

# ICBM<sub>S</sub> 기반 방재정보 서비스 방향 제시



**윤 선화**

(주)사회안전컨설팅 기술연구소  
선임연구원  
yinshanhua18@sscon.co.kr



**김덕길**

(주)사회안전컨설팅 기술연구소  
책임연구원 (공학박사)  
dgkim@sscon.co.kr



**정제호**

국립환경과학원  
유역총량연구과, 환경연구관  
dah3o@hanmail.net

## 1. 머리말

ICT(Information & Communication Technology)는 사회 패러다임 변화와 함께 지속적으로 발전하고 변화해 왔으며, 최근 ICT산업은 ICT 융합이라는 새로운 시장을 확대하여 발전하고 있다. 기존의 PC시대에서부터 인터넷, 모바일시대를 거쳐 현재 초연결 시대로 변화하고 있으며, 향후에도 지속적으로 변화될 것으로 예상된다. 이러한 변화에 따라 최근 사람과 사물 그리고 사물과 사물까지 연결하는 IoT기술, 인터넷기반의 컴퓨팅 기술인 클라우드 기술, 대규모의 데이터를 활용·분석하는 빅데이터 기술, 웨어러블 등이 이슈가 되고 있으며, 이와 같은 기술들을 융합한 ICBMs(IoT, Cloud, Big Data, Mobile, security)는 초연결 융합사회를 견인하는 핵심기술로 부상하고 있으며, 다양한 분야에서 서비스가 제공될 것으로 예상된다.

현재 방재관련 정보는 다양한 시스템을 통하여 서비스 되고 있으나, 보다 효율적으로 맞춤형 서비스를 제공하기 위해서는 ICT기술을 적극적으로 활용하여 서비스를 극대화할 필요가 있다. 따라서 본 고에서는 최근 핵심기술로 부상하고 있는 ICBMs를 활용한 방재정보 서비스 방향에 대해 논의하고자 한다.

## 2. ICBMs 소개

ICBMs는 사물인터넷, 클라우드, 빅데이터, 모바일 융합기술(ICBM)에 보안 및 보호기술

(security)을 더하여 안전하고 안정적인 융합기술이라는 의미로 요약할 수 있다. 사물인터넷, 클라우드, 빅데이터, 모바일, 보안 및 보호기술에 대해 알아보면 다음과 같다.

### 1) 사물인터넷(Internet of Things, IoT)

사물인터넷은 각종 사물(Things)에 센서와 통신 기능을 내장해 인터넷(Internet)에 연결하여 정보를 수집하고 전달해주는 지능형 기술을 말한다. M2M(Machine to Machine:사물지능통신)이 기계와 기계간에 이루어지는 통신기술이라면, 사물인터넷은 모든 사물로 대상이 확대되며 사물간의 통신에 “지능”의 특성이 더해진다.

사물인터넷의 기본적인 개념은 ‘an time communication’과 ‘any place communication’을 지원하는 현재의 ICT 기술을 ‘any thing communication’까지 확장하는 것으로 볼 수 있다. 사물인터넷에서 사물(thing)은 물리적인 사물(physical thing)과 가상의 사물(virtual thing)로 구분될 수 있으며, 사물은 식별 가능해야 하고 통신망에 연결될 수 있어야 한다. 또한, 사물은 연관된 정보(information)를 가질 수 있으며 이 정보는 정적(static)이거나 동적(dynamic)일 수 있다. 여기서 물리적인 사물은 물리적인 세계에 존재하는 센싱 또는 작용의 대상이며 통신 기술을 통해 연결될 수 있다(예 : 주변의 환경, 산업용 로봇, 전자기기 등). 가상의 사물은 정보 세계에 존재하는 저장, 처리 및 접근의 대상으로 멀티미디어 콘텐츠 및 소프트웨어 등이 이에 해당된다(한국정보통신기술협회, 2013).

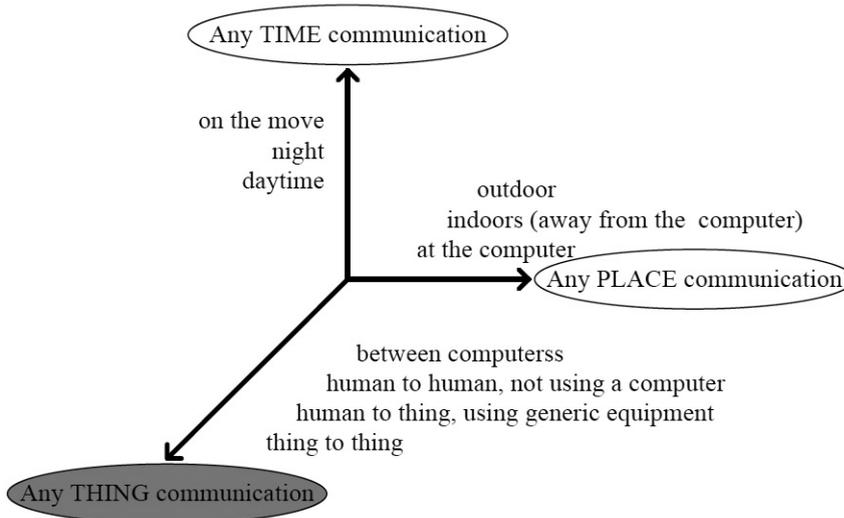


그림 4. 사물인터넷 개념(ITU-T Y.2060, 2012)

IoT를 구현하기 위한 3대 기술요소로는 센싱기술, 유무선 통신 및 네트워크 인프라기술 및 서비스 인터페이스 기술이 있다(민경식, 2012)

- 센싱기술은 전통적인 온도/습도/열/가스/조도/초음파 센서 등에서부터 원격 감지, SAR, 레이더, 위치, 모션, 영상 센서 등 유형 사물과 주위 환경으로부터 정보를 얻을 수 있는 물리적 센서를 포함한다.

유무선 통신 및 네트워크 인프라기술은 기존의 WPAN, WiFi, 3G/4G/LTE, Bluetooth, Ethernet, BcN, 위성통신, Microware, 시리얼 통신, PLC 등, 인간과 사물, 서비스를 연결시킬 수 있는 모든 유·무선 네트워크를 의미한다.

- IoT 서비스 인터페이스 기술은 정보를 센싱, 가공/추출/처리, 저장, 판단, 상황 인식, 인지, 보안/프라이버시 보호, 인증/인가, 디스커버리, 객체 정형화, 온톨로지 기반의 시맨틱, 오픈 센서 API, 가상화, 위치확인, 프로세스 관리, 오픈 플랫폼 기술, 미들웨어 기술, 데이터 마이닝 기술, 웹 서비스 기술, 소셜네트워크 등, 서비스 제공을 위한 인터페이스(저장, 처리, 변환 등) 역할 수행한다.

## 2) 클라우드(Cloud)

클라우드 컴퓨팅은 인터넷 기술을 활용하여 가상화된 정보기술(IT) 자원(소프트웨어, 스토리지, 서버, 네트워크 등)을 필요한 만큼 빌려서 사용하는 컴퓨팅 기술을 말한다.

다시 말하면, 모든 소프트웨어 및 데이터는 클라우드(IDC 등 대형컴퓨터 연합체)에 저장되고 네

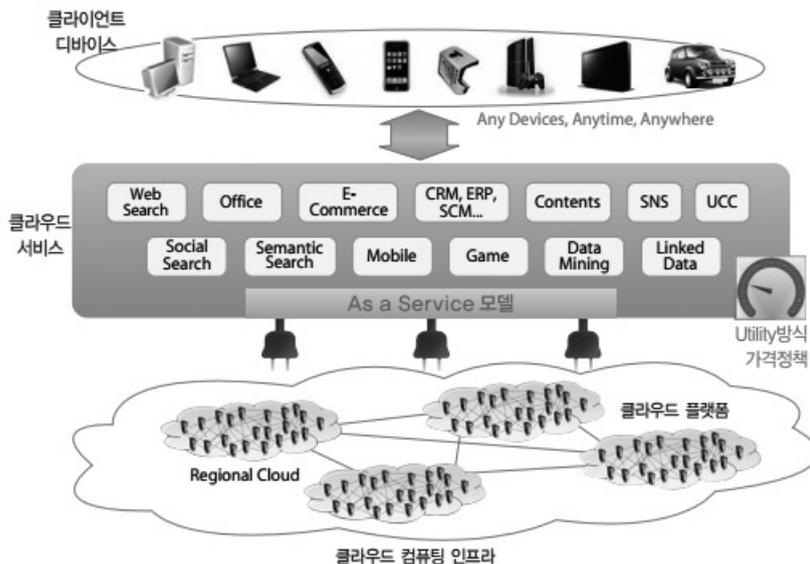


그림 5. 클라우드 컴퓨팅 개념도(지식경제부&한국산업기술평가관리원, 2010)

트위크 접속이 가능한 PC나 스마트폰 등의 다양한 단말기를 통해 장소에 구애받지 않고 원하는 작업을 수행할 수 있는 컴퓨팅 기술이다. 사용자는 서버, 디스크, 소프트웨어 등을 임대해서 사용하고 사용한 만큼의 요금을 서비스 회사에 지불하는 컴퓨팅 사용방식이며, 단말기에는 소프트웨어의 설치가 불필요하여 HW를 단순화할 수 있고 사용자는 소프트웨어를 구매할 필요가 없으며 SW업그레이드 등의 관리도 불필요한 차세대컴퓨팅 기술로 클라우드 인프라, 클라우드 플랫폼, 클라우드 서비스 영역을 포함한다(지식경제부&한국산업기술평가관리원, 2010).

클라우드 컴퓨팅은 5가지 특징(On-demand self-service, Broad network access, Resource pooling, Rapid elasticity, Measured service)과 3가지 서비스 모델(Saas, Paas, Iaas) 및 4가지 운용모델(Private Cloud, Community Cloud, Hybrid Cloud, Public Cloud)로 구분할 수 있다(NIST, 2011).

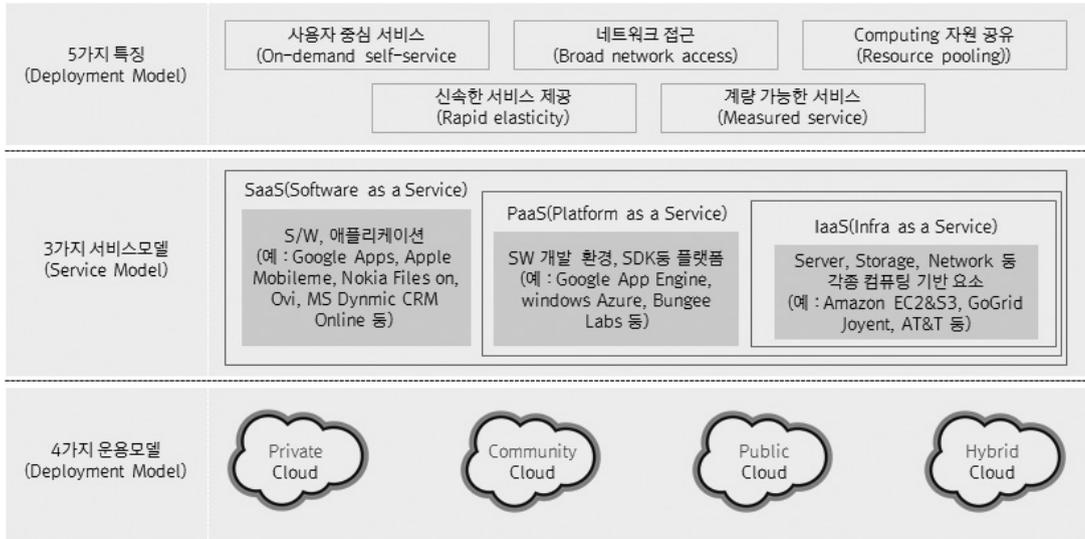


그림 6. 클라우드 컴퓨팅 개념도(지식경제부&한국산업기술평가관리원, 2010)

### 3) 빅데이터(Big Data)

빅데이터는 데이터의 양(Volume), 데이터 입출력의 속도(Velocity), 데이터 종류의 다양성(Variety)의 3V의 개념으로 요약되는 것이 일반적이며(Gartner, 2011), 최근에는 가치(Value)나 복잡성(Complexity)을 덧붙여 정의하기도 한다. 빅데이터의 정의는 데이터 규모와 기술 측면에서 출발했으나, 빅데이터의 가치와 활용효과 측면으로 의미가 확대되는 추세이다.

이러한 빅데이터는 기존 데이터의 환경과 비교해보면 크게 데이터측면, 하드웨어측면 및 소프트웨어/분석방법측면으로 구분하여 설명할 수 있으며, 기존 데이터 환경과 빅데이터 환경의 특징을 살펴보면 다음과 같다.

표 2. 빅데이터 환경 특징(정보통신정책연구원, 2012)

구분	기존	빅데이터 환경
데이터	정형화된 수치자료 중심	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 비정형의 다양한 데이터</li> <li>- 문자데이터(SNS, 검색어)</li> <li>- 영상데이터(CCTV, 동영상)</li> <li>- 위치데이터</li> </ul>
하드웨어	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 고가의 저장장치</li> <li>- 데이터베이스</li> <li>- 대규모 데이터웨어하우스 (Datawarehouse)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 클라우드 컴퓨팅 등 비용효율적인 장비 활용 가능</li> </ul>
소프트웨어/분석방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 관계형 데이터베이스(RDBMS)</li> <li>- 통계패키지(SAS, SPSS)</li> <li>- 데이터 마이닝(data mining)</li> <li>- machine learning, knowledge discovery</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 오픈소스 형태의 무료 소프트웨어</li> <li>- NoSQL, Hadoop, Cassandra, MapReduce</li> <li>- 오픈 소스 통계솔루션(R)</li> <li>- 텍스트 마이닝(text mining)</li> <li>- 온라인 버즈 분석 (opinion mining)</li> <li>- 감성 분석(sentiment analysis)</li> </ul>

#### 4) 모바일(Mobile)

스마트 폰 시장이 성숙기에 진입하고 성장세가 둔화되는 포스트 스마트폰 시대가 되면서 대체품인 웨어러블 디바이스가 차세대 성장 동력으로 부상하고 있으며, 인간·사물·기기 등 연결 대상과 범위가 기하급수적으로 확장되는 초연결 사회 도래로 사용자를 네트워크와 항상 연결시키는 웨어러블 디바이스의 중요성이 강조되고 있다. 웨어러블 디바이스는 ‘신체에 부착해 컴퓨팅 행위를 할 수 있는 모든 것’을 지칭하며, 일부 컴퓨팅 기능 수행이 가능한 애플리케이션까지 포함(MIT 미디어랩)

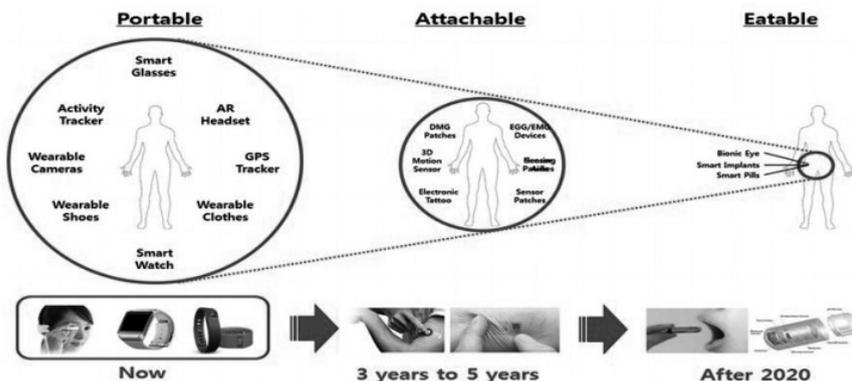


그림 7. 웨어러블 디바이스의 진화단계(심수민, 2014)

하고 있다. 웨어러블 디바이스는 휴대가능한 포터블(portable), 패치처럼 피부에 직접 부착하는 어태처블(attachable), 신체에 이식하거나 복용하는 이터블(eatable)로 구분되며, 현재 안경형 장치 ‘스마트글라스’, 시계형 장치 ‘스마트워치’, 생체신호 데이터 수집에 특화된 ‘스마트밴드’ 등이 활용되고 있다(한국정보화진흥원, 2014).

### 5) security

보안기술은 위의 ICBM을 안전하고 안정적으로 융합하는 기반기술이다. 보안기술에는 인터넷과 같은 개방형 네트워크 환경에서 전달되는 정보의 위조, 변조, 유출, 무단침입 등을 비롯한 불법 행위로부터 정보를 보호하는 네트워크 보안과, 정보통신 시스템의 안전성과 가용성을 향상시키는데 필요한 정보보호 기술 및 디지털 증거 제공을 위한 기술을 포함한 시스템 보안이 포함된다.

네트워크 보안 분야의 경우 USN 보안, 휴대인터넷보안, 홈네트워크보안, 무선근거리통신망보안, 이동통신망보안, 차세대네트워크보안, 사이버공격역추적/보안관리등 7개분야의 표준화대상항목으로 분류되며, 시스템 보안 분야의 경우는 봇넷대응, 서버 보안, PC 보안, 디지털포렌식 등 4개 분야의 표준화 대상항목으로 분류된다(한국정보통신기술협회, 2009).

## 3. ICBMs기반 서비스 관련 사례

최근 ICBMs 융합기술이 이슈가 되면서, 다양한 분야에서 서비스 제공 목적으로 ICBMs를 활용한 서비스 개발 전략을 수립하거나 서비스 개발 사업이 착수되고 있다. 본 고에서는 ICBMs 기반 방재 정보 서비스 방향을 제시함에 앞서 현재 국내에서 진행되고 있는 ICBMs 활용 사례를 조사하였다.

### 1) ICBM 기반 기상융합서비스 개발 전략(한국기상산업진흥원)

한국기상산업진흥원(2015)에서는 ICBM 기반 기상융합서비스 전략으로 기상데이터 수집, 가공·응용, 유통·서비스 방식을 ICBM 융합방식으로 전환하는 방식을 제시하였으며, 세부내용은 다음과 같다.

- ① 기상관측 : 기존의 기상관측 및 데이터 제공을 공공부분에서 전담했던 방식을 IoT센서를 통해 방대한 양의 민간 기상데이터 수집을 병행한다.
- ② 기상데이터 가공·응용 : 기존 자체 인프라를 통한 기상서비스 생산 방식을 클라우드 기반 공용인프라를 통해 HW, SW, APP의 공동 활용 및 빅데이터 활용을 고도화한다.

③ 기상정보 유통 : 기존 단일 방식의 서비스 유통구조(기상기업에서 최종수요자로 일방적 정보제공)에서 모바일·웨어러블 기기 등을 통해 기상서비스를 제공하고 다시 피드백 데이터를 수신하여 서비스 재생산한다.

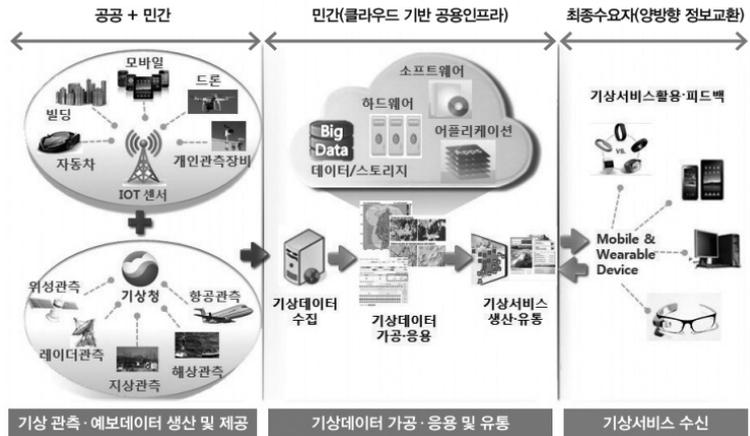


그림 8. ICBM 기반 기상융합서비스 모식도(한국기상산업진흥원, 2015)

## 2) ICBM 기반 스마트 안전도시 김포(김포시)

김포시에서는 시민이 참여하여 행복하게 살 수 있는 글로벌 안전도시를 건설하기 위해 ‘스마트 안전도시 김포’라는 기치의 컨트롤타워 ‘스마트피아센터’ 구축, 시민주도형 스마트타운 플랫폼 구축, 맞춤형 스마트주차제공 플랫폼 구축, 세계도시 전자정부와의 국제화 교류 등 첨단 ICT 기술을 활용한 다양한 사업을 추진하며 협력을 확대해가고 있다.

또한 지하 및 지상 시설, 교통, 건축물 곳곳의 IoT 센서를 통해 수집하는 정보와 공공정보, 시민제보 등 다양한 정보를 모은 빅데이터 분석을 통해 실시간 재난 예측 및 대응정보를 도출하여 제공하는 ICBM 기반의 통합안전 빅데이터 플랫폼을 구축할 계획이다(경인종합일보, 2015).

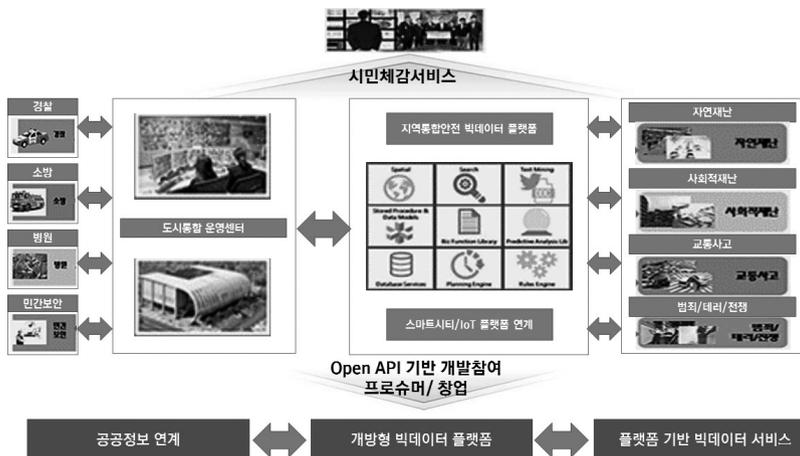


그림 9. 스마트 안전도시 김포' ICBM기반 통합안전 빅데이터 플랫폼(경인일보, 2015)

### 3) SW융합클러스터 사업(미래창조과학부)

미래창조과학부에서 공모한 SW융합클러스터사업에 포항테크노파크 경북SW융합사업단이 주관으로 'ICBM기반 커넥티드카 SW융합기업 육성 플랫폼'구축 과제로 응모하여 선정되었다. 선정된 'ICBM기반 커넥티드카 SW융합기업육성 플랫폼'은 ICBM(Iot, Cloud, Bigdata, Mobile) 기반기술과 지역주력산업인 제조, IT·모바일, 스마트자동차 부품 관련 응용기술개발로 지역내 SW융합기업 및 강소기업 육성을 위한 종합적인 기업지원 플랫폼을 제공한다(경북종합신문, 2015).



그림 10. SW융합기업 육성 플랫폼(경북종합신문, 2015)

## 4. ICBMs 기반 방재정보 서비스 방향 제시

방재정보에는 태풍, 홍수, 가뭄 등 자연재난과 관련된 강우, 유량 등의 정보와 화재, 교통, 환경오염사고 등과 같은 사회재난과 관련된 화재정보, 교통정보, 오염원정보 등 다양한 정보가 포함된다. ICBMs기술은 방재정보의 예측, 수집, 분석 및 맞춤형 서비스를 극대화 할 수 있는 ICT 기반 융합기술로 방재관련 분야의 다양한 정보 서비스에 적용될 수 있다. 본 고에서는 다음과 같이 ICBMs 기반 방재정보 서비스 방향을 제시하였다.

### 1) IoT 기반 정보 수집

IoT 센서기술을 활용하여 다양한 유형의 방재관련 정보를 수집할 수 있다. IoT 센서 기술은 청각,

미각, 후각, 촉각, 시각 등과 같은 오감 뿐만 아니라, 원격 감지, SAR, 레이더, 위치, 모션, 영상 센서 등을 통해 다양한 정보에 대한 인식이 가능하며, 이러한 방식으로 인식된 방재관련 정보들을 게이트웨이를 통해 실시간으로 수집하여 활용할 수 있다.

## 2) 클라우드 기반 데이터 저장, 빅데이터 분석, 인프라, 플랫폼 등 서비스

IoT 기반으로 실시간 수집된 정보와 기타 형태로 수집된 방대한 정보들을 빅데이터 분석을 통해 최종 수요자가 요구하는 필요한 정보를 생산할 수 있다. 이러한 빅데이터 분석을 가능하게 하는 인프라와 정보공유 플랫폼 및 기타 다양한 서비스를 클라우드 기반으로 제공함으로써, IT 자원 구축에 대한 비용절감, 정보의 효율적인 공유의 효과를 기대할 수 있다.

## 3) 모바일 및 웨어러블 기기를 통한 최종수요자 맞춤형 정보 서비스

최종수요자는 모바일 및 웨어러블 기기를 통해 피해정보, 재난발생정보, 대피정보와 같은 긴급정보를 제공받을 수 있고, 동시에 최종수요자가 사용하고 있는 웨어러블 기기를 통해 현재 상황에 대한 다양한 재난정보를 IoT기반으로 수집될 수 있다. 이러한 정보는 재난발생시 인명구조에 유용한 정보가 되어 인명피해의 감소에 긍정적인 효과를 가져다 줄 수 있다.



그림 11. ICBM<sub>s</sub> 기반 방재정보 서비스 구성도

위에서 제시한 ICBM<sub>s</sub> 기반 방재정보 서비스 방향에 대한 예시로 환경오염분야에서의 ICBM<sub>s</sub> 활용 방향에 대해 논의하면 다음과 같다.

### 1) 배경 및 필요성

최근 기후변화에 따른 각종 재난사고 발생으로 미세먼지, 화학물사고, 녹조, 수질오염 등의 다양한 환경오염 문제가 심각하게 발생하고 있다. 이러한 환경오염 문제를 관리하기 위해, 현재 기관별로 분산되고 개별적으로 정보를 관리하고 있으며 정보 공급자 위주의 수동적 정보서비스의 한계가 도래되고 있다. 따라서 초연결 융합사회의 ICBMs 기반의 종합적이고 통합적 환경오염(대기, 수질, 토양, 폐기물, 화학물질 등)정보 관리 및 사용자 맞춤형 서비스와 온·오프라인을 통한 현장형 정보 공유 서비스가 필요하다.

### 2) IoT 기반 환경데이터 측정 및 정보 수집

현재 환경부, 국토교통부, 농수산식품부 등에서 국가대기오염측정망, 국가수질오염측정망, 국가수질자동측정망, 국가 지하수측정망, 토양관리측정망 등이 환경오염관리, 중점관리 지점 위주로 소수개 구축·운영 중에 있으나, 약 1,500개소의 공공수역에 대해서는 수동 측정 방식을 적용하고 있으므로 실시간 오염 감시 용도로는 미흡하고 오히려 환경변화 추이 분석에 적합한 형태로 볼 수 있다(김관중, 2014). 이러한 공공수역에 IoT 센서를 설치하여 고밀도의 관측망을 구축하여 환경데이터를 실시간으로 측정하여 정보를 수집할 수 있다.

### 3) 클라우드 기반 데이터 저장, 빅데이터 분석, 인프라, 플랫폼 등 서비스

현재 수집되고 있는 다양한 환경오염 데이터를 클라우드 기반의 인프라 및 플랫폼을 통해 환경분야별 대규모의 데이터를 저장하고, 이러한 방대한 자료를 빅데이터 분석 기술을 활용하여 최종수요자 맞춤형으로 다양한 정보를 생산하며, 타분야 공동플랫폼과의 연동 및 개방을 통하여 데이터 접근성을 극대화 할 수 있다.

### 4) 모바일 및 웨어러블 기기를 통한 최종수요자 맞춤형 정보 서비스

모바일을 통해 최종수요자에 환경정보(예:환경오염사고 발생전·후 오염정보)를 제공하는 동시에 IoT 기반의 센싱이 가능한 웨어러블 기기 및 모바일을 통해 환경과 관련된 정보(예:환경오염사고 현장 상황정보)를 다시 수집함으로써 환경오염에 대한 상황판단에 유용한 정보로 활용할 수 있다.

## 4. 결론

ICT 기술의 발전으로 사물과 사람 및 모든 것을 연결해주고 그 과정에서 발생하는 방대한 데이터, 시스템 및 서비스를 융합하는 초연결 융합사회의 ICBMs 융합 신기술이 부상하고 있으며, ICT 기술의 환경변화에 발맞춰 다양한 서비스가 제공되고 있다. 본 고에서는 ICBMs 융합기술에 대한 소개 및 ICBMs 융합기술 적용사례를 조사하였으며, 방재관련 정보에 대한 ICBMs 융합기술의 활용에 대한 방향을 제시하고 예시로 환경오염사고분야의 ICBMs 활용 방향을 논의하였다. 향후, 방재관련 정보에 대한 서비스도 가까운 미래에 ICBMs 융합기술 기반의 서비스 전략수립과 공동플랫폼 구축 등의 적극적인 활용으로 서비스가 극대화 될 수 있을 것으로 예상된다.

## 참고문헌

- 김관중, 허재두, IoT기반 생태환경 감시 및 예측 기술 동향, 정보통신기술진흥센터, 주간기술동향 1668호, 2014
- 경북종합신문, ICBM기반 '혁신 플랫폼' 구축했다, 2015  
<http://www.ekbnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=3742>
- 경인종합일보, ICBM 신기술로 안전하고 행복한 도시 건설, 2015  
<http://www.jonghapnews.com/news/articleView.html?idxno=181415>
- 민경식, 사물 인터넷(Internet of Things), 인터넷&시큐리티 이슈, 한국인터넷진흥원, P31~35
- 심수민, 웨어러블 산업백서, 2014
- 정보통신정책연구원, 빅데이터 혁명과 미디어 정책 이슈, 2012
- 지식경제부&한국산업기술평가관리원, IT R&D 발전전략, 2010
- 한국기상산업진흥원, ICBM 기반 기상융합서비스 개발 전략, 2015
- 한국정보통신기술협회, 정보통신 중점기술 표준화로드맵, 2009
- 한국정보통신기술협회, 사물인터넷 정의 및 참조 모델, 2013
- 한국정보화진흥원, 웨어러블 디바이스 기반의 창조경제 활성화 전략, 2014
- Gartner, Gartner Says Solving 'Big Data' Challenge Involves More Than Just Managing Volumes of Data, 2011
- ITU-T Y.2060, Overview of the Internet of Things, 2012
- NIST, The NIST Definition of Cloud Computing, 2011