

기계산업의 빅데이터 활용 동향분석과 시사점

한국기계연구원 경영전략실

- ① 서론
- ② 빅데이터 시장 동향 및 전망
- ③ 기계산업의 빅데이터 활용 시장 규모
- ④ 글로벌 기계산업의 빅데이터 활용 동향
- ⑤ 국내 기계산업의 빅데이터 활용 동향
- ⑥ 결론 및 시사점

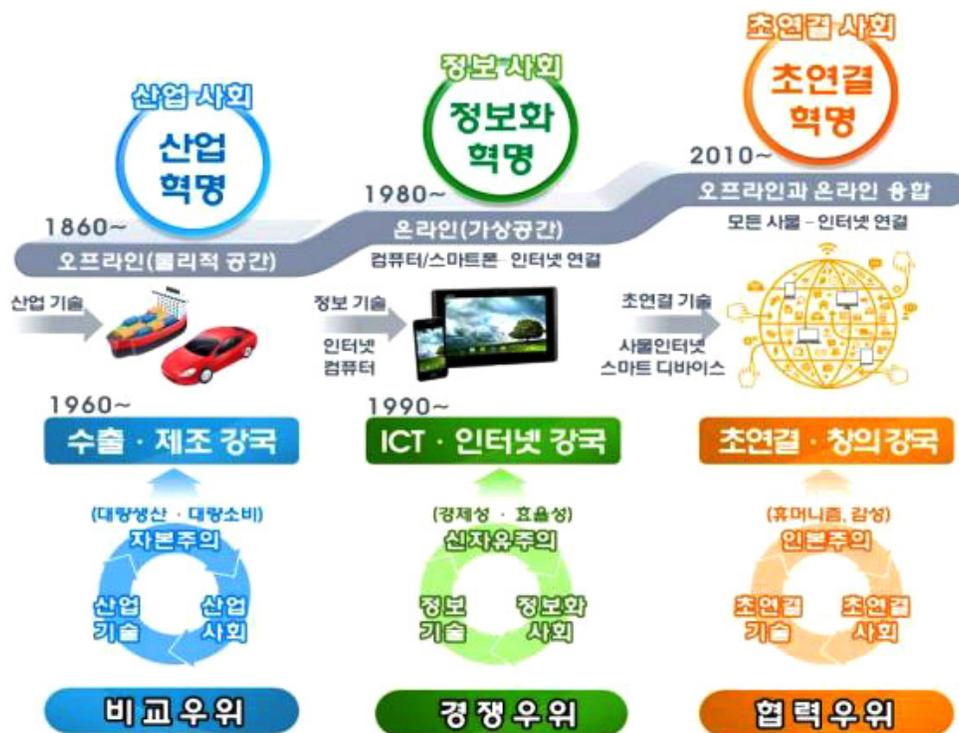
기계산업의 빅데이터 활용 동향분석과 시사점

한국기계연구원 경영전략실

- ❶ 서론 / 1
- ❷ 빅데이터 관련 시장 동향 및 전망서론 / 6
- ❸ 기계산업의 빅데이터 활용 시장 규모 / 11
- ❹ 글로벌 기계산업의 빅데이터 활용 동향 / 12
- ❺ 국내 기계산업의 빅데이터 활용 동향 / 20
- ❻ 결론 및 시사점 / 21

1. 서론

- 인터넷과 스마트폰 사용의 확산, 사물인터넷으로 대표되는 초연결 사회의 도래에 따라 2012년 이후 ‘빅데이터’ 분석 및 활용 능력이 크게 주목
- 사람·사물·공간·데이터 등 모든 것이 연결돼 정보가 생산·수집·공유되는 초연결 사회(Hyper-connected Society)가 도래
 - 인터넷·스마트폰 보급과 함께 본격화된 사물인터넷 시대에서는 사람·사물·공간·데이터를 네트워크로 연결함으로써 모든 정보를 실시간 공유
 - * 사물 인터넷(Internet of Things, IoT)은 각종 사물에 센서와 통신 기능을 내장하여 인터넷에 연결하는 기술을 의미
 - 2025년에는 약 1,000억 개의 사물이 네트워크에 연결되고¹⁾, 전 세계 80억 인구 모두가 온라인으로 연결될 것으로 기대²⁾
 - 초연결 사회는 인간과 기술이 조화롭게 연결되어 협력 우위에 기반한 가치를 창출하는 인간중심의 사회를 추구



<그림 1> 산업 사회, 정보 사회, 초연결 사회로의 변화³⁾

1) Morgan Stanley(2009), "The Mobile Internet Report"
 2) Eric Schmidt(2013), "The New Digital Age: Reshaping the Future of People, Nations and Business"
 3) 미래창조과학부, "인간 중심의 초연결 창조사회 실현", 2014.12.5.

- 초연결 사회 도래에 따라 다양한 형식의 대용량 데이터가 빠르게 생성·확산·활용되는 것을 의미하는 '빅데이터'가 핵심 이슈로서 지속 부상⁴⁾
 - 최근 '빅데이터'를 규정하는 특성인 크기(Volume)와 비정형 데이터 비중(Variety) 확대와 생성·확산·활용 속도(Velocity) 증가가 더욱 심화
 - (Volume) IDC는 2020년의 빅데이터 크기 추정치를 3.5만 엑사바이트⁵⁾(2010년 추정⁶⁾)에서 4만 엑사바이트(2012년 추정⁷⁾)로 상향 조정
 - (Variety) 비정형 데이터(Unstructured Data) 증가율이 정형 데이터 증가율의 2배에 달함에 따라 비정형 데이터 비중이 90%까지 확대⁸⁾
 - * IDC(2010)의 Digital Universe Study에 따르면 2006~2010년 사이 비정형 데이터의 증가율은 63.7%로 추정된 반면, 정형 데이터의 증가율은 32.3%에 그침
 - (Velocity) '15년 2월 일본 후지쓰와 도호쿠대는 지진 발생 뒤 10분 내에 쓰나미 높이와 발생 범위를 예측하는 빅데이터 처리 기술 개발⁹⁾
 - * 슈퍼컴퓨터를 활용하여 해수 표면의 변형을 분석, 일반적으로 지진 발생 후 1시간 내에 쓰나미가 해안에 도달함을 고려하면 충분한 대비책 마련 가능
 - 다양한 기관에서 빅데이터 활용의 경제적 파급효과에 주목

<표 1> 빅데이터 활용의 경제적 파급효과 추정 사례¹⁰⁾

| 기관명 | 경제적 효과 |
|--------------------------|---|
| McKinsey (2011, 2013) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ (유럽) 공공 행정 부문의 빅데이터 적용 시, 효율성 개선 및 세수 확대에 따라 2020년까지 약 1,500~3,000억 유로의 경제적 가치 창출 기대 ▪ (미국) 의료, 공공행정, 유통, 제조 섹터의 빅데이터 활용 확산 시, 2020년까지 약 6,100억 달러의 생산 증가 기대 |
| CEBR(영국) (2012) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ (영국) 빅데이터 도입 시, 2012년~2017년 영국에서 약 2,160억 파운드(약 395조원)의 경제적 가치 창출(효율성 개선, 혁신 및 신사업 창출) 기대 |
| 일본 총무성 (2012) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 빅데이터 활용에 따른 일본의 부가가치 창출은 연 10조 엔에 달하며, 사회적 비용은 약 12~15조 엔 절감 기대 |

4) Gartner(당시에는 META, 2001), "3D Data Management: Controlling Data Volume, Velocity, Variety"
빅데이터를 정의하는데 활용하는 3V는 가트너의 레이니에 의해 최초 정의

5) 1엑사바이트 = 1,048,576테라바이트 = 1,073,741,824기가바이트

6) IDC Digital Universe Study, May, 2010

7) IDC Digital Universe Study, December, 2012

8) IDC, 'New IDC Study Unlocks Best Practices in Unlocking the Hidden Value of Information', July 15, 2014.

9) Fujitsu, "Tohoku University and Fujitsu Succeed in Real-Time Flood Analysis Using Supercomputer-Based High-Resolution Tsunami Modeling", Feb. 27, 2015.

10) 기관별 발표 자료를 참고하여 한국기계연구원 경영전략실에서 재구성

- 빅데이터를 수집, 처리 및 분석해서 의미 있는 정보와 지식을 확보하는 '빅데이터 기술'이 기업의 새로운 경쟁 우위로 부각
 - (빅데이터 기술) (1) 대용량 데이터의 수집·공유, (2) 저장·통계 처리, (3) 분석, (4) 가시화·활용 등 빅데이터 가치사슬에서 활용되는 기술을 의미
 - (부상 요소 기술) Crawling Engine, Hadoop, NoSQL(Not only SQL), In-Memory DBMS, Mining* 기술 및 가시화 기술이 주목받기 시작
- * Data, Text, Process, Network, Spatial Mining 등

<표 2> 빅데이터 기술의 분류와 정의 및 관련 기술¹¹⁾

| 가치사슬 단계 | 내용 |
|-------------|--|
| 데이터 수집 및 공유 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ (수집) 조직 내외부의 분산된 여러 데이터 소스로부터 데이터를 검색하고, 검색·수집·변환을 통해 정제된 데이터 확보 ▪ (공유) 다수의 시스템 상에서 데이터를 공유, 복제 ▪ (관련 기술) RSS, Open API, Crawling Engine, ETL(Extraction, Transformation, Loading), Splunk, Flume, Chukwa, Scribe, Sqoop, Kafka, 시맨틱 기술, 멀티 테넌트 데이터 공유 기술, 협업 필터링 |
| 저장 및 통계 처리 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ (저장) 폭증하는 다양한 형식의 데이터를 오염되거나 소멸되지 않도록 실시간 저장하고, 이를 빠르고 쉽게 분석할 수 있도록 관리하는 기술 ▪ (통계처리) 대용량 데이터에 내재된 가치와 지식을 찾기 위한 데이터 가공 및 분석 과정 지원 기술 ▪ (관련 기술) Hadoop(HDFS/HBase), Cassandra, MongoDB, GloryFS, NoSQL, Parallel/In-Memory DBMS, Pig, Hive, Kafka, Map Reduce, Esper, Redis |
| 분석 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 데이터·텍스트·그래프 마이닝·패턴인식 등의 분석 방법, 기계학습 및 인공지능을 활용하여 데이터를 효율적이면서 심층 분석(분류, 군집, 연결, 추론) 할 수 있는 기술 ▪ (관련 기술) 데이터 마이닝 기술(Mahout), 텍스트·오피니언 마이닝 기술(자연 언어 처리 기술), 소셜 네트워크 분석 기술, 시계열 예측 기술 |
| 가시화 및 활용 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 전문가뿐만 아니라 비전문가도 데이터 분석 결과를 활용하여 직관적으로 정보를 파악하여 의사결정에 활용할 수 있도록 분석 결과를 시각화 하는 기술 ▪ 데이터의 패턴 및 활용 목적에 따라 다양한 가시화 기술(인포그래픽스, Word(Tag) Cloud, 네트워크) 활용 가능 |

11) 한국정보화진흥원(2013), '빅데이터 기술분류 및 현황', 산업연구원(2013), 제조업 경쟁력 강화를 위한 빅데이터 활용 방안, Chen et al. (2012), "Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact", MIS Quarterly, 36(4), pp. 1165-1188. 참고하여 한국기계연구원 경영전략실 재구성

- 자동차, 유통, 인터넷, 통신 등 다양한 산업에서 '빅데이터' 기술에 기반한 성과 창출 사례 확인
 - (기존 사업 강화) 경영 활동상의 낭비 요인 제거, 문제점 발견 및 해결, 생산성 제고 등을 통한 효율성 향상 달성에 빅데이터를 활용
 - (Bank of America) 고객 유치 비용 절감 및 세그먼트별 맞춤형 금융 상품 제안을 통해 고객당 수익성 개선에 빅데이터 활용¹²⁾
 - * Bank of America는 빅데이터 분석시스템 도입 전에 비해 가입자 유치비용 25% 절감, 고객당 수익성 또한 기존 12%에서 18%로 증가
 - (볼보) 자동차의 대규모 운행 데이터를 수집·분석*하여 신모델의 불량 조기 확인 및 불량 보상 청구에 대한 대응력 강화 달성^{**13)}
 - * 엔진, 변속기, 브레이크, 자동 주행 속도 유지장치, 계기판, 승객 좌석 등에서 발생하는 데이터를 수집하고, 문제를 사전 진단할 수 있는 코드를 ECU에 저장
 - ** 신모델 불량 확인을 위한 최소 생산 대수를 5만 대에서 1,800~2,000대로 낮춤
 - (아마존) 아이템 기반 추천 알고리즘 개발*을 통해 맞춤형 상품 추천 및 매출 확대 달성**
 - * Item-Item 알고리즘: 고객으로부터 유사한 평가를 받은 Item 간에는 neighbor-hood 관계가 있다고 이해하고, 이를 고객에게 동시에 추천하는 알고리즘
 - ** 매년 이익의 10%를 추천 시스템 성능 향상에 투자하고 있으며, 전체 매출의 35%를 아이템 기반 추천 알고리즘을 통해 달성¹⁴⁾
 - (비즈니스 모델 혁신) 기업은 빅데이터를 활용하여 신속·정확하면서 선제적인 의사결정을 통해 새로운 가치를 창출할 수 있는 기반 확보
 - (Ancestry.com) 고문헌 데이터베이스와 DNA정보를 결합하여 온라인 상에서 조상의 흔적을 찾아주는 비즈니스 모델 제시
 - * 생년월일, 출생·사망 기록, 유전자 정보 등 다양한 비정형 데이터의 연관성과 행정 검색 결과를 분석하여 조상 정보 찾기 서비스 제공¹⁵⁾
 - (KT) 국가동물방역통합시스템 데이터와 KT의 통화로그 데이터를 연계·분석하여 조류인플루엔자(AI)의 확산 경로 예측
 - * AI 발병능가의 약 83%가 고위험 추정지역(위험도5: 전 국토의 약 4%) 내 위치¹⁶⁾

12) 한국정보화진흥원(2015), "2015년 빅데이터 글로벌 사례집"

13) 한국정보화진흥원(2015), "2015년 빅데이터 글로벌 사례집"

14) 삼성경제연구소(2012), "아마존의 신사업 성공비결", 류영호(2012), "아마존닷컴 경제학"

15) 한국정보화진흥원(2015), "빅데이터 사업으로 본 빅데이터 발전현황"

16) 한국정보화진흥원(2015), "빅데이터 사업으로 본 빅데이터 발전현황"

- 기계산업은 원격지, 극한 작동 환경, 높은 운영비용, 경제·사회에 미치는 파급효과가 큰 산업으로 '빅데이터' 분석 및 활용 능력의 중요성이 크게 부각
 - (원격지) 기계사용 지역이 생산 지역과 멀리 떨어져 있어 사람이 실시간으로 기계 상태를 감시·진단하고 필요한 조치를 적시에 취하기 어려움
 - (사례) 공작기계, 건설기계, 농기계
 - 기계에 센서 등 정보통신기술을 접목, 빅데이터를 수집·분석하여 기계의 상태를 감시·진단하고, 부품 교체 등 중요 정보 확보에 대한 필요성 증대
 - (극한 작동 환경) 심해저 Oil&Gas 플랜트, 항공기 엔진 등은 극한 작동 환경에 놓여 있어 사람의 접근이 원천적으로 불가
 - (사례) 심해저 플랜트는 수심 500m 이상의 심해지역에서 작업하는 경우가 절반 이상을 차지¹⁷⁾하며, 항공기의 경우 10~13km 상공에서 운항¹⁸⁾
 - 극한 작동 환경에 놓인 기계의 정확한 상태 감시·진단이 어려울 경우 작동 정지는 물론 대규모 사고에 따른 인명 피해와 비용 발생이 불가피¹⁹⁾
 - * 기체결함으로 인한 연착과 취소로 인해 항공사는 매일 약 4,500만 달러에 달하는 손실에 직면하는 것으로 보고
 - * 심해저 Oil&Gas 플랜트 가동 중지에 따른 손실은 30억 원/일에 달하는 것으로 보고
 - (대규모 운영 비용) 긴 제품 수명 주기를 가지고 있어 운영 비용 절감을 위해 사용자의 빅데이터 분석 및 활용 수요가 지속 발생
 - 건설기계는 운영 비용이 구입 비용의 3배에 달하는 것으로 보고²⁰⁾
 - 글로벌 엘리베이터 시장 규모는 약 500억 달러로 추정되는데, 이중 30~40%가 유지·보수 서비스 및 부품 교체 서비스로 구성²¹⁾
 - (인프라로서의 기계산업) 자동차, 조선, 전자 등 다양한 제조업의 기반 이자 수자원 및 전력 공급원으로서 지속적으로 최적의 상태 유지 필요
 - * 에너지 효율 향상, 수자원·전력 공급의 안정성은 사회에 미치는 파급효과 막대

17) Douglas-Westwood(2012), 'The World Subsea Hardware Market Forecast 2012-2016'

18) 조선일보, 2015년 6월 22일자 기사, '산업 인터넷 - 빅데이터로 성과를 내다 GE코리아 콘텐츠팀'

19) 조선일보, 2015년 6월 22일자 기사, '산업 인터넷 - 빅데이터로 성과를 내다 GE코리아 콘텐츠팀'

20) Kodama, F. (2014), "MOT in transition: From technology fusion to technology-service convergence", Technovation, Vol. 34 No. 9, pp. 505-512.

21) 한국산업기술진흥원(2010), '2010 산업융합원천 기술로드맵 기획보고서 - 생산시스템' 및 유진투자증권, '8년간의 기다림, 엘리베이터 산업', 2014년 11월 4일

- 글로벌 기계산업 빅데이터 활용 동향을 심층적으로 분석하고 유망 R&D 분야를 발굴하는 등 산업 정책 수립에 기여
 - 빅데이터는 향후 기계산업이 차별화된 경쟁 우위 확보를 위해 활용해야 하는 주목할 만한 메가트렌드로 인식²²⁾
 - 정부의 19대 미래성장동력 분야 중 하나인 빅데이터²³⁾ 강국으로의 도약을 위해 핵심 기술 확보 및 활용을 위한 세부 산업 정책 수립에 기여
 - (목표) 2020년 빅데이터 기술 경쟁력 수준 80% 도달 및 국내 시장 10억 달러 창출
 - (추진전략) 단계별 핵심 기술 확보 및 인재 양성, 빅데이터 시장 활성화 및 이를 위한 법제도 정비·여건 조성 등

2. 빅데이터 시장 동향 및 전망

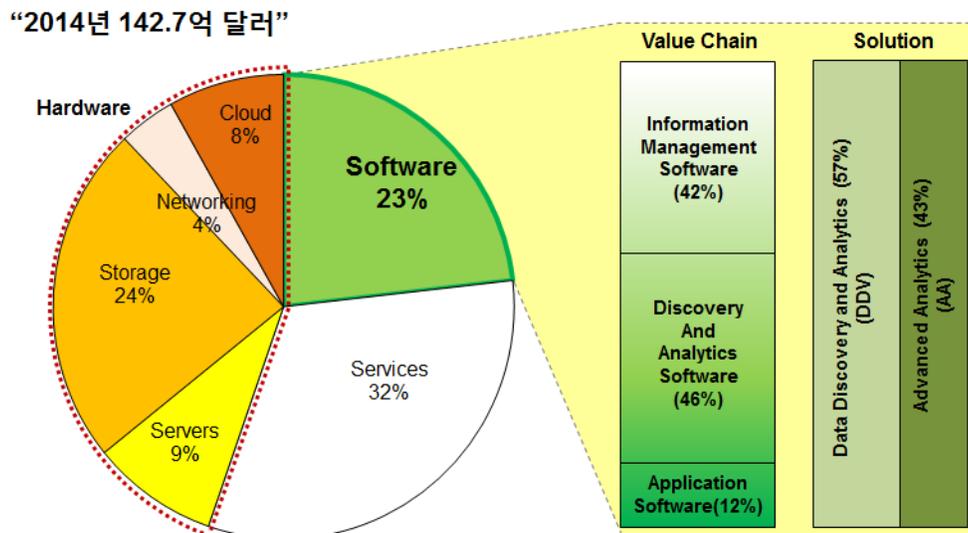
- 빅데이터 시장은 하드웨어(Infrastructure), 소프트웨어, 서비스 시장으로 분류할 수 있으며, 2014년 기준 142.7억 달러 규모로 추정²⁴⁾
 - (하드웨어) 서버, 스토리지, 네트워크 및 클라우드 인프라스트럭처로 구분할 수 있으며, 2014년 63.8억 달러(비중 45%) 규모 시장 형성
 - * 스토리지(33.8억 달러), 서버(12.7억 달러), 클라우드 인프라스트럭처(11.6억 달러), 네트워크 인프라스트럭처(5.7억 달러)
 - (서비스) 빅데이터를 활용한 경영 컨설팅, 프로세스 아웃소싱, 보안 및 교육 서비스 등을 포함하며, 2014년 45.8억 달러(비중 32%) 규모 시장 형성
 - (소프트웨어) '데이터 수집 및 공유, 저장 및 통계 처리, 분석, 가시화 및 활용'에 활용되는 소프트웨어로 2014년 33.1~34.2억 달러 시장 형성
 - (가치사슬 단계) Information Management(데이터 수집, 저장 및 통계처리), Discovery and Analytics(분석 및 가시화), Application(활용)으로 구분

22) 한국기계연구원(2013), '2013년 기계산업이 주목해야 할 6대 트렌드 분석과 시사점', 기계기술정책 69호, 이윤규 외(2015), '기계분야 유망기술 기획에 관한 연구: 한국기계연구원의 사례를 중심으로', 대한기계학회 논문집 C, accepted

23) 미래창조과학부·산업통상자원부, '윤곽 드러난 미래 먹거리 마스터플랜', 2015년 3월 25일자 보도자료

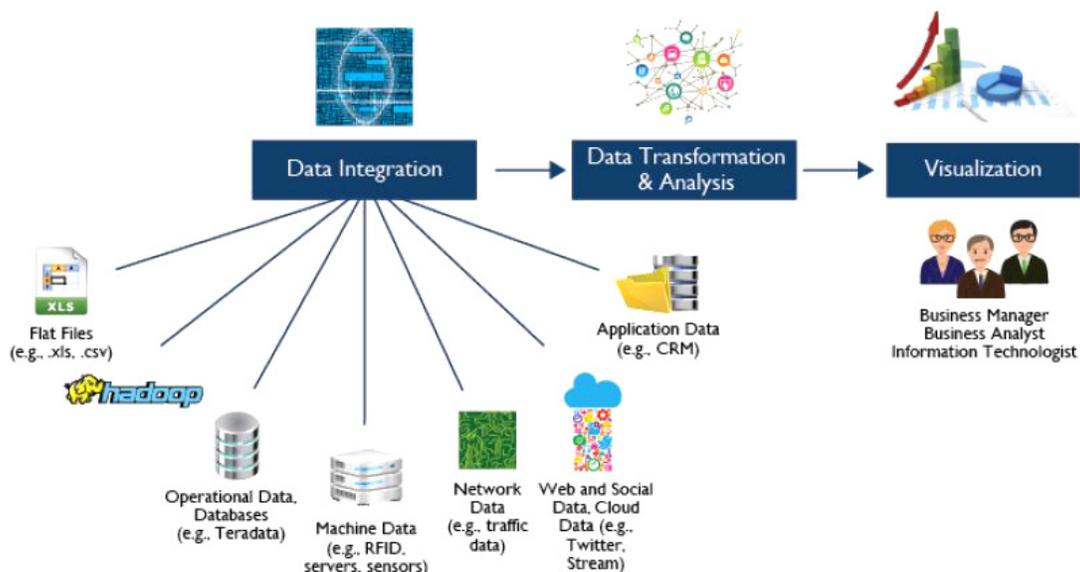
24) Frost & Sullivan, "Global Big Data Analytics Market", 2014. 6. 및 IDC, "Worldwide Big Data Technology and Services Market Forecast 2012-2016"2012.12.

- (솔루션 유형) Data Discovery and Visualization(DDV, 일반 사용자용)과 Advanced Analytics(AA, 고급 사용자·데이터 분석 전문가용)으로 구분



<그림 2> 글로벌 빅데이터 시장 규모와 구성²⁵⁾

- 빅데이터 소프트웨어 시장은 연평균 24.8%의 증가가 예상되며, 2014년 34.2억 달러 규모에서 2020년에는 151억 달러 규모로 성장할 것으로 기대
- (DDV) 다양한 원천으로부터 빅데이터를 수집·통합·분석함으로써 조직 내 의사결정을 지원하는 솔루션



<그림 3> Data Discovery and Visualization의 아키텍처²⁶⁾

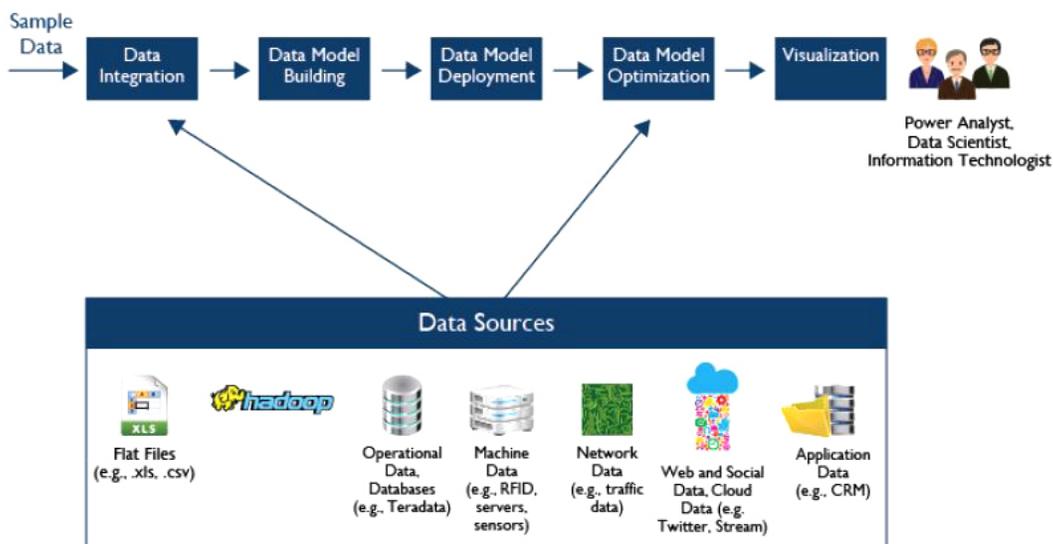
25) Frost & Sullivan, “Global Big Data Analytics Market”, 2014. 6. 및 IDC, “Worldwide Big Data Technology and Services Market Forecast 2012-2016”2012.12.

26) Frost & Sullivan(2014), “Global Big Data Analytics Market”

<표 3> Data Discovery and Visualization 아키텍처 내 모듈별 기능과 특징²⁷⁾

| 모듈 | 기능과 특징 |
|---------------------------------|--|
| Data Integration | <ul style="list-style-type: none"> 데이터 커넥터(Data Connector)를 통해 정형(structured) 데이터뿐만 아니라 로그 파일, 소셜미디어, 이메일, 네트워크 등 비정형(unstructured)·반구조화(semistructured) 데이터 모두 취합 차후 분석을 위해 다양한 출처로부터 수집한 데이터를 통일된 형태로 통합 |
| Data Transformation & Analytics | <ul style="list-style-type: none"> 데이터 간 상관관계 분석을 통해 경영 의사결정에 필요한 통찰력 도출을 위한 변형과 통계적 데이터 모델링 작업 수행 통계적 데이터 모델링에는 데이터의 분포에 대한 가정과 관련된 수리적 모델 등을 포함 |
| Visualization | <ul style="list-style-type: none"> Drag-and-drop이나 point-and-click 형식의 유저인터페이스로 구성되며, 분석 결과를 그래프, 차트, 지도 등의 형식으로 출력 사용자는 초대용량의 데이터를 사용하고도 기존에 비해 더 빠르고 정확하게 패턴이나 상관관계를 파악하여 경영 의사결정에 활용해 수익성, 생산성 및 효율성 제고 도출된 결과는 출력하거나 타인과 공유, 타 단말기 등으로 이전 가능 (주 사용자) 응용 분야의 중간 관리자급 이상 전문가, 컨설턴트(실무자), IT 엔지니어(데이터 통합 및 통계적 데이터 모델링 관리 담당) |

- (AA) 데이터를 활용, 최적화된 데이터 모델을 수립하고, 이를 활용하여 미래 시나리오와 예측 가능한 결과를 도출하는 솔루션
 - (Predictive Analytics) 응용 분야 전문가의 통찰력에 정확성을 가미하기 위한 논리적 계산 및 최선의 성과를 창출하기 위한 복수의 시나리오 도출
 - (Prescriptive Analytics) 성과에 대한 예측뿐만 아니라 이를 달성하기 위해 필요한 활동을 정의하고 피드백 루프를 통해 이의 실현을 지원



<그림 4> Advanced Analytics Solution의 아키텍처²⁸⁾

27) Frost & Sullivan(2014), "Global Big Data Analytics Market" 활용하여 연구자 재구성

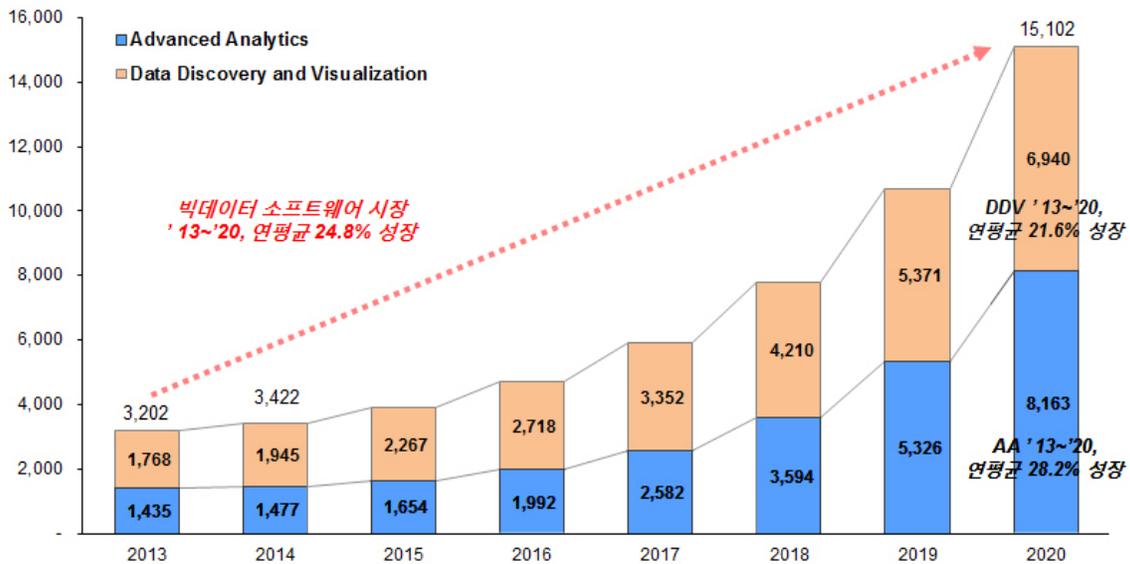
28) Frost & Sullivan(2014), "Global Big Data Analytics Market"

<표 4> Advanced Analytics 아키텍처 내 모듈별 기능과 특징²⁹⁾

| 모듈 | 기능과 특징 |
|--------------------------------------|--|
| Data Integration | <ul style="list-style-type: none"> 기존 정형(structured) 데이터뿐만 아니라, 로그파일, 소셜미디어, 이메일, GPS 등 비정형(unstructured)·반구조화(semistructured) 데이터 모두 취합 통계적 데이터 모델링 구축을 위한 표본 데이터 확정 및 데이터의 원천 파악 데이터 모델링 전에 필요한 데이터 집적을 위해 코딩 기술이 필요 |
| Data Model Building | <ul style="list-style-type: none"> 데이터 통합 모듈에서 만든 표본 데이터를 사용 목적별 새로운 데이터 모델 구축에 활용 데이터 모델 구축은 수차례의 반복작업을 통해 이루어지며, 실현가능한 시나리오에 따라 다양한 데이터 모델 구현 가능(선형·비선형 회귀분석, 의사결정 나무, 데이터 추출, 네트워크 맵, 군집 분석 등) |
| Data Model Deployment & Optimization | <ul style="list-style-type: none"> 데이터 생성 환경(실제 작업 환경)에서 데이터 모델을 시범 운용함으로써 데이터 모델이 데이터 모집합에서도 잘 작동하는지 관찰 실제 작업 환경 속에서 원하는 결과 도출을 위해, 구축한 데이터 모델을 지속 모니터링하고 이를 실제 데이터 생성 상황에 적합하도록 지속적으로 수정·최적화 |
| Visualization | <ul style="list-style-type: none"> Drag-and-drop이나 point-and-click 형식의 유저인터페이스로 구성되며, 분석 결과를 그래프, 차트, 지도 등의 형식으로 출력 사용자는 초대용량의 데이터를 사용하고도 기존에 비해 더 빠르고 정확하게 패턴이나 상관관계를 파악하여 경영 의사결정에 활용 <ul style="list-style-type: none"> (Predictive Analytics) 운영 효율성 및 생산성 제고, 수익성 제고 및 고객 경험 극대화 (Prescriptive Analytics) 공정 개선, 생산성 제고, 성과 최적화 및 비용 최소화 도출된 결과는 출력하거나 타인과 공유, 타 단말기 등으로 이전 가능 (주 사용자) 계량(통계) 분석 및 전산·프로그래밍 지식을 확보해서 원시자료(Raw Data)를 직접 다루거나 이를 통해 데이터 모델을 구축·적용할 수 있는 데이터 애널리스트·과학자 |

- DDV와 AA가 각각 19.5억 달러(57%)와 14.8억 달러(43%)의 시장 규모를 형성한 가운데 향후 두 솔루션 모두 가파른 성장 예상
 - (DDV) 2014년 이후 연평균 21.6% 증가율을 기록하며 2020년 69.4억 달러로 성장 예상
 - (AA) 2014년 이후 연평균 28.2% 증가율을 기록하며 2020년 81.6억 달러로 성장 예상
 - AA 솔루션 시장 규모가 상대적으로 빠르게 성장함에 따라 2020년에는 DDV 시장 규모를 추월할 전망(AA:DDV=54%:46%, '20년)

29) Frost & Sullivan(2014), "Global Big Data Analytics Market" 활용하여 연구자 재구성



<그림 5> 빅데이터 소프트웨어 시장 전망(백만 달러)³⁰⁾

○ 빅데이터 소프트웨어 시장 내 주요 기업은 SAS, IBM, Qliktech 등이 있으며, 상위 3개 기업의 시장 내 점유율은 47.2%('13년)

<표 5> 빅데이터 소프트웨어 시장 내 주요 기업의 매출 현황(2013년 기준, 백만 달러)³¹⁾

| 기업명 | DDV 매출 및 점유율 | | AA 매출 및 점유율 | | 총 매출 및 점유율 | | 주요 제품 |
|---------------|--------------|-------|-------------|-------|------------|-------|---|
| | 매출 | 점유율 | 매출 | 점유율 | 매출 | 점유율 | |
| SAS | 115 | 5.9% | 613 | 41.5% | 728 | 21.3% | DDV: SAS Visual Analytics AA: SAS Analytics(SAS Enterprise Miner, SAS Text Miner, SAS HP Data Mining, SAS Sentiment Analysis, SAS/STAT, SAS HP Statistics, SAS HP Forecasting) |
| IBM | 198 | 10.2% | 278 | 18.8% | 476 | 13.9% | DDV: IBM Infosphere Portfolio AA: IBM Puredata System for Analytics (IBM Netezza Analytics), IBM SPSS Predictive Analytics(SPSS Statistics, SPSS Modeler, SPSS Analytics Catalyst) |
| Qliktech | 418 | 21.5% | | | 418 | 12.2% | Qlikview |
| Splunk | 220 | 11.3% | | | 220 | 6.4% | Splunk, Hunk |
| Microstrategy | 167 | 8.6% | | | 167 | 4.9% | Microstrategy Analytics |
| Tableau | 167 | 8.6% | | | 167 | 4.9% | Tableau Desktop/Server/Online/Public |
| Palantir | | | 126 | 8.5% | 126 | 3.7% | Palantir Gotham, Plantir Metropolis |
| TIBCO | 74 | 3.8% | | | 74 | 2.2% | Spotfire |
| Guavus | | | 56 | 3.8% | 56 | 1.6% | Guavus Reflex Platform |
| SAP | | | 46 | 3.1% | 46 | 1.3% | SAP Infitelnsight |
| 1010data | | | 37 | 2.5% | 37 | 1.1% | 1010data AA |
| Statsoft | | | 35 | 2.4% | 35 | 1.0% | Statistica |
| Others | 585 | 30.1% | 287 | 19.4% | 872 | 25.5% | |

30) Frost & Sullivan(2014), "Global Big Data Analytics Market"

31) Frost & Sullivan(2014), "Global Big Data Analytics Market" 활용하여 연구자 재구성

3. 기계산업의 빅데이터 활용 시장 규모

- 기계산업은 제조업 중에서도 빅데이터 활용 효익이 큰 지식집약 제조업³²⁾
 - 맥킨지는 미국 경제의 부흥 가속화를 위해서는 빅데이터 활용에 기반한 지식집약 제조업의 무역 경쟁력·생산성 제고가 중요함을 주장
 - (지식집약 제조업) 의료·정밀기계, 화학·제약, 전기기계, 일반기계, 전자, 반도체, 수송기계 등
 - 지식집약 제조업은 자원 집약 제조업(금속, 제지, 정유 등) 및 노동 집약 제조업(의류, 가구 등)에 비해 빅데이터 활용 효익이 클 것으로 기대
 - 미국 지식집약 제조업은 미국 제조업 부가가치의 50%, 고용의 40%를 차지하고 있음에도 불구하고 2012년 2,700억 달러의 무역 적자를 기록

- 빅데이터 활용을 통한 가치사슬 전주기의 생산성 증가 달성 시, 글로벌 기계산업은 2013~2020년까지 550~1,190억 달러의 추가 생산 증가 기대³³⁾
 - (제품 개발) 인더스트리 4.0 등으로 대표되는 PLM(Product Lifecycle Management) 도입을 통한 330~620억 달러의 생산 증가 기대
 - * 고객의 제품 사용 패턴 데이터 분석 및 집단 지성 활용을 통한 제품 설계 개선 포함
 - (생산 및 운영) 에너지·재료 비용 절감, 생산 라인 중단 최소화, 공장 건설 기간 단축 등을 통한 200~500억 달러의 생산 증가 기대
 - * 예방 및 예측 유지보수를 통한 수리 비용 절감, 연료 비용 감소 등
 - (공급사슬관리) 수요 예측 정확성 제고, 생산 스케줄 관리 최적화 등 공급사슬 상 정보 통합·조정을 통해 20~70억 달러의 생산 증가 기대
 - 추가 생산 증가(550~1,190억 달러)는 2013년 글로벌 기계산업 생산(2.6조 달러)³⁴⁾의 약 2.1~4.6%

32) Mckinsey Global Institute(2013), 'Game changers: Five opportunities for US growth and renewal'

33) Mckinsey Global Institute(2013), 'Game changers: Five opportunities for US growth and renewal' 및 미국 제조업 내 기계산업의 부가가치 비중(7.5%, 2013년), 전 세계 기계산업 생산 중 미국의 비중(17%, 2013년)을 활용하여 한국기계연구원 경영전략실에서 추정. 미국 제조업 내 기계산업의 부가가치 비중 및 전 세계 기계산업 생산 중 미국의 비중은 UNIDO의 「International Yearbook of Industrial Statistics」 활용

34) UNIDO의 「International Yearbook of Industrial Statistics」 활용하여 기계산업진흥회 산출 자료 재인용

4. 글로벌 기계산업의 빅데이터 활용 동향

① 롤스로이스의 항공기 엔진 예방 유지보수 서비스, 'Total Care'

- 항공기에 부착된 자사 엔진 가동 빅데이터를 수집, 예방 유지 보수 서비스를 제공함으로써 시장 점유율 향상과 수익성 제고 동시 달성
 - 약 500개 항공사의 14,000개 엔진에 다양한 센서*를 부착하여 매일 6.5만 시간 분량의 가스터빈 엔진 가동 데이터를 수집
 - * 약 100개의 진동, 압력, 온도, 속도, 유량 센서를 통해 데이터를 수집하며, 연간 약 5억 개의 데이터 분석 보고서를 생산
 - 영국 더비 중앙 제어 센터의 데이터 분석과 공항 서비스팀 간 논의를 통해 최적의 부품 교체 및 정비를 제공하는 'Total Care' 서비스 운영
 - * 더비 중앙 제어 센터에는 약 200명의 엔지니어가 근무하며, 지상의 서비스팀에는 160여명의 전문 엔지니어가 서비스 제공에 참여
 - 'Total Care' 서비스는 규정(100시간)의 20배에 달하는 롤스로이스 엔진의 고장 간 평균 가동 시간(MTBF, Mean Time Between Failure) 달성의 원동력
 - (항공사) 'Total Care' 서비스 가입*을 통해 기체 결함으로 인한 연착과 취소 손실(약 4,500만 달러/Day)³⁵⁾을 최소화
 - * 2010년 기준 현재 'Total Care' 서비스에 가입한 상용 엔진의 비율이 90%를 상회할 정도로 항공사들의 활용률이 매우 높음³⁶⁾
 - (롤스로이스) 2013년 6월 현재 항공기 엔진 시장을 과점(54%, 수주 잔고 기준)³⁷⁾하고 있으며, 'Total Care' 서비스가 매출의 50% 이상 창출

<표 6> 롤스로이스 민간 항공기 사업부 서비스 매출 추이(백만 파운드)³⁸⁾

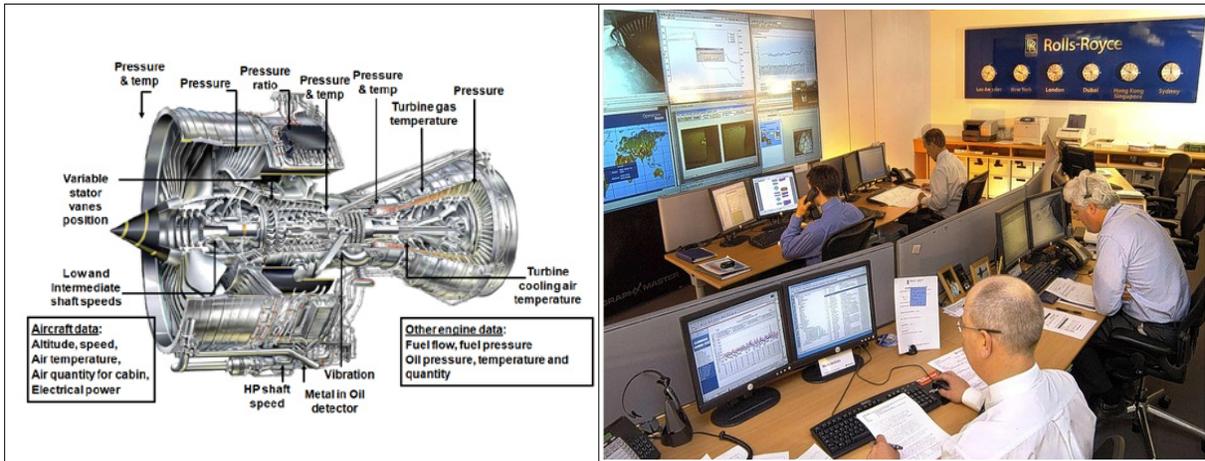
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 총매출 | 3,406 | 3,907 | 4,038 | 4,502 | 4,481 | 4,919 | 5,572 | 6,437 | 6,655 | 6,837 |
| 서비스 부문 매출 | 2,015 | 2,310 | 2,554 | 2,726 | 2,626 | 3,027 | 3,340 | 3,503 | 3,620 | 3,572 |
| 서비스 부문 비중 | 59.2% | 59.1% | 63.2% | 60.6% | 58.6% | 61.5% | 59.9% | 54.4% | 54.4% | 52.2% |

35) 조선일보, 2015년 6월 22일자 기사, '산업 인터넷 - 빅데이터로 성과를 내다 GE코리아 콘텐츠팀'

36) 한국기계연구원(2012), '서비스를 통한 우리나라 기계산업의 혁신 전략 연구', insight ME 제4호

37) Financial Times, 'Rolls-Royce vows to fight headwinds', 2013년 6월 30일

38) 롤스로이스 Annual Report, 각 년도



<그림 6> 롤스로이스 항공기 엔진(Trent 800)에 부착된 센서(좌)와 더비 중앙 제어 센터(우)³⁹⁾

- 빅데이터 분석을 통해 예방 유지보수 서비스뿐만 아니라, 신제품 설계와 제조에 반영, 제품 성능 개선과 제조 시간 단축에 기여
- 영국 더비 중앙 제어 센터와 연결, 가동 상태에서 문제가 발생하면 스스로 진단하고 유지보수 서비스를 수행하는 차세대 항공기 엔진 개발 중
 - * 전력 및 제어 시스템, 생산 및 수리 기술, 계산공학 기술(Computational Engineering) 등 3대 분야에 75백만 달러 투자(2013-2018)⁴⁰⁾

2) 존디어의 농업 컨설팅 서비스, ‘Greenstar Precision Solution’

- 2001년에 ‘Greenstar Precision Solution’을 출시, 빅데이터 분석 및 활용에 기반한 농작업 효율성 향상, 영농 최적화 솔루션 제공
 - 위성을 통한 영농 처방 정보 수집 및 제공, 관련 정보 가시화, 과거 처방 정보를 저장·관리하여 적절성을 평가하는 시스템을 포함
 - GPS를 통해 작업 정보를 입력 받아 현재 위치에서 최적의 영농 정보*를 영농 솔루션 시스템과 JD Link**를 활용하여 디스플레이에서 확인
 - * 토양의 산도, 유기물 함량 등
 - ** JD Link는 존디어와 퀄컴이 공동 개발한 정보 시스템으로 2006년 가을 출시
 - APEX Farm SW를 통해 과거 농작업 시의 처방 의사결정의 적절성을 평가하고 향후 개선 사항 도출

39) Cloudpulse strategies, ‘Big Data May Shed Light on the Disappearance of Malaysia Airlines Flight 370’, March 13, 2014 외

40) Asian Scientist, ‘Rolls-Royce Opens \$75 million R&D Lab At NTU’, Jul. 23, 2013

- 서비스 범위는 영농(Nutrient Application)뿐 아니라 사전 농작업(Field Preparation), 모종기(Seeding), 수확기(Harvesting) 등 전주기
- (보급 성과) 대형 농기계를 중심으로 빠르게 보급, 100마력 이상 트랙터의 경우 신제품의 80%가 기본 사양으로 장착한 채 출고
- 2014년에는 파종작업의 생산성·효율성을 시각적으로 확인할 수 있고, 파종 장비 최적 기능 설정과 경작 의사결정을 지원하는 시드스타 모바일 출시
 - 파종작업 데이터를 MyJohnDeere.com으로 전송하면 이를 영농 솔루션 전문가와 공유, 전문가의 파종 컨설팅 및 이를 시각화한 정보를 제공받음
 - 농부는 가시화된 형태의 파종 컨설팅을 시공간의 제약 없이 활용함으로써 파종작업 효율 향상 및 수확량 극대화 가능
 - * 파종기의 최적기능 설정, 잠재적 문제점 진단, 경작지 탐색 등



<그림 7> 존디어 'Greenstar Precision Solution' 구성(좌)과 시드스타 모바일(우)⁴¹⁾

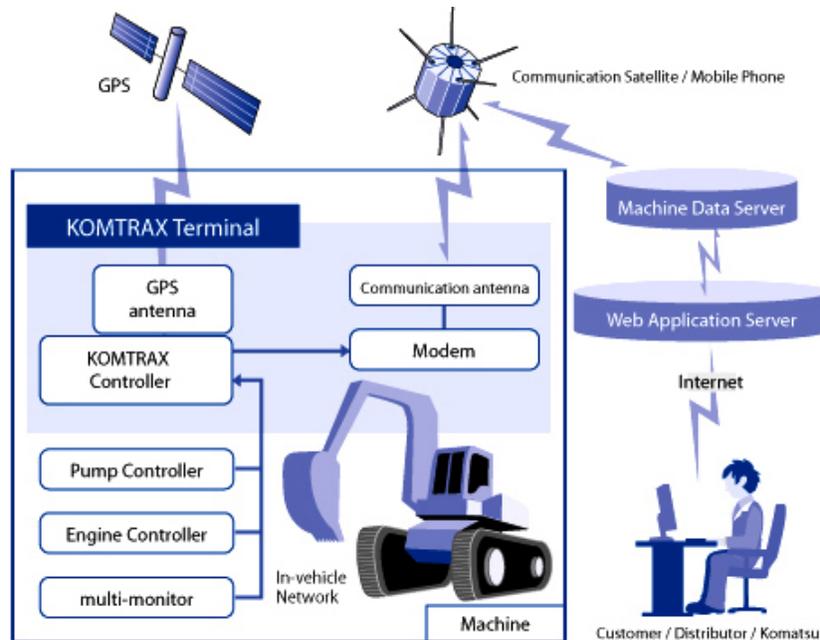
- JD Link를 활용한 농기계 예방 유지보수 서비스 제공은, 농기계 시장에서 존디어의 지배적 점유율을 차지하는데 크게 기여
 - 기계 가동 시간 및 상태 모니터링, 과작동 경고, 지도 서비스 및 운행 방향 정보*, E-mail Report 등의 정보 서비스 제공
 - * 농기계에 Tracking 램프를 장착, 정해진 방향과 경로를 이탈하였을 경우 경고 표시를 제공, 농작업 효율 제고 및 비용 절감에 기여
 - 존디어는 북미·유럽 트랙터 시장 20% 이상 점유⁴²⁾

41) 존디어 홈페이지 외

42) FarmEquipment, 'Brand Loyalty: Is it Dead?', Oct. 13, 2010과 'New Holland, John Deere are Market Leaders in EU Tractor Sales', Jun. 29, 2015 참고

③ 코마츠의 건설광산기계 예방 유지보수 서비스, 'KOMTRAX (Plus)'⁴³⁾

- (KOMTRAX) 2001년 미국 쉘컴과의 합작을 통해 개발한 건설기계 예방 유지보수 및 위치추적 서비스 제공을 위한 웹기반 정보 시스템
 - 건설기계는 연료비를 제외한 운영·유지보수 비용으로만 구입비용의 2배 이상이 소요⁴⁴⁾됨을 고려, 사용자의 비용 절감 및 작업 효율 개선을 위해 개발
 - 건설기계 상태와 가동 데이터를 실시간으로 수집·분석*하여 원격 진단 및 제어, 기계 가동 이력, 소모품 교환 주기 등의 정보 제공
 - * 부품(펌프, 엔진, 주행체, 작업 어태치먼트)에 부착된 센서와 컨트롤러를 통해 수집되며, 이는 KOMTRAX 컨트롤러와 모뎀을 통해 고객사/딜러/코마츠에 전달되어 분석



<그림 8> 코마츠 KOMTRAX 작동 원리⁴⁵⁾

- (KOMTRAX Plus) 보다 가혹한 작업 환경 및 선단(Fleet) 형태로 작업하는 광산기계용 웹기반 정보 시스템
 - 선단 형태로 작업하는 광산기계 특성 상 특정 기계의 가동 중단은 전체 작업의 중단 및 막대한 손실로 이어질 가능성이 매우 높은 편
 - 실시간 광산기계 상태·가동 데이터 수집·분석이 가능한 것이 특징

43) Komatsu Tracking System

44) Kodama, F. (2014), "MOT in transition: From technology fusion to technology-service convergence", Technovation, Vol. 34 No. 9, pp. 505-512.

45) 코마츠 홈페이지(www.komatsu.com/CompanyInfo/profile/product_supports/)

○ (성과) 코마츠는 KOMTRAX/KOMTRAX Plus를 통해 제품 판매 확대는 물론 제품 설계와 생산 물량 조절 등 경영 전반의 효율성 제고

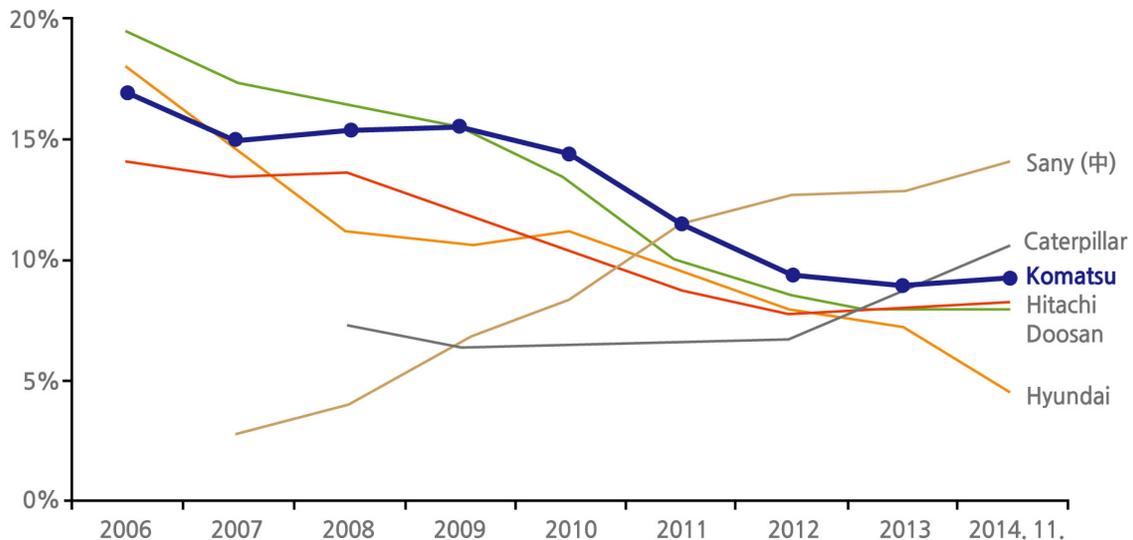
- (제품 판매 확대) KOMTRAX는 코마츠가 2010년~2013년 사이 외국기업 중 중국 굴착기 시장 점유율 1위를 달성한 원동력 중 하나

* 사용자 비용 절감·편의 제공뿐 아니라, 건설기계 가동률 향상에 의한 대출금 회수 속도가 빨라지면서 건설기계 구매 금융을 제공하는 금융기관도 선호

- KOMTRAX를 부착한 건설기계 판매 대수는 2014년 말 현재 34만 대⁴⁶⁾에 이르며, 2020년까지 전제품에 KOMTRAX 장착 예정

* KOMTRAX 부착 건설기계 판매 추이(누적): 10만 대('08년 4월) → 20만 대('11년 5월) → 34만 대('14년 11월)

* 현재 70개국 이상에서 서비스 중, 한국어 서비스는 2008년 11월부터 제공⁴⁷⁾



<그림 9> 중국 굴착기 시장에서의 고마츠 및 주요 기업의 시장 점유율 변화 추이⁴⁸⁾

- (신제품 설계) 건설기계 가동 상황의 실시간 파악을 통해 제품 개량 또는 신제품 개발 및 설계에 활용

- (생산량 조절) 2004년 중국 경기 둔화가 본격화되기 3개월 전 가동률이 급감하는 것을 KOMTRAX를 통해 확인하고 생산 규모를 조정⁴⁹⁾

* 생산 규모를 감소시킴으로써 비용 절감과 수익성 개선에 직접적 기여

46) Komatsu Annual Report 2014

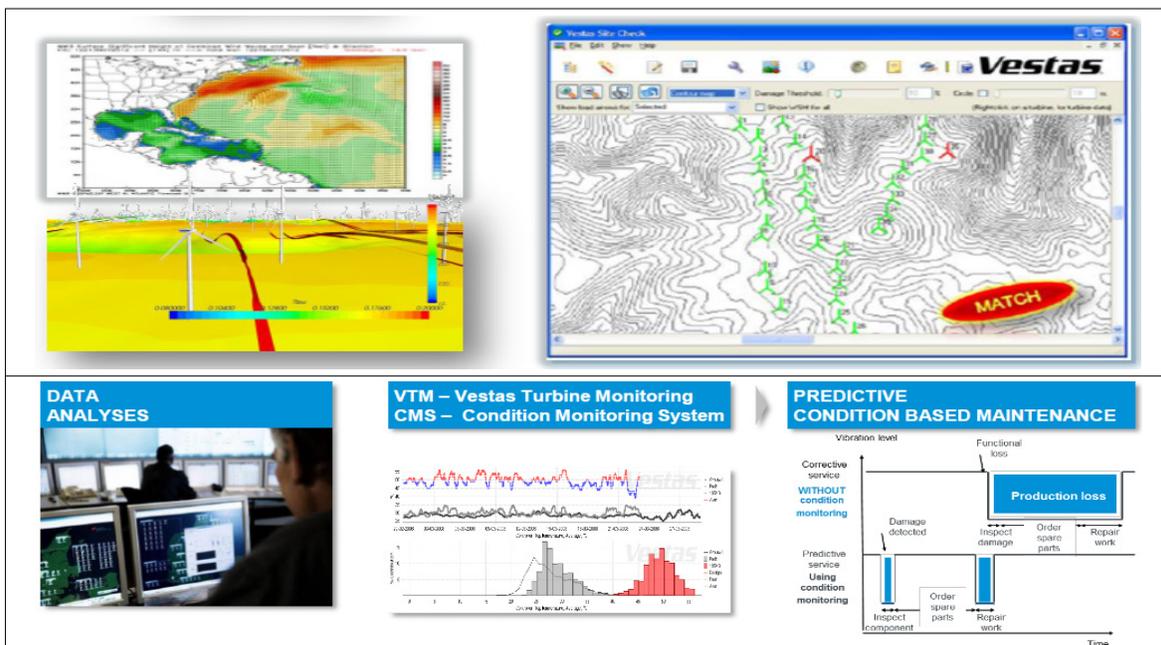
47) Porter Prize Organizing Committee(2011), '2011 Porter Prize Winners - Komatsu, Construction, Mining and Utility Equipment Division'

48) 한국기계연구원 경영전략실 분석

49) Kodama, F. (2014), "MOT in transition: From technology fusion to technology-service convergence", Technovation, Vol. 34 No. 9, pp. 505-512.

4 베스타스의 풍력 발전기 관리 시스템

- 발전 효율 극대화를 위한 최적의 풍력 발전기 설치 입지 확보 및 가동 시간대 선정에 빅데이터 기술 활용
 - 풍력 발전의 최대 단점은 바람 세기와 방향 변화에 따른 발전량 변동성
 - * 독일 전력회사 E.On Netz에 따르면 풍력 발전량의 최고치와 최저치 간 사이가 4,340MW(대형 석탄화력 발전소 6~8개의 발전량 수준)에 이룸
 - IBM의 Infosphere BigInsight SW와 Firestorm 슈퍼컴퓨터를 활용하여 풍력터빈 및 단지 설계를 위한 기상 및 지형데이터 분석시스템 구축
 - 풍력예측 정보 모델링 시간을 '2011년 1시간 이내, 2015년 15분 이내'⁵⁰⁾로 단축하고, 최적의 풍력 발전기 가동 장소 및 시간 결정에 활용
- 풍력 발전기 가동 데이터를 수집하여 발전기 부품의 유지보수를 예측 진단하는 데 활용
 - 열센서로부터 130개 이상의 신호를 받아 잠재 고장 요인을 인지
 - 10분 주기로 전 세계 27,000개의 발전기별 최적의 유지보수 정보 업데이트



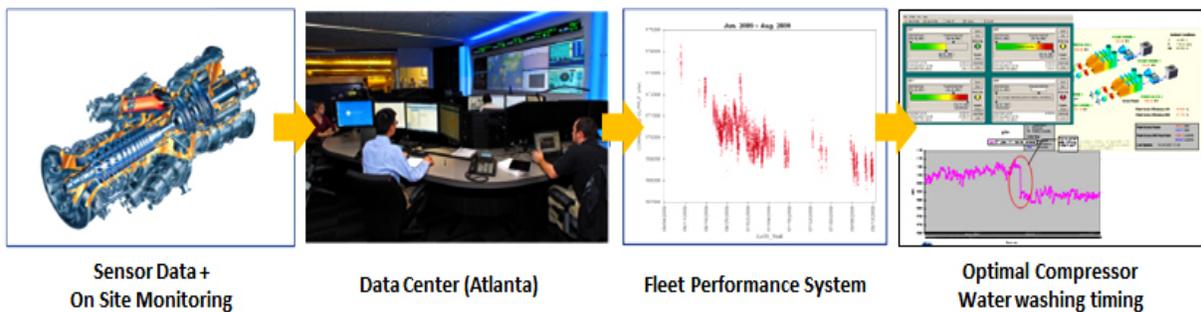
<그림 10> 베스타스 발전기 최적 설치 입지·가동 시간대 선정(상)과 예측 유지보수 개념(하)⁵¹⁾

50) Norman Manley, 'No big data without small data', Feb. 25th, 2015, Director at Decision Support Systems, IBM, 'Vestas Wind Systems Turns to IBM Big Data Analytics for Smarter Wind Energy', Oct. 24th, 2011.

51) Levent Ishak(2015), 'Operation and Maintenance', Intercontinental Wind Power Congress 2015 발표자료, 2015년 3월 31일~4월 2일

5 GE의 가스터빈 및 발전·Oil&Gas 플랜트 기자재 모니터링·진단 서비스

- 미국 애틀란타의 M&D(Monitoring & Diagnostics) 센터에서 전 세계에 설치된 가스터빈의 운영을 모니터링하고 예방 유지보수 서비스 제공
 - 매일 3만 시간 분량의 전 세계 58개국 502개 발전소에 설치된 1,500기의 가스터빈 운영 모니터링 및 데이터 분석
 - 가스터빈 1기당 400개 이상의 센서를 부착하여 비정상적 소음과 진동·온도를 사전에 감지하여 문제 예측 및 조기 경보 시스템 운영
 - 2014년 한 해 동안 1,200만 시간에 이르는 고객사 가스터빈 운영 데이터 분석을 통해 총 7,000만 달러에 달하는 비용 절감에 기여⁵²⁾
 - * 35,000건의 경보 분석을 통해 132건의 시스템 고장 발생을 방지, 2013년(5,400만 달러 비용 절감)에 비해 약 30% 이상의 비용 절감 효과 증대
 - GE는 500MW급 복합화력 발전소의 효율 1% 개선 시 연간 약 1,000만 달러의 비용 절감을 예측하고 있으며, 예방 유지보수 서비스 확대 추진⁵³⁾
 - * 출력 저하 및 발전 신뢰성 감소로 인한 연간 740만 달러의 발전 수익 감소분 제거, 연료비 200만 달러 절감 등



<그림 11> GE의 가스터빈 모니터링·진단 서비스 개요(압축기 세정 사례)⁵⁴⁾

- 가스터빈 이외에도 발전 및 Oil&Gas 플랜트 기자재 모니터링·진단 서비스 강화를 통해 고객 장기 가치 증대와 수익성 제고에 박차
 - (Flex Efficiency Advantage) 발전기, 스팀터빈 등의 주기기 모니터링을 통해 연료 효율 개선 및 전력 공급 상황 변화에 실시간 대응
 - * 우리나라의 한국남부발전에서 최초 이용 중인 것으로 알려짐

52) 조선일보, 2015년 6월 22일자 기사, '산업 인터넷 - 빅데이터로 성과를 내다 GE코리아 콘텐츠팀'

53) GE Innovation Forum 2015 자료, 2015년 7월 8일

54) GE Innovation Forum 2015 자료, 2015년 7월 8일 활용하여 연구자 재구성

- (Subsea Integrity Management) 심해저 Oil&Gas 채굴 및 생산(정제) 장비에 대한 수중 원격 모니터링 서비스를 통해 생산 신뢰도 증대
 - * 채굴 및 생산 장비의 온도, 진동, 누출 여부를 센서로 측정, 연간 150억 달러에 달하는 심해저 Oil&Gas 채굴·생산 손실 방지 시장 선점
- (Sealytics) 센서를 통해 압력, 밸브 위치, 해류 등의 데이터를 수집하고 심해저 채굴 및 생산 장비 폭발 방지 장치의 예측 정비 서비스 제공
- 이 밖에 GE는 수송(항공·철도), Oil&Gas, 발전(풍력, 화력발전, 스마트 그리드), 산업 플랜트, 헬스케어 분야로 빅데이터 비즈니스를 확대
 - 빅데이터 분석 역량 및 비즈니스 확대를 위해 캘리포니아 San Ramon 지역에 15억 달러를 투자하여 빅데이터 분석 센터 개소('11년)
 - 액센츄어와 '12년에 탈레리스를 공동 설립하고 항공기 성능 데이터 수집·분석, 고장 예측 기술 제공을 통한 항공기 운항 효율성 증대 서비스 제공

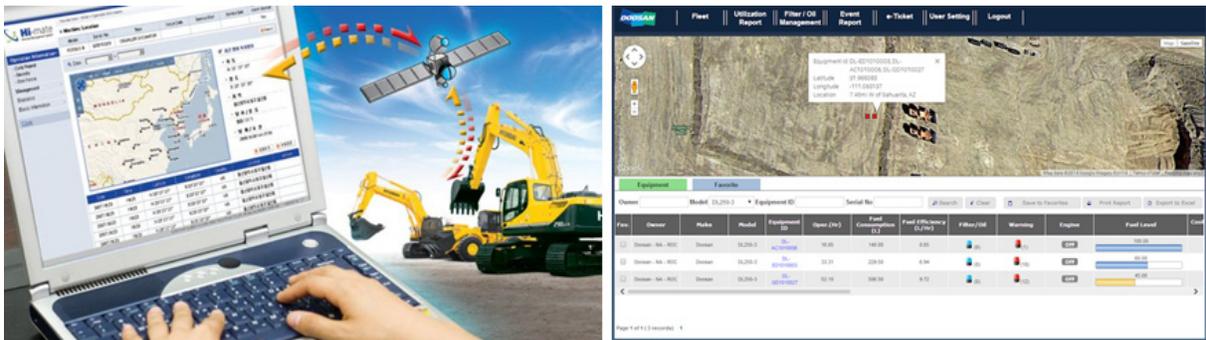
<표 7> GE의 빅데이터 비즈니스 적용 분야와 시장 규모 및 사례⁵⁵⁾

| 대분야 | 중분야 | 기대 효과 | 시장규모(억 달러, 1,000기) | | | | 적용 대상 기계류 |
|------------|------|------------------------------|--------------------|-------|-----|------|---|
| | | | 세계 | | EU | | |
| | | | 규모 | 대상 | 규모 | 대상 | |
| 수송 (물류) | 여객항공 | 비행 계획 및 운영효율을 통한 제트 연료 1% 절감 | 20 | 129 | 6 | 27.6 | Commercial Engines (Compressors, Turbines, Turbofans) |
| | 철도화물 | 철도 운영 시스템 효율 1% 제고 | 18 | 2,160 | 4 | 378 | 디젤엔진(Wheel Motors, Engine, Drives, Alternators) |
| Oil&Gas | | 생산 효율 향상을 통한 자본 지출 1% 절감 | 60 | 129.1 | 6.7 | - | Compressors, Turbines, Pumps, Generators, Fans, Blowers, Motors, Engines, Turbo Expanders, Electric Motors, Drilling Works, Propulsion Drives |
| 가스화력발전 | | 발전 효율 향상을 통한 연료 소비 1% 절감 | 44 | 74 | 10 | 20.3 | Thermal Turbines (Turbines, Generators) |
| 헬스케어 | | 환자 처리 등 의료 시스템 효율 1% 제고 | 42 | 104 | 10 | 23.2 | CT Scanners(Spinning X-Ray Tube Rotors, Spinning Gantries) |

55) GE(2012), 'Industrial Internet: Pushing the Boundaries of Minds and Machines', GE(2013), 'Industrial Internet: A European Perspective', GE and Accenture(2015), 'Industrial Internet Insights Report'

5. 국내 기계산업의 빅데이터 활용 동향

- 현대중공업과 두산인프라코어 등에서 건설기계 실시간 모니터링 서비스 제공
 - (현대중공업) 2010년부터 'Hi-Mate' 서비스 제공을 통해 러시아, 브라질 등 신흥국가를 중심으로 시장 공략 가속화
 - GPS와 통신·제어 유닛 등을 활용하여 건설기계의 가동시간, 고장 종류, 소모품 교환주기, 위치 정보 등을 실시간으로 제공하는 서비스
 - 14톤 이상의 굴삭기, 휠로더 및 지게차 등에 'Hi-Mate' 서비스 적용 중
 - (두산인프라코어) 2014년부터 미국 및 유럽 지역을 중심으로 '텔레매틱스(TMS)' 서비스 개시
 - 모바일 기기와 연계하여 건설기계 위치추적, 엔진·유압계통 등 주요 시스템의 원격 진단 및 사고 감지 등의 정보를 제공하는 것이 특징
 - 굴삭기 전 기종(일부 소형 제외), 휠로더 및 굴절식 트럭(ADT) 등에 적용 중이며, 2015년 이후 중국 등에도 출시 예정



<그림 12> 현대중공업의 'Hi-Mate'와 두산인프라코어의 '텔레매틱스(TMS)'

- 두산중공업은 2014년 발전 플랜트 원격관리 서비스 센터(RMSC) 및 SW 센터를 설립하고 관련 빅데이터 기술 역량을 수주 경쟁력 제고에 활용
 - (RMSC) 실시간 모니터링 시스템을 통해 핵심기기 운전 데이터를 수신·분석하여 고장 예측 및 이상상태 발생 시 최적화된 솔루션 제공
 - * 발전소 정지 기간 1일당 약 15억 원의 비용 절감 가능, 현재 발전소 3곳에 적용 중
 - (SW센터) RMSC를 통해 확보한 빅데이터를 활용하여 발전 플랜트 설계 기술 향상, 운전 효율 개선 및 이를 위한 소프트웨어 개발

6. 결론 및 시사점

- 기계산업은 제조업 중에서도 ‘빅데이터’ 분석 및 활용 능력이 새로운 경쟁 우위로 작용하며, 파급효과가 큰 분야로 인식
 - 기계산업은 원격지·극한 작동 환경, 대규모 운영비용 수반 및 제조·사회 인프라로서 설치 제품(Installed Base)의 운영 효율성 제고·최적화를 요구
 - 경기 침체로 인해 신제품 구매보다는 기존 설치 기계의 활용 극대화 니즈가 커지는 시장 환경 또한 빅데이터 활용 및 기술 확보 노력 촉진
 - 기계기술의 한계돌파가 점차 어려워지는 상황에서 빅데이터 기술을 활용한 기계·ICT 융합은 새로운 기술 경쟁 패러다임 제시
- 기계산업의 빅데이터 활용은 실시간 모니터링에 기반한 최적의 유지보수 서비스 제공뿐 아니라 설계·생산 등 가치사슬 전 주기에서 긍정적 역할
 - 빅데이터 활용의 가장 큰 목적은 고장 정비(Corrective Maintenance)를 넘어서는 예방 및 예측(Preventive & Predictive) 유지보수 서비스 제공
 - 수요자는 장기간에 걸친 안정적 서비스 계약을 선호하며, 이는 예방 및 예측 유지보수를 통해 충족 가능
 - 예방 및 예측 유지보수는 수요자의 기계 가동률 향상에 결정적 역할을 하는 동시에 공급자의 기술 역량 강화와 수익성 제고에 크게 기여
 - 안정적 예방 및 예측 유지보수와 그에 따른 생산성 향상과 재무적 성과를 경험한 수요자가 해당 제품·서비스를 반복 구매하는 선순환 고리 형성
 - 수집한 빅데이터를 활용하여 공급자는 제품·공정·마케팅 혁신, 공급사슬 관리 효율성 제고, 기술 컨설팅 서비스 제공 등의 혁신적 가치 창출
 - (제품 혁신) 제품 설계 개선, 신제품 개발 시의 지식 획득 및 신기능 창출
 - (공정 혁신) 제조 시간·비용 감소, 공장 가동률 향상 및 가동 중단 최소화
 - (마케팅 혁신) 제품 사용 실적에 기반한 판매 가격 책정 및 판매 가격 회수 기간 설정 등의 새로운 마케팅 혁신 가능

- (공급사슬관리 효율성 제고) 경기 변동에 따른 생산량 조절, 수요 예측 정확성 제고, 생산 스케줄 관리 최적화
 - (기술 컨설팅) 최적 설치 지역 및 가동 시간 자문
- 국내 기계산업도 최근에 실시간 모니터링을 중심으로 빅데이터 기술 역량 확보를 추진하고 있으나 성과 창출 초기 단계
- 실시간 모니터링에 기반한 예방 유지보수 서비스 제공 초기 단계
 - 건설기계와 발전 플랜트를 중심으로 빅데이터 기술 활용 추진
- 향후 국내 기계산업의 빅데이터 활용 제고 및 이에 기반한 경쟁력 강화를 달성할 수 있도록 정책적 지원이 필요
- 실시간 모니터링 및 분석 기술을 넘어 예측 및 운영 최적화 기술을 확보하기 위한 중장기 R&D 투자 필요
 - 우리나라의 빅데이터 분석 기술 경쟁력은 선진국에 근접한 수준이나, 예측 고도화 및 시각화 기술 경쟁력은 세계 최고 대비 42.4%에 불과⁵⁶⁾
 - 빅데이터 플랫폼 자원 관리 및 운영 최적화 기술, 예측형 시뮬레이션 및 의사결정 시스템 개발 분야의 R&D 투자 집중 필요
 - 빅데이터 활용이 고급 인력의 노동 대체가 아닌 인간·기계 간 협업 및 공존(안전)을 견인할 수 있는 R&D 기획 필요
 - 산학연 컨소시엄에 기반한 기계산업 세부 분야별 빅데이터 활용 선도 사업 지원 확대
 - * 2015년 6월부터 현대중공업을 중심으로 중소 제조기업의 제품 생산, 창고관리, 물류 등과 관련한 빅데이터를 분석해 개선사항을 발굴하기 위한 정부 사업 진행 중
 - 빅데이터 공유·활용 시 발생할 수 있는 사이버 테러 및 데이터 유출과 관련한 보안 문제를 해결하기 위한 대책도 수립될 필요
 - 기업 내부 위험 평가를 넘어 공급사슬 전역에서 보안 확보를 위한 보안 기술 개발 등의 노력 필요

56) 미래창조과학부·산업통상자원부, '미래성장동력 종합실천계획(안)', 2015년 3월

- 다수의 기업이 참여한 과제에서의 보안 확보 성공 사례 보급 및 확산을 통해 기업의 빅데이터 공유·활용 독려
- (예시) 발전용 가스터빈의 경우 발전소, 기자재 업체, 연구계 등 관계 기관 간의 공동 인프라 구축 및 이용 촉진을 위한 보안 문제 해결 시급
- 일반적인 빅데이터 전문 인력 양성보다는 적용 분야에 대한 지식을 확보한 인력을 대상으로 한 빅데이터 전문 인력 양성 추진
 - 기업들은 빅데이터 전문 인력보다는 적용 산업의 전문·특화 지식을 갖고 있으면서 빅데이터 분석·해석 능력을 겸비한 인력 선호⁵⁷⁾
 - 빅데이터 자격 제도 운영보다는 현장 인력을 중심으로 산업별 맞춤형·융합형 인력 양성 프로그램 운영 필요
 - 국내 주요 대학 기계공학과에서 빅데이터 교육 확대 및 실습을 위한 인프라 지원을 통해 잠재적 빅데이터 분석 인력 양성

57) GE and Accenture(2015), 'Industrial Internet Insights Report', 기업 중역을 대상으로 한 설문조사 결과

기계기술정책

Technology Policy for Mechanical Engineering

:: No. 80 기계산업의 빅데이터 활용 동향분석과 시사점

| 발행인 | 임용택

| 발행처 | 한국기계연구원 경영기획본부 경영전략실

| 발행일 | 2015.10.

| 기획·편집 | 광기호, 이하목, 이운규, 박주형, 박상진, 오승훈

| 주소 | 대전광역시 유성구 가정북로 156번지

| 전화 | (042) 868-7682(경영전략실)