



# 12 미래 컴퓨팅 기술

# 목차

1. 유비쿼터스 컴퓨팅의 개요
2. 유비쿼터스 컴퓨팅 기반 기술
3. 유비쿼터스 컴퓨팅 응용 기술
4. 사물인터넷
5. 클라우드 컴퓨팅
6. 빅데이터 컴퓨팅

# 유비쿼터스 컴퓨팅의 개념

- 가장 심오한 기술은 사라지는 것이다.
- 이는 일상 생활과 구분이 안 될 정도로 생활의 일부가 되는 것이다.

- 마크 와이저

# 유비쿼터스 컴퓨팅의 개념

- 일상생활에 사용되는 모든 사물에 칩을 넣어 컴퓨터를 언제 어디서나 존재하게 하여, 사람들이 의식하지 않고 자연스럽게 이용하도록 만든 것



스마트 헬스케어



스마트 홈



스마트 타이어

유비쿼터스  
컴퓨팅



스마트 워치



스마트 슈즈



스마트 가전

# 유비쿼터스 컴퓨팅의 개념

- 보이지 않는 컴퓨터
  - 센서, 디스플레이, 부품 등의 장치를 일상생활의 사물 속에 내장시키고 네트워크를 통해 연결시키는 형태
- 조용한 컴퓨터
  - 사람이 자신의 일에 집중할 수 있도록 컴퓨터의 존재를 표면적으로 드러내지 않고 조용히 도와주는 역할만 함

# 유비쿼터스 컴퓨팅의 특징

- 네트워크는 항상 연결되어 있어야 함
- 사용자에게 친화력 있는 인터페이스 사용자에게 보이지 않아야 함
- 현실 세계에서 언제 어디서나 사용할 수 있어야 함
- 사용자의 상황에 따라 서비스 내용이 변해야 함

# 웨어러블 컴퓨팅

- 옷이나 안경처럼 액세서리 형태로 착용하여 사람과 같이 숨 쉬고 느끼면서 주변 환경을 인지하는 컴퓨팅 기술
- 최근에는 초소형 저전력 플랫폼 설계가 가능해지면서 액세서리와 같은 신체 착용형 시스템으로 개발되고 있음

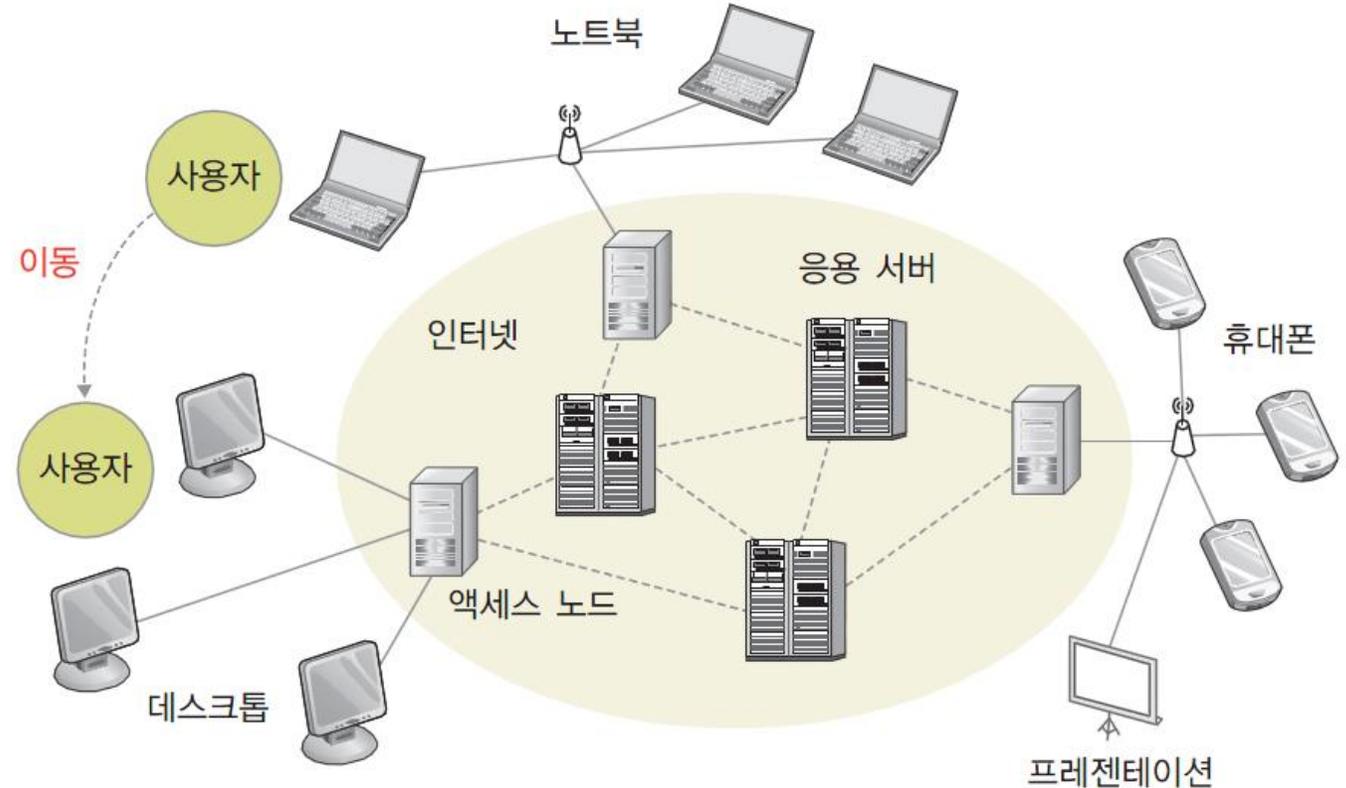


# 웨어러블 컴퓨팅의 요구사항

- 입고 다니는 옷이나 액세서리처럼 자연스럽게 입고 벗을 수 있어야 함
- 사용자의 요구에 즉각 반응해야 함
- 기기 사용에 따른 안정성을 보장해야 함
- 착용에 따른 문화적 이질감을 극복할 수 있어야 함
- 장치를 사용하는 것보다 장치와 융합할 수 있는 사용자 인터페이스 기능을 지원해야 함
  - 하드웨어 플랫폼 기술, 사용자 인터페이스 기술, 상황 인지 기술, 저전력기술, 근거리 무선 통신 기술 등이 필수

# 노매딕 컴퓨팅

- 휴대 기기와 결합해 언제 어디서나 외부와 접속할 수 있는 기술
- 네트워크의 이동성을 극대화하여 사용자가 자유자재로 이동하면서 컴퓨터를 사용하는 기술
- 예 : 무선 인터넷 서비스



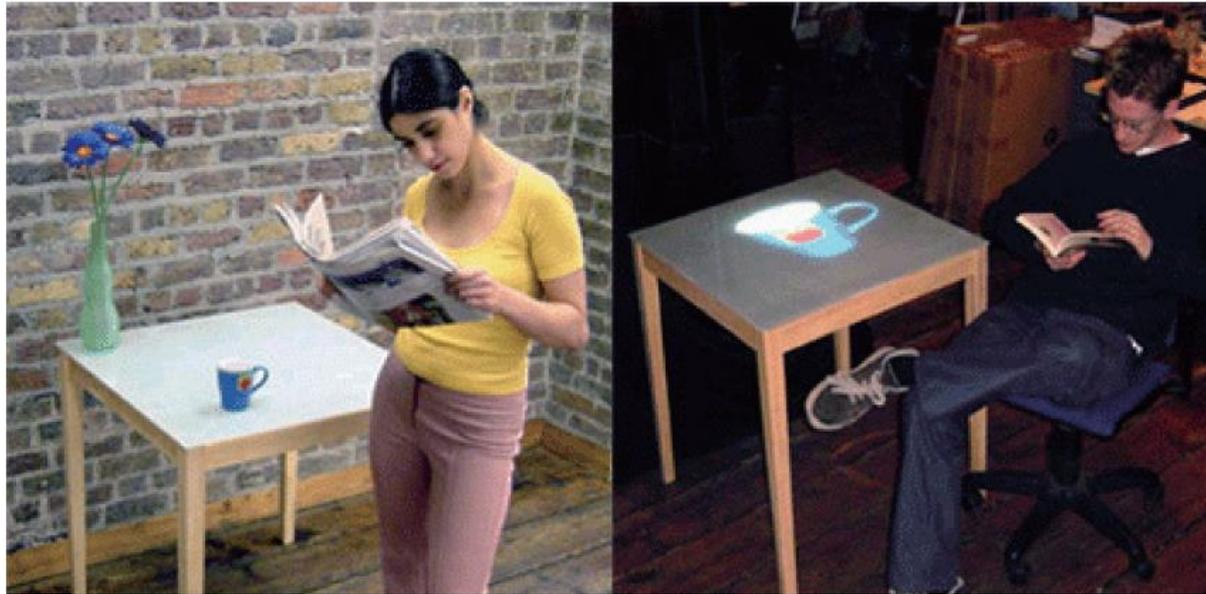
# 퍼베이시브 컴퓨팅

- 모든 사물에 컴퓨터를 심어서 도처에 컴퓨터가 퍼져 있는 기술
- 예 : 스마트폰, PDA, 인터넷 냉장고 등과 같이 컴퓨터와 네트워크 기술이 접목된 가전제품



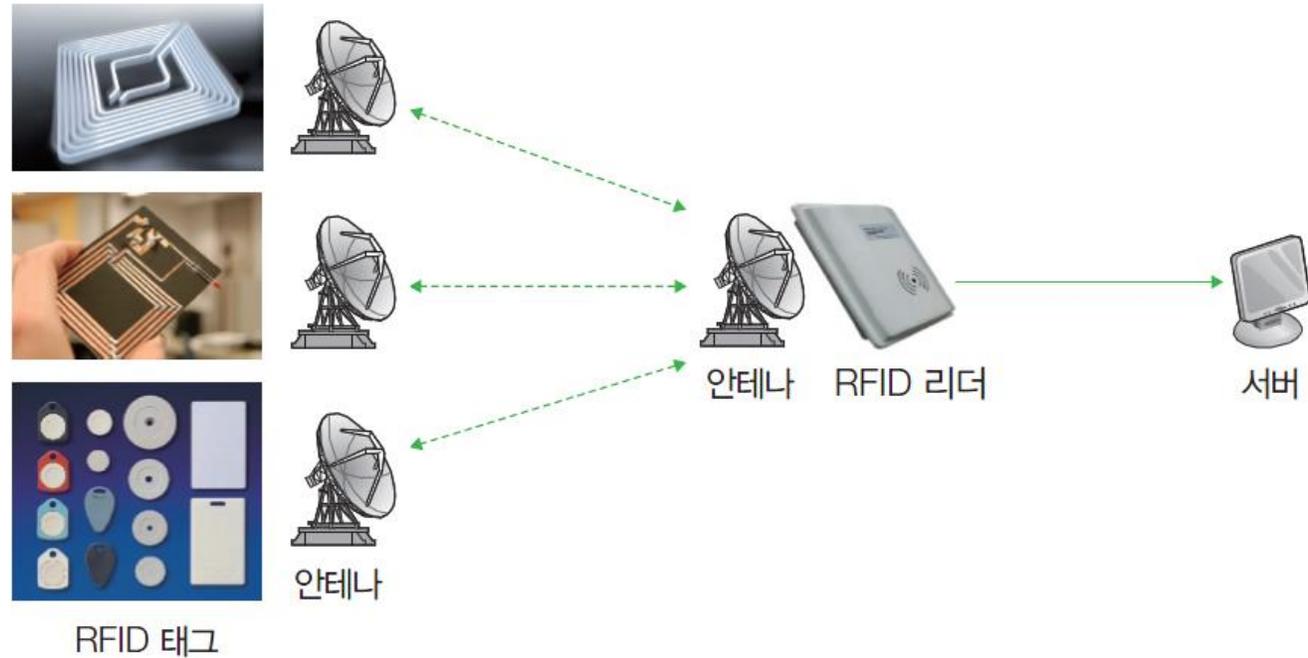
# 감지 컴퓨팅

- 인간의 감각기관 같은 센서 장치를 이용해 정보를 획득하고 처리하는 기술
- 감지하는 대상에 따라 사용자의 행위 감지와 주변 환경 감지로 구분됨
- 예 : MIT 미디어랩의 해비타트 프로젝트



# RFID

- 태그가 부착된 상품을 RFID 리더가 자동으로 인식하여 상품의 물류 및 재고 현황을 실시간으로 파악하는 기술



# RFID 시스템의 동작 원리

- 리더는 상품의 정보를 요청하는 RF 신호를 태그에게 전송
- 태그는 리더가 전송한 RF 신호를 받으면 상품에 부착된 태그의 칩에 저장된 정보를 리더에게 전송
- 리더는 태그에게 받은 정보를 해독하여 네트워크를 통해 서버에 전송
- 서버는 태그가 부착된 상품의 정보를 리더로부터 수신한 후, GUI 방식으로 상품 관리자에게 제공



# RFID 시스템과 바코드 시스템의 비교

구분	RFID 시스템	바코드 시스템
인식 방법	· 비접촉식 무선 방식	· 광학 방식
인식 거리	· 최대 100미터 내외	· 수십 센티미터 내외
특징	· 국가, 제조업체, 상품명 외에 생산 일자, 유통 기간, 출고/재고 현황 등 다양한 정보의 입력과 출력 가능 · 데이터 저장 용량은 2,128개	· 국가, 제조업체, 상품명에 대한 정보만 입력 가능 · 데이터 저장 용량은 27개

# RFID의 활용 분야

- 태그를 신분증에 부착해 건물 출입을 통제하거나 여권에 부착해 국가 간 출입을 통제
- 태그를 동물의 피부에 이식해 야생 동물 보호나 가축 관리에 활용
- 태그를 어린아이의 가방과 옷에 부착해 미아 방지용으로 활용
- 태그를 환자에게 이식해 환자 정보를 파악하는 데 활용
- 육상 선수들의 기록 측정에 활용
- 상품의 생산 이력을 추적하는 데 활용
- 고속도로의 통행료 징수 및 교통카드 등에 활용  
→ 다양하게 활용되지만 개인 정보 유출 문제 있음

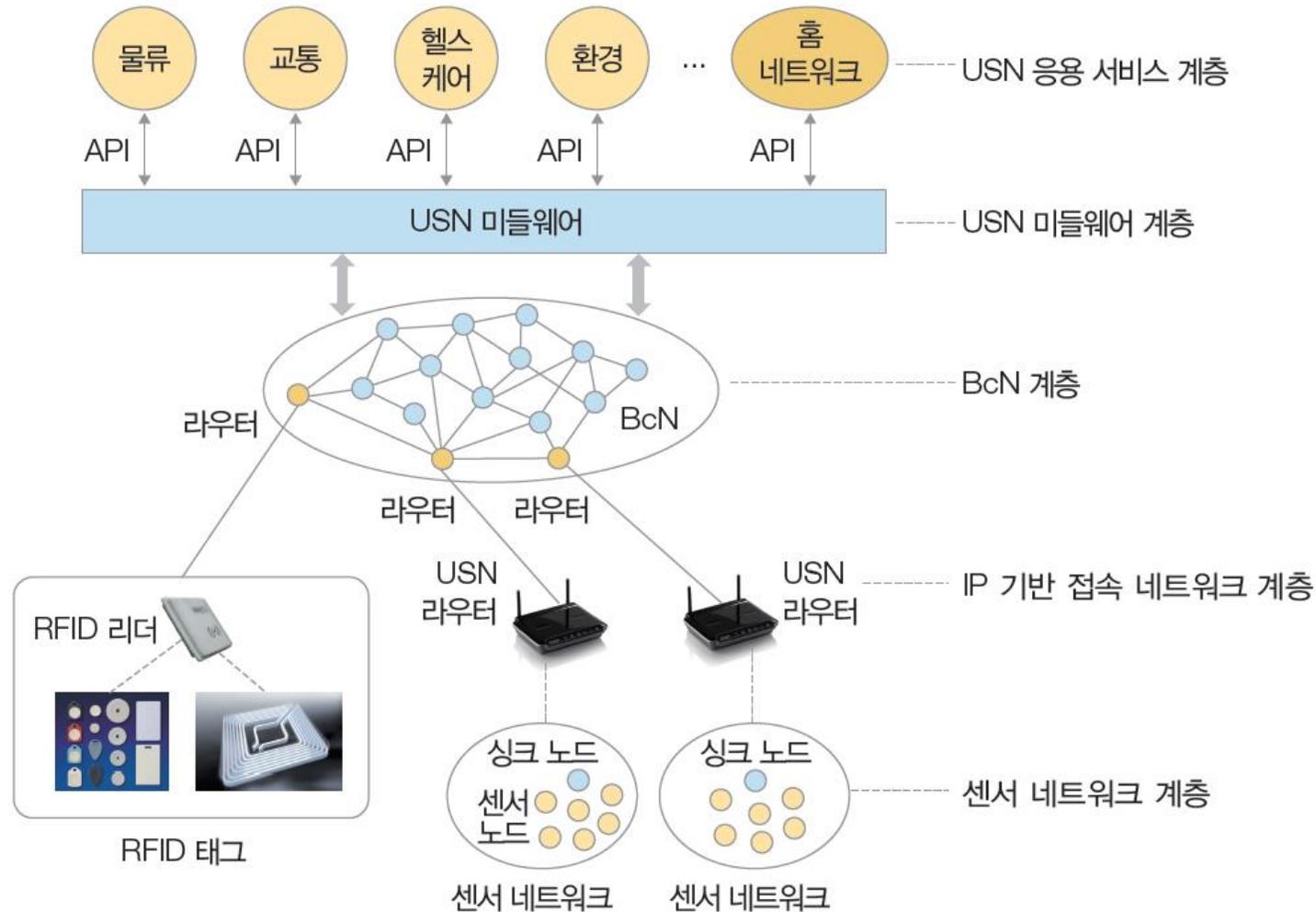


# 유비쿼터스 센스 네트워크(USN)

- 모든 사물에 컴퓨터와 네트워크 기능을 부여하여 환경과 상황을 자동으로 인지하게 함으로써, 생활의 편리성과 안전성을 높여줌



# 유비쿼터스 센스 네트워크 구조와 동작 과정



# 유비쿼터스 센스 네트워크 구성 요소

- 센서 네트워크 : 센서 노드와 싱크 노드로 구성됨
- USN 라우터 : 센서 네트워크와 외부 네트워크를 연동하는 시스템
- USN 미들웨어 : 센서 네트워크로부터 수집된 데이터를 외부 네트워크를 통해 수신한 후 의미 있는 정보로 분석하여 UNS 응용 서비스에 제공

# 증강 현실

- 현실 세계와 가상 화면을 결합하여 보여주는 기술



# 증강 현실 기술

## ■ 디스플레이 기술

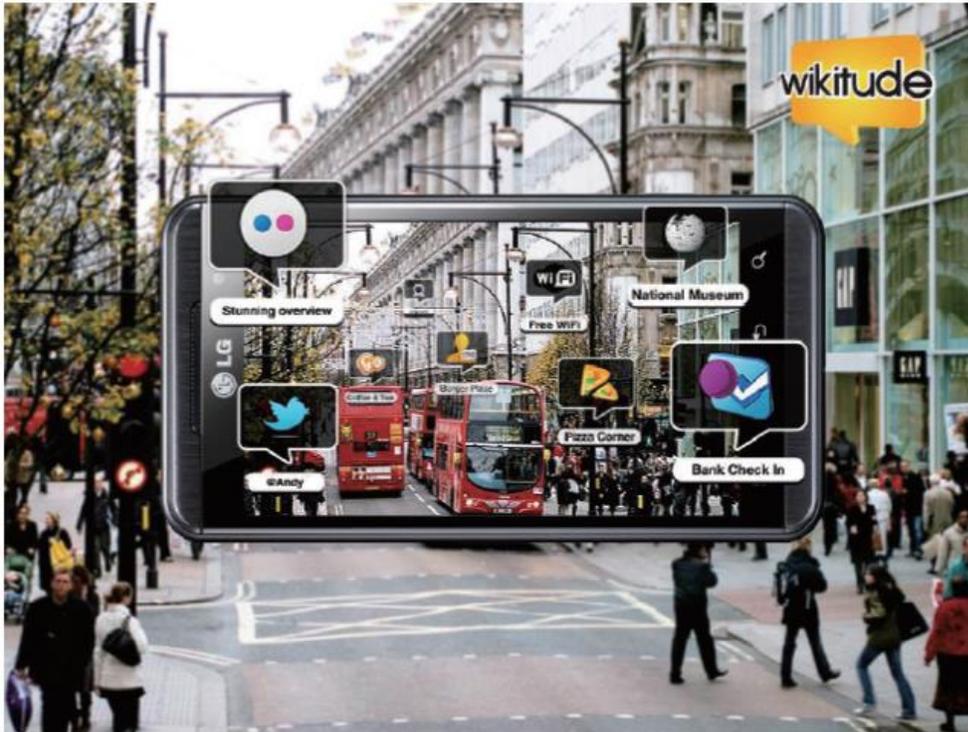
종류 \ 특징	HMD	Non-HMD		
		대형 디스플레이	소형 디스플레이	핸드헬드
패널 형태	접안 LCD	CRT, DLP, 프로젝션, 스크린 등	CRT, DLP, PDP 등	LCD
몰입감	높음	보통	낮음	낮음
착용감	매우 불편	착용할 필요 없음	착용할 필요 없음	간편
휴대성	매우 불편	불가	불편	우수
장점	높은 몰입감	-	개발이 용이	휴대성 우수
단점	착용감이 나쁨	음영 발생	시선과 화면이 불일치할 가능성이 높음	저화질

## ■ 마커 인식 기술

## ■ 영상 합성 기술

# 증강 현실 기술

## ▪ 모바일 증강 현실



# 생체인식

## ■ 생체인식

- 살아 있는 사람의 신원을 생리학적 특징이나 행동적 특징을 기반으로 하여 인증하는 기술

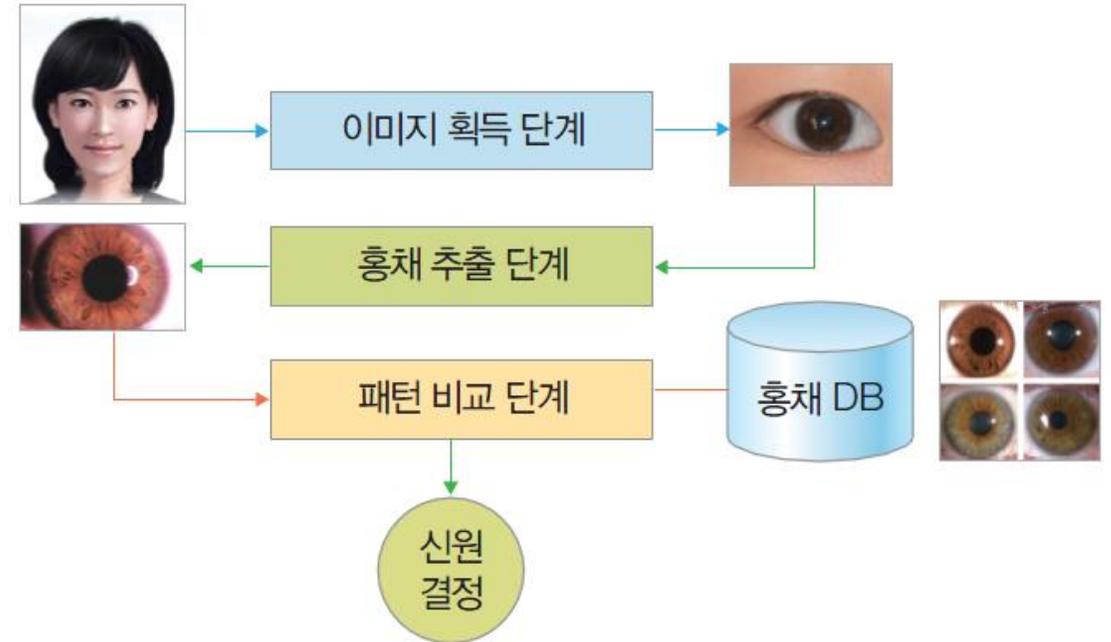
## ■ 생체인식 정보

정보의 종류		장점	단점
생리학적 정보	홍채	위조가 불가능하다.	대용량의 홍채 정보를 저장해 두어야 한다.
	망막	안전성이 우수하다.	사용할 때 거부감이 있다.
	손 모양	간편하고 실시간 처리가 가능하다.	정확도가 떨어진다.
	정맥	위조가 불가능하다.	추출이 어렵다.
	지문	비용이 저렴하다.	지문이 손상된 경우 적용할 수 없다.
	얼굴	인식이 빠르다.	조명 및 자세에 따라 다르게 인식될 수 있다. 즉 인식의 정확도가 떨어진다.
행동적 정보	성문	비용이 저렴하고 멀리서 접근해도 잘 인식한다.	처리 속도의 지연이 발생하고, 인체 상태에 쉽게 영향을 받는다.
	필체	비용이 저렴하다.	인체 상태에 쉽게 영향을 받고, 잘못 인식될 확률이 높다.

# 생체인식 기술

## ■ 홍채 인식

- 사람의 눈 중앙에 있는 검은 동공과 공막(흰자위) 사이에 위치하는 도넛 모양의 홍채 무늬 패턴으로 구분
- 출입 통제 시스템, 은행의 ATM 기기, 컴퓨터 보안 분야 등에 활용



# 생체인식 기술

- 망막 인식
  - 안구 배면에 있는 모세혈관의 구성이 평생 변하지 않는다는 특성을 이용한 기술
- 손 모양 인식
  - 사람마다 손가락의 길이가 다르다는 점에서 착안한 기술
  - 간편하고 처리량이 적어 실시간으로 처리할 수 있지만 정확도는 떨어짐
- 정맥 인식
  - 손목의 정맥 형태가 사람마다 다르다는 점에서 착안한 기술
  - 인식률이 높지만 비용이 많이 듦
- 지문 인식
  - 지문은 사람마다 모양이 다를 뿐 아니라 평생 변하지 않음
  - 신뢰도, 안정도, 인식 속도가 다른 생체인식 기술보다 높음

# 생체인식 기술

## ■ 얼굴 인식

- 얼굴 특징 기반 방식 : 얼굴 혈관에서 발생하는 열상을 적외선 카메라로 촬영하여 인식
- 얼굴 영상 기반 방식 : 3차원 얼굴 영상을 이용하여 인식

## ■ 성문 인식

- 음성의 강약과 높낮이 등 음성의 진동에 대한 특징을 분석한 후 데이터베이스에 있는 음성 정보와 비교하여 인식
- 조작 가능성 있음

## ■ 서명 인식

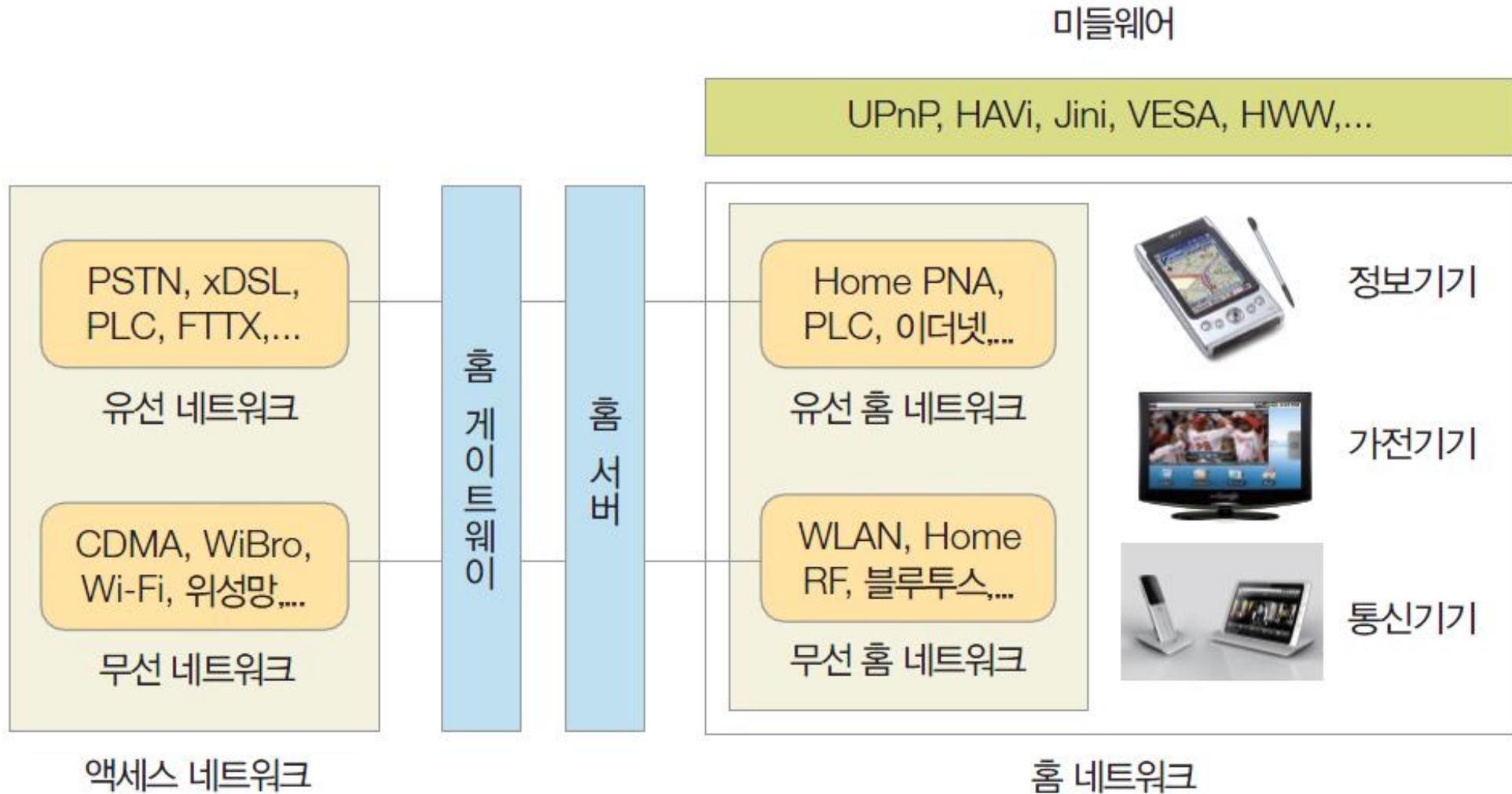
- 오프라인 방식 : 작성된 서명을 카메라 또는 스캐너 등으로 인식한 후 그 모양을 분석하여 서로 대조하여 판별
- 온라인 방식 : 컴퓨터를 이용하여 전자패드에 직접 서명할 때의 움직임, 속도, 압력 등을 분석하여 진위 여부를 판별

# 홈 네트워크

- 가정에서 사용하는 다양한 기기를 네트워크로 연결하여 사용자들이 원격지에서 단말기를 이용해 홈 네트워크에 접속할 수 있도록 하는 기술



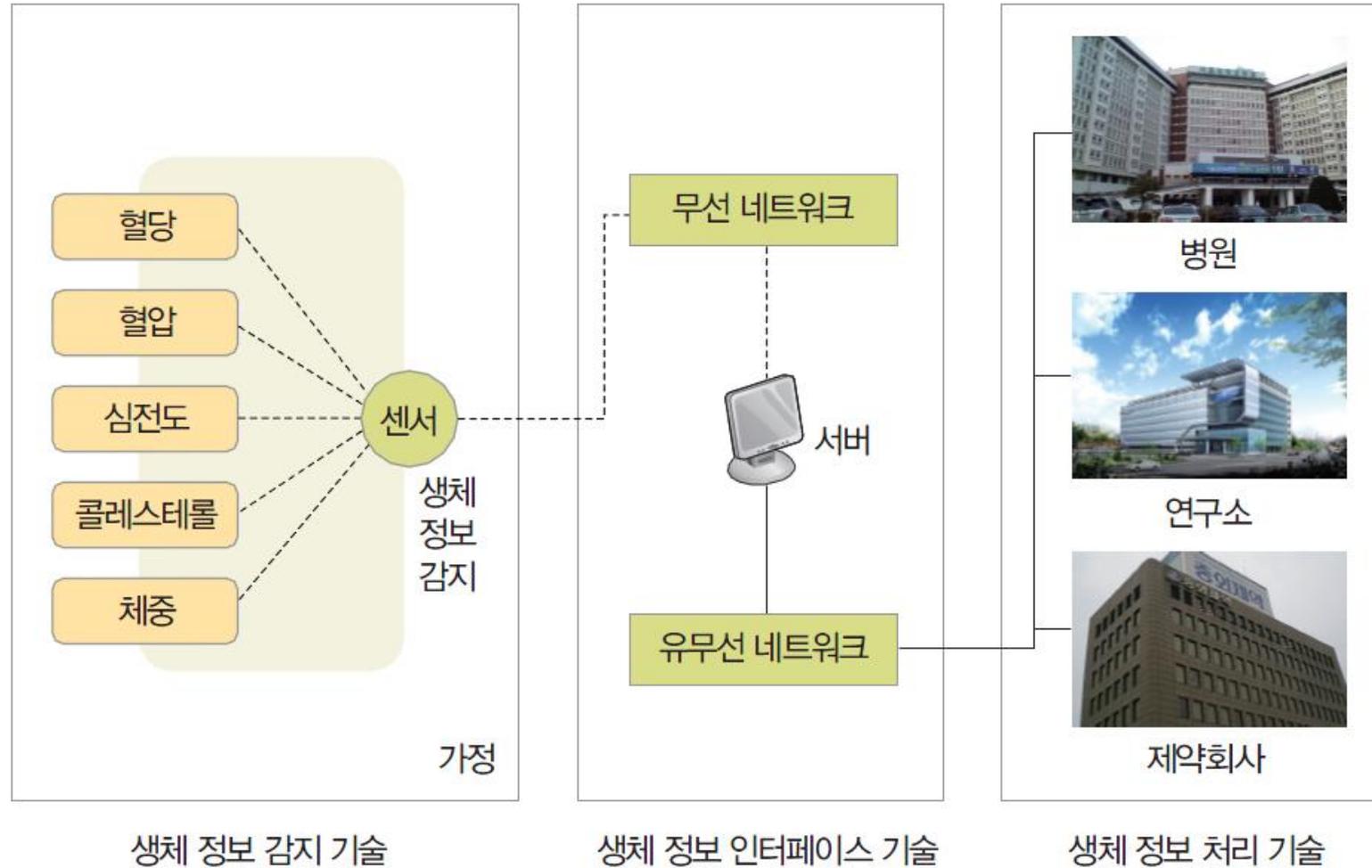
# 홈 네트워크 구성



# U-헬스케어

- 유무선 통신 인프라를 기반으로 함
- 신체의 상태를 모니터링하여 건강 상태 변화에 대한 의료 서비스를 받을 수 있는 기술
- 일반인, 만성질환자, 노인, 환자 등이 병원에 가지 않고 가정에서 생활하면서 필요한 신체 정보를 측정하고 전송하여 문제가 생겼을 때 의료 서비스를 받을 수 있음

# U-헬스케어 기술



# U-시티

- U-시티

- 언제 어디서나 첨단 정보통신망을 인프라로 하여 다양한 유비쿼터스 서비스를 제공받을 수 있는 도시

- U-시티 분류

분류	내용
편리한 도시	U-교통, U-물류, U-행정, U-교육, U-work 등
건강한 도시	U-보건·복지(병원, 응급 구조, 건강 관리) 등
안전한 도시	U-방범·화재, U-시설 관리(공공시설) 등
쾌적한 도시	U-환경(대기·토양·수질오염), U-주거단지 등

# U-시티 서비스 기반 기술

항목	내용
RFID	RFID 태그 및 리더를 활용하여 물품의 정보를 무선 주파수로 송수신하여 처리하는 기술
USN	사물에 부착된 센서 노드를 통해 필요한 정보를 수신하고 분석한 후 생활에 활용하는 기술
센서	다양한 환경에서 발생하는 현상에 대한 정보를 감지하는 기술
BcN	통신, 방송, 인터넷이 융합된 광대역 멀티미디어 서비스를 제공하는 통합 네트워크
IPv6	모든 유비쿼터스 기기를 식별하기 위한 128비트 주소 체계
와이브로	사용자가 이동 중에도 고속으로 인터넷을 하거나 데이터를 전송할 수 있도록 하는 기술
DMB	차세대 디지털 방송 기술을 이용하여 이동 중에도 TV, 라디오 등의 서비스를 제공받을 수 있도록 하는 기술
WLAN	이동 환경에서 무선으로 인터넷 또는 고속 데이터를 전송할 수 있도록 하는 기술
지그비	가정 또는 사무실과 같이 10~20미터 정도의 근거리에서 무선으로 데이터를 송수신하는 기술
블루투스	근거리에 있는 휴대 장치끼리 무선으로 데이터를 송수신하는 기술
그리드 컴퓨팅	네트워크를 통해 수많은 컴퓨터를 연결하여 계산 능력을 극대화시킨 디지털 신경망 기술
암호 기술	사용자의 정보를 해킹 당하지 않고 안전하게 네트워크를 통해 송수신하는 기술

# U-시티 서비스 응용 기술

항목	내용
텔레매틱스	자동차와 무선 통신을 결합한 기술로 차량 운전자에게 위치 정보, 교통 정보, 긴급 구조 등의 서비스를 제공
홈 네트워크	집 밖에서 집 안에 있는 각종 홈 기기를 제어하는 기술
GPS	세계 어느 곳에서든지 인공위성을 이용하여 자신의 위치를 정확히 파악하는 위성 항법 장치 기술
GIS	지리 공간 데이터를 분석하고 가공하여 교통, 통신 등과 같은 지형 관련 분야에 활용하는 기술
ITS	전자, 정보, 통신, 제어 등의 기술을 교통 체계에 접목시킨 지능형 교통 시스템 기술
LBS	휴대폰이나 PDA와 같은 이동통신망과 IT 기술을 종합적으로 활용한 위치 정보 기반의 시스템 및 서비스 기술
도시 통합 관제 기술	U-시티에서 발생하는 모든 도시 정보를 통합 및 분석하여 실시간으로 제공하는 기술

# 사물인터넷의 등장 배경

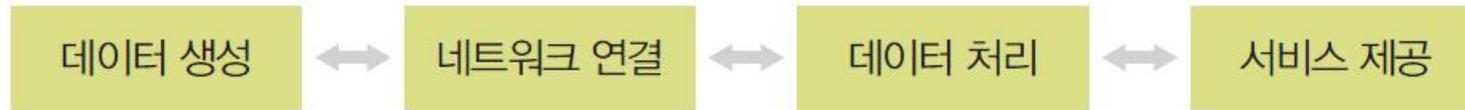
- 유비쿼터스 컴퓨팅
  - 모든 사물에 칩을 넣어 어느 곳에서든 사용할 수 있도록 구현한 것
- 사물지능통신(M2M)
  - 동일한 유형의 사물끼리 서로 통신할 수 있는 기술
- 사물인터넷
  - 유비쿼터스 컴퓨팅, 사물지능통신 등의 기술이 더욱 발전된 형태라고 볼 수 있음

# 사물인터넷의 개념과 구조

- 개념

- 각종 사물에 센서와 통신 기능을 내장하여 인터넷에 연결하는 기술

- 구조



- 데이터 생성 : 각종 센서가 자연 현상을 감지하여 디지털 값으로 변환
- 네트워크 연결 : 데이터 영역에서 생성된 센싱 데이터를 네트워크에 연결
- 데이터 처리 : 각종 센싱 데이터들을 수집, 저장, 분석, 가공
- 서비스 제공 : 처리된 데이터들을 네트워크에 연결된 사물들이 이해할 수 있는 방식으로 서비스



# 사물인터넷의 핵심 기술

- 센싱 기술

- 가속도, 중력, 온도, 습도, 열, 가스, 조도, 초음파 등 다양한 현상을 센서로 감지하여 사물과 주위 환경으로부터 정보를 수집하는 기술

- 네트워킹 기술

- 인간과 사물, 서비스 등의 분산된 컴퓨팅 자원을 서로 연결하는 유무선 네트워크 기술

- 인터페이스 기술

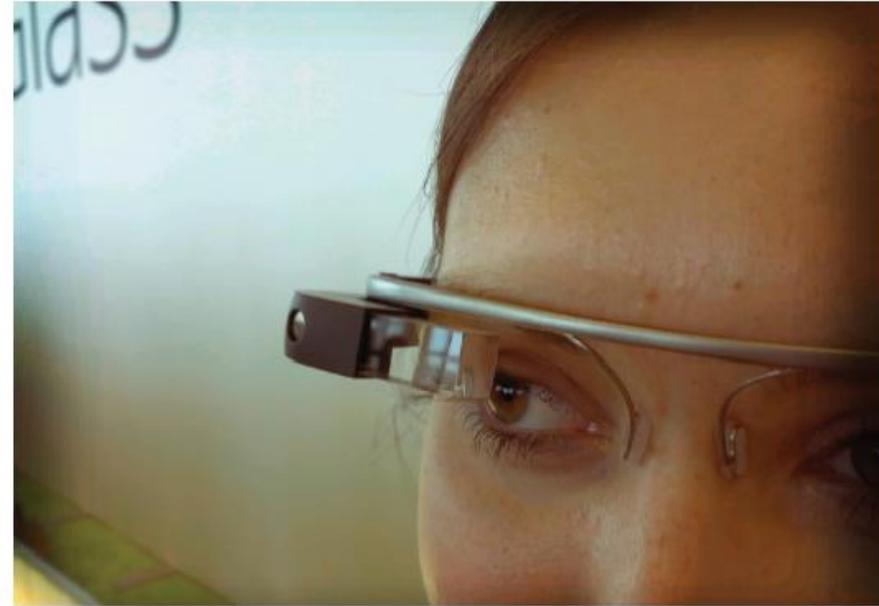
- 센서에 의해 감지된 센싱 정보를 이용하여 특정 기능을 수행하는 응용 서비스와 상호 연동하기 위한 기술

- 디바이스 기술

- 사물인터넷에 사용되는 장치와 관련된 기술

# 사물인터넷의 상용화 사례

- 구글 글라스



# 사물인터넷의 상용화 사례

- 오쿨러스 리프트



# 사물인터넷의 상용화 사례

- 스마트 워치



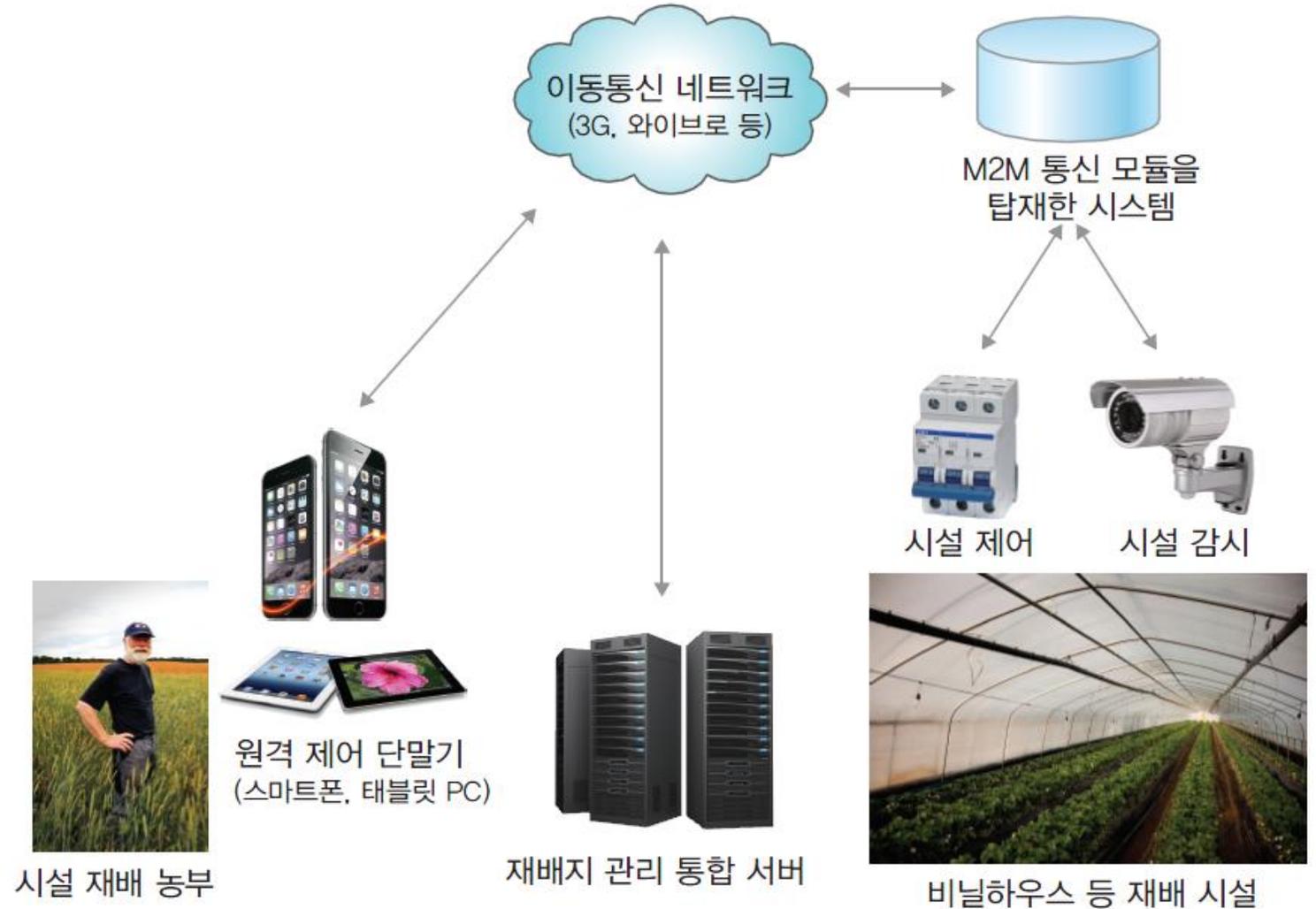
# 사물인터넷의 상용화 사례

- 구글카



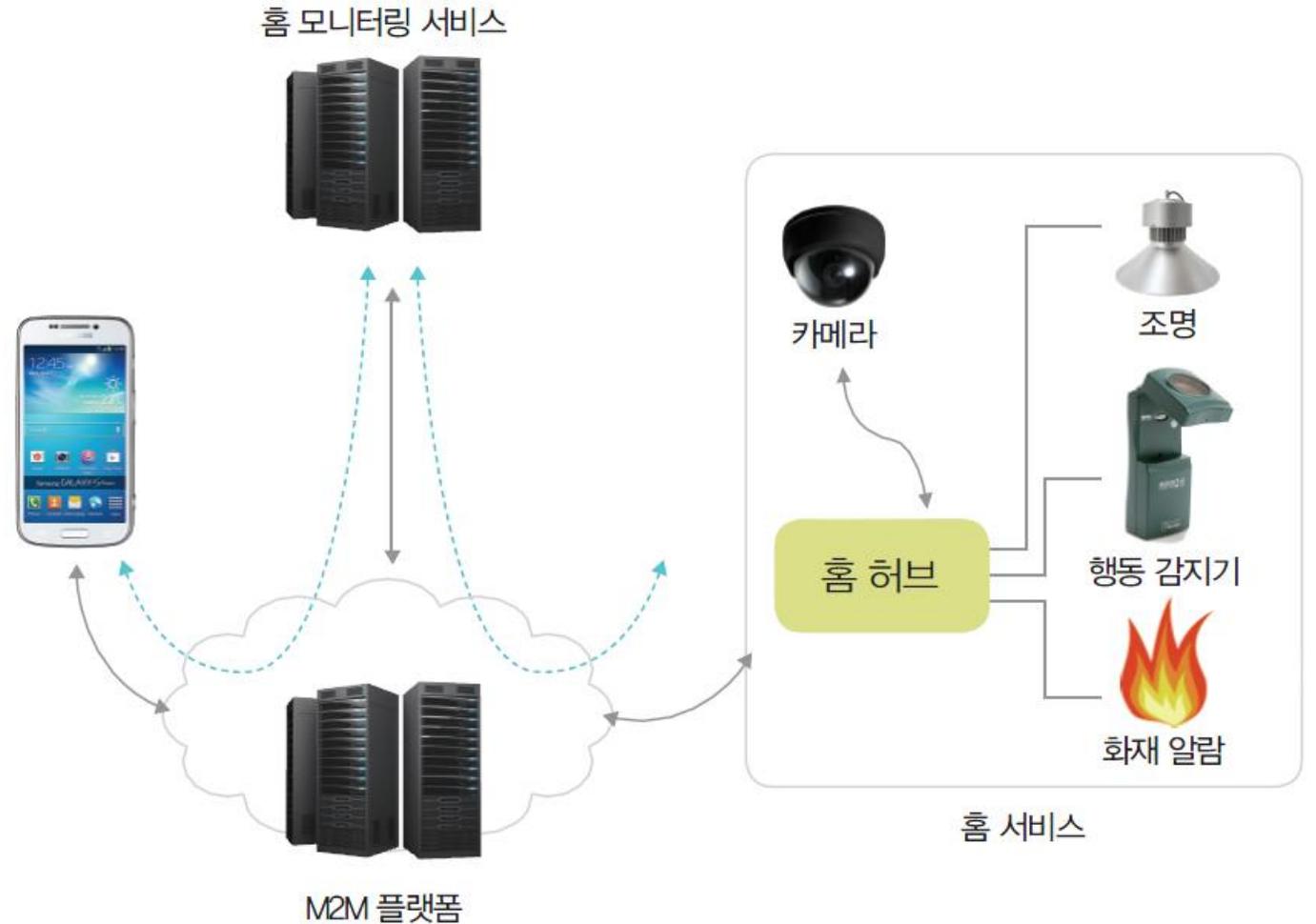
# 사물인터넷의 상용화 사례

## ■ 스마트 팜 서비스



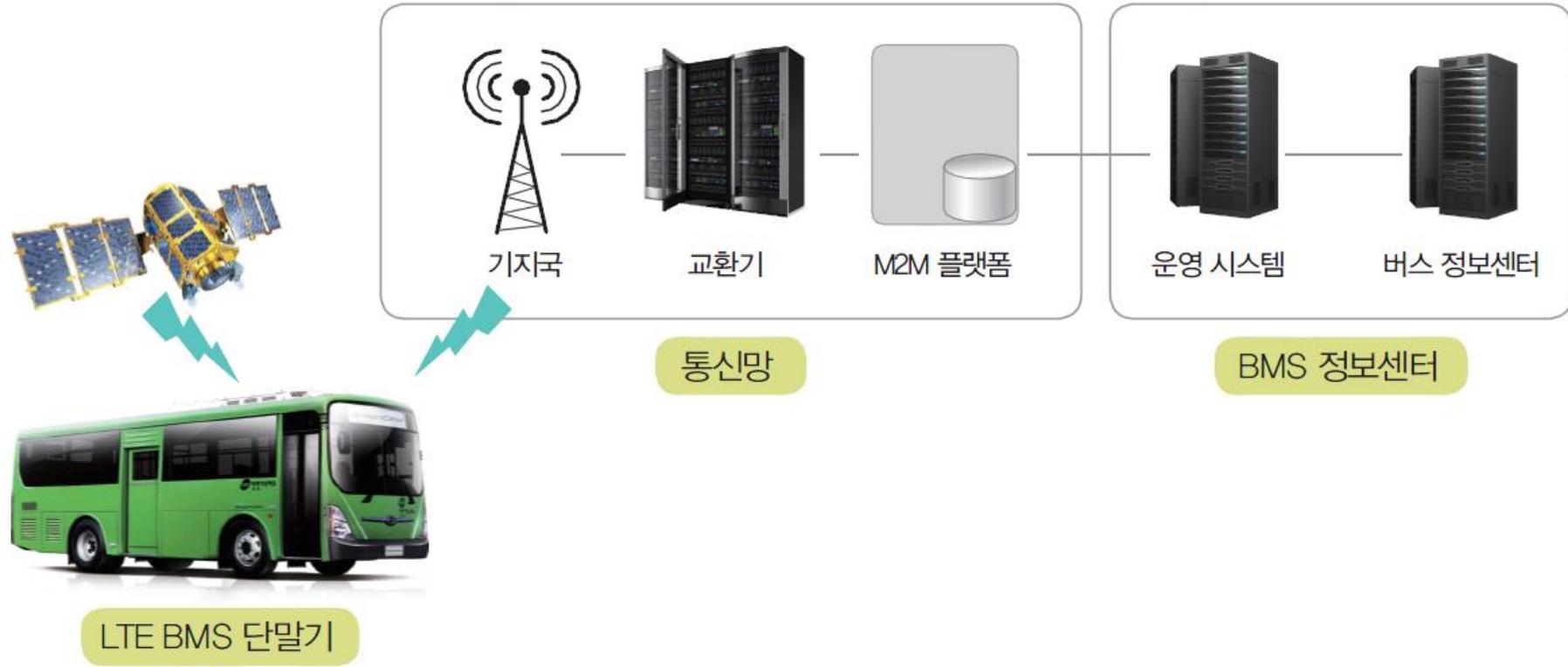
# 사물인터넷의 상용화 사례

## ■ 스마트 홈 서비스



# 사물인터넷의 상용화 사례

## ■ 실시간 차량 관제 서비스



# 클라우드 컴퓨팅

- 인터넷의 데이터 서버에 프로그램을 두고 필요할 때마다 컴퓨터나 모바일 기기로 불러와서 사용하는 서비스
- 각종 자원을 사용자가 직접 소유하면서 관리하던 기존 방식과 달리 사용자가 필요한 자원을 가상화된 형태로 네트워크를 통해 제공받는 방식
- 미국 국립표준기술연구원 정의
  - 언제 어디서나 필요할 때마다 네트워크, 서버, 스토리지 등의 공유된 컴퓨팅 자원을 최소한의 관리와 노력으로(또는 시스템 운영자에 요청하지 않더라도) 신속하게 서비스할 수 있는 모델

# 클라우드 컴퓨팅의 개념

클라이언트  
디바이스

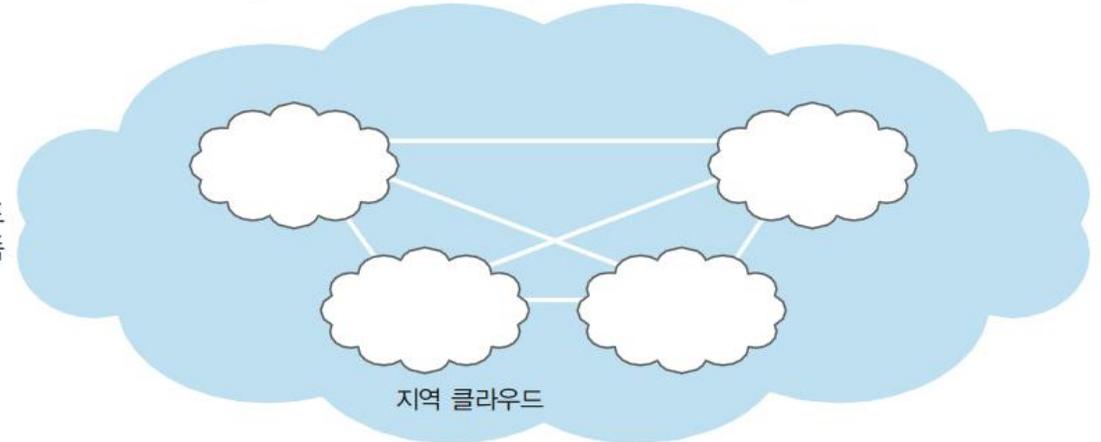


Any Devices, Anytime, Anywhere

클라우드  
서비스

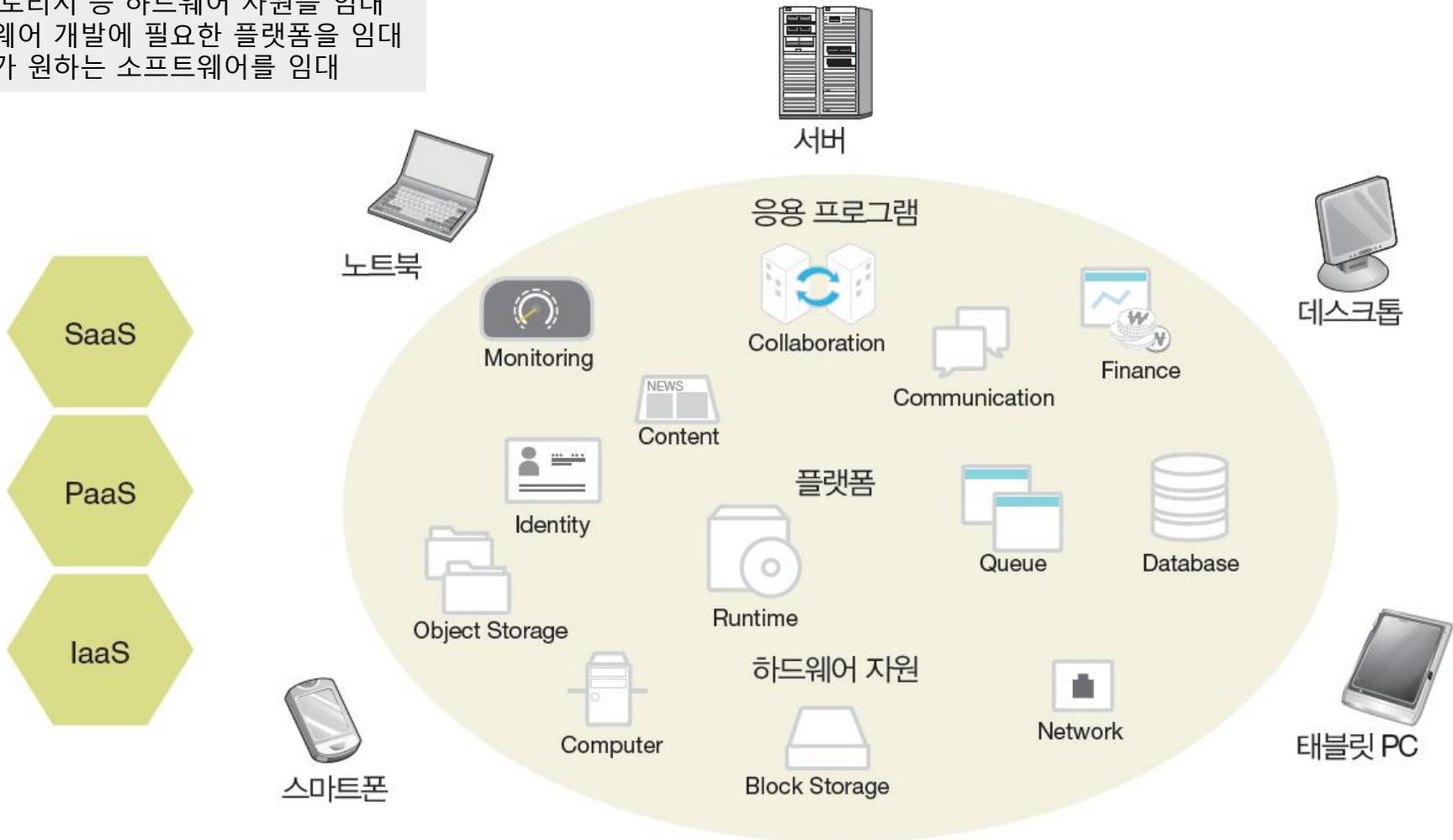


클라우드  
플랫폼



# 클라우드 컴퓨팅의 개념

- IaaS 계층 : 서버, 스토리지 등 하드웨어 자원을 임대
- PaaS 계층 : 소프트웨어 개발에 필요한 플랫폼을 임대
- SaaS 계층 : 사용자가 원하는 소프트웨어를 임대



# 클라우드 컴퓨팅의 장단점

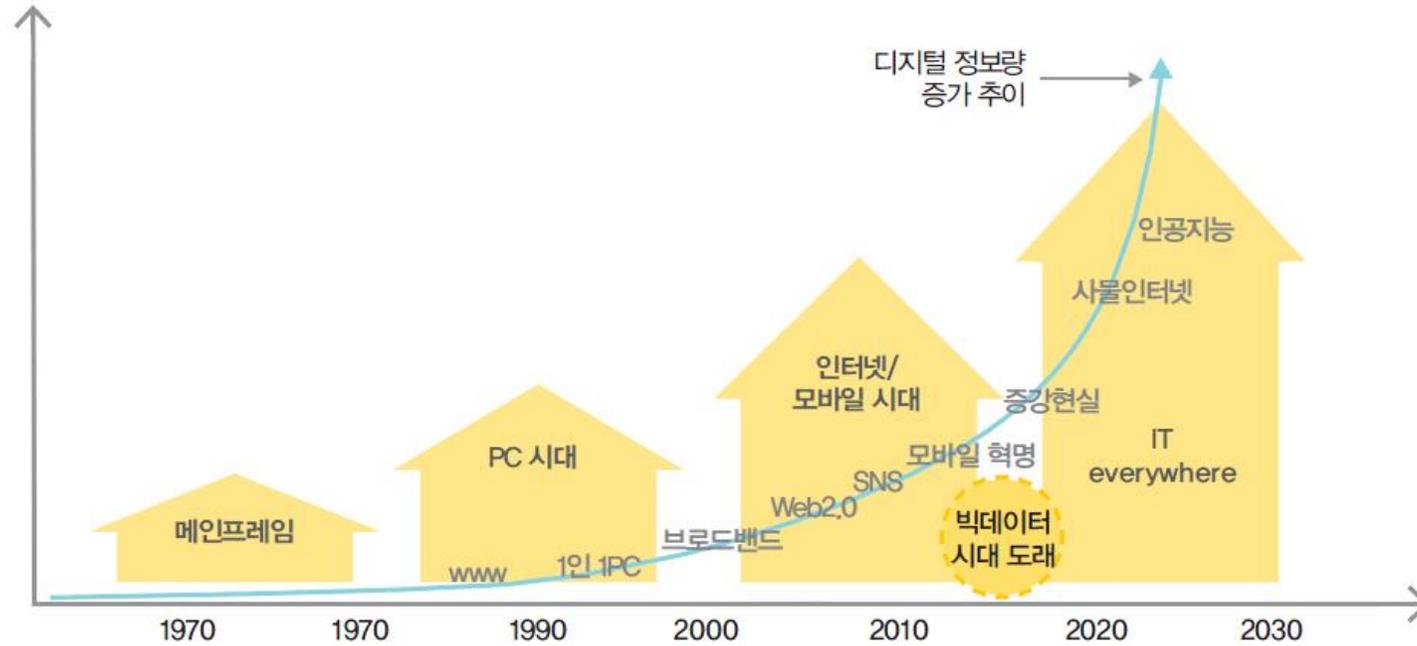
장점	<ul style="list-style-type: none"><li>· 꼭 필요한 자원만 선택하여 구매하고 나머지는 임대하여 사용할 수 있다.</li><li>· 임대한 자원도 사용한 만큼만 비용을 지불하므로 합리적이다.</li><li>· 자원 사용 환경 변화를 낮은 비용으로 신속히 대응할 수 있다.</li></ul>
단점	<ul style="list-style-type: none"><li>· 클라우드 서비스의 안정성을 확신하기 어렵다.</li><li>· 주요 정보를 클라우드 서버에 저장할 경우 보안 문제가 생길 수 있다.</li><li>· 클라우드화 작업을 할 때 표준화 준비가 미흡하면 인적, 물적 비용이 증가할 수 있다.</li></ul>

# 클라우드 컴퓨팅의 핵심 기술

기술	주요 내용
가상화 기술	가상 하드웨어 인프라를 구축해 공유 자원을 클라우드 사용자에게 나누어 주는 기술
분산 처리 기술	수집된 데이터를 대규모의 분산 처리 환경에서 처리하는 기술
오픈 인터페이스	네트워크를 통해 클라우드 서비스를 이용하고 서비스 사이에서 정보 공유를 지원하는 기술
서비스 프로비저닝	서비스 제공자가 실시간으로 클라우드 자원을 제공하는 기술
과금 체계 시스템	클라우드 자원의 사용량을 과금하는 기술
서비스 수준 관리	계량화된 클라우드 서비스의 품질을 유지, 관리하는 기술
보안 및 개인 정보 관리	중요한 정보를 클라우드 서버에 안전하게 보관하는 기술
다중 공유 모델	하나의 클라우드 자원 인스턴스를 여러 사용자 그룹이 독립적으로 사용할 수 있도록 하는 기술

[출처] 클라우드 컴퓨팅 기술 동향-문화기술 심층리포트, 한국콘텐츠진흥원, 2011. 2.

# 빅데이터의 등장 배경



데이터 규모	EB(Exa Byte) (90년대 말 = 100EB)	ZB(Zetta Byte) 진입 (2011년 = 1.8ZB)	ZB 본격화 시대 (2011년 대비 50배 증가)
데이터 유형	정형 데이터 (데이터베이스, 사무정보)	비정형 데이터 (전자메일, 멀티미디어, SNS)	사물정보, 인지정보 (RFID, Sensor, 사물통신)
데이터 특성	구조화	다양성, 복합성	현실성, 실시간성

# 빅데이터의 개념

- 일반적인 정의

- 일반적인 데이터베이스 규모를 넘어선 매우 큰 규모의 데이터로부터 가치를 추출하고 결과를 분석하는 기술

- 그외 학자나 기관에 따른 정의

- 가트너 : 향상된 시사점(insight)과 더 나은 의사결정을 위해 사용되는 정보 자산으로, 비용 효율이 높고 혁신적이며 대용량, 고속, 다양성의 특성을 갖는다.
- 맥킨지 : 일반적인 데이터베이스 소프트웨어가 저장, 관리, 분석할 수 있는 범위를 초과하는 규모의 데이터를 말한다.
- IDC : 다양한 종류의 대규모 데이터에서 저렴한 비용으로 가치를 추출하고, 데이터의 초고속 수집, 발굴, 분석을 지원하도록 고안된 차세대 기술 및 아키텍처이다.



# 기존 데이터와 빅데이터의 차이점

구분	기존 데이터	빅데이터
데이터 양	테라바이트(TB) 수준	테라바이트(TB)~제타바이트(ZB) 수준
데이터 유형	정형 데이터 위주	정형 데이터 및 비정형 데이터 모두 포함(비정형 데이터의 비중이 높음)
처리 과정	<ul style="list-style-type: none"><li>· 처리 과정이 단순함</li><li>· 원인과 결과 관계를 규명하는 데 중점을 둠</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>· 처리 과정이 복잡하고 분산 처리 기술이 필요함</li><li>· 상관관계를 규명하는 데 중점을 둠</li></ul>

[출처] 빅데이터 동향 및 정책 시사점, 제25권 10호 통권 555호, 2013. 6.

# 빅데이터의 특성

- 데이터의 규모

- 일반적으로 통계에서도 표본이 많아야 정확도가 높아지는 것처럼 빅데이터에서도 데이터의 크기가 일정 수준 이상이어야 의미 있는 데이터를 얻을 수 있다.

- 데이터의 변화 속도

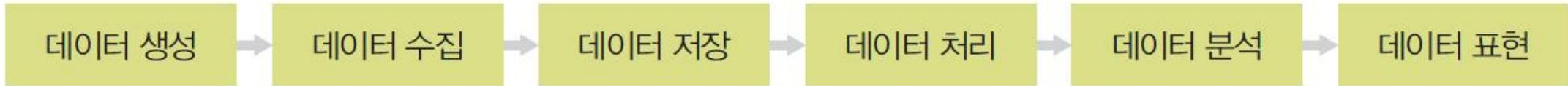
- 빅데이터는 잘 가공된 데이터가 아닌 가공되지 않고 계속해서 변하는 원시 데이터에서 가치를 찾는다.

- 데이터의 다양성

- 빅데이터가 다루는 데이터는 데이터가 만들어내는 정보의 가치가 사실에 가깝고, 사람들이 체감하고 공감하는 내용에 가깝다. 이를 데이터의 다양성이라고 한다.

# 빅데이터 처리 프로세스와 분석 기술

## ■ 처리 프로세스



## ■ 분석 기술

