POSRI 이슈리포트

2017. 8. 24.

# 4차 산업혁명이 유발한 新 Biz 양상

## - 생산방식, Value Chain, 시장질서의 변화 -

이상현 수석연구원, 철강연구센터 (rightreason@posri.re.kr)

목차

1. 4차 산업혁명, 개념적 총론에서 전략적 실천으로

2. 4차 산업혁명이 뒤바꾼 新 Biz 양상

3. 시사점

posco
포스코경영연구원

## Executive Summary

○ **'4차 산업혁명'의 용어가 반향을 일으킨 이후, 대부분의 연구는 Big Data, IoT, AI 등 미래 변화를 주도하는 '스마트 기술'에 편중**

○ **스마트 기술의 이해를 넘어 기술 변화의 영향으로 발생하는 개별 기업과 사업 수준에서의 비즈니스 질서와 주도권 변화에 주목할 필요**

○ **본 리포트에서는 ▲생산방식, ▲Value Chain(이하 V/C), ▲시장질서의 세 가지 측면으로 나누어, 4차 산업혁명이 뒤바꾼 신 비즈니스 모델 양상을 제시**

### [1] 생산방식의 변화

○ **[다계층 참여 생산] 수많은 제3자가 참여하는 개발/생산 네트워크 구성**

- (위키피디아) 분산되어 있는 전 세계 익명의 기고자들이 온라인에서 편집을 수행하는 위키피디아가 전통의 브리태니커 백과사전을 대체

○ **[Mass customization의 실현] 스마트 기술, 다품종 대량생산 앞당겨**

- (獨 ARENA 2036 프로젝트) 자동차 생산에서 컨베이어 방식을 대체하는 대량맞춤생산 방식 개발 프로젝트 진행 中

### [2] V/C 모델의 변화

○ **[가치사슬의 파괴] 고객 가치 측면에서 V/C 단계를 없애거나 재구성**

- (美 테슬라) 무선 업데이트 통해 판매 단계뿐 아니라 자동차 수명주기 전반에 걸쳐 소비자와 관계 유지 ⇒ 애프터 마켓 단계의 파괴

○ **[가치사슬 가시성 강화] 거래사와 가치사슬 시스템 공유**

- (벨기에 오빈토 위성) GPS가 장착된 운송 수단에 센서를 활용, 이동 중인 소재의 물리적 속성을 모니터링, 고객사와 실시간 공유 및 자동화된 대응 개입

○ **[수요-공급 직접 연결] 클라우드 소싱 통한 플랫폼 Biz化**

- (美 로컬모터스) 오픈 소스방식으로 맞춤형 자동차를 생산

### [3] 시장질서의 변화

○ **[유휴자산의 공유] 저활용되고 있는 외부자산을 자사의 네트워크에서 활용**

- (獨 소넨커뮤니티 가정용 배터리 생산업체) 자사 제품을 사용하는 고객들이 활용할 수 있는 개인 간 전력 거래 플랫폼 구축

○ **[분권화된 P2P 플랫폼] 기존 중앙집중화된 관리를 분산화된 관리구조로 대체 ⇒ 참여자들의 직접 교류에 위한 관리**

- (블록체인) 중앙당국이 아닌 참여자 집단에 의한 플랫폼 유지·관리

## 1. 4차 산업혁명, 개념적 총론에서 전략적 실천으로

□ '4차 산업혁명'의 용어가 반향을 일으킨 이후, 대부분의 연구는 미래 변화를 주도하는 '스마트 기술'에 편중

○ '16년 세계경제포럼(WEF)에서 4차 산업혁명이 거론된 이후 개념과 그 방향성에 대한 다양한 연구가 진행되고 있음

○ 대부분의 연구는 IT, Big Data, IoT, AI 등 Smart Technology를 중심으로 전반적인 미래 변화상을 예상하는 데 주력

○ 개별 기업과 사업 차원에서 4차 산업혁명의 영향과 구체적 시사점을 찾기 위한 연구는 많지 않음

- 국외: 세계경제포럼, OECD, UN의 생산 분야 혁신 관련 연구 진행
- 국내: 산업연구원 등 국가·산업 수준에서의 영향에 대한 연구 수행

□ 스마트 기술의 이해를 넘어 기술 변화의 영향으로 발생하는 개별 기업과 사업 수준에서의 비즈니스 질서와 주도권 변화에 주목할 필요

○ 총론의 관점이 기업과 사업 차원의 각론에서 어떠한 변화를 가져오는지 구체화할 필요(개념적 총론→전략적 실천)

- 4차 산업혁명의 방향성은 분명하나 개별 기업 차원의 비즈니스 전략 추진은 별개의 이슈

○ 지금까지 4차 산업혁명의 기술과 전반적 방향성이 주로 논의되었다면, 이제는 기업 레벨에서 시장과 비즈니스 구도의 본질적 변화를 인지하고 효과적인 대응전략을 수립할 필요

□ 최근 4차 산업혁명이 비즈니스에 미치는 영향에 대한 논의들이 문헌에 등장하고 있으며, 본 리포트에서는 이러한 비즈니스의 변화를 ▲생산방식, ▲Value Chain(이하 V/C), ▲시장질서의 세 가지로 구분하여 제시함

| | | |
|---|---|---|
| 생산 방식 | 다계층 참여 생산 | 생산 과정에서 수많은 제3자가 참여 |
| | 대량맞춤화 실현 | 다품종대량생산 ⇒ 생산 모델 변경에 즉각 대처 |
| V/C 모델 | 가치사슬의 파괴 | 고객 가치 증대 측면에서 V/C를 재구성 |
| | V/C 가시성 강화 | 파트너와 V/C 시스템 공유 |
| | 수요-공급 직접 연결 | 클라우드 소싱 통한 플랫폼 Biz化 |
| 시장 질서 | 유휴자산의 공유 | 외부 저활용 자산을 자사의 네트워크에서 활용 |
| | 분권화된 P2P 플랫폼 등장 | 참여자에 의한 플랫폼 유지·관리 |

# 2. 4차 산업혁명이 뒤바꾼 新 Biz 양상

## [1] 생산방식의 변화

### □ [다계층 참여 생산] 수많은 제3자가 참여하는 개발/생산 네트워크 구성

○ **4차 산업혁명의 기술들로 인해 협업의 범위가 확대되면서 과거 조직 內 구성원 혹은 한정적으로 제휴된 他조직으로 제한되었던 의사소통 범위가 이제 외부의 광범위한 사용자와 시민으로 확대**

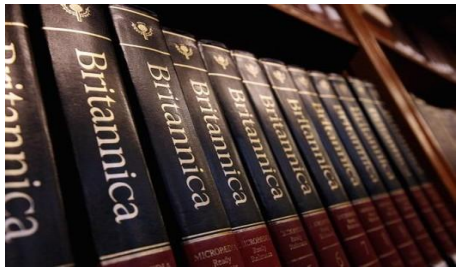
| | 기존 외부 협업 | | 분산화된 다계층 참여 |
|---|---|---|---|
| 참여 | • 민간기업 주도 (관계자)<br>• 긴밀한 연결성<br>• 1:1 중심의 외부제휴 | | • 일반인과 고객 참여<br>• 느슨한 연결성<br>• 다계층적 제휴, 공동창조 |
| 지향점 | • R&D 효율성 향상<br>• 신사업 창출 | VS | • 기술과 사회, 문화의 결합<br>• 잠재적 미래 먹거리 발굴 |
| 방식 | • 계약에서 정의한 명세에 따른 작업 수행 | | • 분산화된 방식으로 참여자들에게 해결할 문제 배포 |

자료: 서동혁, 최윤희, 김경유, 김상훈, 황원식, 최남희(2015)과 김희연(2015) 재가공

- (배경) 4차 산업혁명시대에 소통과 협업을 위한 디지털 기술이 급속히 발전하면서 제품 설계와 개발에 수많은 외부 참여자를 동원하는 것이 용이
- (방식) 전통적으로 기업 내부적으로 관리하거나 일부 제휴 기업에만 공유했던 개발·생산 V/C를 디지털 도구를 이용해 일반인과 고객 등에게 개방
- (효과) 선별된 전문가의 고유한 영역에 제한되지 않고 광범위하고 다양한 참여자의 집단지성에서 혁신이 발생하기 때문에, 대규모 비용 투자 없이 혁신의 속도와 확장성 확보가 가능

○ **[사례: 위키피디아] 익명의 이용자들이 온라인에서 직접 편집해 만드는 위키피디아가 전통의 브리태니커 백과사전을 대체**

- 1768년에 발행된 브리태니커 백과사전은 이후 200여 년간 풍부한 정보 항목과 최고의 권위로 독보적인 입지를 구축
- 백과사전의 내용은 4, 5년마다 개정되었으며, 같은 브랜드를 사용하는 지도나 연감 등의



제품도 출시

- '90년엔 U$650백만(한화 약 6,700억원) 매출을 기록하며 백과사전의 대명사로 군림(한질 32권 가격: '90년대 U$1.6천)
- '01년 등장한 위키피디아는 백과사전을 직접 편찬하기보다는 참여자들이 직접 참여/편집할 수 있는 도구를 제공(모토: "수많은 대중의 지혜를 활용한다")
- 누구나 편집에 참여할 수 있는 위키피디아는 분산되어 있는 전 세계 일반인 기고자들이 신속하게 지식의 업데이트 및 확장, 축적 가능
- 위키피디아는 출범 5년 만에 브리태니커의 항목수를 추월, 이후 2년 만에 15배, 현재 33배의 항목수 확보(브리태니커 12만 개, 위키피디아 400만 개). 결국 브리태니커 백과사전은 '12년 3월에 발간 중단

## □ [Mass customization(대량생산 + 주문생산)] 다품종 대량생산의 실현 (생산 모델 변경에 즉각 대처)

### ○ 스마트 기술의 발달로 비교적 적은 비용으로 다양한 고객의 욕구를 반영할 수 있게 됨에 따라 대량맞춤화(Mass customization) 실현이 가능

- Hart[1]는 대량맞춤화를 "***유연한 생산 프로세스를 사용하여, 맞춤화된 제품, 서비스를 대량생산의 표준품과 같은 가격으로 제공하는 것***"으로 정의
- 개인화를 통해 모든 고객의 제각기 다른 니즈를 충족시키는 것이 고객 입장에서 이상적인 모델이 될 수 있겠지만, 기업 입장에서는 기술적 제약으로 실행이 불가능한 프로세스
- 4차 산업혁명 이후 비교적 적은 비용으로 다양한 고객의 욕구를 반영할 수 있는 대량맞춤형 생산 시스템 구현이 가능

**[참고] 독일 'ARENA* 2036' 프로젝트:**

*Active Research Environment for the Next Generation of Automobiles

**컨베이어 생산 방식을 대체하는 대량맞춤생산 방식 개발 프로젝트 (ForschFab; 적응형 자동차 생산을 위한 연구용 실험 공장) 진행 中**

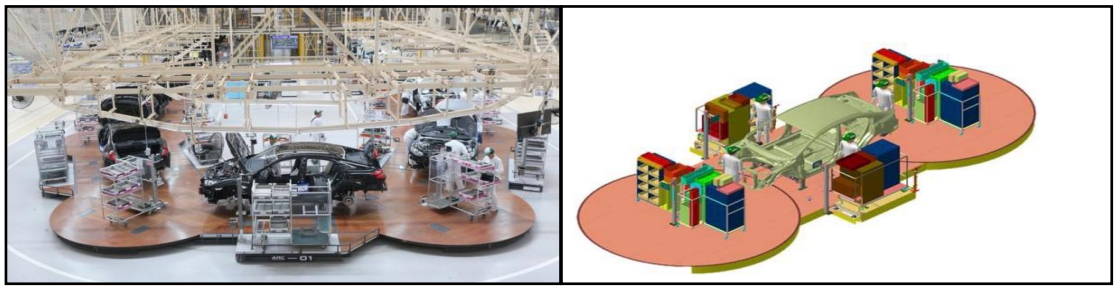
- 'ARENA 2036'은 독일 자동차 산업 150주년이 되는 2036년까지 임무를 완수한다는 구상의 초거대형 산학협력 프로젝트
  - 다임러, 보쉬, 프라운호퍼연구소, 독일우주항공센터 등 참여
  - 연구기간 15년, 연구비 30백만 유로 투입

[1] Christopher W.L. Hart, "Mass customization : conceptual underpinnings, opportunities and limits", ***International Journal of Service Industry Management***, 6, 36-45. 1995.

○ **[사례: 혼다] CELL 생산방식 도입 통한 다수 모델의 대량 생산**

- 셀(cell)생산은 소수로 구성된 팀이 전체 공정을 맡아 완결형으로 제품을 생산하는 방식 ⇒ 개인화된 제품을 대량생산
  - · 도요타의 린생산 체제는 제품 생산의 효율성을 제고하고 불량률을 줄이는 생산방식이지만, 여전히 대량생산을 위한 컨베이어 벨트 방식임
  - · 셀 방식은 소수의 숙련공이 전체 공정을 처음부터 끝까지 수행한다는 점에서 자동차 생산 초기 장인생산(Craft Production) 체제의 이점 확보
  - · 다양한 제품을 각기 다른 셀에서 생산할 수 있어 다품종 소량 생산에 적합하고, 외부 환경에 대응해 생산 시스템을 탄력적으로 변경 가능
- '16년 혼다자동차는 세계 최초로 자동차 셀 생산방식인 ARC(Assembly Revolution Cell)을 태국 공장에 도입

〈혼다 ARC 라인, 한 대의 차량 조립에 4명의 작업자가 함께 이동〉



출처: 자동차 신문(2016. 4 .26), "新車 생산라인 혁명 오나?"

- (방식) 컨베이어처럼 움직이는 유닛에 자동차 한 대분의 부품을 적재하고 한 팀(4명의 작업자)이 탑승하여 차체와 함께 이동하면서 조립
- (효과) 한 라인에서 다수 모델 생산이 가능 ⇒ 작업 효율성이 기존 컨베이어 방식 대비 10% 이상 상승

## [2] V/C 모델의 변화

### □ [가치사슬의 파괴] 고객에게 가치를 주는 방향으로 V/C 단계를 없애거나 재구성

○ **기업 내 일련의 가치사슬 단계를 순차적으로 적용하던 패턴에서 벗어나 불필요해진 단계가 파괴되거나 복잡하게 결합되는 양상**

- IT를 포함한 新기술의 등장은 가치사슬의 흐름에 변화를 일으켜, 기존 비즈니스

모델과 생태계의 울타리 파괴를 유도

○ **[사례: 테슬라] 무선 업데이트 통한 애프터 마켓의 파괴**

- 테슬라는 차량의 안전, 성능 및 인포테인먼트 기능을 향상시킬 수 있도록 자동 무선 펌웨어 업데이트를 제공
- SW 업그레이드를 통해 판매한 자동차의 성능을 개선하고 문제점을 보완
- 내비게이션 및 인포테인먼트뿐만 아니라 미션 등 중요한 안전/성능 시스템도 테슬라가 업그레이드 가능
- 이러한 기능을 토대로 완성차 업체가 지속적으로 판매차량에 대한 데이터 분석을 할 수 있게 되어 예방/유지/보수를 위한 새로운 기회를 창출

  · 유럽 연합의 자동차 평균 수명은 8.6년, 미국에서는 11.4년

- (효과) 구매 단계뿐 아니라 자동차 수명주기 전반에 걸쳐 자동차업체가 소비자와 관계를 유지할 인센티브 제공

## □ [가치사슬의 가시성 강화] 거래사와 가치사슬 시스템 공유

○ **ICT 기술 기반 공급사슬 시스템의 통합 → V/C 모든 플레이어가 동일한 데이터를 활용하여 유연성과 안정성 제고**

- 파트너와 시스템 통합(공급체인의 상호 연결)을 통한 비용 절감이 가능
- V/C 주체들 간 데이터 공유를 통해 부품 결함을 줄이면서 제조 및 납품 프로세스 신속성 제고가 가능
- 예를 들어, 완성차 업체에 부품을 공급하는 공급업체가 가치사슬 전반의 모니터링을 통해 재설계 필요 부품, 품질 오류 등을 완성차 업체보다 신속하게 파악

○ **[사례: Bosch] 공장 및 제3자 물류 공급 업체에 센서를 설치 ⇒ 센싱된 데이터는 어셈블리에서 납품까지 모든 선적에 대한 전체 정보를 Bosch에 제공**

○ **[사례: 벨기에 오빈토(Ovinto) 위성 모니터링] GPS가 장착된 운송 수단에 센서를 활용, 이동 중인 소재의 물리적 속성을 지속 모니터링 ⇒ 고객社와 실시간 공유 & 설정된 범위를 벗어날 경우, 자동화된 대응 개입**

- 위성위치확인시스템(GPS)이 장착된 위성 모니터링 장비가 운송 열차에 설치되어 센서를 활용해 이동 중인 화학물질의 물리적 속성을 측정할 뿐 아니라 진동으로 인한 충격 같은 상태도 모니터링

- 데이터는 저궤도 위성을 통해 전송되며, 열차에 충격이 가해지거나 충돌이 발생한 경우 또는 화학물질의 온도와 같은 물리적 속성이 사전에 설정된 범위를 벗어나면 경보를 울려 자동화된 대응이나 수동적 개입을 유도
- 이러한 직접적 상호작용을 통해 확보한 운송상 '가시성(Visibility)'은 위험한 화학물질의 안전한 배송과 더 나은 공급사슬 계획 수립에 기여

## □ [수요-공급 직접 연결] 플랫폼 Biz化

### ○ 광범위한 고객이 접근 가능한 디지털 장터를 통해 고객과 제품의 도달 범위를 확장

- 신규 생산자들이 낮은 비용으로도 정교한 생산설비에 접근할 수 있게 되면서 개인화된 제조가 일반화
- 신규 생산자들이 낮은 비용으로도 과거 수요가 일정 규모에 미달해 제공할 수 없었던 틈새시장의 구매자들과 새로운 디지털 채널을 통해 연결 가능

### ○ [사례: 미국 로컬모터스] 오픈 소스방식의 맞춤형 자동차 주문 3D 생산

- 통상 자동차 제조사는 보안 유지에 상당히 공을 들이는 반면 로컬모터스('10년 창업)는 개발 전 과정을 공개하는 '오픈 소스(open source)' 방식 채택
- 차량 개발 아이디어를 공개된 온라인 공간에 제안하고, 아이디어를 자유롭게 변형하거나 재배포 가능
  · 분야별로 다수 전문가 의견을 받아들일 수 있고, 차량 개발 과정에서 문제가 발생할 경우 즉시 수정도 가능
- 인터넷상에서 차량 디자인을 공유하고 온라인 투표로 선정, 3D프린팅으로 시제품을 제작하여 소비자가 직접 만드는 DIY 형태의 자동차 판매

**생산방식:**

**(1) 클라우드소싱 통한 개발 공모**

**(2) 온라인상 투표로 최종 선정**

**(3) 3D프린터로 모형출력**

**(4) 공장에서 자동차 조립**

**(5) 온라인 판매**

출처: 데일리카(2017. 1 .25), "혁신의 산물...3D 전기차 내놓은 로컬모터스는 어떤 기업?"

· 차량 디자인은 홈페이지를 통해 공모한 뒤 온라인 투표로 선정

· 디자인 소스가 공개돼 있어 파일을 내려받아 소비자가 스스로 수정
· 3D프린터로 출력하기 위해서는 파일만 수정하면 되므로 생산을 위한 시간과 비용이 크게 감소

- 로컬모터스가 3D프린터로 전기자동차를 생산하는 데 걸리는 시간은 44시간에 불과
- '16년 6월에는 '올리'라는 12인승 전기차 버스를 개발. IBM의 인공지능 왓슨을 탑재해 자율주행이 가능. 자동차 제조사라면 수년간의 개발 과정과 막대한 비용을 투자해야 할 일들을 로컬모터스는 수개월 만에 달성
- 주문에 맞춰 제작하기 때문에 재고 없이 운영이 가능하다는 측면에서 비용 효율적, 로컬모터스는 소형 공장을 10년 안에 세계 200곳에 세울 계획(한국의 울산과 제주에도 공장 설립 추진 中)

## [3] 시장질서의 변화

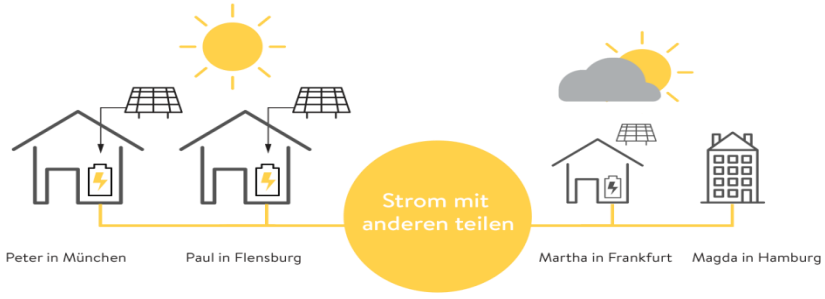
### □ [유휴자산의 공유] 저활용되고 있는 외부 자산을 자사의 네트워크에서 활용, 고객에게 효과적인 접근성 제공

**○ 자산 혹은 재고의 소유에 필요한 비용 부담 없이 고객의 수요를 충족시키는 네트워크와 서비스를 제공**

- 일명 '네트워크 코디네이터'로 불리며 주변에서 활용되지 않는 유휴자산에 주목하여 고객가치를 창출
  · 세계 최대의 택시 서비스社인 우버는 직접 보유한 차량이 없고, 세계 최대의 숙박 서비스社인 에어비앤비는 회사가 보유한 호텔이 없음

**○ [사례: 독일 소넨커뮤니티(Sonnen Community; 가정용 배터리 생산업체)] 개인 간 전력거래 플랫폼 구축**

- 소규모 태양에너지발전설비나 풍력발전설비를 소유한 개인이 유휴 전력을 사고 팔 수 있는 플랫폼을 개발, 유휴 전력을 거래할 수 있는 P2P 시장 개설('16년)




출처: 소넨커뮤니티 홈페이지(www.sonnenbatterie.de/en)

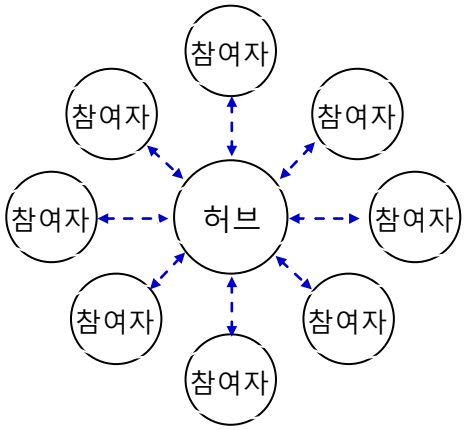
- 이 플랫폼을 활용하는 개인들은 태양광·풍력 발전에서 발생한 남는 에너지를 배터리에 저장했다가 판매하여 수익 창출, 전력 구매 희망자는 기존 대비 저렴한 가격으로 전력구매
- 특히 에너지 수요가 많고 전력생산이 부족할 때 저장된 에너지가 거래됨으로써 네트워크 참여자들의 전력공급사에 대한 의존도를 낮춤

## □ [분권화된 P2P 플랫폼 등장] 기존 중앙집중화된 관리체계를 참여자들의 직접 교류에 위한 분산화된 관리구조로 대체

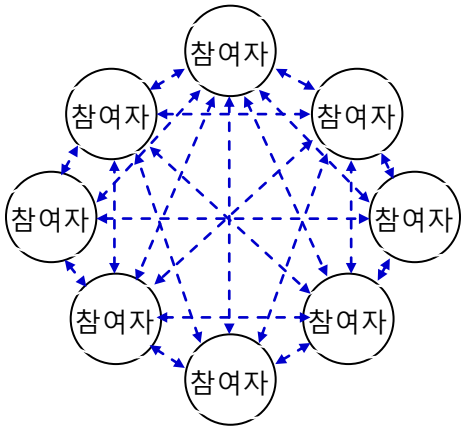
○ **현재 주류를 이루고 있는 플랫폼은 플랫폼의 창조자이자 소유주인 중앙 허브가 규율을 만들고 질서를 유지(허브앤스포크 방식)**

○ **반면, 새롭게 등장하고 있는 분권화된 연결은 참여자들이 자생적으로 규율을 형성하고 상호간 피드백과 신뢰를 통해 질서 유지(P2P 연결 방식)**

**<허브앤스포크 플랫폼>**




**<분산화된 P2P 연결 플랫폼>**




○ **[사례: 블록체인(분산화된 공공기록 기술)] 중앙당국이 아닌 참여자 집단에 의한 플랫폼 유지·관리**

- 참여자들은 수정이 불가능한 거래내역 묶음인 블록을 가지는데, 블록에 대한 어떠한 변경도 거의 실시간으로 모든 블록에 반영
- 이러한 블록은 네트워크 내 모든 참여자에게 공유되고, 모든 참여자가 해당 블록이 타당한 거래라고 승인해야만 기존의 블록체인에 연결. 한편 연결된 블록체인은 영구히 저장
- 따라서 한번 연결된 블록의 거래기록은 수정 불가능하고, 이러한 일련의 과정이 반복되면서 블록체인 형성이 지속

## 3. 시사점

□ **4차 산업혁명에 대한 총론적 공감대는 충분히 형성되었고 이제는 구체적 전략을 세우고 실행해야 할 시점**

○ **4차 산업혁명의 스마트 기술들이 기업과 사회에 수용·확산되면서 산업의 패러다임과 비즈니스의 주도권이 변화**

○ **특히 수요산업과 고객가치에서 일어나는 변화를 인지하지 못하고 기존의 전통적 접근법을 벗어나지 못할 경우 신규 진입자들에게 대체될 가능성 상존**

□ **실행을 위해 V/C상 연관산업의 변화 대응 체제를 구축하고, 구매 패턴 정보를 획득하기 위한 Platform과 Smart Human Capital을 구축할 필요**

**① 연관산업 변화 대응 체제 구축**

- 기업들은 연관산업별 생산방식 변화를 모니터링할 수 있는 시스템 구축(Big Data 분석 등의 방법론 고도화)으로 연관산업의 생산 방식과 비즈니스 모델 변화에 따른 기회에 부응할 수 있는 체제 마련 필요

**② 연관산업의 구매 패턴 정보 획득 위한 Platform 운영 고려**

- 사업전략 수립에 도움이 되는 판매 플랫폼 운영으로 고객사의 고객 혹은 유통 V/C 內 미거래 업체들과 직거래 등의 연관사업 구매정보 패턴의 파악

**③ Smart Human Capital 구축**

- 4차 산업혁명 시대의 비즈니스에 부합하는 경영 관리 체제를 모색하고 스마트 지식 내재화 고려

  · 스마트 생산/판매체제 전환에 따른 경영관리 요소별 영향을 분석하고 개선 방향이 무엇인지 세부적인 평가를 시도해 볼 필요

이 자료에 나타난 내용은 포스코경영연구원의 공식 견해와는 다를 수 있습니다.

# [참고자료]

**[보고서/논문]**

Christopher W.L. Hart, "Mass customization : conceptual underpinnings, opportunities and limits", ***International Journal of Service Industry Management***, 6, 36-45. 1995.

김희연, "EU의 오픈 이노베이션 2.0 전략: 추진현황과 시사점", ***정보통신방송정책***, 2015.

**[서적]**

서동혁, 최윤희, 김경유, 김상훈, 황원식, 최남희, **산업 패러다임 변화에 따른 미래 제조업의 발전전략**, 산업연구원, 2015.

딜로이트 안진경영연구원, 딜로이트 센터포엣지, ***격변의 패턴***, 원앤원북스, 2017.

매일경제 세계지식포럼 사무국, ***대혁신의 길***, 매경출판, 2017.

정철, ***최후의 사전 편찬자들***, 사계절, 2017.

클라우스 슈밥, ***제4차 산업혁명***, 새로운 현재, 2016.

필립 코틀러, 허마원 카타자야, 이완 세티아완, ***마켓 4.0***, 더퀘스트, 2017.

토머스 H. 데이븐포트, 잔느 G. 해리스, ***분석으로 경쟁하라,*** 21세기북스, 2011.

**[홈페이지]**

ARENA2036 (http://www.arena2036.de/en)

소넨커뮤니티 (http://www.sonnenbatterie.de/en)

**[언론]**

Financial Times(2014.12.15), "Winners and losers of oil price plunge"

데일리카(2017. 1.25), "혁신의 산물...3D 전기차 내놓은 로컬모터스는 어떤 기업?" (http://car.chosun.com/site/data/html_dir/2017/01/26/2017012600707.html)

자동차신문(2016. 4.26), "新車 생산라인 혁명 오나?" (http://www.autodaily.co.kr/news/articleView.html?idxno=333520)