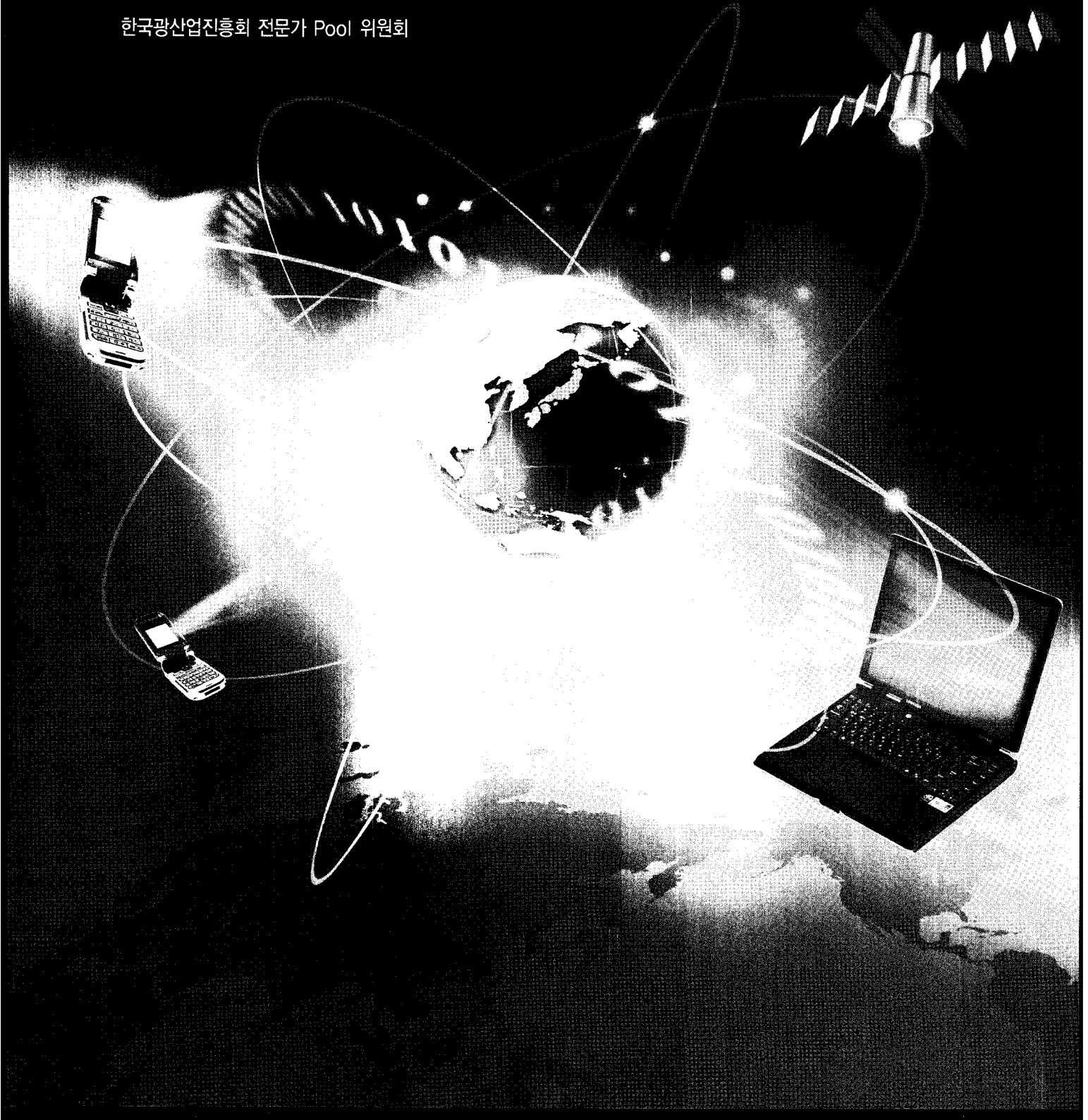


유·무선 융복합 기술 사물통신 기술동향

한국광산업진흥회 전문가 Pool 위원회

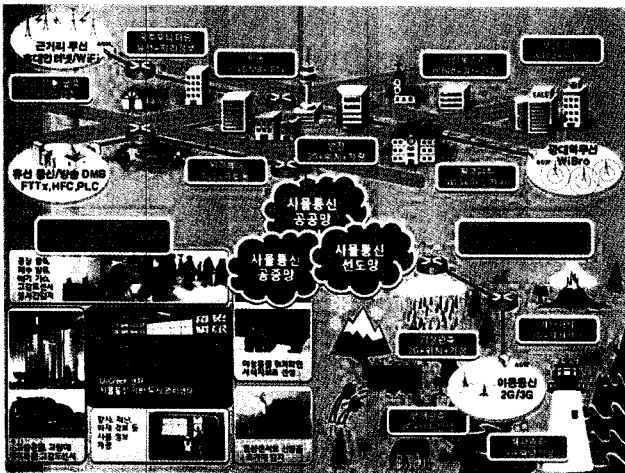


- 통신의 주체가 사람, 사물, 환경으로 확장됨에 따라 사회에서 필요로 하는 정보량은 2020년에는 2009년 대비 200배로 늘어날 전망이다.
- 동시에 증대된 트래픽을 처리할 수 있도록 주파수 또한 2015년에는 현재의 20배, 2020년까지 100배 이상 향상시키는 기술을 개발할 필요성 대두됨.
- 이를 위해 정지시 1G-10Gbps, 이동시 100-수백Mbps를 양방향·고품질로 자연스럽게 제공받을 수 있는 네트워크 환경이 요구됨.
- 사물지능 공간망은 정보통신, 전력, 교통 3대 중요 핵심 인프라를 하나의 네트워크 체계와 시스템 하에서 작동하도록 하는 통합 인프라임.

1. 사물통신의 개요

1.1 사물통신의 개념

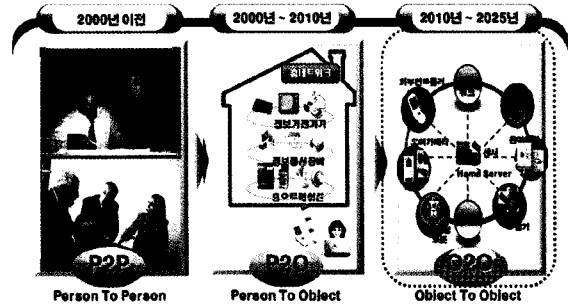
- 사람 對 사물, 사물 對 사물 간 지능통신 서비스를 언제 어디서나 안전하고 편리하게 실시간으로 이용할 수 있는 미래 방송통신 융합 ICT 인프라를 총칭함.
- 협의 개념 : 기계간의 통신 및 사람이 동작하는 디바이스와 기계간의 통신(Machine to Machine : M2M)
- 광의 개념 : 통신과 ICT 기술을 결합하여 원격지의 사물정보를 확인할 수 있는 제반 솔루션



(그림1) 사물통신 기본 개념

1.2 사물통신의 소개

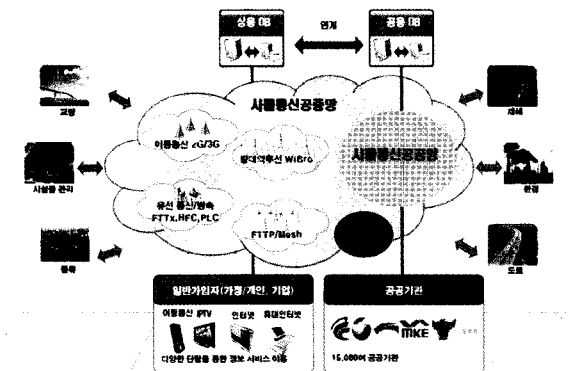
- 지금까지의 정보통신망은 사람과 사람 간의 통신을 초고속·대용량·양방향으로 연결하는데 중점을 둬.
- 현재는 방송·통신·인터넷이 서로 연계하여 가치사슬을 극대화하는 개별 미디어 융합시대이고, 사물·시간·공간의 동기화는 유비쿼터스 사물통신 시대로 진화함.
- 따라서, 사물통신은 사람·사물·환경을 유기적으로 연계하는 IT 패러다임의 전환 기술이 될 것임.



(그림2) 패러다임 환경의 변화

[사물통신으로의 진화 필요성]

- 매년 1.5~2배씩 늘어나는 네트워크 트래픽 수요를 감안하고 초고속 영상통신이 유통되는 2020년경에는 현재와 비교하여 적어도 100~1,000배의 트래픽을 수용할 수 있어야 함. 더구나 RFID나 스마트 센서, 내장용 액추에이터 등 방대한 사물 단말의 극미세 통신수요를 실시간으로 처리하지 않으면 안 됨.
- 네트워크가 일상생활과 경제활동에 필수적인 인프라인 만큼 모든 위협에 적절하게 대응할 수 있고, 네트워크에 이상이 발생해도 자기진단·자동복구 등이 가능한 능력을 갖추어야 함. 프라이버시 등의 관점에서도 현실사회 이상으로 안심하고 네트워크를 통해 사회활동이 가능하도록 할 필요도 있음.
- 이용자의 상황과 장소 등이 바뀌어도 간편하게 가정이나 사물실과 동일한 조건으로 단말을 사용할 수 있도록 함으로써 끊임 없는 서비스를 받을 수 있는 네트워크(Seamless Network)가 필요하며, 이를 위해 이용자가 네트워크에 맞추어 접속하는 것이 아니라 네트워크가 이용자 상황에 맞추어 적절히 제어하고 관리하도록 해야 함.
- 센서나 디스플레이의 진보에 의하여 네트워크의 존재를 의식하지 않고 자연스럽게 현실공간과 전자공간을 넘나드는 네트워크(Natural Network)의 조건도 중요하며, 공간관제망 기반의 미래 서비스가 정착되기 위해서는 시공간의 경계를 의식하지 않는 것이 필요함.
- 과거 이력 등의 정보를 추적할 수 있어야 하고 이를 기반으로 미래를 예측할 수 있는 네트워크이어야 하며, 센서 네트워크로부터 정보나 네트워크상에 축적된 지식이나 경험으로부터 이용자의 행동을 예상하여 지원할 수 있어야 함.



(그림3) 사물통신 기반구축 개념도

1.3 사물통신 기술의 응용분야

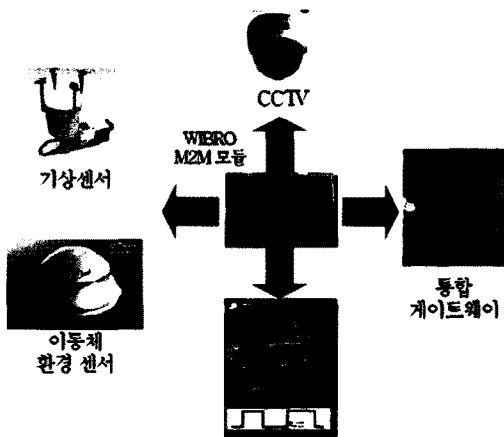


(그림4) 사물통신 서비스 분야

- (그림 4)에서 보는 바와 같이 사물통신 기술의 응용분야는 광범위한.
- 해외 사업자들은 조금 더 진일보 된 서비스를 제공하고 있는데 기상 센서를 통해 분석한 후 휴대폰 가입자의 위치에 따라 실시간으로 정보를 제공하거나, 전력 송신에서 문제 발생 지점을 파악하여 에너지 손실을 모니터링하고, 차량용 M2M 단말기를 통해 고객의 주행관련 정보를 보험사에 전달하여 보험료의 근거 자료로 사용하는 등 사물통신을 광범위하게 활용하고 있음.
- 이에 반해, 국내에서는 지난 2006년 CDMA(2G)망을 활용한 사물통신 서비스가 출시되기 시작하였으며, 2008년 이후 WCDMA(3G), Wibro 기반 사물통신 전용 서비스 요금제를 개발하여 서비스 제공 중임.

[적용 사례 예]

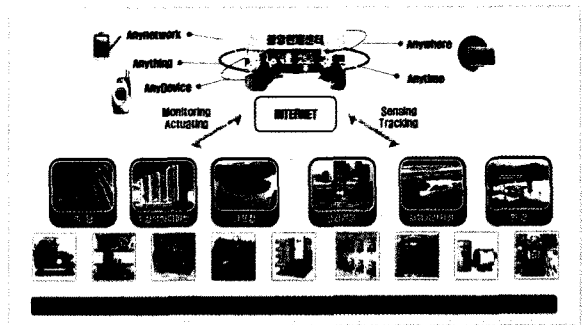
- Wibro M2M 범용 모듈이 센서, CCTV, 통합 게이트웨이, Display 등의 Machine에 Embedded 형태로 구현 가능(서울시)



(그림5) Wibro M2M 모듈 적용예(KT)

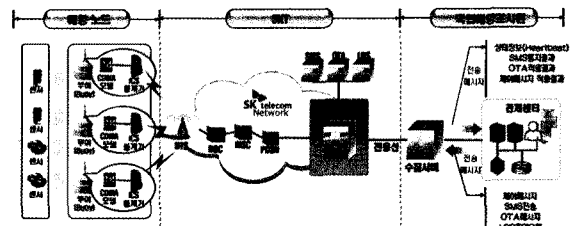
- 상용망 기반의 도심 사물통신 체감 서비스 구축(KT)
- KT는 유무선 네트워크를 기반으로 다양한 산업 분야에서 사물통신 서비스를 제공 중, 초고속 인터넷 보급에 따른 ADSL 등 유선 기반 통신망을 활용하여 시설물 유지관리 솔루션(MOS)을 제공하고 있고, 이를 통해 건물, 공장 등 시설물 및 이에 설치된 각종 설비들의 상태를 KT 유무선 인터넷을 활용하여 24시간 감시, 제어 및 모니터링 함.

Maintenance, Monitoring and Management Operating System



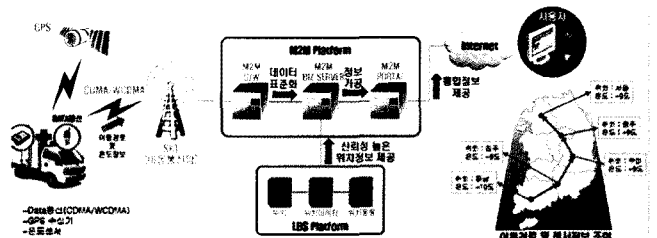
(그림6) M2MOS 예

- M2M 플랫폼을 통해 해양 USN 관측망을 이용하여 실시간으로 해양의 센서관측 자료를 수집/가공/DB 저장



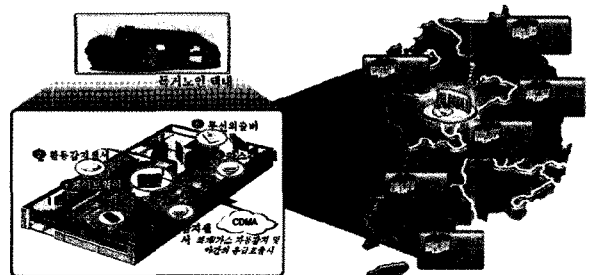
(그림7) USN 기반 해양 환경 관측 시스템(SK)

- 기존 물류시스템에 M2M 플랫폼과 LBS 플랫폼 조합을 통해 보다 정밀한 이동경로 및 상태 정보 제공
 - 차량관리 : GPS와 자동차의 데이터 인터페이스를 통하여 차량의 위치, 엔진의 상태정보나 기타 관련 데이터를 원격에서 관리함으로써 연료나 유지비용을 절감할 수 있는 효과가 있음.
 - 운송관리 : 운송효율을 높이기 위하여 화물을 추적하고 관리하며 운전자와 직접 음성 통화가 가능함. 이것의 핵심은 주문 관리, 운송 경로 최적화, 차량이나 화물 추적, 화물관리 ERP와의 연계임.



(그림8) 특장 차량 관제 시스템(SK)

- 독거노인의택내 활동 및 안전사고를 원격에서 모니터링하여 CDMA 이동통신망을 통해 실시간으로 확인할 수 있도록 하는 선진 고평가 복지 서비스



(그림9) 독거노인 U-Care 시스템

- LG텔레콤은 이동통신망을 사용하는 약 30만 개의 사물기기에 텔레메틱스, 신용카드 무선결제 서비스를 제공하고, 그 밖에 유선망으로 이루어진 과소 카메라의 무선화, 빌딩하우스 원격 관리 등 여러 분야에서 M2M 서비스를 제공함.
- Wibro 망을 기반으로 노면, 기상, 정류장 정보의 이용자 출력과 교통방송, 시정방송을 연계한 U-Road, U-Green, U-Street, U-Seoul TV 서비스 제공
- 유동 인구가 많은 종로일대 4Km 구간 선정(도심내 방송통신망 연계 센서 통신 표준 서비스 모델 구현)

2. 사물통신 기술 동향

2.1 국내 기술 수준

【공공분야】

- 센서 인프라 구축 및 서비스 검증
 - '05년에서 '08년까지 총 27건, 446억 원 규모의 지역별 센서 인프라 및 무선망 구축하여 서비스 제공
 - 기술적, 경제적 타당성 검증 및 비즈니스 모델 발굴
- u-City 사업 추진
 - u-City 사업은 지능형 도시 기반 시설, 도시 통합 운영센터를 구축하여 사물통신 기반 공공서비스 제공
 - '08년 8월 준공된 화성 동탄을 시작으로 현재 약 41개 지자체(56개 지구)에서 u-City 추진
- 국가 관측 및 측정망 구축 운영
 - 기상관측망 : 국내 기상청 및 공공기관별 5,099개의 시설 운영, 자동 기상관측 장비의 90% 이상이 저속 유선망(9.6Kbps급) 접속
 - 수질측정망 : 수자원공사, 지자체에서 수질관리를 위해 수질측정 시설 운영, 전체 1,041개 데이터 회선 중 저속급(9.6Kbps이하) 739개로 약 70% 차지

【민간분야】

- 2G 자원 재활용 및 서비스 발굴
 - 원격검침, 건물·시설물 관리, 감시·제어 등의 서비스를 발굴하여 제공
 - 사물통신 서비스는 시장초기 단계로 4,700만 이동통신 회선 중 '09년 10월 기준 170만 회선(3.6%)만이 사물통신 서비스에 활용
 - SKT 약 90만, KT 약 50만, LGT 약 30만 회선 서비스 중 ('09.10월 기준)

2.2 국내외 기술 육성 정책

【유럽】

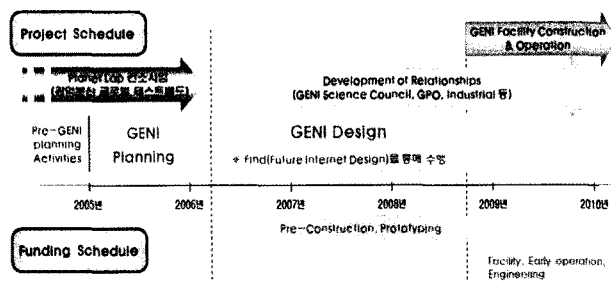
- ASPIRE(Advanced Sensors and lightweight Programmable middleware for Innovative RFID)는 2008년 1월부터 2010년 12월까지 36개월간 연구 프로젝트로 총예산은 607만 유로이며, 이중 EU에서 447만 유로의 지원을 받고 있음.
- COIN(Enterprise Collaboration & Interoperability)은 1,438만 유로의 예산으로 48개월간 진행되는 프로젝트로서 COIN의 비전은 2020

년까지 전통적인 공급 사슬에서 선진화되고ダイ내미한 기업 생태계에 이르기까지 다양한 형태의 기업협력을 효율적으로 만들고, 관리하여 운영함.

- CuteLoop(Customer in the Loop)는 361만 유로의 예산으로 36개월간 진행되는 프로젝트로서 RFID 기반 시스템, 글로벌 내비게이션 위성 시스템 등과 같은 지능 네트워크 기기들이 통합된 기업에서 효율적으로 사용되어 고도로 통합된 리얼 타임 엔터프라이즈를 향한 진전을 보이는 것을 목표로 하고 있음.
- 제7차 연구개발(RD7, '07~'13년) 7대 과제 중 미래 네트워크 기반 과제를 선정하여 미래 네트워크 인프라가 수십억의 인구와 수조에 달하는 사물을 서로 연결할 수 있도록 대비(미래 네트워크 2억 유로, 미래 네트워크 서비스와 아키텍처 1.2억 유로 등)
 - 제7차 프레임워크 프로그램(FP) 목적
 - ① 유비쿼터스 네트워크 인프라 & 아키텍처
 - ② 미래 네트워크 인프라의 최적제어/관리와 유연성 확보
 - ③ 장애 인터넷을 위한 기술/시스템 아키텍처

【미국】

- GENI 프로젝트를 통해 새로운 네트워크 아키텍처 등 연구 인프라 및 아키텍처 연구에 3억 6,700만 달러('09~'13년) 배정
- 국가정보위원회는 국가 경쟁력에 영향을 미칠 수 있는 6대 와해성 기술로 사물 인터넷을 선정



〈그림10〉 GENI(Global Environment for Network Innovation) 프로젝트[4]

- NEON(Nation Ecological Observatory Network)은 환경 변화, 토지 사용 변화, 멸종 생물 등에 대한 대륙 규모의 연구 플랫폼으로 최소한 30년간 생태 데이터를 기록하고 보관하는 프로젝트로 새로이 모든 것을 구축하는 방법을 채택
- EarthScope 실험의 일부인 USArray : 미국 대륙 전역에 상설휴대용 지진계를 설치하는 15년의 프로그램으로 70Km 그리드로 펼쳐진 400개의 브로드밴드 지진계와 1,700개의 액티브 소스 스테이션 등으로 구성

【일본】

- UNS 전략 II를 통해 11대 전략 중 센싱유비쿼터스 시공 기반을 선정하여 환경, 재해 등의 사회문제를 사물통신을 통해 해결하고자 함.
- 동경공과대학 연구그룹
 - 무선 센서 네트워크의 보급에 획기적인 공헌을 할 것으로 기대되는 소비전력 3nA 동작이 가능한 압력 센서 판독 회로 개발
 - 이 연구는 마이크로 전지 및 자연 에너지를 이용한 미소 전력 발전을

이용한 혈압과 방광 내압 등 건강을 위협하는 인체 정보를 식별하는 배터리 없는 생체 센서 및 가스 압력이나 타이어 공기압, 철골 등에 압력 등 안전을 위협하는 정보의 무선 센서 네트워크의 원격 탐사의 실현에 기여가 예상된다.

ONEC

- 대량의 센서 데이터를 빠르게 수집 분석하는 데이터 스트림 처리 기술 발표. 이 기술은 유비쿼터스 사회에서 점점 증가되고 있는 센서, 터미널 서버 등에서 연속적이고, 대량으로 발생하는 비교적 작은 크기의 데이터를 신속하게 수집 분석하기 위한 기술임.
- NEC는 도로 교통 상황 모니터링을 예로 들어, 사물레이션 데이터 및 실제 필드 데이터를 이용하여 본 기술의 유효성을 확인하였는데 정체 상태를 계산하는 데 걸리는 시간을 약 1/6로 감소시켰음.

OLive E 프로젝트

- 다양한 개인이나 조직에 의해 설치 운영되는 기상 정보 장치로부터 수집되는 날씨 및 도시 활동에 관한 정보 등 광의의 지구(Earth)에 대한 살아있는(Live) 환경(Environment) 정보가 자유롭게 유통하고 공유하는 전자 정보 기반의 효율적인 활동 공간(=환경)의 창조를 목표로 2005년 5월 설립됨.

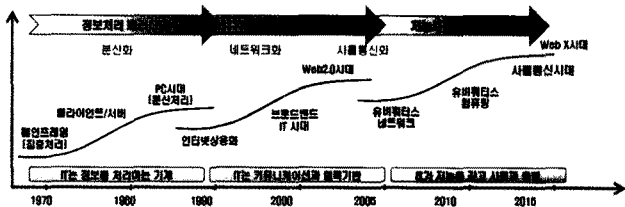
[한국]

- IT839 3대 인프라로 USN을 선정하여 신규 서비스 발굴 및 검증용 중점으로 추진
- USN 기본 계획Ⅲ('07. 12) 이후 정부중합계획 부재

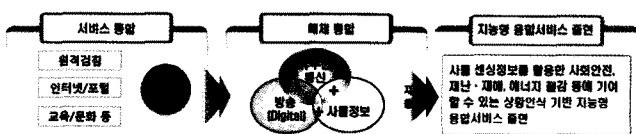
3. 사물통신 시장 동향

3.1 시장의 특성

- 서비스 통합 및 매체 통합을 통한 새로운 지능형 융합 서비스가 출현함.
- 정보의 수집·활용이 인간 대상 사물(Object), 사물 대상 사물로 방송통신의 대상이 확장되어 미래 방송통신 융합 ICT 인프라로 진화하고 있음.
- 방송통신 패러다임이 정보처리 패러다임, 네트워크 패러다임, 지능 사물 패러다임으로 변화하고 있음.

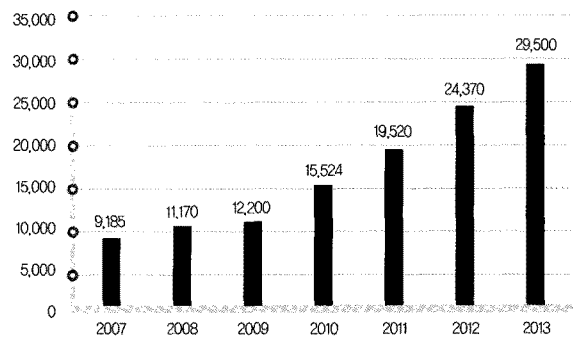


〈그림1〉 방송통신 패러다임의 변화1)



〈그림2〉 통신 서비스의 진화 과정1)

3.2 해외 시장



〈그림13〉 글로벌 서비스 시장 규모(IDATE, 2010) (단위 : Million EUR)

- 2007년 약 92억 유로(15.8조원) 수준에서 2013년에는 약 295억 유로(50.7조원) 규모로 3.2배 이상 성장할 것으로 전망(IDATE, 2010).
- 사물통신 모듈은 2007년 약 2,500만개였으며 2013년까지 1억 2,600만개로 5배 이상 확대될 전망

※(그림 10)의 지역별 구분

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Europe	3,587	4,334	4,706	5,970	7,405	9,042	10,685
North America	3,029	3,547	3,649	4,544	5,766	7,304	8,706
Asia Pacific	1,736	2,000	2,266	2,674	3,373	4,510	6,083
Others	833	1,289	1,579	2,336	2,976	3,514	4,006
World	9,185	11,170	12,200	15,524	19,520	24,370	29,500

〈표1〉 글로벌 서비스 시장 규모

- 미국의 사물통신은 어드밴스드 텔레메트리, 엔테크 산업, Boise 등 실용화 단계에 서비스가 특징으로, 버저 킹 레스토랑이 EcoView 시스템을 이용하여, 지점당 13%에서 25% 사이의 에너지 절감을 가져왔고, ATM의 고객들은 쓰레기 처리 비용이 평균 25% 절감되는 등의 구체적인 사례가 발생하고 있음.
- 바라이즌은 에너지 소비 모니터, 헬스케어 산업을 위한 타블렛 등 M2M을 위한 기기 및 솔루션을 개발한 ODL(Open Development Lab) 모델을 확대하여 헬스케어, 유틸리티 및 보안 제품을 육성하는 4G 혁신 센터 설립
- Sprint는 다른 기업에서 개발한 기기들이 스프린트 네트워크에서 운영되는 것을 인증하는 ODI(Open Device Initiative)를 활용하여 원격검침, 자산 트래킹, 차량 관리, 텔레메틱스, 자동 제어, 자동 미터 리딩, 스마트그리드, POS/ATM, e-리더 등 다양한 분야의 사물통신 기기를 인증함.
- IBM은 실시간 메시지용 프로토콜인 MQTT(Message Queuing Telemetry Transport)를 사물 통신을 위하여 개발함.

- 보다폰, 텔리포니카, 오렌지, T-mobile 등 국가를 기반으로 한 통신 사업자들이 지역 확장 경쟁에서 부가가치 서비스 경쟁으로 경쟁의 방향이 선화되면서 사물통신 서비스가 주요 경쟁 분야로 부각됨.
- 유럽 전역의 단일 컨택, 유럽 네트워크의 단일 연결 포인트, 영업 및 지원의 단일 컨택 포인트, 자세한 통계의 단일 세트, 유럽 전략의 단일하고 단순한 가격, 단일 서비스 레벨 계약 등이 주요 경쟁 요소로 제시
- Nabaztag는 말을 하거나 음악을 연주하거나 32개의 언어로 텍스트를 문장으로 변환할 수 있고, 음성에 반응하며 사물통신 서비스의 영역을 확대(유럽)
- 보행자 센서 및 오토바이 센서에 기반을 둔 안전 운전 지원 시스템 등 사물통신을 활용한 서비스의 개발이 활발히 진행(일본)

3.3 국내시장

- 초고속 유선망 기반 저속의 원격 모니터링 분야에서 2G, 3G, 와이브로 등 광대역 무선망을 활용한 교통, 건물·시설물 관리, 텔레메틱스 등으로 확산 될 것으로 전망
 - 사물통신 모듈은 2007년 약 120만개였으며, 2012년까지 약 500만개 규모로 4배 이상 성장될 것으로 전망(KT 발표자료, 2009. 9)
 - 모든 사람 대 사람, 사물 대 사물 간의 연결을 통한 융합 IT, 그린 IT 시장은 침체된 방송통신 시장의 새로운 수익원을 창출 할 것으로 보임.
- 정부 기관의 시범 서비스 및 홍보 등으로 일반인들의 사물통신에 대한 이해도가 높은 편임, 의료 IT 및 u-safety 분야에서는 상당한 수요가 잠재되어 있으며, 기술 개발도 진척된 부분으로 향후 발전의 가능성이 많음.

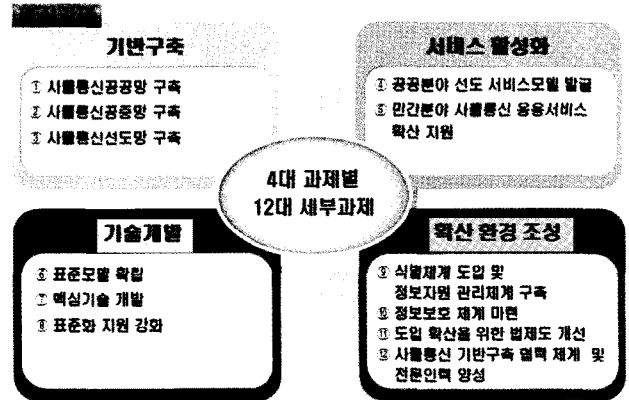
4. 향후 전망

- 사물통신 기술개발은 2020년까지 3차에 걸쳐서 무선 기술, 무선접촉 정합 기술, 정보 보호, 응용 서비스 플랫폼 기술의 로드맵이 작성됨.
- 사물통신포럼은 기존의 M2M으로 불리던 사물통신의 영문이름을 O2N(Object to Object Network)으로 변경하고 사물통신 시장 활성화에 적극적임.

기술	1차	2차	3차
사업연도	2018 - 2012	2018 - 2017	2017 - 2020
사물통신 무선 기술 융복합	사물통신 상용 무선망 표준기술	사물통신 기지국/네트워크망 핵심기술	사물통신 신규 무선 접속 기술
사물통신 무선 응용 플랫폼 기술	이동통신 운영 망 사물 적용을 위한 시스템	지가통신망 운영 사물 적용을 위한 시스템	사물 통신망 운영 사물 적용을 위한 시스템
사물통신 정보 보호	사물통신 시스템 연동 보안 및 보안 관리 기술	사물통신 시스템 보안 기술	사물통신 시스템 연동 보안 및 보안 관리 기술
사물통신 응용서비스 플랫폼 기술	개방형 사물통신 시스템 운영 플랫폼	연동형 사물통신 시스템 운영 플랫폼	사물통신 연동형 운영 서비스 운영 플랫폼

(그림14) 사물통신 기술개발 로드맵[1]

- 방송통신위원회에서는 '사물통신 기반구축, 서비스 활성화, 기술 개발, 확산환경 조성'의 4대 분야에 대한 세부추진과제를 2012년까지 체계적으로 추진하기 위해 '사물통신 기반구축 기본계획'을 발표, 이를 통해 사물통신 기반구축 및 연구개발 확대로 신규 투자를 활성화시키고, 새로운 비즈니스 기회를 창출하는 효과를 줄 것으로 기대함.



(그림14) 사물통신 기술개발 로드맵[1]

- 정부는 2012년까지 세계 최고의 사물통신 기반을 구축하기 위해 정부와 민간의 공동 추진, 방송통신 자원의 효율적 활용 및 중복 투자 최소화, 공공 분야 선도 수요 창출 후 민간 확산, 세계 선도 국산기술 기반 연구개발 등을 핵심 전략으로 추진 중[5]
- SK텔레콤은 09년 12월 IPE(산업생산성증대, Industry Productivity Enhancement) 사업단을 신설하고, 사물통신에 주력함[6]
 - SK텔레콤이 현재 서비스 하고 있는 사물통신 사업은 기상청 사물통신 플랫폼, 한국전력 전력소비건설링시스템(PCCS), 특정범죄자 보호관찰(전자발찌), 그린렛(농수축산 환경/설비 모니터링) 등이 있음.
- KT는 e-Book을 통해 어디든지 신문, 잡지, 만화 등을 받아 볼 수 있는 서비스 등 신규 사물통신 사업을 지속적으로 발굴로 시장 활성화 참여

〈참고 문헌〉

1. 사물통신 기반구축 기본계획(안), 방송통신위원회, 2009.
2. 하원규, Super IT Korea 2020 "만물지능화 IT 입국", 디지이코 포커스, 2009.
3. 사이언스타임즈, 2010.
4. 남동규, 사물통신(M2M) 서비스 현황 및 전망, 디지이코 포커스, 2009.
5. 디지털데일리, 2010.01.02
6. 디지털데일리, 2010.01.06