

# 공기오염센서

융/복합 공기오염 센서 기술의 상용화 이슈

| 박승창 , 동향정보분석팀



미래선도기술 이슈분석보고서는 혁신형 중소기업 정보분석 지원사업의 일환으로 작성된 보고서로서, 유망 기술에 대한 이슈분석을 통해 국내 기업들이 자사에 적합한 사업아이템 발굴 기회를 극대화 하는데 목적이 있다. 이슈 분석 대상은 글로벌 동향 브리핑(GTB) 사업에서 축적한 약 10년간의 글로벌 모니터링 정보를 키워드 빈도분석 후 수요 조사를 통해 정하였다. 또한 국내외 연구개발동향, 산업동향 및 기술/실용화/과급효과 등의 측면에서의 이슈제기 및 분석을 해당분야 전문가와 공동으로 수행함으로써 수요자 중심의 보고서가 되도록 노력하였다.

## 2006 미래선도기술 이슈분석보고서

• 나노셀룰로오즈 보강 복합재료	• 광촉매 박막제조기술
• 차세대 하드디스크 HAMR	• 산업용 무선 필드버스
• 멀티페로익스(Multiferroics)	• P2P 네트워크
• 탄소나노튜브	• 센서네트워크 기술
• 휴대용 연료전지	• 온라인 게임
• 칩내장형 임베디드 기술	• 임베디드 기술
• 유전자 치료	• 십진 부동산소수점 연산기
• 열화학적 복합전환 공정	• 게임산업
• 자기 냉장고	• 나노소재를 이용한 전자소자
• 유기 반도체 태양전지	• 유기반도체(Organic Semiconductors)
• 충전기기용 나노절연재료	• 공기오염센서
• 무선 통신망간의 간섭	• 위성항법시스템 시험장(GATE)
• 이동통신-무선랜 통합망의 보안	• 위성항법시스템 소프트웨어 수신기
• 해외선진국 반도체장비 기술동향	• 광촉매의 성능 및 응용 기술 현황
• 동유럽의 VoIP 사업현황	• 해외 선진국의 DMB/DAB 기술동향
• 지능형 자동차에 사용되는 텔레매틱스 기술동향	• 신약개발을 위한 RNAi 제품 현황
• 주요 선진국의 냉동·공조 기술 현황	• 해외 선진국의 위성항법 시스템 기술 동향
• 영상진단기기 및 초음파영상진단기기 제품 현황	• 최근의 게임시장 동향
• 해외 주요국의 디지털 전자제품 동향	• 해외 주요국의 디지털 전자제품 동향

# Contents

1	<b>서론</b>		
		1. 융/복합 공기오염 센서 기술의 개요	05
		2. 융/복합 공기오염 센서 기술의 특징	07
		3. 이슈분석의 필요성	08

2	<b>국내외 연구 및 시장의 최근 동향</b>		
		1. 국내 사례	11
		2. 국외 사례	15
		3. 시사점	17

3	<b>이슈 분석</b>		
		1. 국내 신제품의 출시 동향	19
		2. 공기정화 시장의 수요 특성	20
		3. 국제 온실가스 규제 동향	21
		4. 융/복합 공기오염 센서의 상용화 이슈	23

4	<b>결론</b>	30
---	-----------	----

	<b>참고 문헌</b>	27
--	--------------	----

# 서론

## 1

1. 융/복합 공기오염 센서 기술의 개요
2. 융/복합 공기오염 센서 기술의 특징
3. 이슈분석의 필요성

# 1 서론

## 1. 융/복합 공기오염 센서 기술의 개요

### 1) 기술의 정의

□ 센서(Sensor)라는 단어가 감각 또는 느낌이란 뜻을 가진 라틴어의 낱말 "Sensus"에서 유래되었지만, 인류의 사전에 처음으로 오른 것은 1967년의 일이다. 1967년 McGraw-Hill 출판사의 "English-German Technical and Engineering Dictionary(2nd ed.)"에 센서라는 낱말이 정의가 없이 등재되었고, 1974년 같은 출판사의 "Dictionary of Scientific and Technical Terms(1st ed.)"에 처음으로 정의와 함께 수록되었다[1].

□ 센서 또는 트랜스듀서 같이 함께 널리 쓰이고 있는 단어가 액츄에이터(Actuator)가 있는데, 그 단어의 의미는 신호 처리기에 의하여 다듬어져 나온 신호에 부응하여 명료한 작동을 수행하는 작동기(作動器)이다. 다시 말해서, 액츄에이터는 정확하게 어떤 명령 신호를 집행하는 기기이고, 컴퓨터는 그 명령을 출력하며, 입출력 인터페이스는 신호의 정확한 전달을 위하여 회로의 정합이 요구된다.

□ 본 보고서에서 상용화 이슈를 논의할 융/복합 공기오염 센서 기술은 공기가 존재하는 모든 공간을 대상으로 국한하여 1) 물리적 정수로서 조도, 채광, 환기, 온도, 습도, 먼지, 진동, 2) 화학적 정수로서 산소, 오존, 일산화탄소, 이산화탄소, 메탄, 암모니아, 아황산가스, 알코올, 3) 파동적 정수로서 전자파, 음파, 잡음, 소음, 방사선, 자외선, 4) 생물적 정수로서 감기바이러스, 곰팡이, 박테리아, 결핵균, 다양한 병원균, 5) 정보적 정수로서 대화, 트래픽, 도/감청, 출입문 열쇠, ID/PW, 주민번호, 출입 허가번호를 정의한다,

### 2) 공기오염 센서 기술의 시장 수요

□ 본능적으로 인체는 호흡기 계통을 작동하여 생명을 유지하는데 필요한 산소를 추출하고 있고, 들숨과 날숨을 조절하면서 성대를 작동하여 말, 노래, 음향, 그리고 감정을 교환하고 있으며, 피부의 체온을 항온으로 유지하면서 외부의 공격이나 각종 질환을 예방하고자 의복 생활을 하고 있다. 이처럼 공기가 공간에 분포되어 있어서 인간으로 하여금 숨 쉬며 살아가도록 만들어진 모든 종류의 공간에는 두 눈으로 감지할 수 없는 전자파, 자외선, 방사선, 그리고 적외선이 있고, 오직 두 귀만으로 감지할 수 있는 소리(음향, 음악)와 소음(잡음)도 있으며, 인체의 피부로만 감지할 수 있는 온도, 습도가 있다.

□ 공기의 오염에는 바로 이렇게 인체가 살아가는데 필요한 정보 교환, 산소 공급, 감정 교환, 음악 감상, 면접 대화, 피부 질환의 예방이나 치료, 호흡기 질환의 예방이나 치료, 그리고 체온의 조절까지 그 미치는 영향의 범위가 아주 넓고 그 양상이 매우 다양하다. 최첨단의 21세기 산업 고도화 사회와 정보통신 생활에 익숙해진 사람들이 온전하게 생활하도록 지원해야 하는 환경으로서 공기와 공간의 역할은 가정이나 사무실과 같이 고정된 종류 외에 기차나 버스와 같이 이동하는 종류도 있다.

### 3) 융/복합 공기오염 센서 기술의 현주소

□ 2006년 1월 18일, 아래의 (그림 1)과 같이 Singapore 회사인 Veredus Laboratories and ST Micro-electronics는 SINGAPORE BIRD FLU KIT로서 공기오염원의 하나인 조류독감(SARS)세균을 검출하고 판명할 수 있는 LOC(Lab-On-a-Chip)를 출시하였는데, 이 제품은 바이오(Bio) 세균 감지 및 진단 분야에서 필요한 시료의 첨가, 희석, 혼합, 반응, 분리, 검출의 모든 단계를 하나의 칩 상에서 구현한 사례로 기록되어 있다[2].



(그림 1) STMicroelectronics가 출시한 Lab-on-a Chip

## 2. 융/복합 공기오염 센서 기술의 특징

전절에서 정의한 바와 같이, 융/복합 공기오염 센서 기술은 아래의 <표 1>과 같이 특징을 요약할 수 있다.

<표 1> 융/복합 공기오염 센서 기술의 특징

유형	정수	설명
센서 서비스	센서원리	물리적, 화학적, 파동적, 생물적, 정보적
	센서대상	1) 물리적 : 온도, 습도, 진동, 먼지 2) 화학적 : O3, CO, CO2, NH3, SO2, CH4, 알코올, 등 3) 파동적 : 소음, 전자파, 방사선, 백색잡음 4) 생물적 : 감기바이러스, SARS균, 박테리아, 곰팡이, 등 5) 정보적 : IP주소, ID, PW, 출입열쇠, 등
	센서보정	자기보정(Self-Calibration)
	감지채널형성	Event-driven with constant sensing
	국제표준	EPCglobal, IEEE1451, ISO/IEC JTC1
융합형	센서집적	2종 이상의 물질 접합과 4가지 이상의 감지
	센서 칩 구성	단일 칩
	운영체제 위치	내부(Tiny OS, Nano Qplus)
	인터넷 주소	IPv6
	네트워크	USN or WSN(Wireless Sensor Network)
	단말 접속	1) 내부 : USB 2) 외부 : Bluetooth, ZigBee, UWB, RFID의 2가지 이상
	패키지	SiP(System-in-Package), SOP(System-On-Package)
복합형	센서집적	2종 이상의 구조 배열과 3가지 이하의 감지
	센서 칩 구성	2개 이상의 칩 셋
	운영체제 위치	외부(Palm OS, Window CE)
	인터넷 주소	IPv4
	네트워크	MSN(Mobile Sensor Network)
	단말 접속	1) 내부 : USB 2) 외부 : CDMA/WCDMA
	패키지	SoC(System-on-Chip)

### 3. 이슈분석의 필요성

#### 1) u-Health 서비스 수요의 측면

□ 어떤 종류의 호흡기 질환 하나만 보더라도, 지속적이고 주기적 측정을 통해서 새로운 건강지표(Wellness Index)를 발굴함으로써 사용자에게 건강관리와 예방에 대한 자발적인 동기를 부여하거나 행동의 변화를 통한 사용자의 적극적인 참여를 유도할 수도 있기 때문에 정상인과 그의 가족은 물론 병원이나 환자까지도 모두 환영할 것으로 예상된다. 따라서, 융/복합 센서가 적용된 u-Health 서비스는 유비쿼터스 정보통신 문화의 대표적인 실현 분야이며 우리 삶을 가장 크게 풍요롭게 만들 산업 영역으로 부각되고 있다.

□ 한국정보사회진흥원(舊 : 한국전산원)은 2006년 7월 3일 발간한 유비쿼터스 사회연구시리즈 제17호 ‘유비쿼터스 사회의 의료·보건 비즈니스 트렌드’ 보고서에서, 인구의 고령화와 만성질환자 증가로 인체정보의 지속적인 축적과 관리 필요성이 부각되면서, 전통적인 건강에 대한 소비자의 수요 Paradigm이 ‘Ubiquitous Health Care’로 바뀌고 있다고 분석하였고, 국내 u-Health Care 서비스 이용자 시장규모가 5년 이후 약 702만 명, 매출 규모는 1조원이 넘을 것으로 각각 예상하였다[3].

□ 그 보고서에 따르면, 선진 각국은 자국 산업의 강점을 중심으로 경쟁력 있는 활발한 시장 거래를 통하여 IT기반의 의료·보건 서비스에 주력하고 있다. 삶의 질을 높여려는 의식수준의 향상과 IT 기술의 발전에 힘입어 u-Health Care 서비스는 향후 지속적으로 성장할 전망이다. 또한, EU의 Health Care Project와 국내외 다양한 서비스 사례들을 보더라도 아래 <표 2>과 같이 융/복합 공기오염 센서 기술과 관련된 u-Health 서비스가 진행 중이다.

<표 2> u-Health 서비스의 유형

	예방과 건강 증진	진료와 사후 관리
보건의료 기관 내부 정보화	-RFID를 응용한 의료기관 자산관리 시스템 -환자/대상자 정보시스템	
보건의료 기관과 기관의 연결	-의료 텔레메딕스 -건강정보 보험사 이용 시스템	-전자처방전 서비스 -원격 EDI 부가 서비스
보건의료 기관과 이용자의 연결	-건강관리 포털 서비스 -온라인 휘트니스 서비스 -모바일 건강관리 서비스 -노약자 보호 서비스 -모바일 공기오염경보 서비스	-화상상담 -예약관리 에이전트 시스템 -의료 스마트카드 서비스 -모바일 간호 관리 서비스 -적외선 응급구호 서비스



□ 본 보고서의 이슈분석은 유비쿼터스 건강(u-Health) 서비스와 시스템에 연계되거나 연결되는 가장 인접한 기초 부품 기술로서 융/복합 공기오염 센서 기술이 인류의 생활 공간에 존재하는 공기의 오염 상태를 감지해서 사용자에게 알려주는 개념이고, 해결 방안을 제공하는 서비스가 바로 융/복합 공기오염 센서에서 비롯되므로 그 센서 부품이 각종 휴대폰을 비롯한 노트북, PDA, IPTV, 옥조, 베게, 신발장, 또는 공기정화기와 같이 공기 오염과 관련된 모든 생활 기기의 내부에 탑재될 것으로 예상되는 만큼 현 시점에서 대단히 중요하다.

## 2) 모바일 RFID 기술의 측면

□ 융/복합 공기오염 센서 기술의 상용화를 위하여 가장 파급효과가 큰 제품은 사용자 단말기기이다. 그래서 필요한 기술적 정의와 구성 외에도 유비쿼터스 개념을 반영한 감지정보 서비스의 속성을 구현하려면, 복합형의 경우에 현재의 집적 회로 구현기술의 수준을 반영하여 휴대폰에 3종 이하의 센서들을 탑재해서 공기오염을 감지하므로 거기에는 오염원이나 오염물체의 위치, ID, 시각을 파악하는 기능은 기본이다, 다행스럽게 과도적 센서 정수로서 RFID는 편리한 무선 기술로서 사용자의 이동성을 지원함과 동시에 어떤 사용자가 공기오염의 정체를 파악할 수 있도록 휴대 단말기에 탑재 가능한 기술이 되었다.

□ 2006년 11월 8일, 롯데정보통신과 KTF가 공동으로 시판한 모바일 RFID 기술의 와인(Wine) 정보 서비스가 있다. 이것은 와인(포도주)의 메타 데이터(제품 정보)를 읽을 수 있는 RFID 휴대폰(Reader가 내부에 탑재된)에 의하여 서비스가 제공된다. 따라서, 사용자는 전국 어디서든 롯데마트에서 그가 원하는 와인 제품의 정보를 획득할 수 있고, 더 많은 제품 정보를 얻을 수도 있다. 결국, 미래에는 Off-line 사물을 On-line 사물과 1:1로 연결이 가능한 유비쿼터스 서비스가 전국에 보급되어 있을 것이므로 아래의 <표 3>에 있는 국내외 모바일 RFID 기술의 전망이 밝다[4].

<표 3> 국내외 모바일 RFID 기술

	Nokia	KDDI	KDDI	NFC	Korea
주파수	13.56MHz	2.4GHz	315MHz	13.56MHz	908.5~914MHz
인식거리	2~3cm	~5cm	~10cm	~10cm	~1cm
표준	ISO14443A			ISO/IEC18092	ISO/IEC18000-6B/C
기타		수동	능동	Reader/Tag	모바일 RFID 포럼

---

## 국내외 연구 및 시장의 최근 동향

---

# 2

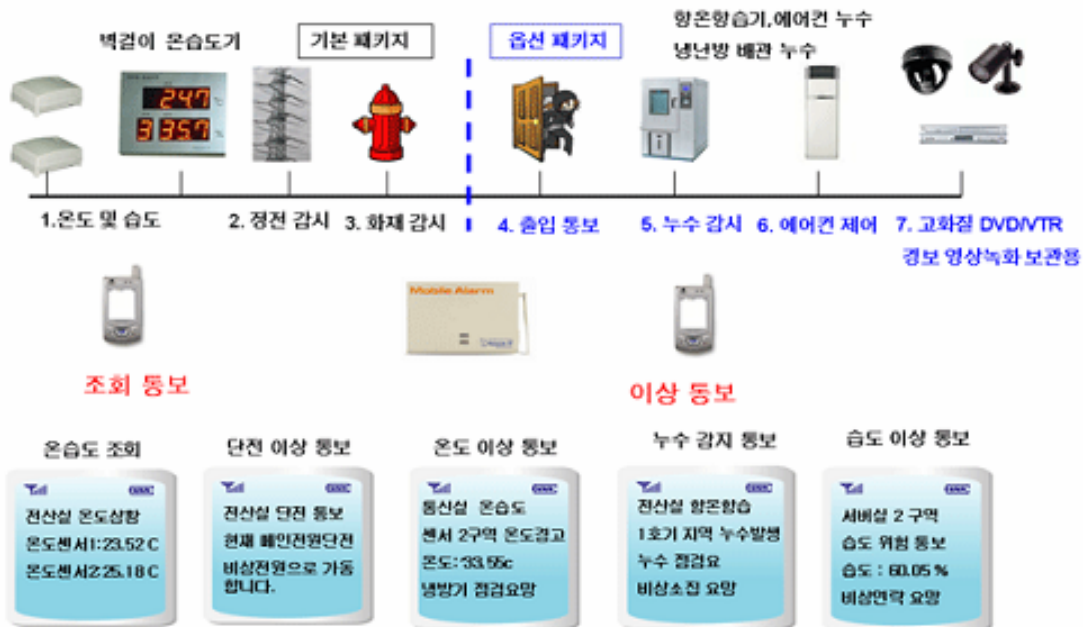
- | 1. 국내 사례
- | 2. 국외 사례
- | 3. 시사점

## 2 제2장 국내외 연구 및 시장의 최근 동향

### 1. 국내 사례

#### 1) 상용 서비스

- 2006년 7월 10일, 하숨정보기술은 산업현장에서 발생할 수 있는 온도·습도·정전·환기 등 다양한 환경 변화를 감지하여 이상상태의 발생 유/무를 휴대폰을 통해 알려주는 서비스를 출시하였다. 이렇게 전산실, 생산현장, 또는 창고에서 발생하는 여러 장애를 확인해서 관리자나 운영자의 휴대폰으로 알려주는 시스템은 주말이나 휴가철에 관리자나 운영자가 현장에 없어도 관리나 제어가 가능한 시스템이다[5].
- 아래의 (그림 2)와 같이 구성한 하숨정보통신의 모바일 공기오염 솔루션은 기본적인 항온항습을 비롯하여·전산실에 필수적인 전원의 무정전전원장치(UPS)의 이상 상태, 전산실 내부 화재의 발생, 허가 받지 않은 사람의 무단출입의 통제, 전산실 내부에 있는 먼지 농도의 감지, 그리고 전산실 내부에 누출된 이산화탄소와 같은 각종 독가스의 감지도 할 수 있는 센서 모듈의 구성이 가능하다.



(그림 2) 하숨정보기술의 전산실용 모바일 온습도경보 서비스와 시스템 구성

## 가. 합성 분야

- 국내에서는 메신저 바이오텍 회사에서 PNA를 합성하여 판매하고 있고 (<http://m-biotech.co.rk/>) 해외에서는 미국과 유럽 등지의 많은 회사에서 상업적 목적의 PNA 합성이 가능함.
- 대표적인 회사는 Eurogentec ([www.eurogentec.be](http://www.eurogentec.be)), Active Motif ([www.activemotif.com](http://www.activemotif.com)), BioSynthesis ([www.biosyn.com](http://www.biosyn.com)) 등이 있음.
- PNA 합성은 기술적으로 이미 다양한 합성기법이 응용 가능하며 사용자의 요구를 충분하게 수용하고 있음.

## 나. Antigene 응용 분야

- PNA의 유전자 발현 조절에 대한 응용은 매우 광범위하게 이루어지고 있음.
  - 일반적으로 연구 목적의 PNA는 직·간접적으로 생체에서 중요한 역할을 수행하는 핵산 인mRNA, 바이러스 RNA, RNP에 대하여 발현을 억제하거나 기능을 변화시키는 것에 집중되어 있음.
  - 또한 점차 기존에 기능을 모르고 있으나 발현되는 구조 RNA (예를 들어 snRNA)들의 기능을 연구하는데 이용되고 있음.
  - 게다가 PNA는 발현에 관련된 일반적인 현상과 메커니즘 연구에 포괄적으로 응용됨. RNA polymerase의 전사과정 종결에 대한 연구가 그 예임 (Guffanti *et al.*, 2004).
  - 임상에서의 응용은 흔히 보편적인 primer를 사용한 antisense 접근 방식과 혼동되고 있음.
    - 이유는 둘의 기본적 접근 개념이 동일하기 때문인데, 그러나 antisense와 PNA는 서로 다른 기작으로 antigene 역할을 수행하게 됨.
  - Antisense 접근 방식은 특정 유전자와의 일시적인 complex 형성에 의존하지만, PNA는 세포 내 효소들의 분해에 대하여 안정하기 때문에 antigene의 역할은 주로 3차원 구조에 의한 것임.
  - 따라서 PNA antigene은 PNA 결합체에 의한 발현 조절이라고 할 수 있음.

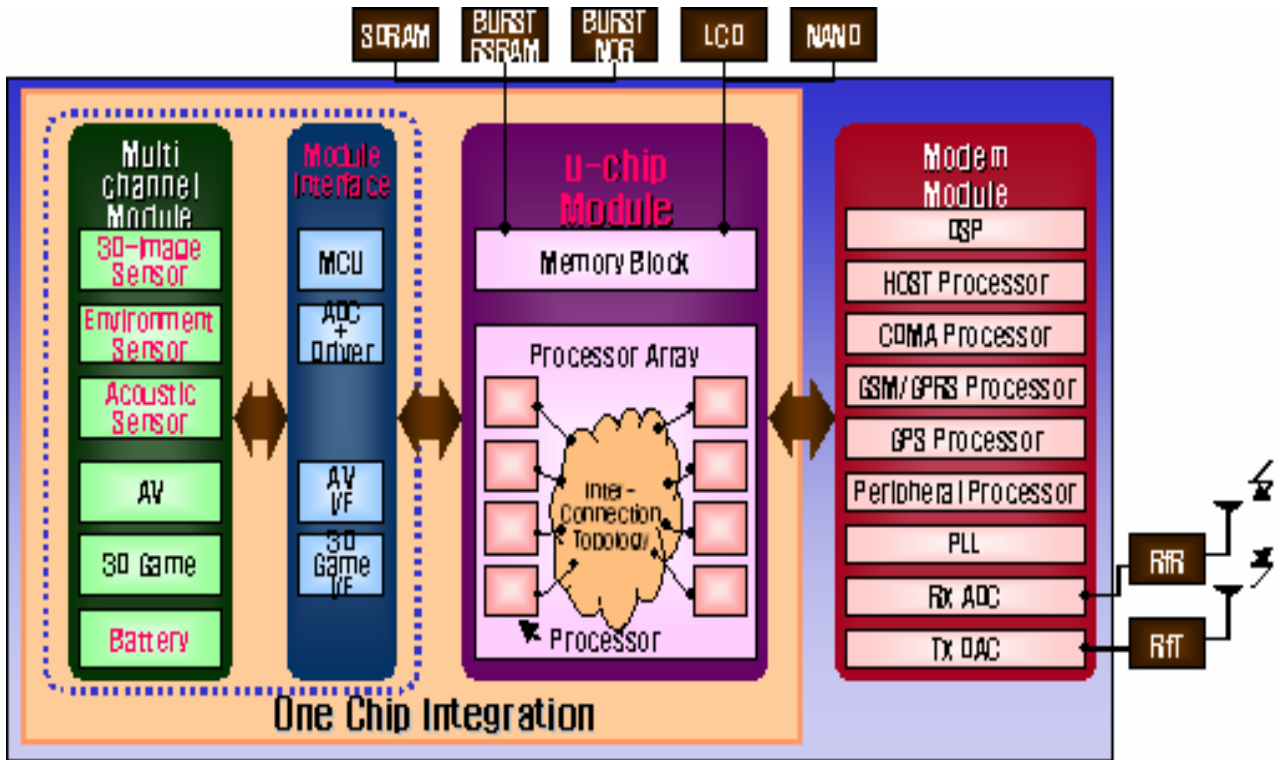
□ 2006년 9월 27일, KT가 광대역 통합 망(BcN)과 IT기술을 이용해 농촌의 비닐하우스와 계사를 자동으로 감시 관리하는 시스템을 개발했다. 순천대학교와 공동으로 개발한 환경관리시스템은 비닐하우스 내에 설치된 온도, 토양, 화재감시, 가스, 공기관리의 종류별 센서로부터 데이터를 수집한 다음, BcN을 통해서 노트북, PDA, 휴대폰과 같은 관계자의 단말기에 실시간으로 전달한다[6].

□ 이 시스템은 농민들이 가정 또는 이동하는 동안에도 지역의 원근에 관계없이 비닐하우스의 상태를 감시하고, 작물재배에 가장 적합한 환경을 조절할 수 있으며, 계사(鷄舍) 온도관리시스템 역시 계사 내에 설치된 센서를 통해 대기환경 정보와 닭들의 생리 데이터를 수집하여 분석한 다음, BcN을 통해 농민들의 노트북·PDA·휴대폰으로 정보를 제공해 준다. 그러면, 사육 농가가 가축의 집단 폐사나 질병의 발생을 미리 방지하게 된다. KT는 10월부터 전남 순천과 전북 고창 지역에서 시범서비스를 거쳐 2007년부터 상용화할 예정이다.

## 2) u-Chip 연구개발 계획

□ 2006년 7월 25일, 대덕밸리 고주파부품연구조합 BINT기술 정례 세미나에서 한국전자통신연구원(ETRI)의 IT융합·부품기술연구소가 발표한 연구개발 계획의 내용에 따르면, 실감통신을 비롯하여 환경감지, 물류관리, 그리고 건강관리에 필요한 고 집적 저 전력 구동의 u-Chip은 나노센서 기술, 나노 정보처리 및 저장 기술, u-단말기용 마이크로 구동 기술, 사용자 인식 및 추적용 센서 모듈, 고 효율과 무선 전원이 필요하다[7].

□ 또한, 시장에서도 2005년 기준 50억\$의 나노 센서/MEMS 시장이 2010년 기준으로 120억\$에 이를 것으로 전망하고 있는 아래의 (그림 3)과 같은 구조의 유비쿼터스 단말기 플랫폼의 내부에는 환경 센서, 음파 센서가 있고, 통합 무선 프로세서를 통하여 안테나로써 외부의 무선 게이트웨이나 무선 중계기에 접속하는 방식이고, 특히 환경 센서에는 황사 경보, 매연/공해 경보, 화재 감지, 지하철의 공기 품질 감지, 실내와 차내의 공기오염 감지를 하는 u-Chip이 단말기를 비롯한 모든 물체에 내장되는 생활을 목표로 설정하고 있다.



(그림 3) 한국전자통신연구원이 제시한 유비쿼터스 단말 Platform

## 2. 국외 사례

### 1) 미국

□ 미국은 고등연구계획국(DARPA) 주도로 국방용 기술 및 애플리케이션 개발이 활발하게 이루어지고 있으며, 국토방위와 환경 관측 목적으로 광역 애플리케이션에 대한 연구가 진행되고 있다. 민간에서 물류기반 식별 코드 및 미들웨어 개발 연구 및 응용이 이루어지고 있으며, 주요 글로벌 IT 기업들의 자체적인 연구 개발이 활발히 이루어지고 있다. 또한, 국방부 산하 고등연구계획국(DARPA)과 국립표준기술원(NIST)가 대학연구소 및 민간기업의 유비쿼터스 Project 자금을 지원하고 그에 HP, IBM, MS의 민간기업과 MIT, CMU, 워싱턴 대학이 적극적으로 동참하는 형태로 유비쿼터스 컴퓨팅 Project를 진행하고 있다.

□ 미래 경제사회의 근간이 될 상업용 기술 및 응용 기술을 개발한다는 관점에서 특히 자국의 정보산업 경쟁력 유지와 조기 응용기술 개발에 중점을 두고 연구를 진행하고 있다. 현재는 HCI(Human Computer Interface)기술과 그 표준화에 주력하고 있으며, 전자 Tag를 이용한 상품관리를 위하여 MIT를 중심으로 북미지역 코드관리기관(UCC, Uniform Code Council), 국방성, 업체들의 협력을 통해서 Auto ID센터를 설립하여 기술개발 및 상용화를 적극 추진하고 있다.

□ RFID 관련 대표적인 Project로는 고등연구계획국(DARPA)과 정보처리 기술국(IPTO)에서 자금을 지원받아 UCB(Ubiquitous Computing Board)를 중심으로 진행되고 있는 'Smart Dust' Project가 있다. 이것은 RFID센서 칩으로서 1[mm<sup>2</sup>] 크기의 실리콘 Mote라는 입방체 안에 '자율적인 감지' 과 '통신플랫폼' 을 갖춘 보이지 않는 컴퓨팅 시스템으로 설계되었다. 또한, 환경 관측에서 버클리대학과 함께 무선 센서 네트워크를 통해 생태환경을 연구하고, 그 외에도 기온과 습도를 감지하여 농작물 관리 및 품질 향상, 바다제비의 움직임을 통한 폭풍 예고, 원유 탱크의 연속진동 감지에 대한 연구 개발도 진행하고 있다[8].

## 2) 일본

- USN 분야에서 빠른 행보를 보이고 있는 일본은 환경 및 사회 간접자본 모니터링 및 유지 관리 분야에서 센서 네트워크 기술들을 이용해 오고 있다. 사회 간접자본 모니터링 분야는 도로 교통정보, 통행 계수기의 기존 시스템이 활발히 이용되고 있으며, 환경 관측 측면에서 일본 지역기상관측 시스템, 하천오염 관측, 대기오염 모니터링이 이용되고 있다.
- 민간에서도 새로운 센서 네트워크 기술을 이용한 Home Security, 빌딩 안전 관리에 관한 개발 연구가 활발히 진행되고 있으며, 대표적인 사례가 현재 약 390여개 글로벌 업체들이 참여하고 있는 T-Engine 포럼의 'The Real-time Operating system Nucleus (TRON)' Project로서 모든 물건에 컴퓨터를 삽입하여 통신망으로 연결하는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경 실현을 위한 다양한 기기의 개발을 표준화하고 효율화하는 Project이다.
- 일본의 유비쿼터스 연구는 '어디서나 컴퓨터 환경', 즉 모든 사물에 초소형 칩을 이식하고 네트워크를 구성하여, 통신이 가능한 유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 구축한다는 목표로 동경대학 사카무라 켄 교수의 TRON Project를 중심으로 연구가 진행되고 있다. 대표적인 RFID센서 관련 Project로서, TRON Project는 초기 일본 내의 다양한 내장형 S/W 규격의 통일을 시도하고 있고, TRON Chip 개발과 영역별 특징을 제시하였으며, 지능형 지역 분산 시스템을 추구하고면서 NTT 토코모의 'i-mode'에 'i-TRON'을 적용하고 있다[9].

## 3) 유럽

- 유럽의 경우 2001년 유럽연합(EU)의 정보화 사회 기술 계획의 일환으로 미래 기술계획(FET)의 자금지원을 받아 '사라지는 컴퓨팅 이니셔티브' 사업을 중심으로 16개 연구 Project를 진행하여 유비쿼터스 컴퓨팅에 대한 전략을 모색하고 있다. 유럽은 유럽 각국의 협력을 통해 USN 연구를 진행하고 있고, 스위스의 연방교육과학청과 유럽연합위원회가 지원하는 Disappearing Computer Initiative(DCI)의 연구 중 하나로 'Smart-its' Project를 진행 중이다.
- 독일 클라우스탈(Clausthal) 공대 기계공정공학연구소 연구팀은 미세 분진을 빠르게 식별하고, 미량의 미세분진들도 확실히 인식할 수 있는 새로운 분석시스템을 개발하여 2006년 5월 20~28일까지 독일 하노버에서 열린 엑스포에서 개발한 센서를 소개해서 큰 호응을 얻었고, 핀란드에서 Tekes Fine Technology 프로그램의 일환으로 담배연기와 같은 실내공기오염을 제거할 수 있는 공기정화시스템이 개발되었다.
- Oy Lifa Ltd. 공기정화시스템은 향후 40여개 레스토랑에 시범적으로 설치되어 담배연기의 정화에 사용될 예정이다. 또한, 이 제품을 개발한 Lifa사는 가구생산업체 Martela와 함께 사무실에서 근무하는 개개인의 근무공간마다 공기정화설비를 설치하여 주변 공기 질에 영향을 받지 않고 각 Zone마다의 공기품질이 최적화 될 수 있도록 조절하는 장치도 개발하였는데, 대형 여객선의 각 칸마다 설치되어 공기 품질의 개선에 기여할 수 있다[10].



### 3. 시사점

□ 2006년 11월 현재 융합형이나 복합형의 센서들이 단일 칩으로 아직까지 출시되지 못한 기술적 진화 로드 맵(Road Map) 속에서 KT의 모바일 비닐하우스 관리체계나 하승정보통신의 솔루션은 모두 단일 센서들 간의 네트워크를 형성하고, 그 내부에 중계기, Access Point, Gateway를 구성하여 감지 정보를 후단의 서버에까지 전달하고 있다. 그 전달 지연은 물론 멀티미디어 콘텐츠의 실감 정보를 실시간으로 표현하는데 무리가 있는 실제 사례로서 현재는 주로 문자 위주의 서비스를 하고 있지만, 향후에는 ETRI의 u-Chip이 개발 적용되면서 멀티미디어 콘텐츠 위주의 서비스로 전환될 전망이다.

## 이슈 분석

1. 국내 신제품의 출시 동향
2. 공기정화 시장의 수요 특성
3. 국제 온실가스 규제 동향
4. 융/복합 공기오염 센서의 상용화 이슈

### 3 이슈 분석

#### 1. 국내 신제품의 출시 동향

□ 2006년 10월 17일, 한국샤프전자가 정화력과 탈취력을 높인 2007년형 공기청정기 신제품 2종(모델명 KC-6500K·KC-6400K)을 아래의 (그림 4)와 같이 출시하였다. 이 제품은 시간당 최대 480[ml] 가습 기능의 미스트(Mist) 이온과 +/-살균이온을 내뿜어 기존 제품보다 정화력과 탈취력이 각각 2배, 3배 향상되었다. 이 제품은 공기 중의 고(高)병원성 H5N1형 조류 인플루엔자 바이러스와 인플루엔자 바이러스, 알레르겐, 잡균, 집 먼지를 빠른 시간 안에 효과적으로 억제하거나 제거할 수 있고, 냄새 센서, 먼지센서, 온도센서, 습도센서를 장착하여 일정 온도와 습도가 자동으로 가감(+/-)된다[11].



(그림 4) 한국샤프전자의 각종 센서들이 내장된 공기정화기

□ 2006년 3월 8일, 웅진코웨이는 아래의 (그림 5)와 같이 사용자 생활 패턴을 학습해 미리 공기를 정화해 주는 공기청정기(모델명 AP-1505DH)를 출시했다. 공기청정기가 자동으로 실내 환경의 변화 패턴을 분석하여 반복 오염이 되기 전에 운전 상태를 조절하는 인공지능제품이다. 예를 들어, 전날 6시에 기상해 먼지가 발생했다면, 다음날 5시 50분에 공기청정기가 작동해 미리 공기를 깨끗하게 만들어 둔다. 이외 필터(IAQ) 소재로 천연 마를 사용해 항균/항곰팡이 성능이 뛰어나고, 필터에 들어가는 활성탄이 암모니아, 아세트알데히드와 같은 냄새 유발 물질과 포름알데히드, 톨루엔과 같은 실내 유해가스를 제거해 준다[12].

□ 인공지능이 내장되어 있는 다양한 기능 중에서 특히 사용자 취침 운전 기능은 자동/학습 운전 시에 제품 주변이 3분 이상 어두워지면 자동으로 저 풍량, 저 소음, 저 전력 소비의 운전을 하며, 제품 주변이 다시 5분 이상 밝아지면 일반 운전이 시작되고, 먼지 센서와 냄새 센서를 이중으로 채택하여 실내 공기 오염에 대한 감지 능력을 향상시킨 제품이며, KIDA(Korea Industrial Design Awards)에서 우수 디자인으로 인증을 받은 레드/그린/블루의 세 가지 색상이 있다. 한국공기청정협회가 부여하는 CA인증 기준 14.1평형 제품으로 40~45평형 아파트 거실 등에서 사용하기에 적합하다.



(그림 5) 웅진코웨이의 인공지능이 내장된 공기청정기

## 2. 공기정화 시장의 수요 특성

□ 융/복합 공기오염 센서 기술의 상용화 관점에서 바라본 시장의 수요 특성을 살펴보면, 소비자의 대부분이 우선 휴대 단말기와 공기 정화기를 따로따로 구입하고 있고, 그 휴대폰과 공기 정화기를 연결하는 무선 전기통신 모뎀(Modem)이 내장되어 있지 못함을 발견하게 된다. 웅진코웨이의 공기청정기나 한국샤프전자의 공기정화기는 모두 그 자체적이고 독립적으로 운영할 경우로 한정되어 있어서 현재 디지털 융합과 홈 네트워킹의 서비스 추세를 반영하지 못한 제품이다.

□ 공기오염 상태의 감지에서부터 정보 표현에 의한 사건 알림, 관련 기관(경찰서, 소방서)에 대한 자동 호출, 그리고 구동기에 의한 오염 상황의 임시방편적 또는 완전한 해소를 전체 처리 공정으로 본다면, 공기오염의 감지는 모바일 센서 휴대폰에서 시작하고, 오염정보의 표현과 신고도 휴대폰을 통해서 할 수 있으며, 더 나아가 공기정화나 살균을 하는 공기정화 살균기에 휴대폰의 리모콘이 명령을 주거나 아니면 정보가전 기기 간의 무선 통신을 통하여 스스로 공간의 공기오염을 정화하는 수준의 고도화된 서비스를 유비쿼터스 시대의 소비자가 바로 원하고 있다.

□ 그렇지만, 본 신기술 개발이 시장의 수요나 사용자의 현실에서 멀리 떨어져 있는 동안, 2006년 9월 8일 오후 4시16분쯤 아래의 (그림 6)과 같은 서울 종로2가 지하철 1호선 종각역 지하상가에서 일산화탄소(CO)로 추정되는 가스가 대량 누출되어 상가의 상인들과 행인 68명이 호흡곤란 증세를 보여 급히 병원으로 옮겨졌다. 사고가 나자, 경찰과 119소방대는 상인들을 대피시키고 지하도 입구를 봉쇄했으며, 지하철 1호선 전동차는 종각역을 1시간 30여분 동안 무정차 통과했다. 바로 그 때문에 종각역 부근을 지나던 시민들이 불편을 겪었고 한동안 큰 교통 혼잡이 빚어졌다[13].



(a) 지하철 약도

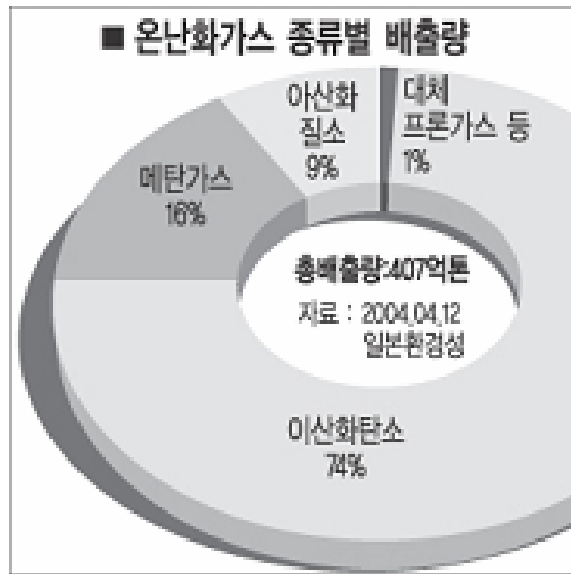
(b) 사고현장

(그림 6) 일산화탄소 누출 사고가 발생한 서울 종각역의 위치와 사고 현장

### 3. 국제 온실가스 규제 동향

□ 융/복합 공기오염 센서 기술과 관련하여 지구온난화 문제에 대한 논의는 국제적·국내적 환경문제가 범지구적 이슈로 확대되면서 시작되었다. 1972년 로마클럽의 『The Limits to Growth』 발간과 스톡홀름 유엔인간환경회의(UN Conference on Human Environment) 개최를 시작으로 하여, 1979년 제1차 세계 기후회의, 1985년 온실가스의 기후변화에 대한 영향평가회의를 거쳐 1997년 유엔환경특별총회로 이어지는 등 총 30년 이상의 논의과정에서 국제적 공동 대응을 구체화하기 위하여 약 140여개의 국제환경협약이 체결되었으며, 리우유엔환경개발회의에서는 “의제 21, 기후변화협약, 생물다양성 협약”이 채택되면서 지구온난화 문제에 대한 대응이 본격화되었다.

- 지구온난화의 규제 및 방지를 위해 온실가스를 1990년 수준 이하로 줄이자는 국제협약인 교토의정서가 2005년 2월 발효됨에 따라 전 세계적으로 환경문제뿐만 아니라 경제 전반에 미치는 영향이 클 것으로 전망되고, 교토의정서에 서명한 일본 및 유럽 각국들은 2008년부터 2012년까지 이산화탄소와 메탄가스를 포함한 6종류의 온난화가스를 지난 1990년 대비 6~8% 절감해야 할 의무가 발생하였다.
- 지구온난화(Global Warming)란 대기 중에 있는 온실가스가 지표로부터 방출되는 장파인적외선을 흡수하여 지구가 더워지는 현상을 말하며 이로 인하여 사막화, 해수면 상승, 생태계 변화 등의 부정적 효과가 유발된다. 여기서 온실가스(Greenhouse Gas, GHG)는 CO<sub>2</sub>(이산화탄소), CH<sub>4</sub>(메탄), N<sub>2</sub>O(아산화질소), HFCs(수소불화탄소), PFCs(과불화탄소), SF<sub>6</sub>(육불화황) 등을 지칭한다.
- 이 중에서 HFCs, PFCs, SF<sub>6</sub>는 자연계에는 존재하지 않으며 인간이 화공기술로 합성한 가스인데, 아래 (그림 7)과 같이 이산화탄소가 전체 온실가스 배출 중 70% 이상을 차지하고 있고, 이산화탄소보다 20배 이상의 온난화가스 효과를 발생하는 것으로 알려진 메탄의 배출량은 매년 증가하는 추세이며 온난화가스 전체에서 차지하는 비율도 이산화탄소 다음으로 높다[14].



(그림 7) 온난화가스 종류별 배출량

#### 4. 융/복합 공기오염 센서의 상용화 이슈

##### 1) 모바일 RFID휴대폰에 UOC의 적용 효과

□ 아직도 센서라는 개념이 트랜스듀서(Transducer)와 혼용되는 경우가 많이 있는데, 현실적으로 센서가 외부로부터의 자극이나 신호를 감지하여 가장 유용한 전기적 신호로 변환하여 출력하는 장치이긴 하지만, 엄격하게 정의하면, 센서와 트랜스듀서가 서로 구분되어서 일단, 센서가 감지기(感知器)로서 원리적으로 신호나 정보를 감지 또는 채취하는 기기라면 트랜스듀서는 변환기(變換器)로서 신호의 에너지 형태를 변환하는 기기이다.

□ 생활 공기들이 가지고 있는 공통성과 특수성을 가지고 상용화를 하는 경우에 각 서비스의 모델에 따라 4가지 이상의 융합 방식이나 3가지 이하의 복합 방식으로 센서가 구성되지만, 센서는 기본적으로 감도(Sensitivity), 선택도(Selectivity), 복귀도(Reversibility) 그리고 안정도(Stability)가 우수해야 하고, 센서가 부착, 삽입, 또는 내장되는 어떤 기기와의 기능성, 정합성, 규격성, 보존성, 생산성, 경제성 등의 부수적인 특성도 좋아야 한다.

□ 최근에 속속 등장하고 있는 지능형 센서(Smart Sensor)는 단일 칩의 내부에 자기보정 기능을 가지고 있고, 유비쿼터스 센서들은 자기보정의 기능에 부가하여 RFID+IPv6접속+WPAN(Wireless Personal Area Network) 기능을 통합하여 가지도록 제시되어 있다. 그 사례로서, EPCglobal 국제표준화기구가 정의한 제3세대 RFID에 해당하는 UOC(Ubiquitous computing On Chip)는 나노 반도체 공정 기술과 나노 바이오 물질 기술을 근간으로 새로운 융/복합 통신망 서비스를 예고하면서 기술이 개발되고 있다.

□ 어쩌면 제2차 세계대전 이후 세계 각국에서 도시화의 진행, 산업사회로 진입에 따른 심각한 사회문제들이 발생하였던 사실들에 입각하여 볼 때, 다량 생산과 다량 소비의 방식으로 인해 자연환경의 훼손은 물론 자원고갈과 환경오염을 일으키면서 급속도로 생태계의 균형이 깨어지고 있고 인류의 생존마저도 위협하고 있다. 또한, 난방과 냉방을 위해 사용되는 연료, 산업체 원료와 농약, 비료와 같은 화학물질 합성으로 인하여 공기, 물, 토양의 오염이 나날이 확산되고 있다.

□ 환경문제를 효과적으로 해결하고 자연환경에 대한 환경피해를 사전에 예방하기 위해 과학적인 자료에 근거한 신속하고 정확한 판단이 요구되는데, 환경정보화는 환경관련 정보를 최신 정보기술을 이용하여 수집 생산, 유통 또는 활용함으로써 환경행정 업무의 효율화를 도모하고 국민에 대한 각종 환경관련 서비스를 확대하는 과정이다. 최고의 수준으로 발달한 미래의 u-IT가 제공하는 시간과 공간의 제약을 받지 않는 u-환경정보서비스 기반은 복잡한 환경문제를 해결하는데 아래 <표 4>와 같은 다양한 정보들을 사용하고 있다.

<표 4> 정보속성에 따른 환경정보의 종류

분류		내용	
문헌정보		환경연구, 기술정보, 환경정책정보, 환경전문인, 정보원정보	
수 치 정 보	환경질 측정정보	대기	대기질 측정치, 소음, 진동 측정치, 기상, 산성우
		수질	하천, 호소, 해양, 지하수 측정치
		토양	토양 오염도
	오염원정보 (배출원 정보)	대기	고정오염원, 면오염원, 이동오염원, 소음, 진동 발생원
		수질	고정오염원, 면오염원
		폐기물	생활폐기물, 사업장폐기물, 유해화학물질
	국도현황 정보	자연환경	식물상, 동물상, 지형, 지질
사회경제환경		인구, 교통, 경제, 산업, 공공시설, 문화재, 토지	
화상·도명정보		지형도, 생태도(동식물), 토지이용도, 토양도, 도로도	

자료 : 환경백서, 2001, p.227

□ 용/복합 공기오염 센서 기술과 관련되는 대기오염 분야를 종종 방영되는 방송의 뉴스나 신문을 통해서 보면, 사회간접자본의 대형 설비 부문에서 현재는 대기환경 예측 평가시스템을 발전시켜 대기오염물질 저감 계획수립에 활용하고 있고, 대기오염에 대한 사전영향조사를 주기적으로 실시하고 있으며, 굴뚝원격감시시스템을 구축하여 배출자 스스로 오염배출행위를 저감하도록 유도하거나 법적 명령을 내려서 특정 단속에 필요한 시간과 경비를 절감하고 있다.

□ 그렇지만, 산업체에서 배출하는 대기 속의 오염물질들이 공기의 흐름을 타고 먼 거리까지 확산되는 경우를 보면, 외부의 대기 오염에 대한 감지도 중요하고, 실내의 공기 오염에 대한 감지 역시 중요하다. 특히, 사람들이 건물 내부나 차량의 내부에서 보내는 시간이 많은 점을 감안한다면 무엇보다도 가장 많이 보급된 휴대폰과 이동통신망을 이용한 모바일 공기오염 감지 모듈이 필수적이다. 여기에서, 모바일 RFID 센서는 RFID Reader 모듈을 휴대폰 속에 내장하면서 동시에 UOC를 탑재하는 시스템이다.

□ 최근, 휴대폰 내에 RFID Reader를 장착하여 와인정보를 읽어 내는 서비스와 비슷하게 공기오염원의 ID와 정체를 즉석에서 확인할 수 있고, 사용자가 판단하여 심각한 사고나 사건이 발생한 경우에 한하여 그가 신고 모드를 선택하면 휴대폰이 자동으로 연결된 이동통신망을 경유하여 즉석에서 경찰서나 소방서에 신고하는 비즈니스 모델이 성립된다. 즉, 공기 오염 사고가 발생하면 현장의 목격자는 인접한 경찰서나 소방서에 연락할 수 있고, 피해자의 경우 응급상황을 가족과 친지에게 알릴 수도 있다.



□ 더군다나, 공기오염 사고나 현상에 대항하여 융/복합 센서가 내장된 휴대폰 사용자는 즉석에서 해당 공간의 담당자나 우선 관계자에게 현장에서 실시간으로 확인된 오염 정보를 알려줄 수 있고, 자기 자신도 즉석에서 공기 오염의 정도를 상세하게 파악할 수도 있다. 그러므로 온도/습도/독가스/세균 센서들을 내포한 다중대역 모바일 RFID Reader 칩셋 구조가 차세대 신기술로 요구된다.

□ 오늘날 여러 사례에서 보았듯이, 발암물질이 공기를 타고 전염되는 경우를 비롯하여 인체의 호흡기 질환을 유발하거나 사망하게 만드는 극심한 대기(공기) 오염(황사 사태)과 실내외 화재 사고 역시 빈번해지고 있어서 개인 활동 공간의 상태에 따라 건강과 안전을 함께 지켜주는 LOHAS(Lifestyles of Health and Sustainability)이념을 반영한 신제품과 신규 USN 서비스의 개발이 시급하다.

## 2) 공기오염 감지정보 USN 서비스의 시장성

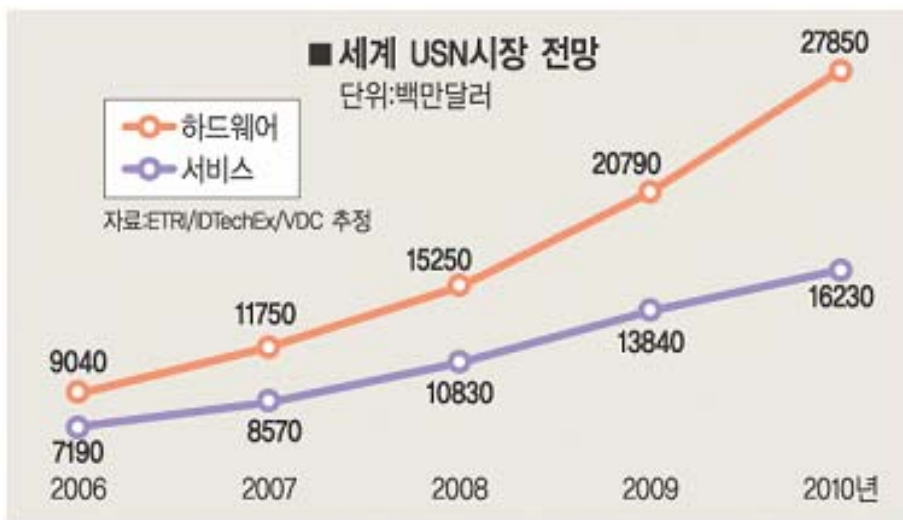
□ 차세대 공기오염 센서 기술과 감지 정보 서비스와 관련된 USN 기술은 다양한 단말기에 적용되어 융/복합적으로 국방, 유통, 건강관리, 건물 및 구조물 안전관리, 농촌의 작물관리, 산불 방지, 환경 관리와 같이 아주 다양한 공간마다 적용할 수 있다. 그러한 USN이 모바일 핸드폰과 결합하면 그 활용도가 더욱 높아질 것으로 예상되는 만큼 미래의 시장에서 기술의 사업성과 매출의 성장성도 높게 평가할 수 있다.

□ 당연히, 생활공간의 시설물이나 구조물들이 어떻게 만들어져 있는가에 따라 공간 속에서 생활하는 사람들이 감지해야 하는 공기오염 정수들로서

- 1) 물리적 정수 : 조도, 채광, 환기, 온도, 습도, 먼지, 진동
- 2) 화학적 정수 : 산소, 오존, 일산화탄소, 이산화탄소, 메탄, 암모니아, 아황산가스, 알코올, 포름알데히드, 아세트알데히드, 톨루엔, 아토피유발물질, 발암물질
- 3) 파동적 정수 : 전자파, 음파, 잡음, 소음, 방사선, 자외선
- 4) 생물적 정수 : 감기바이러스, 곰팡이, 박테리아, 결핵균, 다양한 병원균
- 5) 정보적 정수 : 대화 내용, IP주소, 도/감청, 출입문 열쇠, ID/PW, 주민번호, 출입 허가번호

가 있지만, 대부분 인체의 감각기관들이 정밀하고 정확하게 감지할 수 없기 때문에 센서의 도움이 필요하고 그 모두 이상상태가 아닌 정상상태로 조절될 대상이 된다.

□ 아래의 (그림 8)에서 한국전자통신연구원(ETRI)이 조사한 전망치를 보면, 세계 USN 시장이 연평균 25.5%의 고성장을 통해 2010년에 장비, 부품 등 하드웨어 분야에서 278.5억 달러, 애플리케이션 및 서비스 분야에서 162.3억 달러로 총 440.8억 달러의 시장을 형성할 것으로 예측된다. 미국의 플래닝 시스템스 회사는 RFID 시장을 합하면 시장규모는 541억 달러에 달하는 시장이 형성될 것으로 전망하였고, 2010년경에 초소형 센서 노드의 수가 1인당 1만개 이상으로 급속히 증가할 것이라고 예상했다[15].



자료 : 전자신문, 2006년 3월 6일  
 (그림 8) 세계 USN 시장 전망

□ 정보통신부는 국내 USN 시장도 아래의 (그림 9)와 같이 2010년 장비 및 부품 13.3억 달러, 애플리케이션 및 서비스 12.7억 달러에 이르러 총 26억 달러의 시장이 형성될 것으로 전망했다. USN 서비스 시장을 분야별로 살펴보면 2010년 공공안전 4,912억 원, 경제·산업 3,367억 원, 생활·복지 1,858억 원으로 총 1조 137억 원의 시장을 형성할 것으로 예측된다. 2015년에는 공공·안전 1조 1,264억 원, 경제·산업 2조 2,151억 원, 생활·복지 7,839억 원으로 총 4조 1,254억 원 규모의 시장에 이를 것으로 전망된다.



(그림 9) 국내 USN 시장 전망

### 3) 모바일 오염정보 서비스용 BcN 개방 타당성

□ 유비쿼터스 컴퓨팅(Ubiquitous Computing)과 광대역 통합 망 BcN(Broadband complex Network) 환경 하에서 언제 어디서 누구든지 자기 신체의 호흡기가 가지고 있는 건강 상태를 감지, 측정, 평가, 진단, 처방, 사후 관리할 수 있는 유비쿼터스 건강관리 서비스(Ubiquitous Healthcare Management Service)가 고객의 만족을 얻기 위해서는 센서와 같은 감지 기능 외에 호흡기 건강 신호의 측정, 평가, 진단의 기능이 어떤 단말기에 구성되어 있어야 하고, 그러한 제품은 시장에 출시되기 전에 이미 사용자가 요구하는 편리성, 편의성, 그리고 상품성을 갖도록 요구받고 있다.

□ 2006년 10월 말 기준으로 BcN 가입자망으로 고도화된 가입자는 503만을 기록하였는데, 금년 목표였던 500만을 2개월이나 앞서 달성한 것으로 평가되었고, BcN 가입자망 고도화 기준은 유선의 경우 가입가구 당 50~100[Mbps], 무선의 경우 가입자당 평균 1[Mbps]이상이다. 망 고도화를 위해 2006년 정부와 민간이 공동으로 2,000억원을 선도 투자했으며, 이를 통해 사업자들이 6조 8,000억원을 투자하도록 유도했다. 이를 기반으로 많은 서비스를 본격적으로 상용화 할 계획이다.

□ 더불어, 하나의 가정 문화를 이루는 가족 구성원 개인은 물론 가족 전체의 건강 상태에 대한 (감지+측정+평가+진단) 융/복합 서비스와 그것을 제공하는 차세대 전천후 건강관리 시스템이 가져야 할 기능과 성능은 물론, 임상적 유의성과 같은 통계적 정수가 원격 의료 서비스에 반영되거나 또는 특수한 병실 내의 환자에 대한 특수한 센서 기술을 IT기술과의 접목하여 새로운 Paradigm을 제시하기를 요구받고 있다.

□ u-Health를 통하여 보건 의료는 병원 중심의 진료라는 공간적 제약을 넘어, 생활과 진료 공간을 자연스럽게 결합시키면서 일상 속에서 보편적으로 자리를 잡을 것으로 전망되고 있다. 그에 따라, 최근 우리나라를 포함하여 주요 국가에서 u-Health의 구성 기기로서 융/복합 공기오염 센서와 그것을 부품으로 채용한 다양한 기기들과 신규 비즈니스 모델들이 민간과 정부의 협력 하에서 속속 개발되고 있다.

□ 개방형 통신망을 구현하는 광대역 통합 망(BcN)의 서비스는 융/복합형의 센서 기술이 가지고 있는 적용의 시급성과 사건의 심각성에 따라 현재의 유선 전화기가 가지고 있는 단점으로서 발신자 표시까지는 되지만, 휴대폰과 같이 SMS를 비롯한 이동 멀티미디어 서비스를 제공하지 못하고 있다. 이것은 국내의 경우 KT의 유선 (전화, 데이터, 멀티미디어) 통신망이 개방되지 못하는 현실 속에서, 이동통신 서비스를 제공하는 KTF의 경우에는 충분히 할 수 있는 서비스를 KT전체 그룹 내에서 소화하거나 발언하지 못하고 있는지, 아무튼 사용자와 소비자 입장에서 전화기의 교체만큼이나 행동으로 옮기기가 어려우면서도 생각만큼은 쉽게 느껴지는 서비스이다.

□ 다른 한편에서 볼 때, 유비쿼터스 IT의 환경이 구축될 2010년 이후에 대비하여 요즈음 출시되고 있는 다양한 전파 대역의 RFID가 진화하면서 UOC의 구조와 모습으로 ETRI를 비롯한 국내외 연구기관이나 대기업에 의해서 개발된다면, 그 제공 가능한 서비스가 당연히 융/복합 되면서 정보통신부가 2007년부터 2010년까지 4년간 총 26조 6,000억원을 투자할 계획에 있는 광대역통합망(BcN)서비스로 등장할 확률이 아주 높기 때문에 모바일 공기오염 감지정보 서비스는 가정 내에서 개인이나 가족의 건강관리와 질환의 치료 생활에 연계된다.

#### 4) 모바일 오염정보 서비스의 융/복합 타당성

□ 본 보고서의 이슈분석은 모바일 RFID 기술의 활용과 응용 서비스의 확산을 통해 보급의 확산이 이루어질 융/복합 공기오염 센서 기술에 초점을 맞추고 있으므로 Reader Chip에 복합되어 하나의 단말기 내에 탑재됨으로써 3종 이하 센서의 감지 정보에 부가하여 위치, ID, 시각, 감도, 선택도, 복귀도, 안정도를 판정하게 되는 새로운 단말기 내부 칩셋을 형성할 것으로 예상되는 만큼 아주 중요하다. 향후, 차세대 반도체인 NEMS(Nano-MEMS)기술의 진화에 따라 1) 온도를 기본 정수로 하고, 2) 감기바이러스, 3) 일산화탄소(CO)의 2가지 정수들을 추가로 감지하는 부품 모델이 새로운 비즈니스와 서비스를 창출할 수 있다.

□ 현재 핀란드의 Nokia와 NFC(Near Field Communication)그룹, 일본의 KDDI와 다르게 우리나라는 900MHz 주파수를 채택하였는데, 1[m]에 가까운 장거리 인식 능력을 보유한 RFID 휴대폰이 활용될 수 있는 새로운 서비스 중에서 직접적으로 의료나 건강관리는 물론, 본 보고서에서 논의하는 융/복합 공기오염 센서 기술의 통합이 가능해서 성장할 사업성이 우수하다. 지난 2005년 10월에 열렸던 RFID/USN Korea 전시회에서 모바일 RFID 서비스를 최초로 시연하였던 한국전자통신연구원과 삼성전자는 2007년 국내 상용서비스를 위하여 단말기 내장용 Reader Chip을 2006년 상반기에 개발하여 출시하였다.

□ 그러므로, 2015년 즈음에 어느 한 가정에서 대기 중의 유행성 독감바이러스 오염에 의해 발생한 감기 환자를 가진 어느 가정의 주인과 환자 자신이 각자의 휴대폰을 사용하여 감기의 정도를 진단하고 나서, 가까운 병원으로 연락하여 진료를 예약한 다음 병원으로 자동차를 운전해서 가기 직전에, 가정의 실내에 있는 공기정화살균기를 리모콘으로 명령하여 실내 공기의 습도 조절과 독감바이러스 살균이 자동으로 실행되게 하는 시나리오 속에서 보면, 융/복합 공기오염 센서 기술의 시장성과 기술성은 확실하게 입증될 것으로 분석된다.

---

## 결론

---

# 4

## 4 결론

지금까지 본고에서는 융/복합 공기오염 센서 기술의 상용화 관점에서 제1장에서는 기술의 개요, 기술의 특징, 그리고 이슈분석의 필요성을 설명하였고, 제2장에서는 국내외 제품의 출시 및 수요 동향을 분석하여 1) 국내 업계와 시장 수요 특성, 2) 국외 시장의 수요 특성을 결정짓는 지구 온난화 대응 동향을 설명하였으며, 제3장에서는 본 기술과 관련된 이슈분석을 통해 1) 융/복합 공기오염 센서의 모바일 단말기에 적용 효과, 2) 차세대 공기오염 서비스 시장의 소비자 수요 예측, 3) 모바일 오염정보 서비스의 BcN 개방 타당성에 대하여 분석된 결과를 설명하였다.

대체적으로 국내외 기술 수준이 제품의 출시와 시장의 수요를 통하여 드러난 바와 같이, 유비쿼터스 컴퓨팅의 철학에서 요구하는 사용자의 편의성, 편리성, 그리고 상품성이 갖춰져 지려면 기술이 가지고 있는 서비스 개념 단계에서부터 최종 구현 단계에까지 모든 기능, 성능, 인터페이스, 운용 조건, 보관 조건, 외형, 디자인, 신뢰성, 안정성, 그리고 충실성에 이르는 여러 가지 시험 인증 지표들을 모두 통과하는 수순을 밟아야 할 것이다. 그 전에 한국전자통신연구원의 IT융합·부품기술연구소가 발표한 내용에 따르면, 미래의 u-Chip이 플랫폼에 의한 바이오 기술, 정보통신 기술, 그리고 나노 기술이 융/복합되는 Nano-MEMS의 제품으로 등장할 것으로 보인다.

이러한 기술의 상용화는 결국, 유비쿼터스 건강관리 서비스인 u-Health와 가정의 홈 네트워크 서비스인 u-Home, 그리고 차량의 텔레매틱스 서비스인 u-Vehicle과 같은 개념 외에도 도우미에 해당하는 u-Robot이 가미되는 경우에 진정으로 유비쿼터스 서비스를 구현한 대표적인 부품기술이 될 것으로 보여서 단순한 융/복합 공기오염 센서 칩의 상용화가 아닌 그 속에 미래의 u-Life 공간에 대한 청정 기술의 개발과도 연계하는 로드맵을 가지고 기초 원천 기술부터 최종 응용 서비스에 이르기까지 차근차근 개발하여 나아가는 사업화 전략은 물론 국제기술표준화의 추진을 겸한 산-학-연 국제 공동개발 계획이 요구된다.

## 참고문헌

- [1] 박승창, 남상엽, 류영달, 이기혁, 김완석, 유비쿼터스 센서 네트워크 기술, 진한M&B, 2005년 9월 20일
- [2] 전자신문, 2006년 1월 18일
- [3] <http://www.nia.or.kr>
- [4] 전자신문, 2006년 11월 8일
- [5] <http://www.hasom.com>
- [6] 전자신문, 2006년 9월 27일
- [7] 한국전자통신연구원, 'IT-NT 융합기술 동향 및 사업화 방향', 대덕밸리 BINT 융합기술 포럼, 2006년 7월 25일
- [8] 김완석, "유비쿼터스 프로젝트와 IT 메가 트렌드," 2003. 10.
- [9] 전자신문, 2006년 5월 10일
- [10] <http://www.analytik-news.de>
- [11] 전자신문, 2006년 10월 17일
- [12] 전자신문, 2006년 3월 8일
- [13] 네이버 뉴스, 2006년 9월 8일
- [14] 환경부, 국제환경동향 53호, 2005년 6월
- [15] 전자신문, 2006년 3월 6일

13. Knudsen, H., and Nielsen, P.E. (1996) Antisense properties of duplex- and triplex-forming PNAs. *Nucleic Acids Res* **24**: 494-500.
14. Koppelhus, U., Awasthi, S.K., Zachar, V., Holst, H.U., Ebbesen, P., and Nielsen, P.E. (2002) Cell-dependent differential cellular uptake of PNA, peptides, and PNA-peptide conjugates. *Antisense Nucleic Acid Drug Dev* **12**: 51-63.
15. Liu, B., Han, Y., Ferdous, A., Corey, D.R., and Kodadek, T. (2003) Transcription activation by a PNA-peptide chimera in a mammalian cell extract. *Chem Biol* **10**: 909-916.
16. McMahon, B.M., Mays, D., Lipsky, J., Stewart, J.A., Fauq, A., and Richelson, E. (2002) Pharmacokinetics and tissue distribution of a peptide nucleic acid after intravenous administration. *Antisense Nucleic Acid Drug Dev* **12**: 65-70.
17. Nekhotiaeva, N., Awasthi, S.K., Nielsen, P.E., and Good, L. (2004) Inhibition of *Staphylococcus aureus* gene expression and growth using antisense peptide nucleic acids. *Mol Ther* **10**: 652-659.
18. Nielsen, P.E. (2002) PNA technology. *Methods Mol Biol* **208**: 3-26.
19. Pardridge, W.M., Boado, R.J., and Kang, Y.S. (1995) Vector-mediated delivery of a polyamide ("peptide") nucleic acid analogue through the blood-brain barrier in vivo. *Proc Natl Acad Sci U S A* **92**: 5592-5596.
20. Pooga, M., Hallbrink, M., Zorko, M., and Langel, U. (1998) Cell penetration by transportan. *Faseb J* **12**: 67-77.
21. Robaczewska, M., Narayan, R., Seigner, B., Schorr, O., Thermet, A., Podhajska, A.J., Trepo, C., Zoulim, F., Nielsen, P.E., and Cova, L. (2005) Sequence-specific inhibition of duck hepatitis B virus reverse transcription by peptide nucleic acids (PNA). *J Hepatol* **42**: 180-187.
22. Sazani, P., Kang, S.H., Maier, M.A., Wei, C., Dillman, J., Summerton, J., Manoharan, M., and Kole, R. (2001) Nuclear antisense effects of neutral, anionic and cationic oligonucleotide analogs. *Nucleic Acids Res* **29**: 3965-3974.
23. Sei, S., Yang, Q.E., O'Neill, D., Yoshimura, K., Nagashima, K., and Mitsuya, H. (2000) Identification of a key target sequence to block human immunodeficiency virus type 1 replication within the gag-pol transframe domain. *J Virol* **74**: 4621-4633.
24. Thierry, A.R., Vives, E., Richard, J.P., Prevot, P., Martinand-Mari, C., Robbins, I., and Lebleu, B. (2003) Cellular uptake and intracellular fate of antisense oligonucleotides. *Curr Opin Mol Ther* **5**: 133-138.
25. Tripathi, S., Chaubey, B., Ganguly, S., Harris, D., Casale, R.A., and Pandey, V.N. (2005) Anti-HIV-1 activity of anti-TAR polyamide nucleic acid conjugated with various membrane transducing peptides. *Nucleic Acids Res* **33**: 4345-4356.
26. Vives, E., Brodin, P., and Lebleu, B. (1997) A truncated HIV-1 Tat protein basic domain rapidly translocates through the plasma membrane and accumulates in the cell nucleus. *J Biol Chem* **272**: 16010-16017.
27. Wang, G., Xu, X., Pace, B., Dean, D.A., Glazer, P.M., Chan, P., Goodman, S.R., and Shokolenko, I. (1999) Peptide nucleic acid (PNA) binding-mediated induction of human gamma-globin gene expression. *Nucleic Acids Res* **27**: 2806-2813.
28. Wang, G., Jing, K., Balczon, R., and Xu, X. (2001) Defining the peptide nucleic acids (PNA) length requirement for PNA binding-induced transcription and gene expression. *J Mol Biol* **313**: 933-940.
29. Zhang, X., Simmons, C.G., and Corey, D.R. (2001) Liver cell specific targeting of peptide nucleic acid oligomers. *Bioorg Med Chem Lett* **11**: 1269-1272.



## 저자소개

▶ 박 승 창

- (주)폴리소프트 대표이사

▶ 한국과학기술정보연구원 동향정보분석팀