

# 제4차 산업혁명 - 01 데이터 중심 혁신 (Data-Driven Innovation)

최창환 정보관리기술사  
(buksamfight@naver.com)

## 4차 산업혁명의 핵심 인프라 데이터!!

<p>Concept</p>	<p>(개요)  <b>데이터 중심 혁신(Data-Driven Innovation)</b>                  '데이터' 및 '데이터 분석'을 활용하여, 상품 서비스 혁신, 생산과정 혁신, 마케팅 및 조직 혁신을 이루는 새로운 패러다임  <b>데이터 가치 사이클(Data Value Cycle)</b>                  데이터의 연결과, 융합을 통해 가치를 생산하고 재확산</p>
<p>KeyWord</p>	<p>데이터, 융합, 데이터 가치 사이클(데이터화/수집, 빅데이터, 분석, 지식기반, 의사결정)</p>

### 4 차 산업혁명의 핵심 인프라 데이터(Data)

4 차 산업혁명을 뒷받침하는 기술들이 모든 사업에 걸쳐 기업에 거대한 충격을 주고 있습니다. 혁신 기업들은 디지털 플랫폼을 통해 리서치, 개발, 마케팅, 판매, 유통 등에 접근 할 수 있으므로 현재 시장을 점유 하고 있는 기업을 제치는게 가능한 시대가 왔다고 혹자들은 주장하고 있습니다.

인공지능, 사물인터넷, 빅데이터, 자율주행 자동차, 로봇, 공유경제 등 이들이 기존에 존재 했던 기술들이 '융합'을 통해서 데이터를 기반으로 활용 되어지고 성과를 도출하고 있으며, 기업과 학계에서는 이러한 노력을 결과로, 혁신(Innovation)이라는 단어를 통해 성과를 공유하기도 했습니다.

현재는 이러한 성과가 4 차산업혁명과 맞물려 일상생활에서부터 더 넓은 영역으로 활용이 가능한 기반을 제공하고 있고, 저는 그 근간이 데이터(Data)에 있다고 생각 하고 있습니다.

Figure 1 빅데이터와 AI의 관계 : 상호보완 효과



인공지능을 사례로 말씀 드리면, 인공지능이 입력한 데이터로 결과 값을 표현하기 위해서는 다양한 알고리즘을 사용하는데, 대표적인 딥러닝(Deep learning) 알고리즘을 통해 입력 된 데이터를 분류하고 학습을 하게 됩니다. 이를 위해서는 많은 양의 데이터가 필요하고 엄청난 데이터가

폭증하는 빅데이터 시대에 안성맞춤의 찰떡궁합으로 높은 성과를 내고 있습니다. 물론 데이터 뿐만 아니라 하드웨어(Hardware)와 최적의 알고리즘을 찾아주는 소프트웨어(Software), 이를 기반으로 한 모델(Model)이 상호작용을 하지만, 정형, 반정형, 비정형의 충분한 데이터와 이 데이터의 연계성을 학습 시키고 최적의 결과를 더 세밀하게 분류 하는 과정이 없었다면 이는 상상하기도 힘든 결과 였을 겁니다. 또한, 수 많은 데이터를 기반으로 미리 정형화 된 그룹을 만들어 내고 이와 유사한 그룹에 입력값을 편입 시키는 과정에서의 핵심은 정확성을 기반으로한 데이터(Data) 입니다. 이러한 데이터의 정확성이 낮아 진다면, 현재 인공지능에 대한 찬사가 존재하기 힘들었을 것이고, 결론적으로는 **4차산업혁명의 핵심 인프라는 데이터** 라고 말씀 드리고 있습니다. 이전에 우리는 지속적으로 늘어나는 데이터에 대한 처리에 상당한 고심을 했었습니다. 실제 ILM(Information Lifecycle Management)를 분석해보면, 이전 시대의 활용하는 데이터는 한계성을 가지고 있었고, 기업이나 기관에서는 활용의 중요성을 알고는 있지만 간과할 수 밖에 없는 한 요소에 불과 했습니다. 현재는 과거의 활용가치를 찾지 못해 버려지던 Dark Data, 빅데이터 적용 전인 Small Data 등의 수집과 입력 되는 상황에 따라 최적의 결과를 도출 해내기 위한 노력과 성과물을 가시화 하는 수준 까지 이르렀습니다.

[표-1] 과거데이터와 데이터중심 시대의 데이터 비교

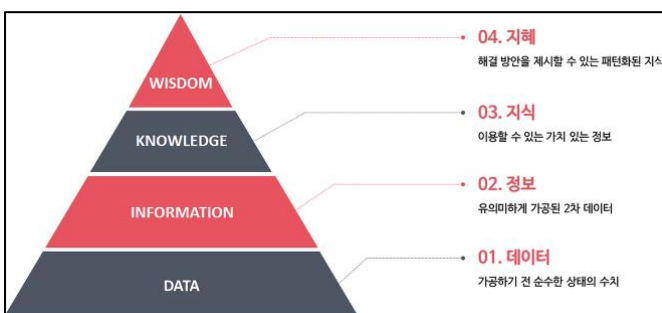
구분	과거의 데이터	데이터 중심 시대의 데이터
데이터 형태	- 정형 데이터(규격화 된 양식에 맞게 기록)	- 정형, 반정형, 비정형 데이터
데이터 원천	- 일부에 국한, 소수의 생산자	- 스마트폰 IoT등 다양한 소스
관련 기술	- 관계형 데이터베이스	- 클라우드형 컴퓨팅 및 스토리지
분석 방법	- 통계적 집계/분석	- 머신러닝, 딥러닝
분석 목적	- 과거 분석, 인사이트 도출	- 예측, 최적화, 지능화
활용 사례	- CRM(고객관계경영) - BI(비즈니스 인텔리전스)	- 상품 및 콘텐츠 추천 - 부정행위 적발(Fraud Detection)

이 처럼 데이터의 역할의 변화와 인식을 통해 다양한 알고리즘과 데이터의 활용을 통해 고객 가치 증대의 기회를 발견하거나 전혀 새로운 지능화 서비스와 신사업을 발굴 할 수 있는 무한한 가치를 가진 '데이터'의 중요성을 4차 산업혁명에서는 데이터의 연결화 및 융합을 통해 더욱 강조되어 질 것입니다.

### 4차 산업혁명은 데이터 중심 혁신(Data-Driven Innovation)

- '데이터' 및 '데이터 분석'을 활용하여, 상품 서비스 혁신, 생산과정 혁신, 마케팅 및 조직 혁신을 이루는 새로운 패러다임
- '데이터' 와 데이터와의 연관성을 분석하여 의미있는 자료를 도출 하여, 기업의 혁신과 사회의 문제점을 개선하기 위한 데이터 중심의 혁신 기법

Figure 1 데이터와 정보의 이해

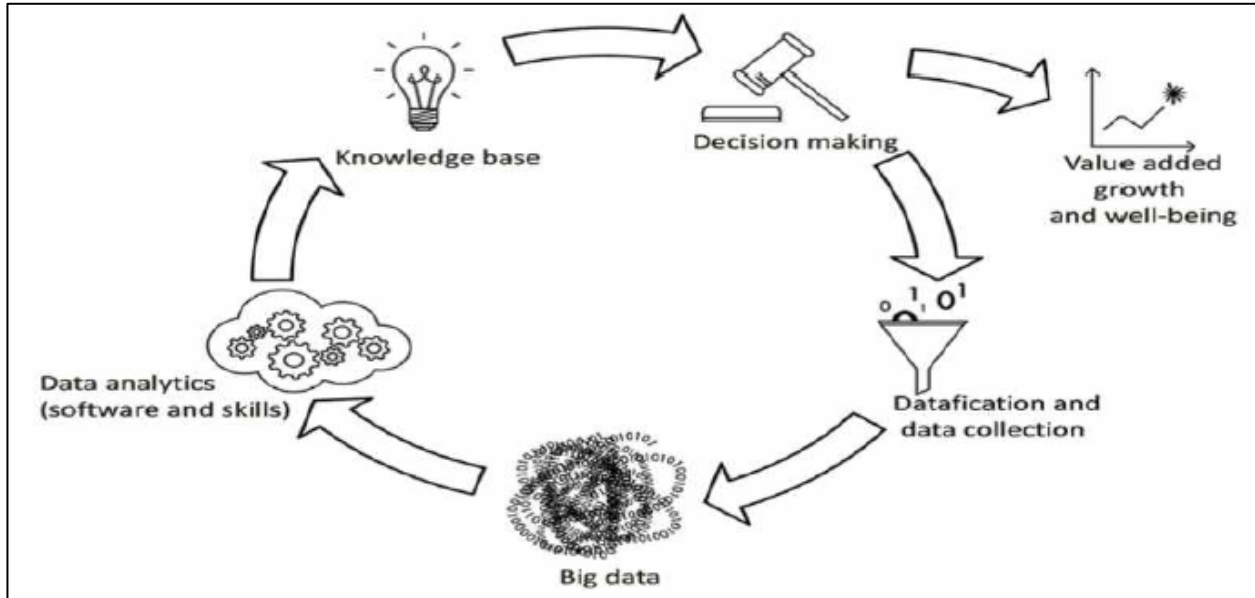


### '데이터 가치 사이클(Data Value Cycle)'

데이터는 현실 세계에서 단순히 관찰하거나 측정하여 수집한 사실(Fact)이나, 값(Value)를 의미하며, 정보(Information)은 데이터를 의사 결정에 유용하게 활용할 수 있도록 '처리'하여 체계적으로 조직한 결과물을 말합니다.

이는 앞서 언급한 것 처럼 인공지능(AI), 사물인터넷(IoT), 핀테크(FinTech), 등 이른바 '제 4 차 산업혁명'의 기반을 이루는 핵심 인프라이자 자원 입니다. 금융,의료, 통신체계 등의 물리적 시설과 산업을 인프라로 활용하여 경제적 가치를 보유하고 연관 산업 발전의 촉매로써 새로운 가치를 창출 할 수 있는 촉매제로 활용 가능 합니다.

Figure 3 데이터 가치 사이클(Data Value Cycle)



다만 데이터는 그 자체로 가치를 가지고 보다는 ‘데이터 가치 사이클(Data Value Cycle)’ 속에서 연결과, 융합을 통해 가치를 생산하고 재확산 하게 됩니다. 데이터화 및 데이터 수집, 빅데이터, 데이터 분석, 지식기반 변환/추출, 데이터 기반 의사결정을 통해 더 많은 데이터를 생산하게 되고 이는 새로운 데이터의 가치 사이클을 촉발 시켜며 긍정적인 순환 생태계를 구축하여, 의미와 가치를 더해 성장의 핵심요소로서 데이터를 인식하게 됩니다.

[표-2] 데이터 가치 사이클 상세 설명

Cycle	설명
데이터화(Datafication) 및 데이터 수집(data collection)	- 콘텐츠의 디지털화, 센서를 이용한 오프라인 모니터링 등의 데이터 생산 활동
빅데이터(Big data)	- 데이터 분석에 활용될 수 있는 대량의 데이터 풀로서 데이터화 및 데이터 수집의 결과
데이터 분석(Data analytics)	- 데이터 분석과정을 거치지 않은 빅데이터는 명확한 정보를 제공하지 않아 활용성이 떨어지기 때문에 데이터 분석 수행
지식기반(The knowledge base)	- 시간이 지남에 따라 학습을 통해 축적된 지식으로 지식기반은 조직의 핵심자산이므로 법적 보호를 받음
데이터 기반 의사결정(Data-driven decision making)	- 데이터의 가치는 주로 ① 데이터가 지식으로 전환될 때(insight 확보)와 ② 그러한 인사이트가 의사결정에 사용될 때(taking action) 증가

즉, 데이터는 단순히 가치를 최고로 느끼는 사람이 소비할 때 이익이 극대화 되는 것이 아니라, ‘데이터가치를 느끼는 모든 사람이 소비 할 때’ 이익이 극대화 되는 것임을 알 수 있고, 또한 제 4 차 산업혁명에서는 이를 극대화

시키기 위한 노력과 기술이 융합 되면서 그 가치는 무한대로 증가 될 것이라 예상 됩니다. 이렇듯 데이터 중심 혁신은 다양한 산업분야의 모태가 되고 있고 모든 경제 영역에 있어서 생산성 증가를 촉발 시킬 것 입니다.

Figure 4 Andrew Wyckoff, 2015, 데이터 중심 혁신의 제4차 산업 혁명에 기여할 파급 효과



[표-3] 데이터 중심 혁신의 파급 효과 상세 설명

산업분야	설명	사례
제조분야	- 제품이나 생산시설에 센서 탑재 후 센서 데이터(sensor data) 분석을 통해 제품의 능률성 제고, 전 시스템의 운영 최적화, 제품 판매 후 효율적인 유지보수 서비스를 도모함	- 세계적인 트럭 제조사인 독일의 Schmitz Cargobull은 차량유지, 차량운행 상태를 모니터링하기 위해 M2M 또는 센서를 사용, 고장율을 최소화
유통분야	- 데이터 분석을 활용하여 상품, 서비스의 전달체계를 고도화 함	- Cisco와 DHL의 2015년 분석 결과, 사물인터넷의 확산에 따라 향후 10년간 물류업무와 공급망 관리에 1조 9,000억 달러의 파급 효과 전망
과학분야	- 데이터 폭증시대에 있어 데이터를 활용한 새로운 수단과 방법론은 지식창조와 함께 새로운 과학적 발견을 유도함	- 슈퍼 입자가속기(super collider), 전파망원경 같은 새로운 도구나 인터넷은 수집된 데이터의 규모와 입상(granularity)의 변화에 따라 새로운 과학적 발전에 활용함
전통산업	- 농업과 같은 전통산업도 데이터 활용을 통해 농업 생산성 향상 및 다양한 서비스 제공이 가능함	- Monsanto, John Deere, DuPont Pioneer 등의 기업들은 새로운 데이터 기반 상품 및 서비스 제공을 추진 중임(Noyes, 2014)
기타	- 다양한 연구에 따르면 '데이터 중심 혁신' 적용기업이 비적용 기업에 비해 생산성 향상 효과가 있었음	- 미국의 330개 기업을 대상으로 연구한 결과(Brynjolfsson, Hitt and Kim, 2011), 데이터 기반 의사결정 구조를 채택한 기업의 경우 다른 ICT투자에 비해 산출량 및 생산성이 5~6% 높다 결론을 도출

위 사례에서 보듯이 데이터는 새로운 지식과 가치를 창출하고 상품, 생산과정, 조직을 혁신 해 주며 4 차 산업혁명을 가능케 하는 중요한 자원이 될 것이다. 다만 '데이터 중심의 혁신과 성장'을 현실화 하고 사회적 결속력을 향상시키기 위해서는 다양한 장애 요소의 극복과 이에 따른 전략이 반드시 기반이 되어야 할 것입니다.

### 4 차 산업혁명을 위한 데이터 중심 혁신의 고려 사항

데이터 중심의 혁신 과정에서 필수적으로 겪어야 할 사항은 첫째, 새로운 데이터 생태계의 상호운용성 부족에 따른 소비자 선택권을 축소하는 반 경쟁적 행동, 둘째, 데이터의 부적절한 사용에 따른 위험성 증가 셋째, 프라이버시의 문제를 야기 할 수 있습니다. 따라서 변화된 환경 속에서 **정부, 기업, 개인은 데이터 중심 혁신의 긍정효과를 극대화 하는 동시에 사회/경제적 위험을 최소화하기 위한 노력**이 필요 할 것입니다.

[표-4] 데이터 중심 혁신을 위한 고려사항

구분	고려사항	상세설명
정부	- 정책 기반의 데이터 중심 혁신의 확산	- ICT 분야뿐만 아니라 다양한 분야에 데이터 중심 혁신을 확산시키기 위한 정책적 고려가 필요함
	- 데이터 거버넌스 체계 구축	- 데이터의 접근성과 재활용 - 데이터의 연계 및 통합 방안 - 데이터의 오너십 및 통제 - 데이터 품질 및 큐레이션
기업	- 파괴적 혁신에 집중	- 전통적인 기대와 전혀 다른 내용과 기능을 개발하여, 새로운 고객 창출에 집중
	- 데이터 중심 혁신을 위한 역량 강화	- 데이터 분석기술의 활용 및 데이터 기반 상품·서비스·기술의 개발역량을 강화하여 상품·서비스 혁신, 생산과정 혁신, 마케팅 혁신, 조직 혁신을 추진
	- 프라이버시 강화 기술/정책의 적용	- 기업 차원에서는 개인에 대한 식별력을 감소시키고, 프라이버시 보호정책에 대한 추적성·책임성을 높이면서 이용자들의 신뢰를 향상
개인	- 적극적 수용 자세	- 사회·경제의 구조가 점점 더 변화하고 있다는 점에서 변화된 환경을 인식하고 이에 적극적으로 대처하려는 마음자세
	- 필요 역량 개발	- 변화된 환경에 맞게 필요한 지식과 기술을 습득하고 부족한 부분에 대한 역량을 개발하여 새로운 성장의 기회

현재, 정부는 데이터 중심 혁신을 위한 제도 개선 방향을 수립하고, 규제혁신 대책을 추진 중이며, 사회적/기술적 변화에 대비한 법제도 개선에도 노력하고 있지만, 아직은 미흡한 모습입니다. 데이터 중심 사회로의 전환을 위해 데이터의 접근성, 공개성, 정보이동성, 상호운용성을 보장하는 방향으로 규제 개선을 추진하고, 일부 규제 이슈의 완화/폐지만의 접근보다는 새로운 현상의 현실적 구현에 필요한 ‘관련 제도의 포괄적 정비’가 필요 하지 않을까 조심스럽게 의견을 드립니다. 그리고 기업과 개인은 정부의 ‘사전규제 -> 사후 규제’로 전환 됨에 따라 발생 할 수 있는 부작용을 최소화 하기 위해 책임성에 대한 준비도 동시에 수행 하고, 대응체계 구축을 통한 역량의 집중에 노력해야 할 것입니다.

데이터는 4 차 산업혁명이라는 새로운 변화에 대처하기 위해서 디지털 혁신을 넘어 ‘새로운 지능화 시대’ 로의 전환에 있어 핵심요인이 될 것이고, 이를 활용한 기술이 그 성장 동력이 될 것입니다.

“끝”

## Contents connect communications!!

아이리포에 오시면 더 많은 지식을 가져가실 수 있습니다.

아이리포 온라인 : <http://www.ilifo.co.kr>

아이리포 지덤시리즈 : <http://www.jidum.com>

아이리포 IT지식창고 : <https://www.ilifo.co.kr/boards/knowledge>

아이리포 기술사/감리사 카페 : <http://cafe.naver.com/itlf>

서울시 마포구 상암동 1610번지, DDMC 3층 아이리포 교육센터

TEL: 02-303-9997 | MAIL: edu@ilifo.co.kr