

현안과 과제

빅데이터의 생성과 새로운 사업 기회 창출

1. 빅데이터(Big Data)의 개념과 의의

- 빅데이터는 기존 데이터베이스 소프트웨어로는 수집, 저장, 관리, 분석하기 어려운 방대한 규모의 데이터¹⁾로, 최근 민간은 물론 정부 및 공공부문에 서고 관심이 확대되고 있음
- 빅데이터는 인터넷 상의 소셜미디어, 멀티미디어 등을 통해 생성되고 제공되는 데이터 뿐 아니라 사무실이나 소매점 및 각종 센서 등을 통해서도 생성되고 축적된 데이터를 포함

< 빅데이터의 구성 요소(예시) >

데이터 생성원	주요 내용
소셜미디어	- 소셜미디어 참여자들이 작성한 프로필이나 댓글 등
멀티미디어	- 인터넷 웹 사이트를 통해 제공되는 음성, 동영상 파일 등
인터넷 웹 사이트	- 전자상거래나 개인 블로그 등에서 축적된 구매이력이나 블로그 내용 등
소비자 관련 데이터	- 소비자관리시스템을 통해 관리되는 판촉데이터나, 고객이력 등
오피스 데이터	- 사무실 내에서 작성되는 각종 사무용 문서나 메일 등
로그 데이터	- 인터넷 웹 사이트 등에 있어서 자동적으로 생성되는 접속 및 에라 로그 데이터 등
각종 센서 데이터	- GPS, IC카드, RFID 등에서 탐지된 위치, 승차이력, 온도, 가속도 등의 데이터
각종 업무 데이터	- 판매관리 데이터, 거래명세 데이터 등 각종 업무 관련 데이터

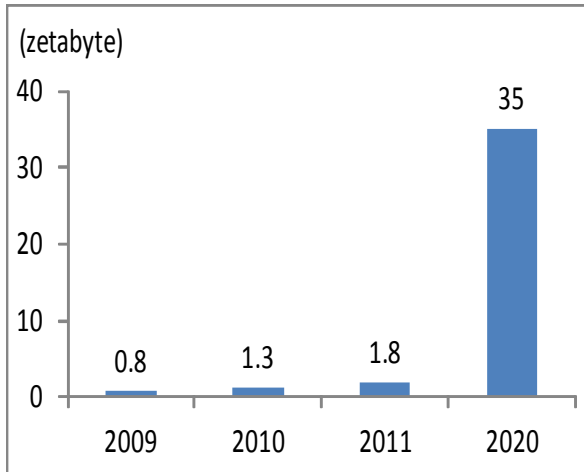
- 이처럼 데이터량이 급증하면서 만들어진 빅데이터는 민간 부문 뿐 아니라 정부공공부문에서의 활용을 통해 새로운 부가가치를 창출할 것으로 기대
- IDC(2011)²⁾에 따르면 세계 디지털 데이터량은 2011년 1.8제타바이트에서 2020년 35제타바이트로 19배 이상 증가할 것으로 예상

1) McKinsey Global Institute(2011), *Big data : The next frontier for innovation, competition, and productivity.*

2) IDC(International Data Corporation)는 세계적인 IT 시장 전문조사업체임.

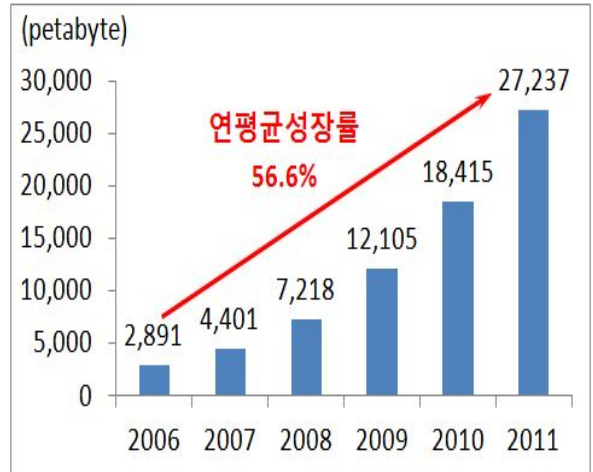
- 국내 디지털 데이터량은 2006년 2.9엑사바이트에서 연평균 약 57% 증가하여 2011년 27엑사바이트에 달한 것으로 예상
- 2011년 기준 국내 디지털 데이터량은 국회도서관 장서 465만 권(2012년 6월 기준)이 가진 데이터량의 약 60만 배 수준³⁾

< 세계 디지털 데이터 규모 전망 >



자료 : IDC Digital Universe Study(June, 2011), *Big Data Is Here, Now What?*.

< 국내 디지털 데이터 추이 >



자료 : IDC & 한국EMC.

주 : 한국EMC는 세계적인 디지털 정보인프라 제공 전문업체인 미국의 EMC 자회사.

- McKinsey Global Institute(2011)에 따르면, 빅데이터 활용을 통해 민간부문은 물론 정부부문에서도 대규모 부가가치의 창출이 가능할 것으로 기대
 - 공공부문의 경우, 미국의 헬스케어부문은 빅데이터의 활용으로만 3,000억 달러 규모의 가치창출이 가능할 전망이며, EU의 공공부문에서는 연간 2,500억 유로 규모의 가치창출이 가능할 것으로 예상
 - 한편, 민간부문에서는 개인의 위치정보데이터를 활용함으로써 연간 6,000억 달러의 소비자잉여가 기대될 뿐 아니라, 소매업 영업이익이 60% 정도 개선될 것으로 전망
 - 또, 빅데이터는 미국에서만 14~19만 명의 분석가와 150만 명의 관리자 수요를 창출할 것으로 기대됨

3) 데이터량은 킬로바이트(kilobyte) 10³바이트, 메가바이트(megabyte) 10⁶바이트, 기가바이트(gigabyte) 10⁹바이트, 테라바이트(terabyte) 10¹²바이트, 페타바이트(petabyte) 10¹⁵바이트, 엑사바이트(exabyte) 10¹⁸바이트, 제타바이트(zetabyte) 10²¹바이트로 표시되며, 책 1권을 약 1메가바이트로 계산했을 때 값임.

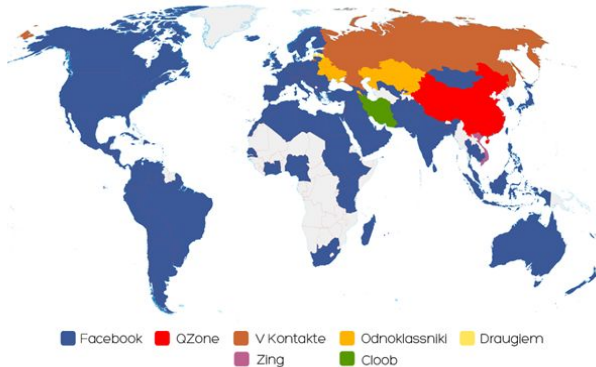
2. 빅데이터(Big Data)의 등장 배경

① 콘텐츠 어플리케이션의 보급 확대

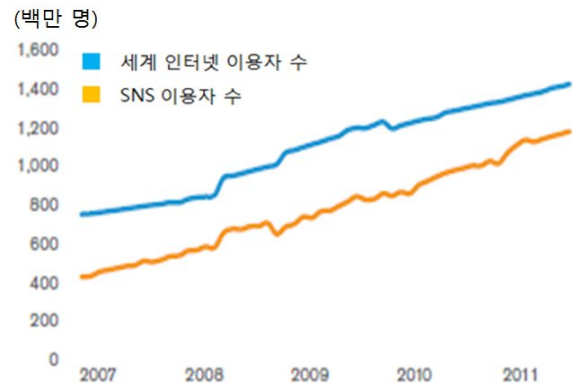
○ 인터넷의 진전에 따르는 소셜미디어나 동화상 송배신서비스의 보급 등에 따라 콘텐츠 어플리케이션의 보급이 확대

- comScore사(June 2012)에 따르면 세계 인터넷 이용자의 82%에 해당하는 약 12억 명이 SNS를 이용하고 있는 것으로 추산

< 국가별 이용자 수 1위 SNS 업체 >



< 세계 SNS 이용자 수 추이 >



자료 : Vincenzo Cosenza vincos it(June 2012), <http://vincos.it/wp-content/uploads/2009/06/WMSN0612-1024.png>

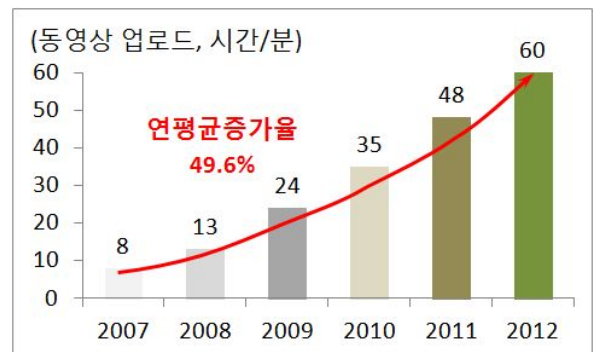
자료 : comScore(Dec. 2011), *IT's Social World: Top 10 Need-to-Knows About Social Networking and Where It's Headed.*

- 세계 최대의 동화상 송배신서비스를 제공하는 유튜브의 동영상 업로드 규모는 2007년 분당 8시간 분량에서 2012년에는 60시간으로 연평균 약 50% 증가

< 유튜브 사용 현황 >

- 동영상 조회 : 40억 개 이상/일
- 순사용자 : 8억 명 이상/월
- 동영상 시청 : 30억 시간 이상/월
- 2011년 조회수 : 세계인구 1인당 140회
- 페이스북, 트위터 등에서 동영상 시청·공유

< 유튜브 동영상 업로드 규모 추이 >



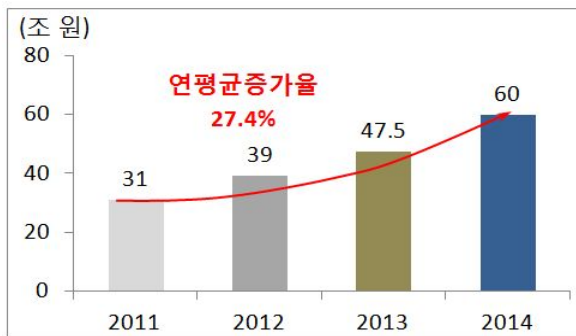
자료 : YouTube; Robert Qwigley(May, 2011), *YouTube's Sixth Birthday Present : 3 Billion Views a Day, Two Days of Video a Minute.*

② 새로운 플랫폼의 보급

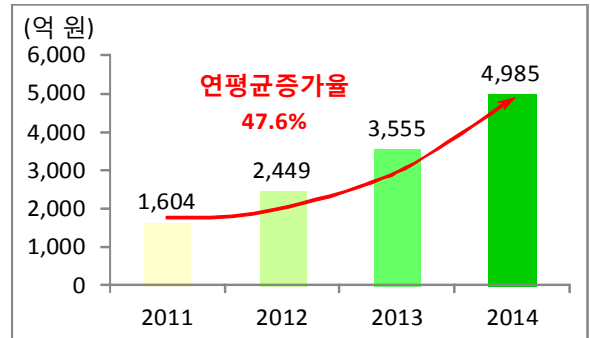
○ 다양하고 방대한 데이터의 활용을 위한 클라우드 컴퓨팅 서비스에 대한 수요가 증가하는 한편, 휴대단말기용 뿐 아니라 네비게이션, 디지털 영상 제작 등을 위한 운용체계인 안드로이드 등의 보급이 증가

- 클라우드 컴퓨팅 서비스 세계 시장 규모는 2011년 31조 원을 기록한 이후 연평균 27.4%의 성장세를 보이며 2014년에는 60조 원으로 확대될 전망
- 한편, 국내 시장 규모는 2011년 1,604억 원에 달한 후 연평균 47.6%씩 성장할 것으로 예상, 2014년에는 4,985억 원에 이를 것으로 기대됨

< 세계 클라우드 컴퓨팅 서비스 시장 규모 추이 >



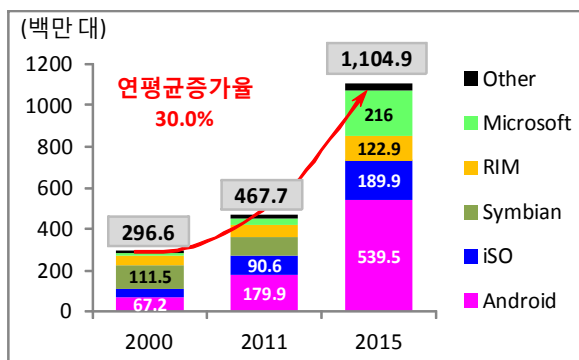
< 국내 클라우드 컴퓨팅 서비스 시장 규모 추이 >



자료 : IDC, 장석권(2012년 5월), '클라우드 서비스 발전전략과 정책과제', 방송통신정책, 정보통신정책연구원에서 재인용.

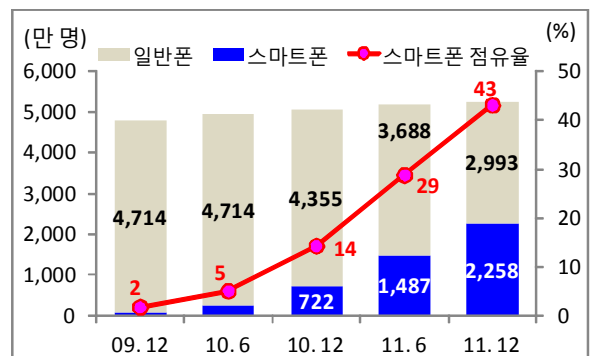
- 세계 스마트폰시장은 안드로이드를 중심으로 2010~2015년간 연평균 30%씩 성장하여 2015년에는 11억대 규모로 확대될 전망
- 국내 스마트폰 가입자 수는 2011년 연말 기준 2,258만 명으로 전체 휴대전화 가입자 5,251만 명 중 43%에 이룸

< 세계 스마트폰 시장 규모 >



자료 : Gartner.

< 국내 스마트폰 가입자수 추이 >



자료 : 정보통신정책연구원.

③ 네트워크의 활용도 증대

○ 네트워크 접속 및 이용 방법의 다양화, 브로드밴드 등 고속 대용량 통신 기술의 발전과 더불어 소비자의 IP트래픽이 증가하는 등 네트워크의 활용도가 증대

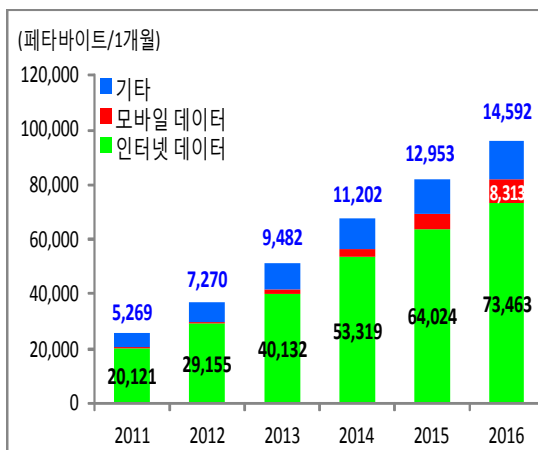
- 유선 인터넷 뿐 아니라 스마트 폰 등 모바일 단말기의 보급이 증대됨에 따라 네트워크 접속 및 이용 방법이 다양화되면서 데이터량이 증대

· 세계 유무선 네트워크를 통해 생성·유통되는 데이터는 2011년 2만 5,792 페타바이트에서 연평균 30% 증가하여 2016년에는 9만 6,367 페타바이트로 약 3.7배 증가할 전망

· 2011~2016년까지 세계에서 생산·유통되는 데이터의 연평균 증가율은 유선 인터넷이 30%인 반면, 스마트폰 등을 활용하여 생성된 모바일 데이터가 83%로 모바일 부문이 타 부문에 비해 2배 이상 빠른 속도로 증가할 것으로 예상

- OECD 국가들의 무선 브로드밴드 가입률도 전반적으로 50% 이상 수준을 보이고 있는 가운데 한국은 거의 100%에 가까운 수준으로 세계 1위

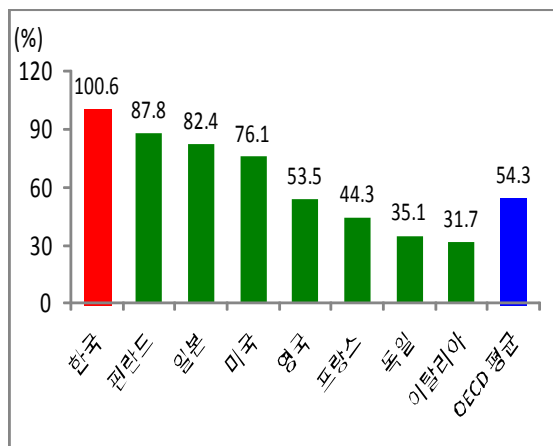
< 세계 유무선 네트워크 데이터 추이 >



자료 : Cisci(May 2012), Cisco Visual Networking Index: Forecast and Methodology, 2011-2016.

- 주 1. 기타에는 IP TV나 VoD(맞춤형영상정보서비스) 등을 통해 생산·유통되는 데이터가 포함.
- 2. 페타바이트는 10¹⁵바이트, 데이터 추이는 1개월 간 생성·유통되는 데이터량.

< OECD 무선브로드밴드 가입률 >



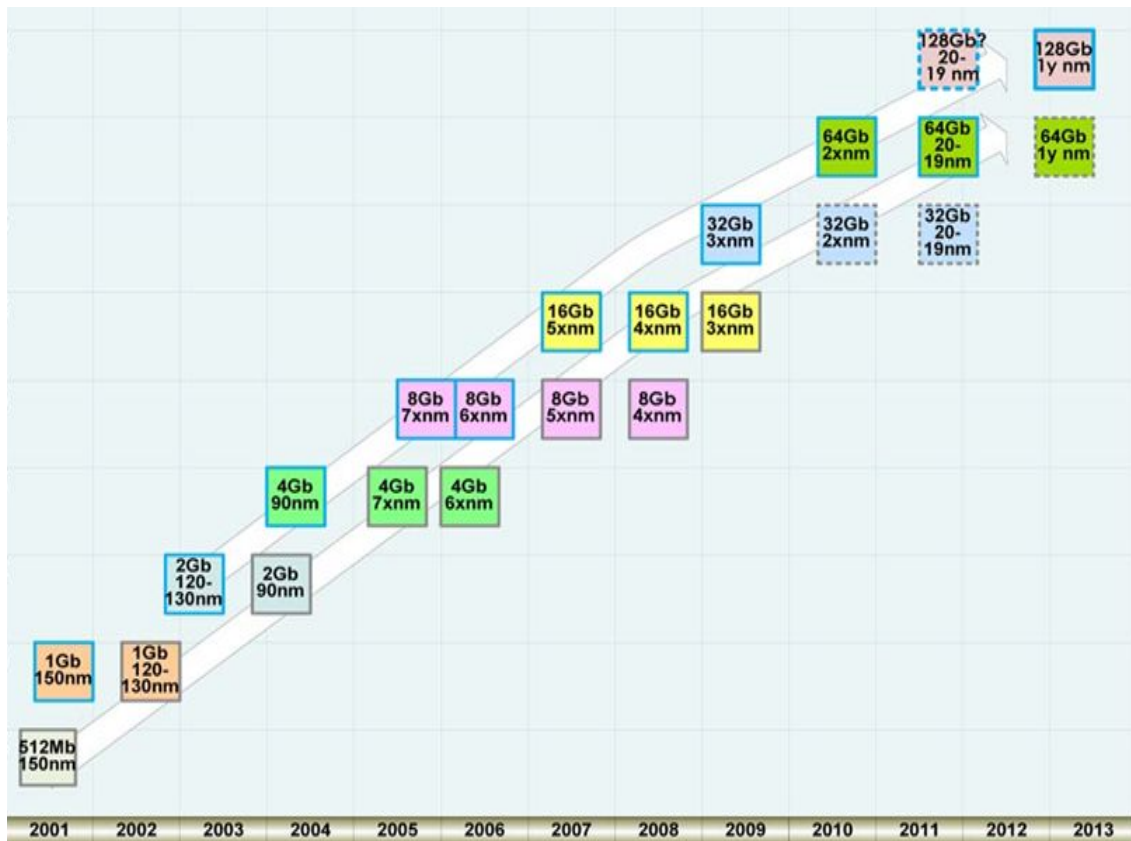
자료 : OECD(DEC. 2012), OECD Broadband Statistics.

④ 각종 디바이스의 발전

○ CPU의 기능이나 하드디스크 기억용량 증가 등 각종 디바이스 기능의 고도화 및 데이터 수집 등에 이용되는 센서의 소형화·저렴화로 대용량 데이터의 활용이 용이해짐

- 2000~2010년 사이 CPU의 연산 성능과 하드디스크의 기억용량은 약 100배 증가하는 등 각종 디바이스의 기능이 급격히 발전

< 낸드플래시메모리 성능 발전 추세 >



자료 : 後藤弘茂(2012. 2. 24), ISSCCで見てきたNANDフラッシュメモリの大容量化のトレンド, <http://www.isscc.org/>.
 주 : y는 단위를 나타내는 말로 옥토라고 하며, 10-24미터를 말하며, 첨부그림 참조.

- 가속도센서(acceleration sensor) 칩의 소형화·성전력화·저렴화, CPU의 연산 속도 상승, 하드디스크 기억장치의 기억용량 급증 등 디바이스 성능 고도화
 · 가속도센서는 물체의 가속도나 진동 등 동적 힘을 측정하는 센서로 차량 등의 수송수단, 로봇 등의 제어시스템, 통신기기 등에 사용되는 필수 디바이스

- 3축가속도센서의 경우, 칩 크기는 2010년에 2000년의 약 1/5 수준, 동 소비 전력은 1/2 수준, 가격은 약 1/5수준으로 하락한 한편 2000년 대비 2010년에 CPU의 연산성과 하드디스크의 기억용량이 약 100배씩 향상⁴⁾

< 3축가속도센서 고성능화·저렴화 >

구분	2000년	2010년	2020년
칩 크기(mm ²)	10	2-3	1~2
소비전력(mW)	0.1	0.05	0.05 미만
평균 판매가격(\$)	3 이상	0.7	0.5 미만

자료: Jean-Christophe Eloy=Yole Development, <http://techon.nikkeibp.co.jp/article/COLUMN/20110410/191000>.

3. 빅데이터(Big Data)를 활용한 新비즈니스모델 창출 사례

- 빅데이터는 민간 뿐 아니라 공공부문에서의 다양한 新비즈니스모델 창출에 크게 기여하고 있음
 - 해외 민간부문의 경우 기상산업, 보험 등 금융, 경영자원관리, 농업 등 다양한 분야에서 빅데이터를 활용한 비즈니스모델이 탄생
 - 자동차 : 혼다기연공업은 빅데이터를 활용해 기후, 최적 운전 경로 등 각종 운전자 지원 정보를 제공하는 'Internavi'를 개발, 목적지 도달 시간 20% 단축, 온실가스 16% 감소 효과를 발생, 포드는 빅데이터를 활용하여 플러그드인 하이브리드 차량 대상 최적운행루트 안내서비스를 실시
 - 기상산업 : 일본의 웨더뉴스는 감재(減災)리포트, 게릴라성 뇌우예측, 소라테나(하늘+안테나, KDDI 공동) 등 방대한 기상정보를 분석, 서비스
 - 보험 등 금융 : 미국의 VISA는 신용카드 부정사용검지를 위해 빅데이터를 활용하고 있으며, 일본의 카부닷컴증권은 투자정보 SNS에서 언급되는 주요 주식과 주가와의 상관관계분석을 통해 얻은 투자정보를 고객들에게 제공하고 있으며, NTT도코모와 도쿄해상일동화재보험은 휴대전화를 통한 보험상품 판매 및 마케팅에 빅데이터를 활용

4) 玄忠雄·森山徹(2011. 7. 7), あなたの手にも新型を, 日経コンピュータ.

- **농업** : 와세과수원은 과수원 내에 설치된 센서를 통해 축적된 꺾은 사과 생육 환경 데이터 분석을 통해 꺾은 사과 재배 생산성 향상에 활용
 - **소매** : 라쿠텐은 수천만 명에 이르는 회원들의 구매 이력, 서비스 이용 이력 등을 분석하여 마케팅에 활용하여 홈페이지 클릭수와 구매율을 수배 이상 상승시킴
 - **경영자원관리** : 일본의 코마츠는 건설기기 이동상황 원격감시, Shopperception 은 진열대 배치 최적화 등 경영자원관리에도 빅데이터 활용
- 해외 공공부문의 경우 일본 도쿠시마 대학병원의 질병예방관리서비스, 캐나다 온타리오공과대학의 신생아집중의료 서비스, 미국 산타클로즈시의 범죄예측시스템과 같은 빅데이터를 활용한 새로운 공공서비스모델이 등장

< 해외의 빅데이터 활용을 통한 분야별 新비즈니스모델 사례(1) >

산업	사 례
자동차	<ul style="list-style-type: none"> - 혼다기연공업 <ul style="list-style-type: none"> · Internavi : 기후, 최적 운전 경로 등 각종 운전자 지원 정보를 제공함으로써 목적지 도달 시간 20% 단축, 온실가스 16% 감소 - 포드 <ul style="list-style-type: none"> · 플러그드 인 하이브리드 차량(전기차) 대상 최적운행루트 안내서비스 실시
기상	<ul style="list-style-type: none"> - 웨더뉴스 <ul style="list-style-type: none"> · 회원제 비즈니스모델인 '웨더리포트터제도' 운영 : 약 28만 명의 회원으로부터 매일 5,000통 정도 수집, 분석하여 날씨 정보 서비스를 제공함으로써 기상예보의 정밀도를 제고
금융	<ul style="list-style-type: none"> - 도쿄해상일동화재보험 & NTT도코모 <ul style="list-style-type: none"> · '도코모원타임보험' 판매 : 휴대전화를 이용하여 스포츠 및 레저보험, 골프보험, 국내외 여행보험, 1일 자동차보험 등을 판매 · '도코모원타임보험'은 언제 어디서나 보험이 필요한 날에 가입할 수 있을 뿐 아니라 가입과 보험료를 휴대전화로 결제할 수 있으며, GPS 기능을 활용하여 휴대전화 사용자가 있는 장소에 따라 관련 보험 정보 제공 - VISA <ul style="list-style-type: none"> · 카드부정사용검지시스템 : 전 회원의 이용패턴을 분석하여 카드부정사용 여부를 검지할 수 있도록 함 - 카부닷컴 <ul style="list-style-type: none"> · 빅데이터 활용을 통한 투자정보서비스 제공 : SNS 상에 나타난 주요 주식 관련 데이터와 주식변동과의 상관관계 분석 결과 등을 제시하는 등 투자정보서비스를 제공

자료 : 總務省 情報通信新議會.

< 해외의 빅데이터 활용을 통한 분야별 新비즈니스모델 사례(2) >

산업	사 례
정보통신	<ul style="list-style-type: none"> - KDDI <ul style="list-style-type: none"> · ‘소라테나(하늘을 의미하는 소라와 안테나의 합성어)서비스’ : 웨더뉴스와 공동으로 고객에게 각종 기상정보를 실시간 제공 - 일본 IBM <ul style="list-style-type: none"> · Smarter Planet : 빅데이터를 이용한 전력수급관리 프로그램 개발(미국 워싱턴주 등의 스마트그리드 프로젝트), 교통 및 범죄정보 관리 시스템 개발(브라질 리오데자네이로) 등 빅데이터를 이용하여 글로벌 공공부문에서의 다양한 비즈니스를 전개하는 비즈니스모델 - NTT도코모 <ul style="list-style-type: none"> · 모바일공간통계 : 지역별 인구분포 특성 대신 특정 지역 내 휴대전화 등록자 정보를 이용하여 인구분포, 인구구성, 이동인구를 측정하는 공간통계서비스
소매	<ul style="list-style-type: none"> - 리쿠텐 <ul style="list-style-type: none"> · 수천만 명에 이르는 회원들의 구매이력, 서비스 이용이력 등을 분석하여 마케팅에 활용. 홈페이지 클릭수와 구매율을 수배 이상 상승시킴
항공	<ul style="list-style-type: none"> - 전일본공수 <ul style="list-style-type: none"> · 수하물컨트롤시스템 도입 : 탑승객과 수하물 중량 등에 관한 데이터 분석을 통해 비행기 운항 안정성과 연비를 제고
농업	<ul style="list-style-type: none"> - 와세과수원 <ul style="list-style-type: none"> · 굴 재배 생산성 향상 프로그램 도입 : 과수원 내에 설치된 센서를 통해 축적된 굴 생육 환경 데이터를 분석하여 굴 재배 생산성 향상에 활용
경영자원 관리	<ul style="list-style-type: none"> - 코마츠 <ul style="list-style-type: none"> · KOMTRAX : 건설기계 이동관리시스템으로 코마츠의 건설기계 이동에 관한 데이터 분석을 통해 건설수요 증대 예측 정보 등을 고객에게 제공 - Shopperception <ul style="list-style-type: none"> · 상품최적진열시스템 구축 : 진열대에 있는 상품 가운데 어떤 상품이 고객반응이 좋은지를 실시간 센서로 파악하고 분석함으로써 최적의 상품 진열 달성
공공부문	<ul style="list-style-type: none"> - NTT데이터, 국토교통성 <ul style="list-style-type: none"> · BRIMOS : 교량에 설치된 센서로부터 취득한 데이터를 이용하여 교량관리 서비스를 제공. BRIMOS는 NTT데이터의 교량모니터링시스템임 - 토쿠시마대학병원 <ul style="list-style-type: none"> · 질병예방관리서비스 제공 : 병원 내 추적 데이터 분석을 통해 지속적으로 건강정보를 관리함으로써 궁극적으로는 질병을 예방할 수 있도록 함 - 미국 산타크루즈시 <ul style="list-style-type: none"> · 범죄예측시스템 구축 : 매일 갱신되는 범죄데이터를 분석, 구역별 최적 경찰 배치 등을 통해 범죄발생을 하락 유도 - 캐나다 온타리오공대 <ul style="list-style-type: none"> · 신생아 집중의료시스템 : 신생아에 부착된 센서에서 얻은 각종 생리 데이터를 실시간 분석하여, 신생아에서 발생할 수 있는 각종 리스크를 조기 예방 또는 치료

자료 : 總務省 情報通信新議會.

< 미국과 일본의 빅데이터 활용 전략 >

- 미국은 빅데이터 활용 국가 전략인 **'Big Data Research and Development Initiative(2012년 3월 29일)'**를 공표, 6개 정부기관이 2억 달러를 투자할 계획
- 국립과학재단(NSF)는 지구과학자가 지구에 관한 정보를 이용, 분석, 공유할 수 있는 시스템인 **'Earth Cube Project'** 지원을 위한 조성금을 마련할 계획이며, 1,000만 달러 규모의 컴퓨팅 프로젝트 추진
- 에너지성은 2,500만 달러를 투자하여 **'SDAV; Scalable Data Management Analysis and Visualization'**이라는 신규 연구기관 설립
- 국립위생연구소는 200테라바이트에 해당하는 1,000개의 게놈 프로젝트 데이터 정비, 클라우드 서비스를 통해 제공
- 국방고등연구계획국(DARPA)는 매년 2,500만 달러씩 4년 동안 **'XDATA Program'**을 통해 비정형데이터를 포함한 데이터 해석 프로그램 틀을 개발할 예정
- 국방성은 빅데이터 관련 신규연구프로젝트에 6,000만 달러를 투자할 계획
- 지질조사처는 지구시스템과학 관련 빅데이터 분석이 가능한 **'John Wesley Powell Center'**를 제공
- 일본은 총무성 산하 정보통신심의회 ICT기본전략보드에서 빅데이터 활용 전략을 마련하고 있음

○ 한국은 빅데이터를 활용함으로써 정부공공부문에서도 행정효율성 제고, 세수 증대, 교통혼잡비용 절감 등을 통해 중장기적으로 실질 GDP(2011년 기준, 1,081조 5,938억 원)의 최소 약 0.2%에서 최대 약 0.4%에 해당하는 부가가치 창출효과가 기대

- 빅데이터의 활용은 세원 개발 효율성 향상으로 인한 세수 증대, 의료나 복지를 포함한 행정 전반의 효율성 제고, 실시간 교통량 최적화 등을 통한 교통혼잡비용 감소 등 최소 약 2.1조 원에서 최대 약 4.2조 원의 부가가치 유발효과가 기대

< 한국과 일본의 빅데이터 활용을 통한 부가가치 유발효과 >

일본	한국
6조 4,229.4조엔 ~ 9조 9,435.6조엔	약 2.1조 원 ~ 약 4.2조 원

자료 : 기획재정부; 행정안전부; 국토해양부(2012년 7월 2일자 보도자료).

- 주 1. 總務省 情報通信新議會 ICT基本戰略ボード(2012년 5월 28일), 'ビッグデータの活用に關するアドホックグループ 取りまとめ - ビッグデータの活用の在り型について'의 일본 사례를 참고로 산출
2. 행정 효율성 증대, 조세 수입 증대, 교통혼잡비용 감소와 같은 3개 항목에 대한 일본의 효율화 정도를 산출기준으로 적용·산출
3. 위 3개 부문별로 빅데이터의 활용도를 30%로 하고, 10년에 걸쳐 효과가 나타난다고 가정하여 추산.
4. 행정 효율성 증대 효과는 전체 국가예산(지출 기준), 조세 수입 증대 효과는 조세 수입 규모(결산 기준), 교통혼잡비용 감소 효과는 총 교통혼잡비용(2009년 기준, 총 교통혼잡비용 절감효과는 일본의 19%를 기준으로 빅데이터 활용도 30%를 적용)을 기준으로 산출.

4. 시사점

- 빅데이터는 민간 부문의 효율성을 높여 경쟁력을 제고시킴은 물론 정부·공공부문의 비용 효율성 개선 효과 뿐 아니라 교통, 방재, 보안 등 다양한 부문에서 공공재로 활용함으로써 사회적 비용을 최소화시킴으로써 막대한 부가가치를 유발시킬 수 있다는 점에서 적극적인 활용 방안을 모색해야 함
 - 빅데이터는 하나의 거대한 자원이라는 인식 하에 이를 활용하기 위한 국가적인 전략 마련이 시급함

- 빅데이터 활용이 활성화되기 위해서는 빅데이터에 대한 신뢰성과 안전성이 보장되어야 하며, 이를 위한 기술 개발 및 표준화 뿐 아니라 제도적인 보완 장치도 마련되어야 할 것임
 - 특히, 데이터의 효율적인 수집과 실시간 분석 등을 가능케 하는 통신기술, 보안대책, 데이터 구조분석 능력제고 등을 위한 연구개발 지원이 필요

- 빅데이터를 효과적으로 활용하기 위해서는 빅데이터 이용을 지원할 수 있는 정보 수집, 정보관리, 분석과 연관된 산업의 발전과 관련 인재 육성이 동반되어야 함
 - M2M 관련 산업, 클라우드 서비스, 스토리지 관련 소프트웨어 산업, 비즈니스 인텔리전스 툴 관련 산업 등과 같이 빅데이터를 효과적으로 활용할 수 있는 주변 산업의 발전이 필수적임
 - 빅데이터를 활용하여 사회적 비용을 절감하는 등 활용도를 제고시키기 위해서는 빅데이터를 전문적으로 다룰 수 있는 인재들을 육성하고, 이를 정부공공부문과 민간 모두 적극 활용할 수 있는 체제가 마련되어야 할 것임

- 한편, 민간에서도 빅데이터를 활용하여 경영 효율을 제고시키고, 새로운 비즈니스를 창출하는 등 적극적인 노력이 필요함

이부형 연구위원(2072-6306, leebuh@hri.co.kr)