터넷을 통해서 통신할 수 있는 네트워크 구조를 설계(향후, EPC 코드와 IPv6를 지원하기 위한 네트워크 구조를 설계할 예정)
네이밍과 ID간 매핑 매커니즘 개발	- 사물과 EPC 코드의 매핑 메커니즘 개발 - 사물을 URL로 매핑하기 위한 메커니즘 연구
테스트베드 구축	- RFID를 테스트할 테스트 베드 구축 - 2000대의 무선디바이스를 설치한 택시를 이용하여 Auto-ID 센터에 개발한 제품을 테스트

(붙임 4)

USN 이용형태별 발전 전망

=====

이용 단위	단일조직업무 → 동종분야의 복수업체간 연계 → 이종분야 업체간 연계 형태로 발전전망
정보(처리)형태	정적정보 → 이력정보 → 주변정보 실시간 처리 등으로 발전 전망

연대 플랫폼	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">속성정보 등을 복수이용자가 복수플랫폼을 연대하여 활용</div> <p>⇒ 업계를 초월한 전체 최적화 등을 가능하게 하는 복합서비스가 실현</p> <p>* 통합금융결제</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">이력정보 등을 편성하여 복수이용자가 복수플랫폼을 연대하여 활용</div> <p>⇒ 업계를 초월하여 프로세스가 최적화와 정보가 더욱 고도화되고 고부가가치화</p> <p>* 개인별 학습 이력을 관리하는 평생학습지원</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">실시간 정보를 편성하여 복수이용자가 복수플랫폼을 연대하여 활용</div> <p>⇒ 가상과 현실의 전체를 seamless하게 통합하여 궁극적으로 유비쿼터스 서비스 제공</p> <p>* 자신의 환경을 집, 회사에서 동일하게 사용하는 유비쿼터스사무실 구현</p>
공통 플랫폼	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">속성정보 등을 복수이용자가 공통플랫폼을 활용</div> <p>⇒ 복수 이용자간의 정보교환 등이 가능해지고, seamless 서비스를 제공</p> <p>* 공공 도서관</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">이력정보 등을 편성하여 복수이용자가 공통플랫폼을 활용</div> <p>⇒ 복수 이용자간에 추적정보 등을 공유, 활용하여 광범위한 대량의 이력정보를 제공</p> <p>* 공급체인망 통합</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">실시간 정보를 편성하여 복수이용자가 공통플랫폼을 활용</div> <p>⇒ 업계내 등에서 활용함으로써 고부가가치의 유비쿼터스가 실현</p> <p>* 원격투약지시, 고도의 ITS</p>
단일 플랫폼	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">속성정보 등을 이용자가(기업·조직등)가 단일플랫폼을 활용</div> <p>⇒ RFID를 이용함으로써 작업의 효율화, 도난방지 등의 목적을 달성</p> <p>* 폐기물처리</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">이력정보 등을 편성하여 이용자가(기업·조직등)가 단일플랫폼을 활용</div> <p>⇒ 축적된 이력정보를 확인하여 품질관리 향상 등 안심/편리한 서비스를 제공</p> <p>* 식품 추적</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">실시간 정보를 편성하여 이용자가(기업·조직등)가 단일플랫폼을 활용</div> <p>⇒ 센서 등의 외부정보와의 연동에 의해 이용자의 상태에 가장 적합한 가치의 제공이 가능</p> <p>* 오염정도에 따라 자동세탁</p>
	정적인 정보	이력정보	실시간으로 변하는 정보

<자료출처 : 일본 총무성, 2003>

(붙임 5)

USN 서비스 사례연구

=====

가. 1단계 : ID 인식(Read) 서비스

□ 유통 분야(공급자 관점)

○ 개요

- 기존 바코드 대신에, 식별(ID) 기능(코드 정보)을 가진 저렴한 전자태그를 제품에 부착하여 관리
- 네트워크를 통해 제품 정보를 저장한 서버에 연결하여 정보를 조회

○ 주요 내용

- 창고, 진열대의 재고 상황을 실시간 파악함으로써 물품관리의 최적화
- 고객이 구입한 제품을 쇼핑 카트내에 담은 채로 출구에서 자동 계산
- 출구에서 계산되지 않은 제품을 구분하여 도난 방지
- 고객에게 진열대에 설치된 display를 통하여 상품이력, 유효기간 등 상세한 제품정보를 제공

○ 기대 효과

- 재고 부족으로 매출 손해액의 절감

- 수시로 발생하는 도난 사고로 인한 손실 비용의 절감
- 매장의 계산 시간 단축으로 고객 편리성 증대



□ 교육.문화 분야(수요자 관점)

○ 개요

- 도서에 식별 코드가 저장된 전자태그를 부착하여 관리

○ 주요 내용

- 도서관 출입구에 설치된 리더기를 통해 도서를 무선으로 식별하여 대출/반납 처리를 자동화

- 전자태그가 부착된 도서, 도서의 내용을 저장한 데이터베이스, 모바일 기기(휴대폰)를 연결하여 언제, 어디서나 어느 도서관에서 어느 도서를 대출할 수 있는지 확인 가능함

o 기대 효과

- 대출/반납 처리의 신속화 및 도서의 관외 반출 방지
- 도서 열람의 편의성 증대

나. 2단계 : 이력 관리(Read/Write) 서비스

□ 물류 분야(공급자 관점)

o 개요

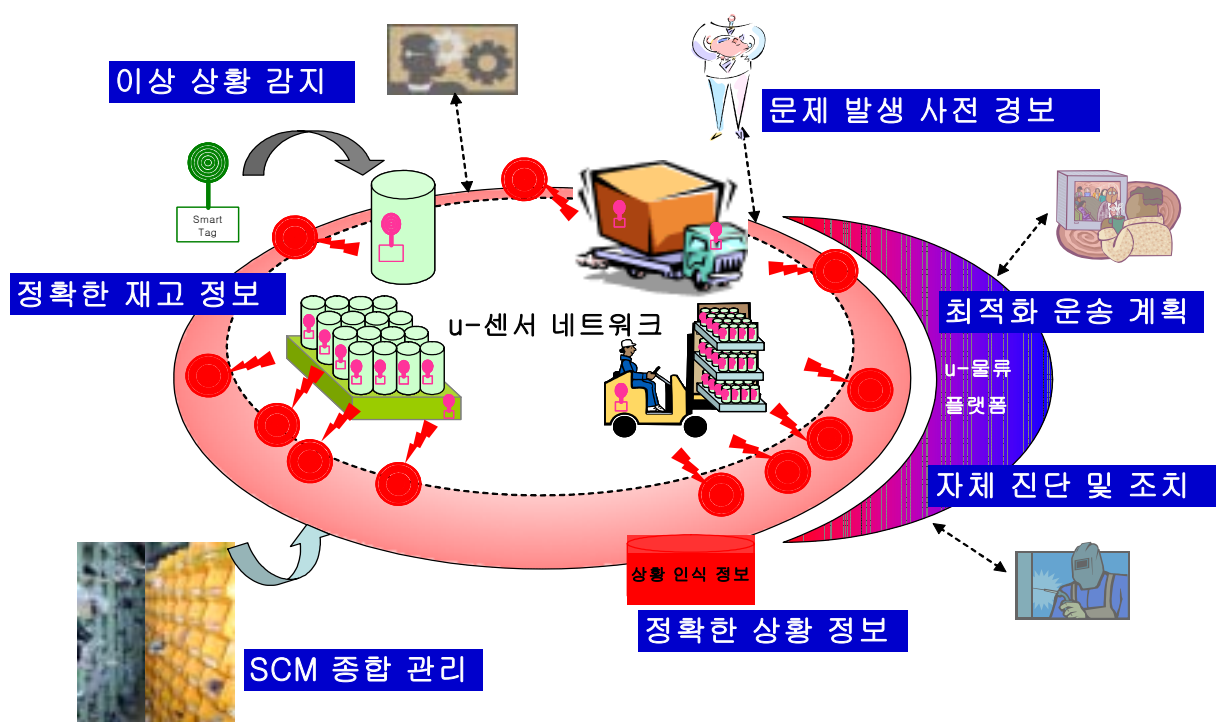
- 식별정보 뿐만 아니라 읽기/쓰기 기능을 가진 전자태그를 물품에 부착하여 여러 기업이 참여하는 공급망을 관리(SCM)
- 전자태그를 자산(부품, 장비)에 부착하여 언제, 어디서나 실시간으로 자산들의 현 위치와 상태를 추적

o 주요 내용

- 공급망 전 과정(원료 조달→제품 생산→물류→유통)을 통합 관리하고, 판매 이력을 기초로 최적의 생산 계획을 수립
- 개별물품, 박스, 컨테이너 단위로 전자태그를 부착하고 네트워크에 연결하여 물류 전 과정(주문→배송)을 실시간 추적
- 자산의 라이프사이클(생산→폐기)을 자동으로 관리하고, 자산 이력을 기초로 최적의 리사이클 계획 수립

○ 기대 효과

- 국내 물류비가 GDP의 약 12.8%(67조)를 미국(10.1%) 또는 일본(9.6%)수준으로 낮추는 국가물류정보체계 개선에 기여
- 기업의 재고 절감, 고정비 절감, 투자 절감, 유지비 절감
- 공급망 통합으로 기업 공통의 비용 절감 및 수익 증대



□ 식품 분야(수요자 관점)

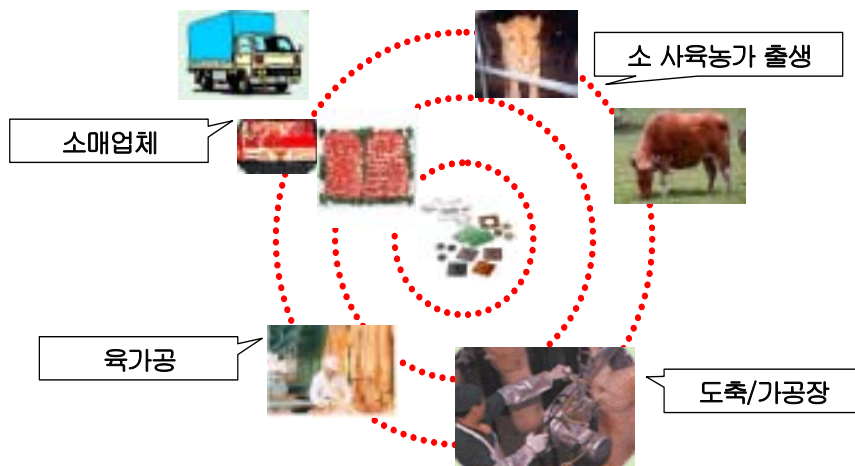
○ 개요

- 가축에 전자태그를 부착하여 출생, 도축, 유통까지의 전 과정의 생산이력제로 관리
- 이력 정보(유통 경로, 산지, 유효 기간)를 저장한 전자태그를 식품에 부착하여 관리

o 주요 내용

- 소비자가 식품의 유통 경로를 자동으로 파악하고 식품에 대한 상세 정보를 조회
- 식품 오염 사고 발생시, 유통 경로를 역추적하여 정확한 발생시발점부터 최종 유통단계까지 전 과정을 신속히 파악하여 조회
- 광우병과 같은 가축 질병 발생시, 성장 과정을 역추적하여 정확한 원인을 파악하여 대처

생산이력 관리



유통 경로 관리



유통 기한 관리



○ 기대 효과

- 소비자가 안심하고 식품을 구입
- 식품 사고 발생시, 신속한 대응
- 가축 질병 발생시, 신속·정확한 원인 규명

다. 3단계 : 환경 정보 센싱 서비스

□ 가전 분야(공급자 관점) : 홈 네트워크

○ 개요

- 읽기/쓰기 기능 뿐만 아니라, 환경 정보(온도, 습도, 압력 등)의 센싱 기능을 가진 전자태그를 가전제품에 부착하여 홈 네트워크로 연결하여 다양한 기능 자동 수행

○ 주요 내용

- 세탁기에 부착된 센서 태그를 통해 세탁물의 옷감이나 더러움 상태를 감지하여 세탁기를 자동 설정
- 냉장고는 문을 열지 않고도 음식물의 상태 및 유통기한 확인은 물론 스스로 부족한 음식물을 알려주는 역할을 수행
- 가전제품들이 홈 네트워크로 연결되어 이상 발생시 서비스 센터에 자동으로 연락을 취함

○ 기대 효과

- 고부가가치의 가전제품을 생산하여 새로운 시장 창출
- 사용자에게 다양한 편리성, 안전성 제고

□ 의료·약품 분야(수요자 관점)

○ 개요

- 사람의 신체 또는 주변장소에 혈압, 맥박 등을 측정할 수 있는 센서형 전자태그 설치, 건강상태 관리

○ 주요 내용

- 태그로부터 정기적으로 건강을 측정하고 홈 네트워크를 통해 의사에게 정보를 송신하면 의사는 건강진단 결과를 알리고 조언
- 고령자가 상태가 나빠지거나 졸도하는 긴급 사태 발생시, 의사에 긴급 상황 경보 발생

○ 기대 효과

- 원격 건강 진료를 통한 환자 진료의 효율화 및 편리성 증대
- 고령화 사회에 대비한 응급 서비스 체제 구축

라. 4단계 : 전자태그 간 통신(ad-hoc 네트워크) 서비스

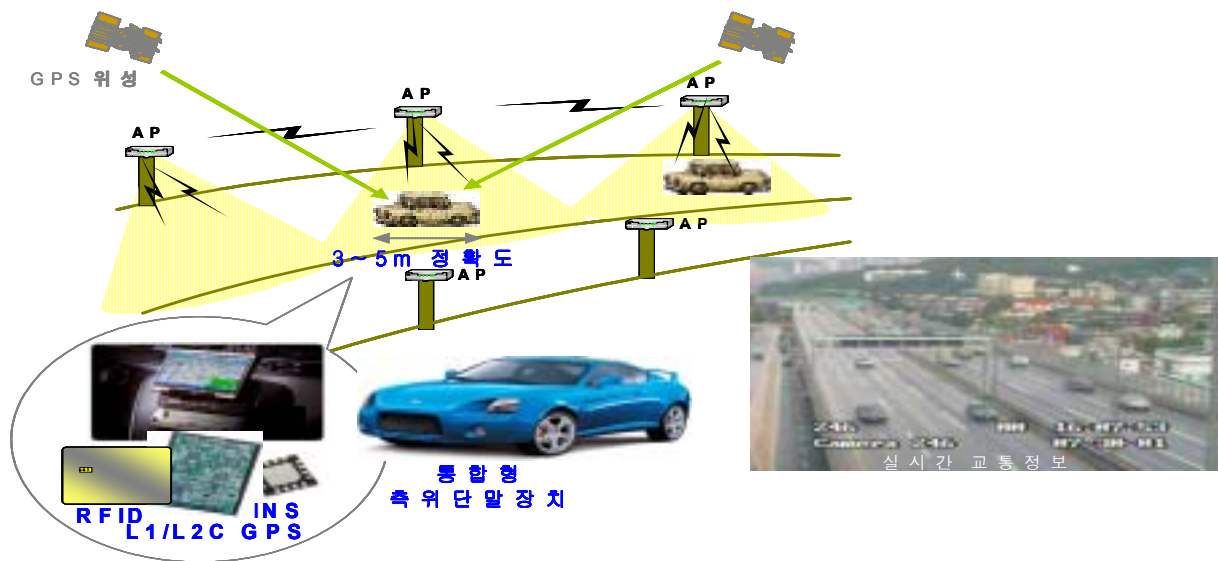
□ 자동차·교통 분야(수요자 관점)

○ 개요

- 환경 정보 센싱 기능뿐만 아니라, 통신 기능을 가진 센서 태그를 차량의 주요 부분에 장착하고 네트워크로 연결
- 도로, 신호등, 주요 교차로, 교통 거점 등에 센서 태그를 설치하고 태그들을 네트워크로 연결

o 주요 내용

- 태그를 타이어와 중요 부품에 장착하고 주행시 태그 간의 통신에 의해 교통사고를 회피하거나, 차량 이상을 사전에 감지
- 차량과 도로 간의 통신에 의해 교통 상황 정보를 실시간 수집하여 최적화된 교통 제어 수행



o 기대 효과

- 생산 자동차에 센서 전자태그를 내장하여 고부가가치의 신규 시장 창출
- 차량 결함 및 열악한 도로 조건으로 인한 교통 사고 대폭 감소
- 차량 흐름을 실시간 파악 최적의 경로 설정으로 교통비용 대폭 절감

□ 환경 관리 분야(공급자 관점)

○ 개요

- 환경 정보(수온, 오염도, 수목의 성장 상태)를 센싱할 수 있는 전자태그를 국토의 자연 자원(하천, 삼림 등)에 심고 네트워크로 연결
- 환경정보를 실시간 수집, 필터링, 분석, 교환하여 환경을 모니터링

○ 주요 내용

- 하천에 센서태그를 설치하고 네트워크로 연결하여 하천의 상황을 실시간 모니터링
- 삼림의 수목에 센서 태그를 부착하고 네트워크로 연결하여 삼림의 상황을 실시간 모니터링
- 대도시의 대기 측정 지역에 센서 태그를 살포하고 네트워크로 연결하여 대기 오염도를 실시간 모니터링

○ 기대 효과

- 하천의 온도 변화 및 오염 감시로 효율적인 수자원 관리
- 삼림 환경 변화 및 산불 발생 감시로 조기 대처
- 대기 변화 및 오염도 감시로 조기 경보 및 신속 대처

마. 5단계 : 전자태그 제어(자율형 USN) 서비스

□ 제조 분야(공급자 관점)

○ 개요

- 센서 네트워크 기능에 더해, 자율 컴퓨팅 기능(상황 판단, 의사 결정, 예측, 실행)을 가진 전자태그를 제품에 부착
- 사물과 사물이 통신하여 상황을 인식하고, 제품 스스로 자신의 운명을 결정하는 에이전트 능력 보유(Intelligent Product)

○ 주요 내용(참조: Auto-ID Lab 보고서)

- 식품 운송 중에 주변 환경(온도, 습도)이 임계치를 초과하면 식품 스스로가 자동으로 폐기 처리
- 가전 제품에 고장 발생시, 제품이 자가 진단하여 스스로 고장을 수리하거나 서비스 센터에 자동으로 연락
- 공급망의 상황 변화(물량, 교통)에 따른 원료 조달, 제품 생산, 수배송, 유통 계획의 동적, 자가 조정 스케줄링

○ 기대 효과

- 제품 관리 비용 절감 및 판매 수익 증대
- 지능형 공급망의 구현으로 유통, 물류 비용의 획기적 절감
- 사물과 사물이 대화하는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경 실현

□ u-Commerce 분야(수요자 관점)

○ 개요

- 태그가 부착된 지능형 사물(단말기, 제품, 시스템)이 네트워크
으로 연결
- 자율 컴퓨팅 능력을 가진 사물이 사람을 대신하여 전자상거
래 수행(Silent Commerce)

○ 주요 내용

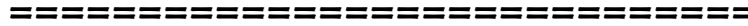
- 고객의 구매 취향을 파악한 에이전트가 고객이 원하는 물건
과 서로 대화하여 최적의 물건을 선정 또는 필요시 추천하
고 구매, 지불을 자동으로 수행
- 고객이 특정 매장을 지날 때, 고객이 선호하는 물건의 정보
가 고객의 단말기(휴대폰, PDA)로 자동 전달
- 슈퍼마켓에 야채가 들어왔을 때 야채의 신선도를 고객에게
자동으로 알림

○ 기대 효과

- M2M(Machine-To-Machine)이라는 새로운 비즈니스를 통한
모바일 통신 서비스 시장 확산
- 시장 포화 상태인 사람 중심의 전자상거래 시장을 사물 중
심의 전자상거래로 발전시켜 신규 시장 창출

(붙임 6)

RFID도입 기업의 효과(해외)



기 업	활용사례	효 과	현 황
GAP (미국최대의류 메이커)	<ul style="list-style-type: none"> - 각 제품에 RFID부착배송 - 센터부터 점포까지 추적 - 점포에 설치된 판독기로 자동적으로 보충지시 	<ul style="list-style-type: none"> - 미개봉 된채 컨테이너마다 검사하여 재고관리의 자동발주로 작업원수를 대폭 감축 	일부점포 에서 가동중
British Airways항공	<ul style="list-style-type: none"> - 수화물에 RFID 부착 목적지별로 자동분류 	<ul style="list-style-type: none"> - 분류시간을 10% 감축 (분류작업의 97%를 자동화, 종래의 바코드에서는 55%) 	실험
Ford자동차	<ul style="list-style-type: none"> - 각 부품에 RFID를 부착하여 조립라인의 부품재고를 관리 - 공장내를 무선랜으로 네트워크화하고 필요한 부품을 공정관리표와 대조하여 창고에 자동적으로 보충지시 	<ul style="list-style-type: none"> - 부품보충의 공정수를 대폭 삭감 - 조립부품 제공의 정확성 향상 	운영중
Associated Food Stores (수퍼공동물류 자회사)	<ul style="list-style-type: none"> - 트럭에 RFID를 부착 물류센터 입구에서 도어의 위치, 냉장실의 적재상황을 판독하여 차질없이 출고하여 물류센터의 가동을 향상 	<ul style="list-style-type: none"> - 트럭, 운전기사수를 30% 절감 	운영중

<자료출처>

1. Assessing the Benefits of Auto-ID Technology In The Consumer Industry, 영국 캠브리지대학 Auto-ID 센터 보고서, 2001년
2. RFID의 고도 활용을 위한 대응, 일본 총무성 보고서, 2003년
3. Total Asset Visibility, IDTechEx 보고서, 2003년
4. Smart Medicine, 미국 MIT Auto-ID 센터 보고서, 2002년
5. 유비쿼터스 네트워크와 신사회 시스템, 일본 노무라연구소 보고서, 2003년
6. The Intelligent Product Driven Supply Chain, 미국 MIT Auto-ID 센터 보고서, 2002년
7. 미국 Accenture 보고서, Forrester Research 보고서