

2017 제11차 충남미래연구포럼

블록체인(Block Chain) 기술동향과 에너지 산업

일 시 : 2017. 12. 20.(수) 10:00

장 소 : 충남연구원 3층 세미나실

2017 제11차 충남미래연구포럼

- 블록체인(Block Chain) 기술동향과 에너지 산업 -

□ 행사 개요

○ 일 시 : 2017. 12. 20.(수) 10:00

○ 장 소 : 충남연구원 3층 세미나실

○ 참 석 : 약 15명

- 충남연 및 시군 관계자 등 15명

○ 주요내용

- 블록체인(Block chain)기술동향 및 전망

- 충남 에너지산업으로의 적용방안 모색

진행 흐름

10:00-10:05	05'	인사말씀 (참석자 소개) □ 강 현 수 충남연구원장
10:05-10:55	50'	주제 발표 □ 블록체인과 전력산업 • 박 민 혁 박 사 (한전 경제경영연구원)
10:55-11:15	20'	지정 토론 • 임 명 환 박 사 (한국전자통신연구원) • 이 순 정 박 사 (한전 경제경영연구원)
11:15-11:55	40'	질의응답 및 자유토론
11:55-12:00	5'	폐 회

발표자료

[블록체인 기술동향과 에너지산업]

『블록체인과 전력산업』

박민혁

한전경제경영연구원 신산업팀장

블록체인과 전력산업

2017. 12. 20



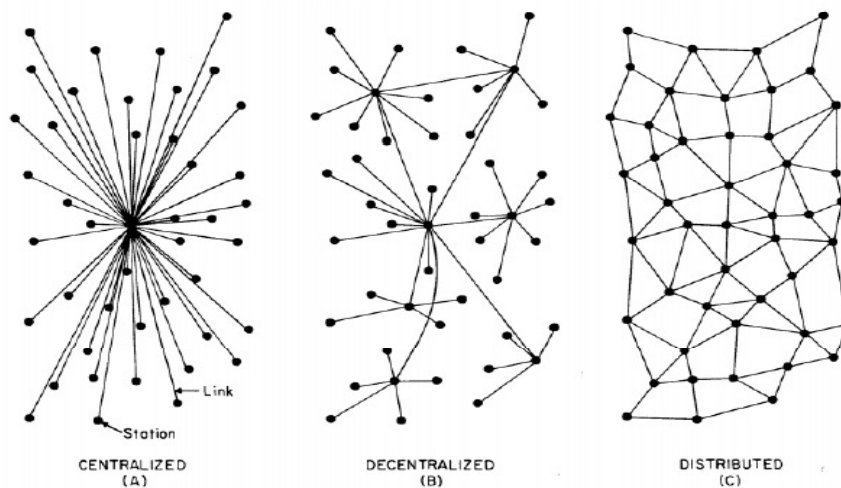
박 민 혁 Ph.D
한전경제경영연구원



들어가며



Paul Baran "On Distributed Communications Networks," (1962)
분산시스템의 등장 : 적의 공격으로부터 생존을 위한 시스템



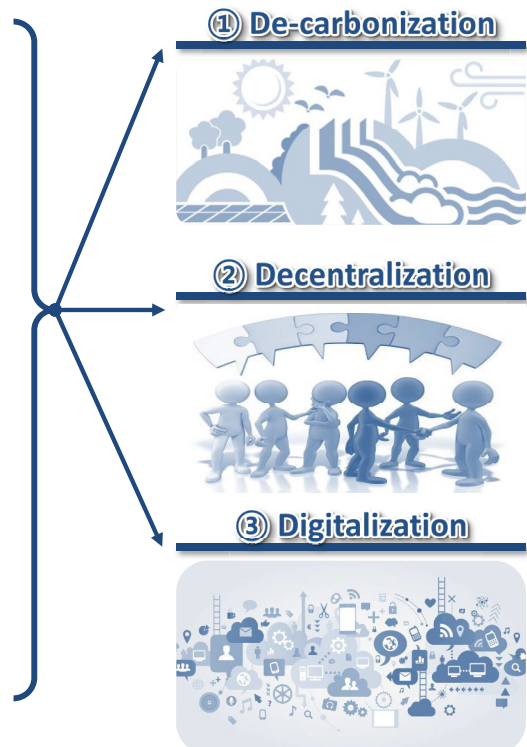
1. 문제의 제기
2. 블록체인 개념
3. 블록체인 사례
4. Utility of the Future



2017 유틸리티 10대 이슈



- 1 Digital Platform Business
- 2 Nuclear Phase-Out
- 3 Increase of Renewable Generation
- 4 Real Time Pricing
- 5 Distributed Generation
- 6 Energy Storage System
- 7 Market Volatility
- 8 Grid Parity
- 9 Natural Gas
- 10 Decrease of Coal Generation

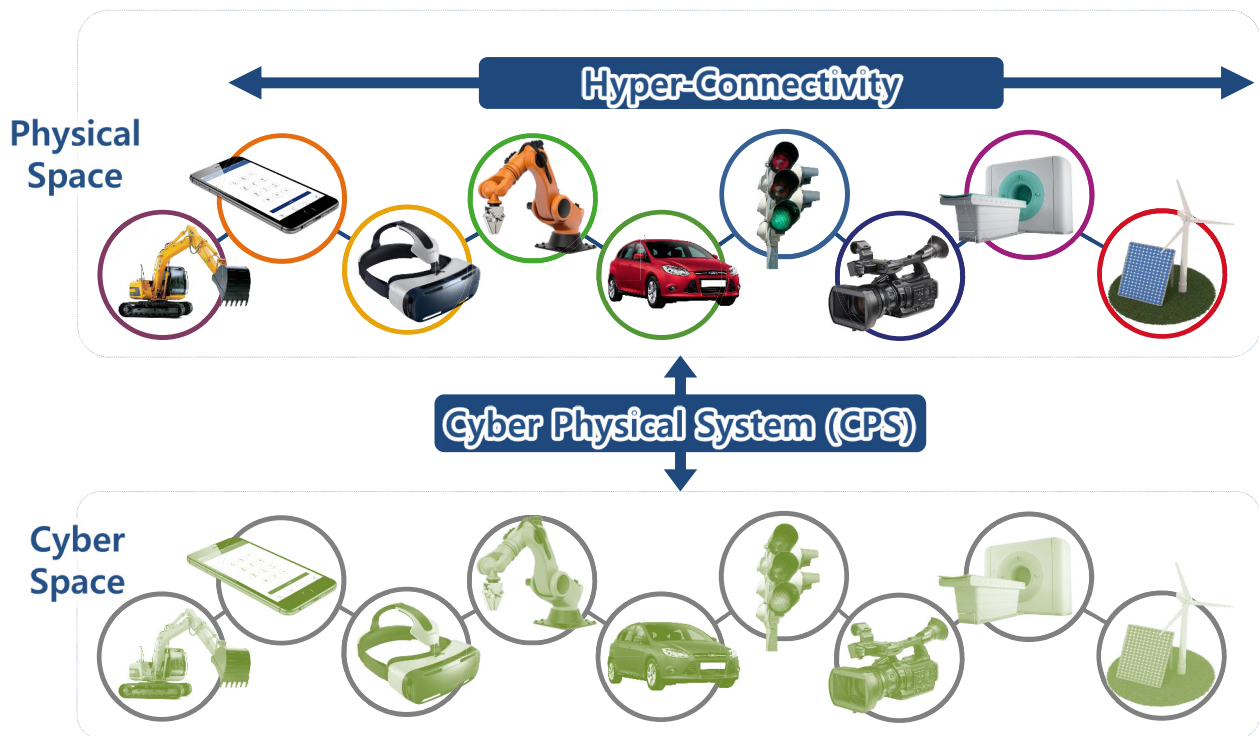


By Utility Dive (2017)

* Source : tech UK



Digitalization



Frame의 변화



규제의 시대 (~'90)



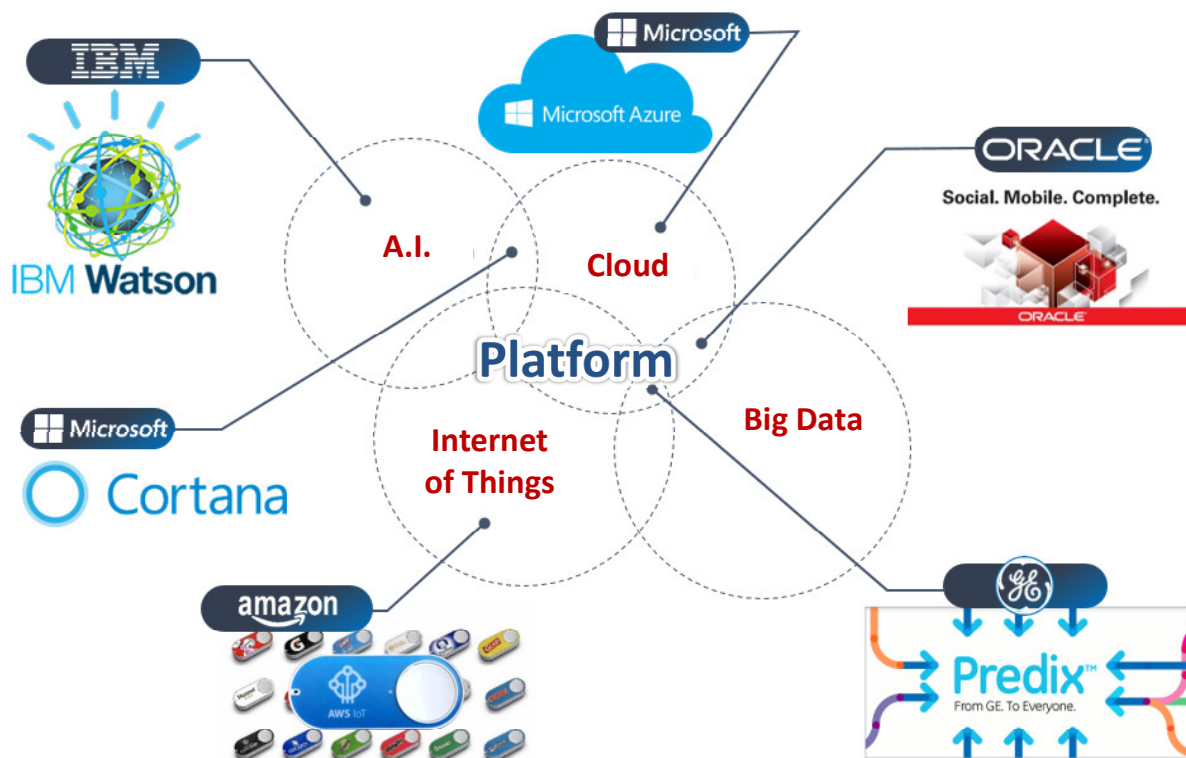
경쟁의 시대 ('91~'10)



파괴적 혁신의 시대 ('11~)



경계의 붕괴



에너지 전환정책



Perfect Storm

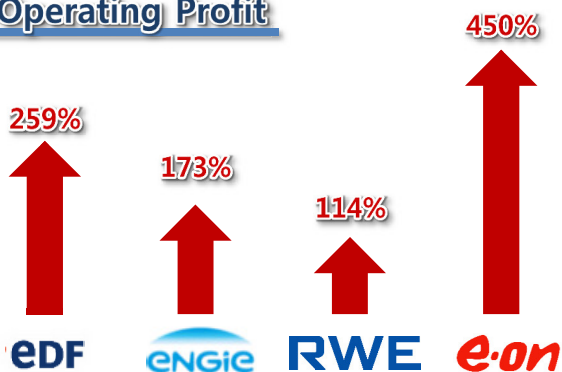


현재 비즈니스 모델은 지속가능한가?



Good Days ('01~'10)

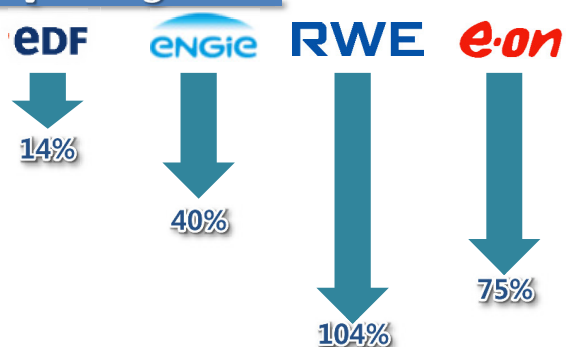
Operating Profit



* 2001 → 2010, 10 year growth rate

Bad Days ('10~'16)

Operating Profit



* 2010 → 2016, 6 year reduction rate

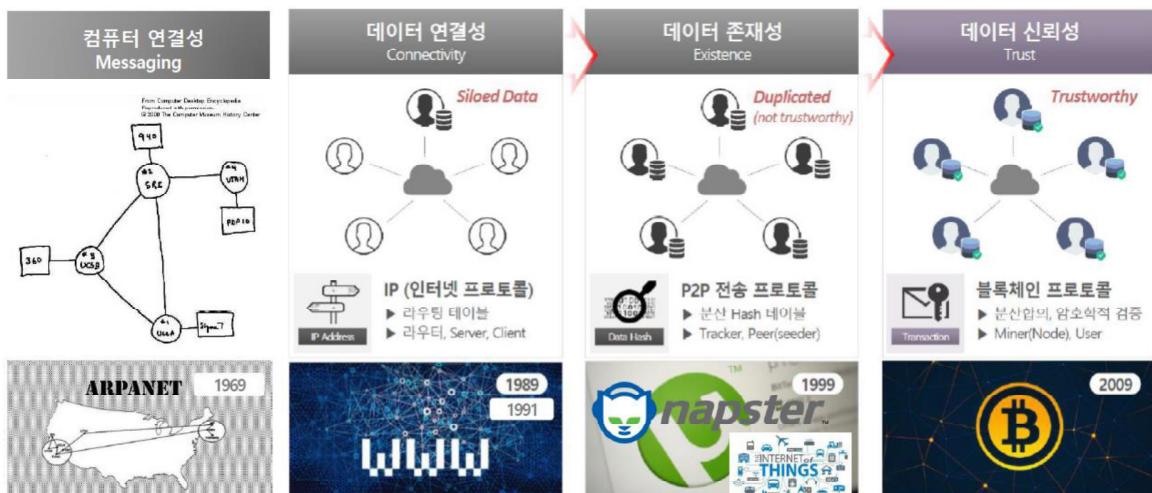


1. 문제의 제기
2. 블록체인 개념
3. 블록체인 사례
4. Utility of the Future

인터넷의 발전



- ✓ 인터넷은 정보의 공유와 접근을 가능하게 하는 강력한 틀
- ✓ 불특정 노드들로 연결된 인터넷에서 신뢰할 수 있는 정보를 추출



참고: KT 이동훈, 2017

나카모토 사토시 논문(2008)



Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System

Satoshi Nakamoto
satoshi@gmx.com
www.bitcoin.org

Abstract. A purely peer-to-peer version of electronic cash would allow online payments to be sent directly from one party to another without going through a financial institution. Digital signatures provide part of the solution, but the main benefits are lost if a trusted third party is still required to prevent double-spending. We propose a solution to the double-spending problem using a peer-to-peer network. The network timestamps transactions by hashing them into an ongoing chain of hash-based proof-of-work, forming a record that cannot be changed without redoing the proof-of-work. The longest chain not only serves as proof of the sequence of events witnessed, but proof that it came from the largest pool of CPU power. As long as a majority of CPU power is controlled by nodes that are not cooperating to attack the network, they'll generate the longest chain and outpace attackers. The network itself requires minimal structure. Messages are broadcast on a best effort basis, and nodes can leave and rejoin the network at will, accepting the longest proof-of-work chain as proof of what happened while they were gone.

1. Introduction

Commerce on the Internet has come to rely almost exclusively on financial institutions serving as trusted third parties to process electronic payments. While the system works well enough for most transactions, it still suffers from the inherent weaknesses of the trust based model. Completely non-reversible transactions are not really possible, since financial institutions cannot avoid mediating disputes. The cost of mediation increases transaction costs, limiting the minimum practical transaction size and cutting off the possibility for small casual transactions, and there is a broader cost in the loss of ability to make non-reversible payments for non-reversible services. With the possibility of reversal, the need for trust spreads. Merchants must be wary of their customers, hassling them for more information than they would otherwise need. A certain percentage of fraud is accepted as unavoidable. These costs and payment uncertainties can be avoided in person by using physical currency, but no mechanism exists to make payments over a communications channel without a trusted party.

What is needed is an electronic payment system based on cryptographic proof instead of trust, allowing any two willing parties to transact directly with each other without the need for a trusted third party. Transactions that are computationally impractical to reverse would protect sellers from fraud, and routine escrow mechanisms could easily be implemented to protect buyers. In this paper, we propose a solution to the double-spending problem using a peer-to-peer distributed timestamp server to generate computational proof of the chronological order of transactions. The system is secure as long as honest nodes collectively control more CPU power than any cooperating group of attacker nodes.

금융기관(중개인)없는 금융거래 플랫폼
✓다양한 분쟁 중재 불가피& 고중 재비용
✓P2P 상에서 사기 및 이중지불 문제해결

새로운 신뢰모델 제공

➢네트워크신뢰→데이터 신뢰
(데이터 무결성을 분산구조로 해결)

2009년1월 Bitcoin 플랫폼

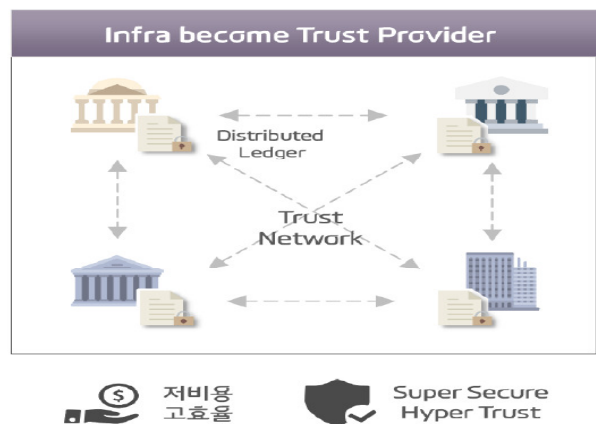
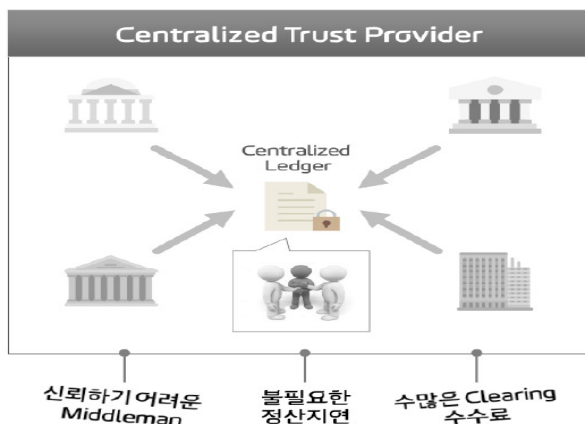


13/74

블록체인 정의



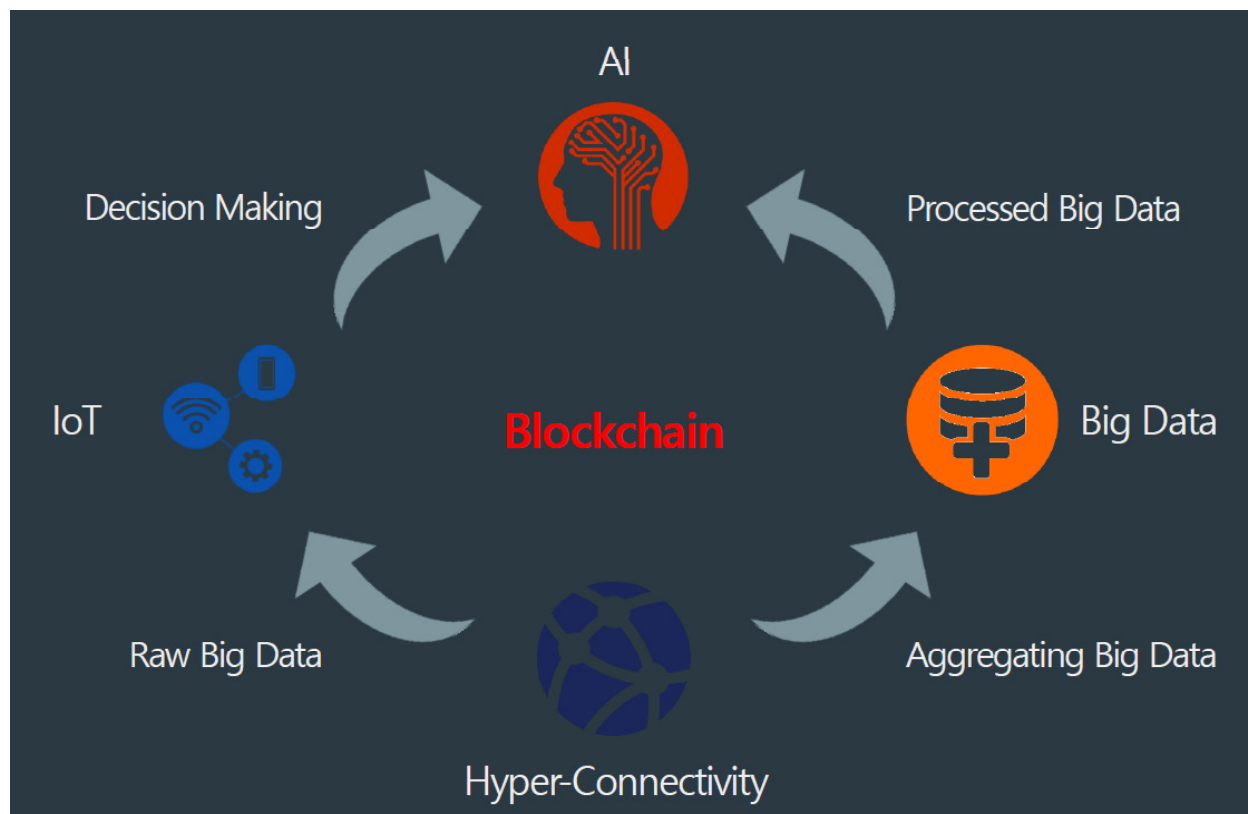
- ✓ 모든 구성원이 분산형네트워크를 통해 정보 및 가치를 검증·저장·실행함으로써 특정한 임의적인 조작이 어렵도록 설계된 분산시스템기술
- ✓ 신뢰를 담보해주는'제3의기관(TTP: Trusted Third Party)'도움없이 거래참가자들이 거래기록을 각자 보관하며, 각 참가자들이 공동으로 인증하여 거래가 성립되는 구조(P2P 형태)



비즈니스네트워크의 참여자들이 가지고 있는 자산(유/무형의자산을포함)을 스마트컨트랙을 기반으로 거래를 투명하게 공유하는 기술



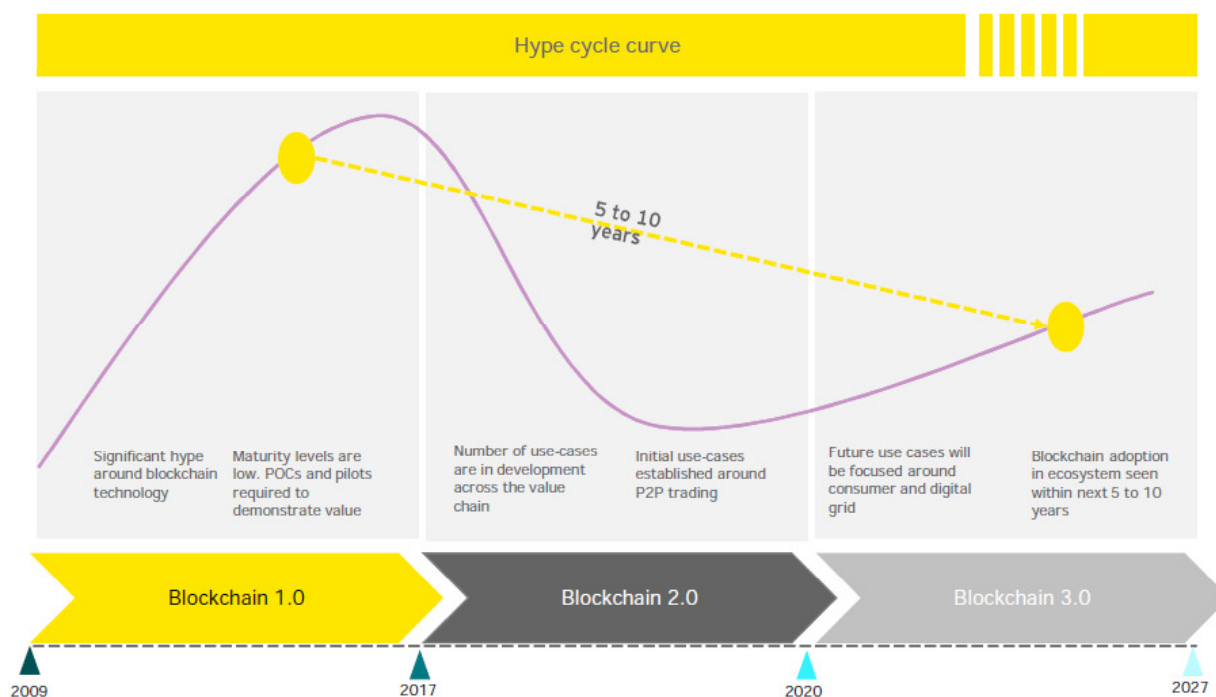
14/74



Gartner Hype Cycle

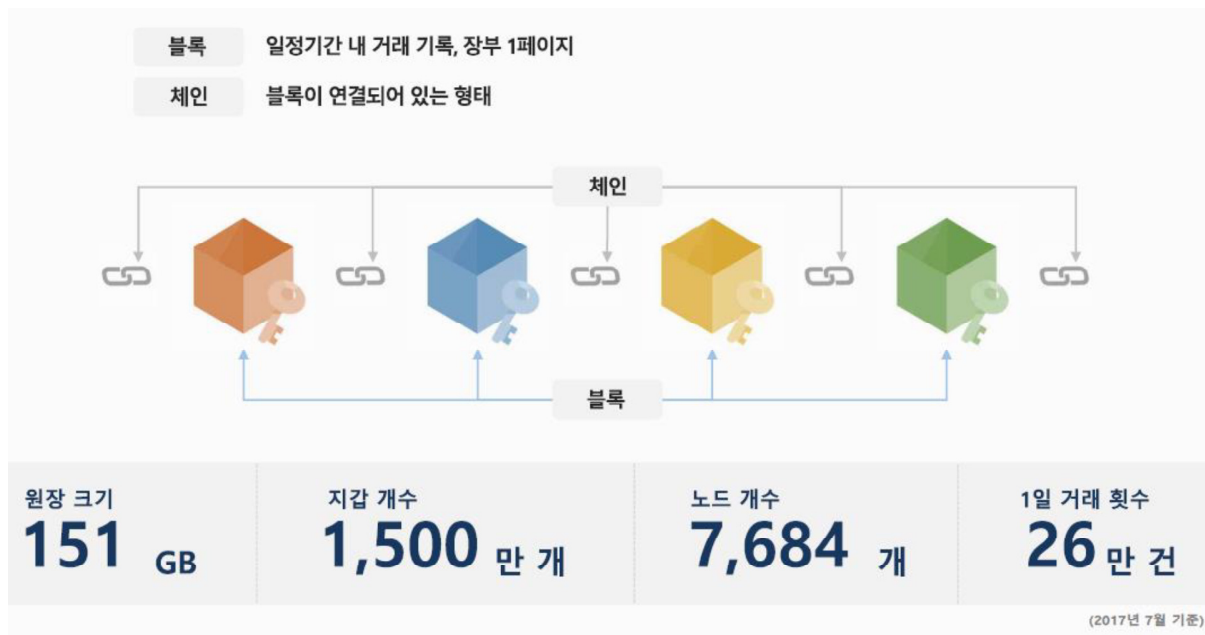


WEF는 2027년까지 전세계 국내 총생산(GDP) 10%인 8조 달러가 블록체인 플랫폼에서 나올 것으로 예측



블록체인 개념(1)

블록체인은 함께 사용하는 장부

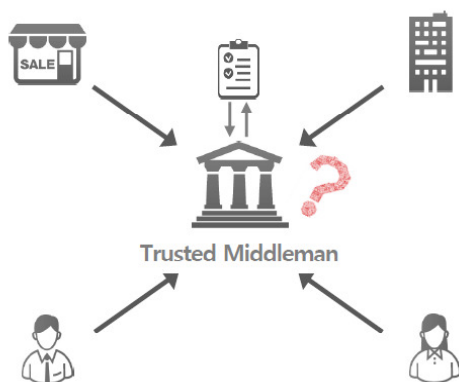


출처: 비트노드, <https://bitnodes.21.co/블록체인인포>, <https://blockchain.info/>

블록체인 개념(2)

AS-IS 중앙집중형 Legacy 금융 환경

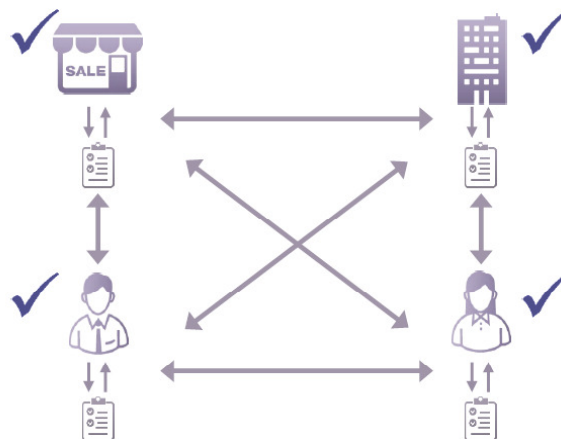
"Trust the Middleman!"



- Middleman 에 대한 신뢰 필요
- 非 실시간, 高 수수료 금융거래
- 중앙시스템 보안 위협 및 관리 비용 ↑

TO-BE 분산형 Blockchain 금융 환경

"We Don't Need the Middleman!"



- Middleman 필요 없는 분산형 네트워크 구조
- Zero 수수료, Real-time 금융거래
- 해킹 원천 차단에 따른 보안성 확보

블록체인 개념(3)

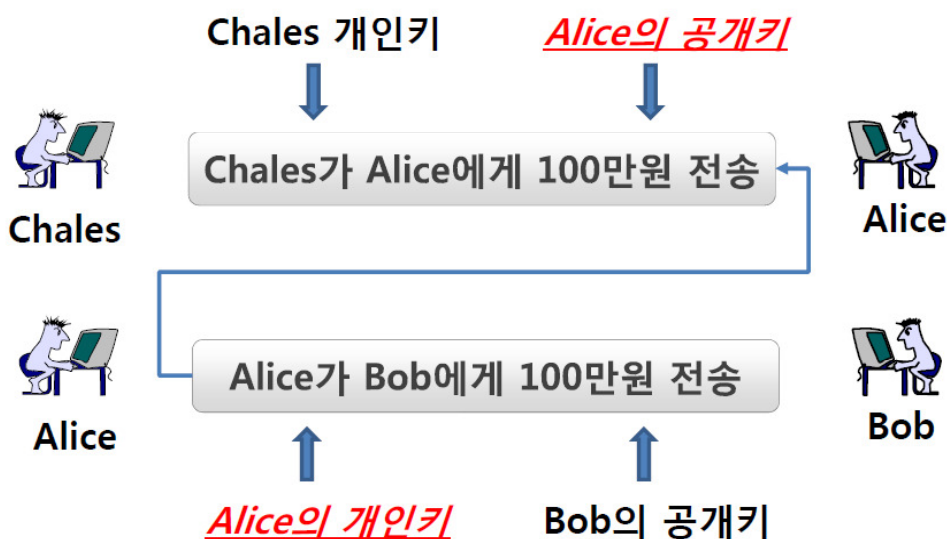


블록체인을 구성하는 각 블록은 헤더와 바디로 구성되는데 여기에 정보의 위변조를 확인하기 위한 해쉬, 변경된 데이터의 암호와 저장, 참여자 확인을 위한 전자서명(PKI) 기술이 활용되기 때문에 매우 보안측면에서는 안전한 거래수단



비트코인 : 어느 주소에 있는 돈을 어느 주소로 보낸다는 내용을 담고 있는 일종의 수표
가상 화폐 시스템에는 은행도 없고 은행 계좌도 없으며 오로지 개인끼리 주고받는 수표

블록체인 개념(4) : 거래검증



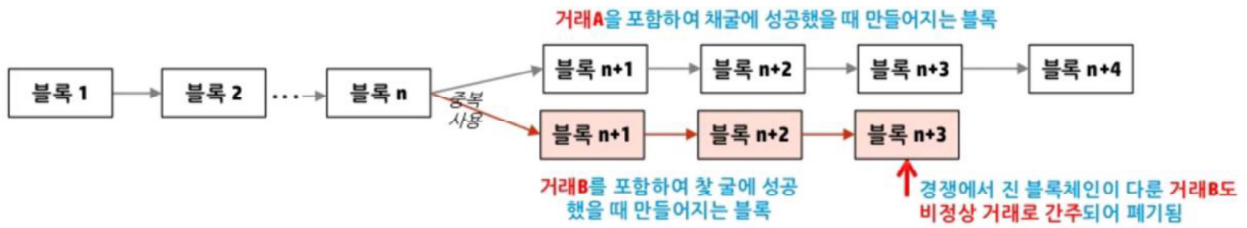
검증과정

- (1) Alice의 서명 검증
- (2) 이전거래 존재여부 검증(해쉬값)
- (3) 입력값의 합 ≥ 출력값의 합

블록체인개념(5) : 블록 생성



The longest chain wins



- 한 사람이 비트코인을 중복 사용하면 그 거래 내역이 각각의 노드로 전파될 때, 각 노드는 “충돌”하는 내역을 가진 두 거래 중 하나만을 접수(먼저 도착하는 거래 내역)
 - 노드들 중 일부는 거래A를 가지고, 나머지 일부는 거래B를 가지고 작업을 수행(채굴)
- 모두 P2P 네트워크로 운영되는 시스템은 “합의(consensus) 도출”이라는 커다란 문제에 직면
- 널리 퍼져 있고 중앙통제 시스템이 없는 관계로 의사 결정에 어려움이 발생

- 채굴자 진영은 둘로 나뉘어 서로 다른 거래 내역을 담은 데이터를 바탕으로 채굴 경쟁
- 그러다 한 진영이 먼저 다음 블록을 만들어 내는 순간, 즉 한 진영이 만들어 내는 블록체인의 길이가 다른 한 쪽의 블록체인보다 길어지는 순간 경쟁은 종료!
- 가장 긴 블록체인의 블록이 전체 네트워크로 전파되고, 모든 노드들은 그 가장 긴 체인의 끝에 있는 블록을 가지고 다음 채굴 작업을 시작하게 됨
- 따라서 한 사람이 비트코인을 중복 사용할 경우, 두 거래 중 가장 긴 블록체인을 만들어 내는 쪽에 접수된 거래만 “정상”적인 것으로 처리되며, 긴 블록체인 만들기 경쟁에서 실패한 블록에 포함된 거래는 “비정상” 거래로 간주되어 자동으로 폐기됨

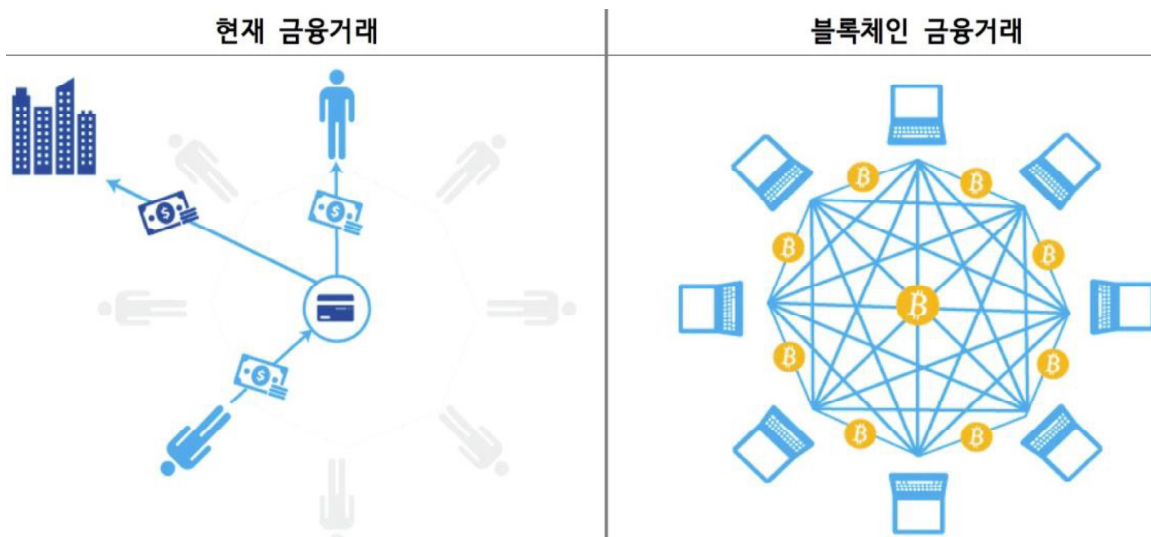


21/74

블록체인 개념(6) : 거래의 보안



- ✓ 거래장부를 한 기관이 보관하지 않고 P2P(Peer to Peer) 기술을 이용해 거래에 참여하는 다수의 PC에 보관.
- ✓ 불특정 다수의 PC를 마치 체인처럼 연결된 상태로 블록을 공유하고 있으므로, 거래를 위조하려면 이 PC를 모두 해킹해야 함.
- ✓ 블록은 일정 시간 단위로 계속 쌓이고 현재 블록은 이전 블록의 고유팩트(hash)를 갖고 있음. (기존 블록까지 해킹이 어려워 사실상 위조, 변조 불가능)



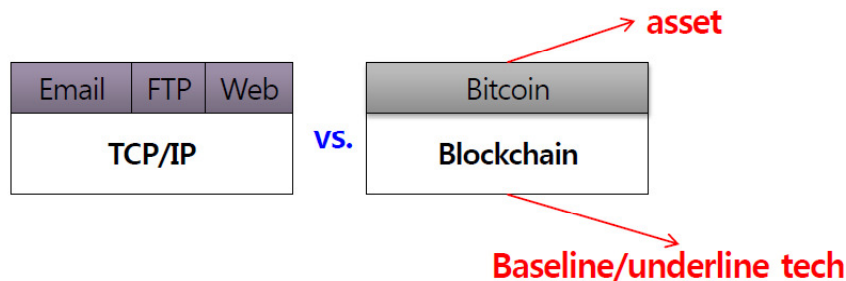
22/74

[참고] 비트코인 거래 과정



비트코인과 블록체인

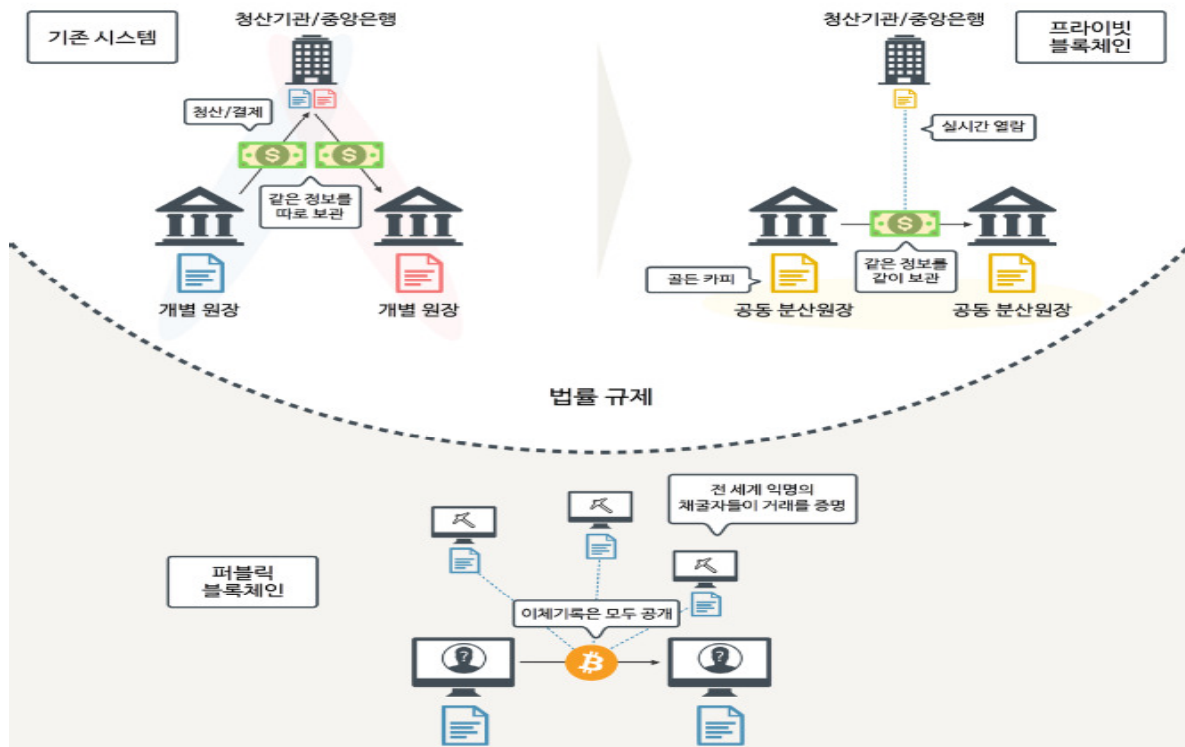
□ 인터넷과 블록체인 비교



□ Google Trends



블록체인 유형별 적용범위



블록체인 활용

Assets(자산), Trust(신뢰), Ownership(소유권), Money(화폐), Identity(신원), Contracts(계약)

금융 <ul style="list-style-type: none"> 결제 (SETL, FactoryBanking) 환전, 송금, 지출 (Ripple, Stellar) 증권거래 (Overstock, Symbiont, BitShares, Mirror, Hedgy) 비트코인 거래 (itbit, Coinffeine) 소셜 बैं킹 (ROSCA) 이민자 송금 (Toast) 신용국 송금 (Bitpesa) 이슬람계 송금 (Abra, Blossoms) 	포인트/페이백 <ul style="list-style-type: none"> 기프트카드 교환 (GyftBlock) 아티스트용 페이백 (PopChest) 프리페이드 카드 (BuyAnyCoin) 페이백 토큰 (Ribbit Rewards) 	자산관리 <ul style="list-style-type: none"> 비트코인 자산관리 (Uphold(구Bitreserve)) 토지등기 등 공증 (Factom) 	물류관리 <ul style="list-style-type: none"> 서플라이 체인 (Skuchain) 트래킹 관리 (Provenance) 마켓 플레이스 (OpenBazaar) 금 보관 (Bitgold) 다이아몬드 소유권 (Everledger) 디지털 계정 관리 (Colu) 	공공 <ul style="list-style-type: none"> 자치단체 예산 공개 (Mayors Chain) 투표 (Neutral Voting Bloc) 가상 국가/우주개발 (BitNation/Spacechain) 기본소득 (GroupCurrency)
	자금조달 <ul style="list-style-type: none"> 가수들 자금조달 (PeerTracks) 클라우드 펀딩 (Swarm) 	스토리지 <ul style="list-style-type: none"> 데이터 보관 (Stroj, BigchainDB) 	인증 <ul style="list-style-type: none"> 디지털 ID (ShoCard, OneName) 예술품 소유권 (Ascribe/VeriSart) 약품 진본증명 (Block Verify) 	의료 <ul style="list-style-type: none"> 의료정보 (BitHealth)
	커뮤니케이션 <ul style="list-style-type: none"> SNS (Synereo, Reveal) 메신저, 거래 (Getgems, Sendchat) 	인증 <ul style="list-style-type: none"> 디지털 ID (ShoCard, OneName) 예술품 소유권 (Ascribe/VeriSart) 약품 진본증명 (Block Verify) 	콘텐츠 <ul style="list-style-type: none"> 스트리밍 (Streamium) 게임 (Spells of Genesis, Voxelnauts) 	IoT <ul style="list-style-type: none"> IoT (Adept, Filament) 비트코인 채굴전구 (BitFury) 비트코인 채굴 칩 (21 Inc.)
		공유 <ul style="list-style-type: none"> 자동차 공유 (LaZooZ) 	미래예측 <ul style="list-style-type: none"> 미래예측, 시장예측 (Augur) 	

블록체인 시장동향(해외)



핀테크
J.P.Morgan

JP모건, 결제 절차 간소화하고 보안을 강화한
블록체인 기반 결제 네트워크 플랫폼 발표('17. 10)

개발
Disney

디즈니, 블록체인 애플리케이션 개발 지원 플랫폼
발표 및 ICO 진행('17. 10)

보험
AXA

AXA, 비행 지연으로 발생하는 손실을 보상하는
이더리움 기반의 보험 상품 출시('17. 9)

사물인터넷
Tencent 腾讯

텐센트, 안전한 사물인터넷 블록체인 솔루션
개발을 위한 인텔과 블록체인 기술 협력('17. 9)

자율주행차
TOYOTA

도요타, 자율주행차 주행데이터의 안전한 공유를
위한 블록체인 기술 도입계획 발표('17. 5)

금융
Nasdaq

미국 나스닥, 블록체인을 활용한 비상장기업
주식결제 솔루션 개발('17. 5)

해운·항만
MAERSK

머스크라인, 블록체인 기반 컨테이너 화물 추적
시스템 적용('17. 3)

의료·헬스케어
DeepMind

구글 딥마인드, 진료 정보 이용 내역을 투명하게
관리하기 위해 블록체인 도입계획 발표('17. 3)

클라우드
IBM

IBM, 기업용 클라우드 기반 블록체인 서비스
출시('17. 3)

물류유통

월마트(Walmart), 돼지고기의 전 유통 과정을
관리하는 블록체인 기반 서비스 구축('16.11)

블록체인 시장동향(국내)



주요 SI 기업

SAMSUNG
삼성SDS

- 블록체인 플랫폼 넥스레저 발표('17.6)
- 글로벌 블록체인 얼라이언스 EEA에 회원사로
참여('17.6)

SK 주식회사
C&C

- 블록체인 모바일 디지털 ID 인증서비스 개발('17.3)
- 해상/육상 통합 '블록체인 물류 서비스' 개발 ('17.5)

LG CNS

- 블록체인 기반 장외주식 유통플랫폼 개발('15)
- R3 플랫폼과 자사 솔루션을 결합한 플랫폼 출시('17.6)

주요 기관 및 기업

신한생명
SHINHAN LIFE

인터넷보험 청약 시 블록체인 기반
비대면 개인인증 서비스 제공('17.9)

KYOBO 교보생명

블록체인 활용 보험금 자동지급
시스템 출시('17. 9)

KSD 한국에탁결제원

블록체인을 활용한 전자투표 시스템
기술 검증 추진('17. 8)

koscom
지분시장 KX 페도너

블록체인 기반 펀드 양수도 거래
모델에 대한 개념검증 완료('17.9)

현대상선
HYUNDAI MERCHANT MARINE

한국-중국 구간 냉동컨테이너
화물 대상 블록체인 기술도입 첫
시험운항 ('17. 9)

KOMSCO
한국조폐공사

공공분야에서 활용할 수 있는 정보
진위 증명 플랫폼 및 API개발 착수
('17.7)

kt

블록체인 기술을 적용하여 전자서명
(BC카드) 이미지 파일 처리 시간 및
서버 사용 용량 개선('17.7)

KEPCO

블록체인 기술 기반 전기자동차
충전인프라 및 플랫폼 구축 사업
진행중('17.6)

주요국 정책동향



 <p>뉴욕 금융서비스국(NYDFS), 비트코인 거래소 투명성 제고를 위한 '비트라이선스' 도입('15.6) 기업이나 조직이 가상화폐를 사용해 자금세탁을 못 하도록 NYDFS에서 감독 및 관리</p>	 <p>유럽사법재판소, 비트코인에 대해 부가가치세 면제 결정('15.10) 비트코인을 현금으로 바꾸는 거래는 부가가치세 부과 대상이 아니라고 판결</p>
 <p>은행법상 금융상품으로서 사전 통화의 일종인 계좌의 단위로 규정하여 부가세 적용('16.5)</p>	 <p>가상화폐 이용 상거래 합법화 법안 통과, 2018년부터 적용('17.8)</p>
 <p>영국 금융행위감독청, 영국내 블록체인 기반 가상화폐 발행 허용('17.2)</p>	 <p>자금세탁 방지 및 테러 자금 조달 방지법 강화('17.8)</p>
 <p>자금결제법에 가상통화 관련 조항 신설 가상통화 거래소 등록제 도입('17.5)</p>	 <p>모든 가상화폐에 대한 채굴, 유통 및 거래 등에 대한 규제 마련 계획 중('17.10)</p>
 <p>가상화폐 ICO를 불법으로 규정 및 가상화폐 거래소 폐쇄 명령('17.9)</p>	 <p>돈 세탁, 테러 자금조달 방지를 위한 가상화폐 결제 규제 틀 마련 작업 준비('17.10)</p>

이더리움



이더리움 : 블록체인 일반화(비트코인 블록체인 + 컴퓨터)

(A platform that makes it possible for any developer to build and publish next-generation distributed applications)

인터넷에 연결된 모든 컴퓨터는
독립 주체들임



인터넷 세상

이더리움에 연결된 모든 컴퓨터는
이더리움 컴퓨터의 객체(부분)



블록체인 세상

이더리움 역할



①화폐발행(Currency Issuance)

- ✓ 다양한 암호화폐를 발행할 수 있는 공통 플랫폼

②탈중앙화된자동화조직(DAO)

- ✓ 현재의 조직구조를 블록체인 기반의 P2P 조직으로 구현
※ 특성 : 사장, 임원, 직원들의 개념 없이 네트워크 자체가 하나의 조직

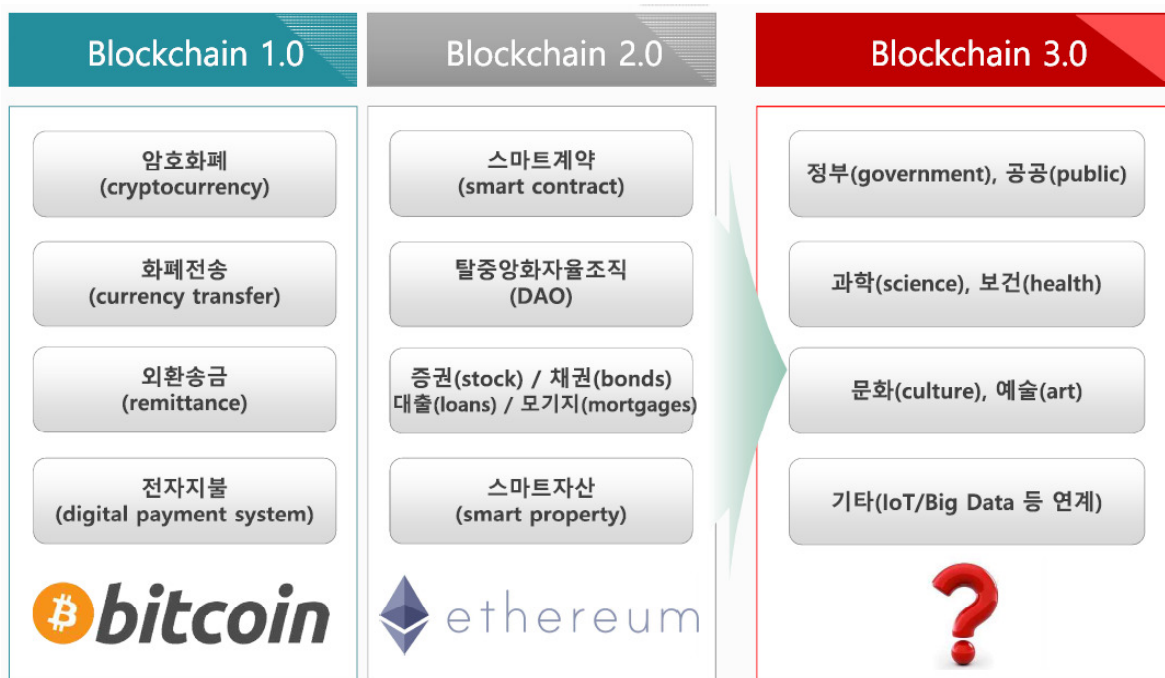
③스마트계약(Smart Contracts)

- ✓ 현재의 paper-based 계약을 블록체인 플랫폼에 구현(Digitalized Contract)
※ 특성 : 계약의 조건이 만족되면 자동 실행 보장

④스마트자산(Smart Property)

- ✓ 현재의 자산을 블록체인 기반의 토큰으로 간주
※ **Property** : cryptographic, blockchain-based tokens

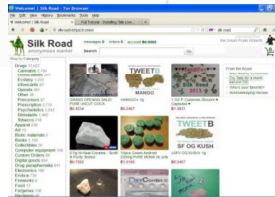
블록체인 진화





기존 법/제도는 인터넷 기반(신뢰기관)의 관점에서 제정 및 운영

블록체인 생태계 실태조사 및 분석	블록체인 관련 규제 및 법제도 개선	블록체인 국제표준화 추진
<ul style="list-style-type: none"> 블록체인 생태계 현황 조사 및 애로사항 심층 분석 기업 현황 및 기술현황, 사업추진 애로사항 등 조사 블록체인 기업 육성 현황 조사 해외 주요국의 블록체인 기업 육성 정책 파악 블록체인 인력 전문 육성기관 현황 및 만족도 조사 	<ul style="list-style-type: none"> 블록체인기본법 또는 블록체인진흥법(가칭) 제정 블록체인 관련 용어의 명확한 개념 및 표준 확립 법제도, 규제로 인한 사업화 지연 방지를 위한 임시허가 제도 및 규제 샌드박스 도입 	<ul style="list-style-type: none"> 글로벌 표준화 동향 분석 및 국제표준화 참여 안전성 가이드라인, 요구사항 기반 핵심요구사항을 위한 국제 표준화 추진 W3C, ISO/TC 307 국제표준화 참여 클라우드와 블록체인의 융합 표준 및 웹 기반 블록체인 API 표준 개발



1. 문제의 제기

2. 블록체인 개념

3. 블록체인 사례

4. Utility of the Future





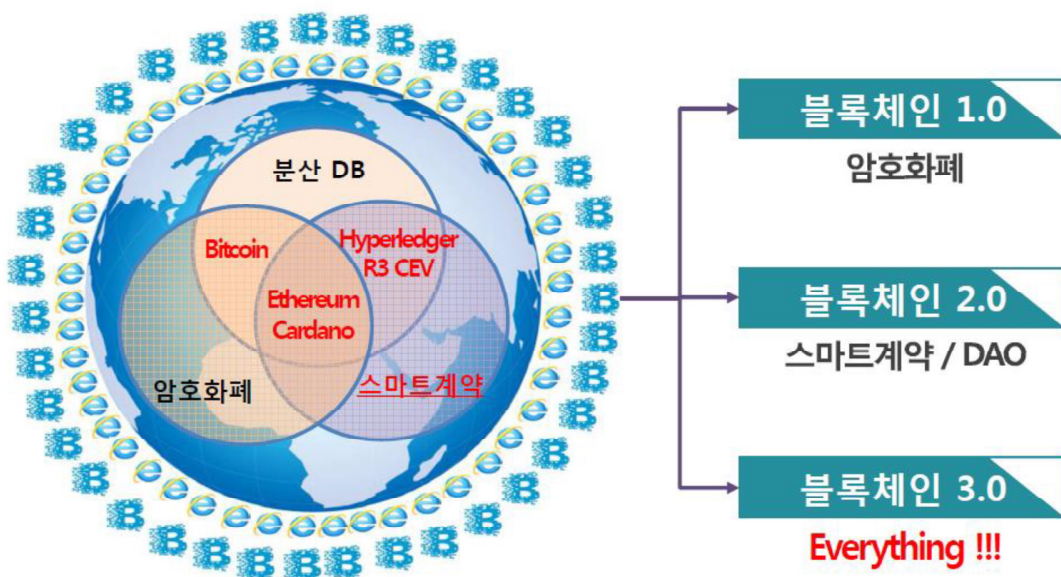
Pizza Day (2010, 5/22): 1만BTC ↔ 피자2판



블록체인 생태계



인터넷+ 파괴적 기술들의 융합

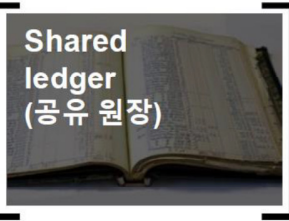


비즈니스를 위한 블록체인 4가지 기술요소



비즈니스
네트워크내에 모든
거래가 기록되고
공유됨

**Shared
ledger
(공유 원장)**



**Smart
contract
(스마트계약)**



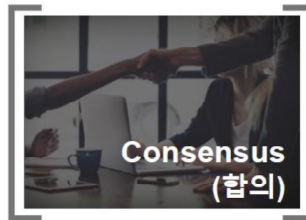
비즈니스 규칙 및
로직은 계약에
함축되어 트랜잭션
수행시 실행됨

원장은 공유되지만,
참여자의 개인정보는
암호화 기술을
통해서 보호되어야 함

**Privacy & Security
(프라이버시 및 보안)**



**Consensus
(합의)**

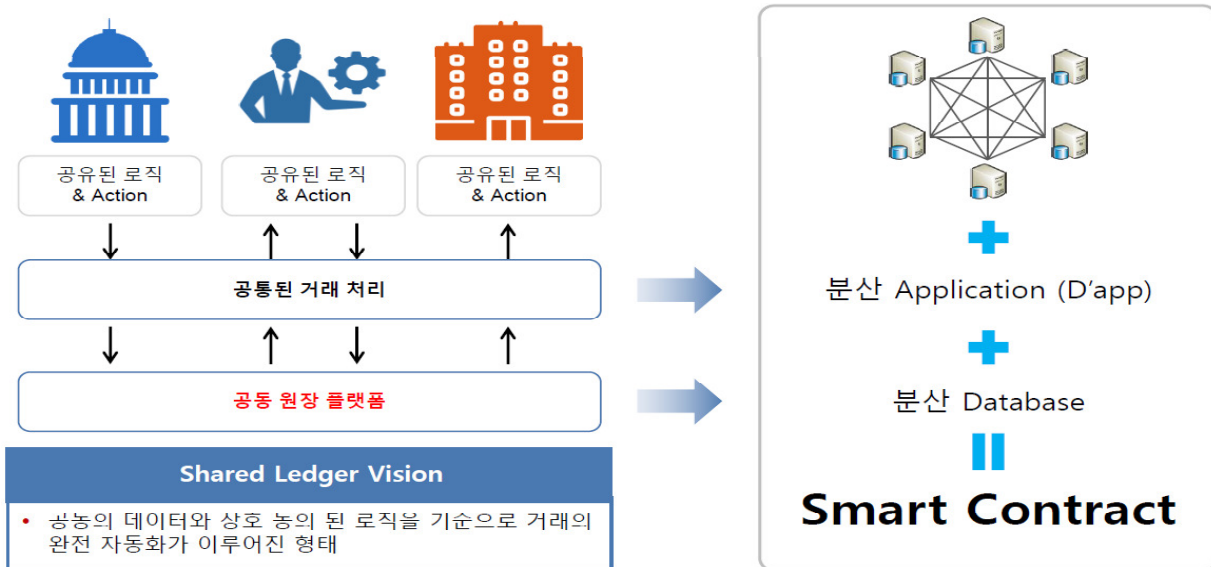


검증된 트랜잭션에
대한 네트워크에
참여한 참여자의
동의를 필요함

스마트 컨트랙트



이해 당사자들 간에 상호 동의한 계약(알고리즘)을 블록체인상에 등록하여 관련 데이터가 올라왔을 때 계약이 자동으로 이행.



신뢰할 수 없는 컴퓨터 인터넷환경에서 고도로 발달된 자동계약 이행방법



생산(자), 저장, 소비(처) 구분이 어려운 무형자산

Hard to Keep ➡
수요예측, 발전통제

Made by Whom? ➡
생산자, 제품 구분 불가

Where to Use? ➡
Total 사용량 기반 거래

New Issues in Utility Exchange

- ❗ 누가 생산한 전기를 사용한 것인가?
- ❗ 어디에 전기를 사용한 것인가?



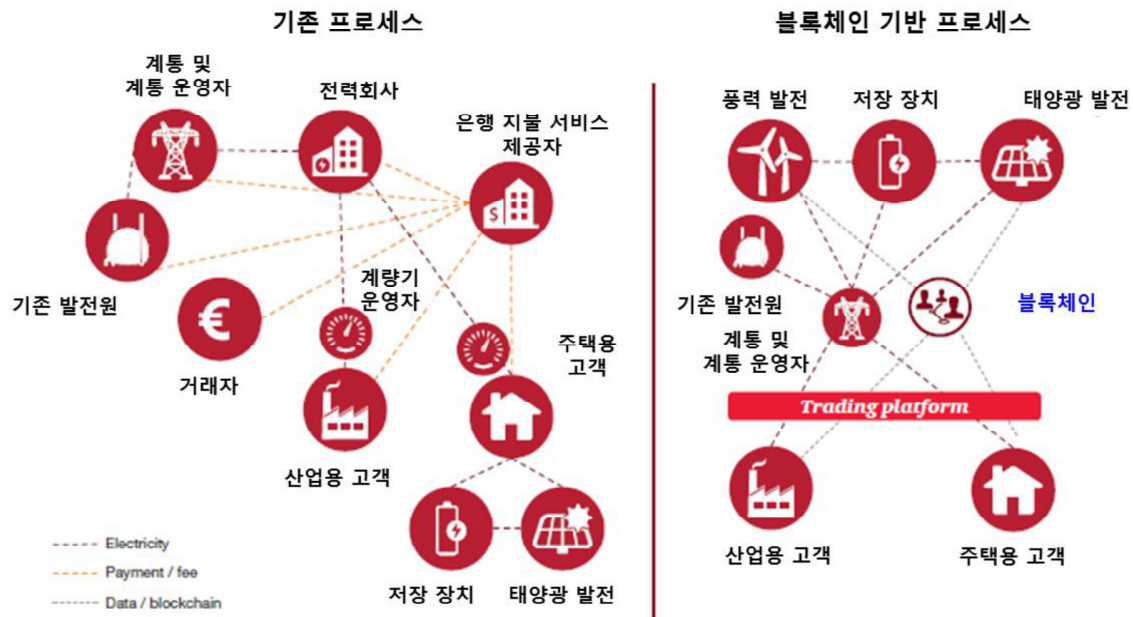
Non-Visible 한 에너지 거래를
증명할 수 있는 방법은?

Legacy Grid	Smart Grid
한전독점	분산전원
Flat Rate	Non-flat (Multi) Rate

전력산업 적용



블록체인 기능 3가지 : 분산 DB / 암호화폐 / 스마트계약

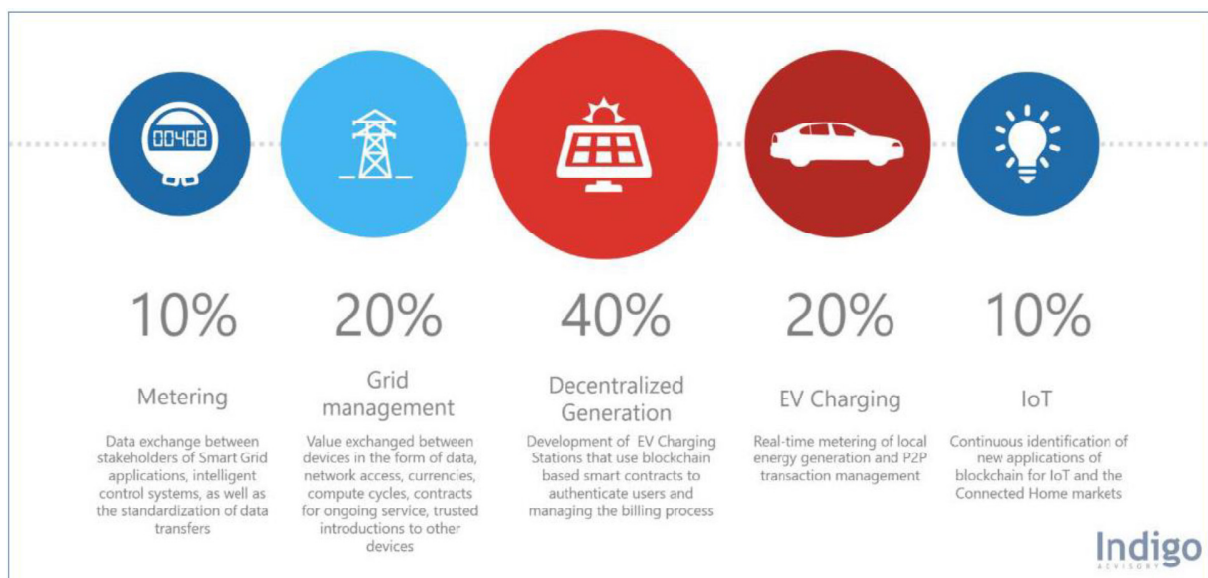


Source : PWC global power & utilities (2016)



41/74

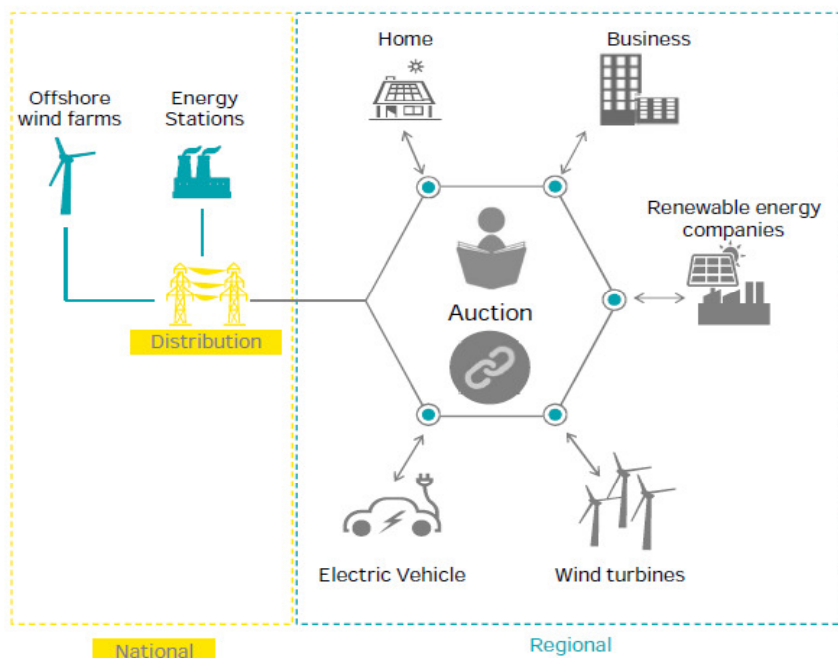
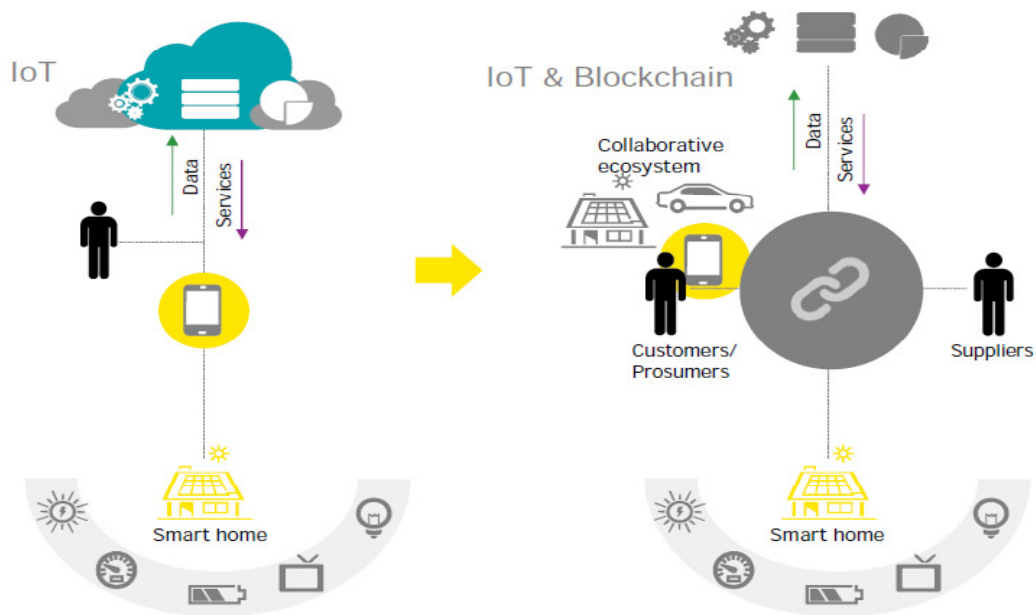
전력산업 적용 전망

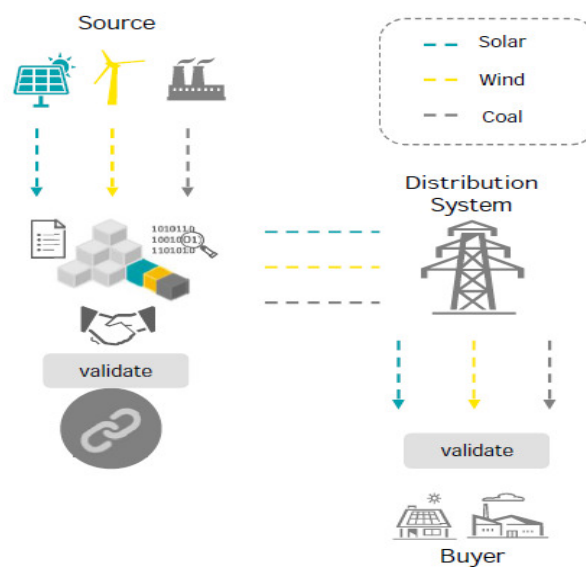
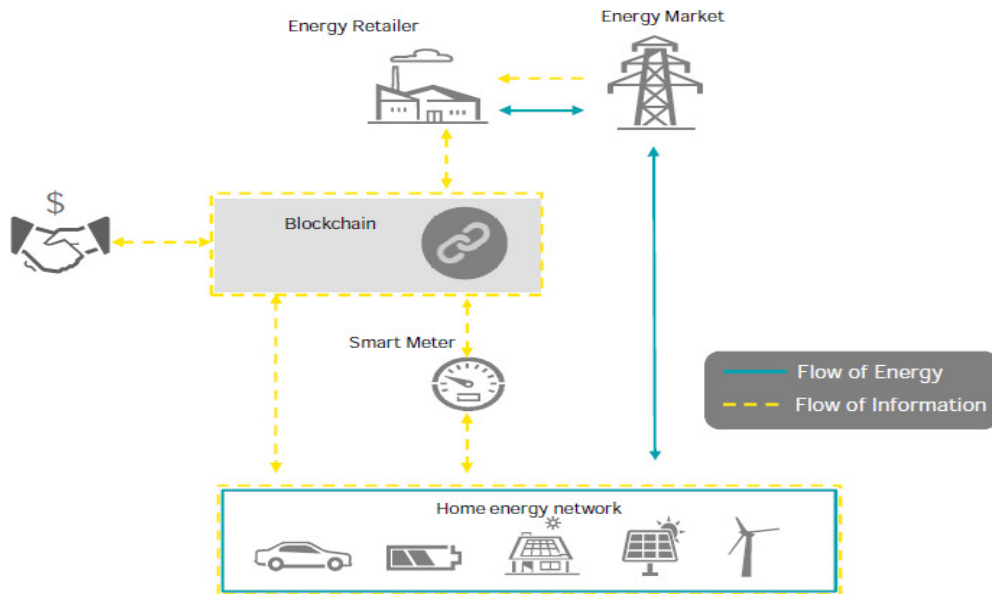


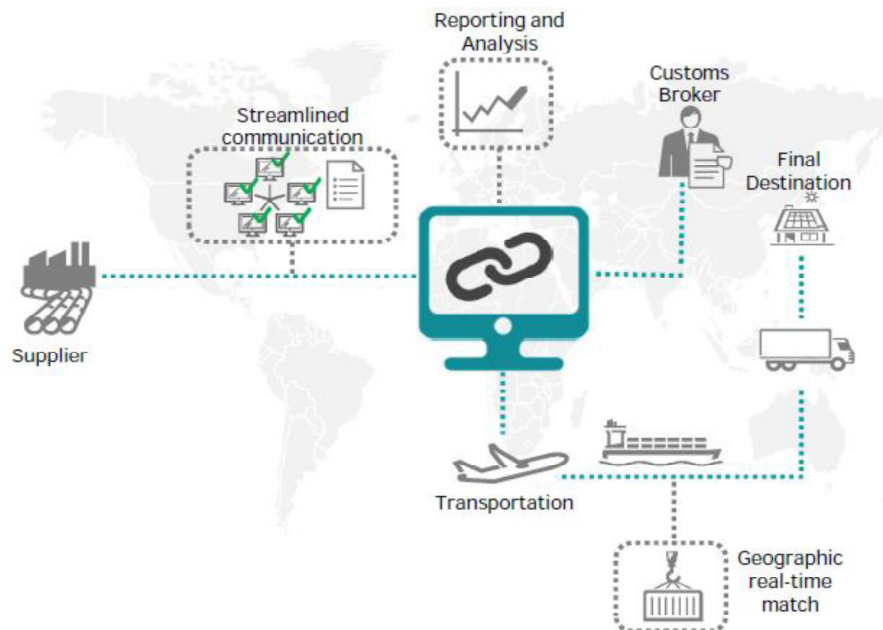
42/74



IoT와 블록체인이 융합하여 망의 효율적 운영과 스마트기기 연계성 강화
에너지 최적화와 비용절감, 거래 활성화, 참여자간 신뢰증진 등의 편익창출



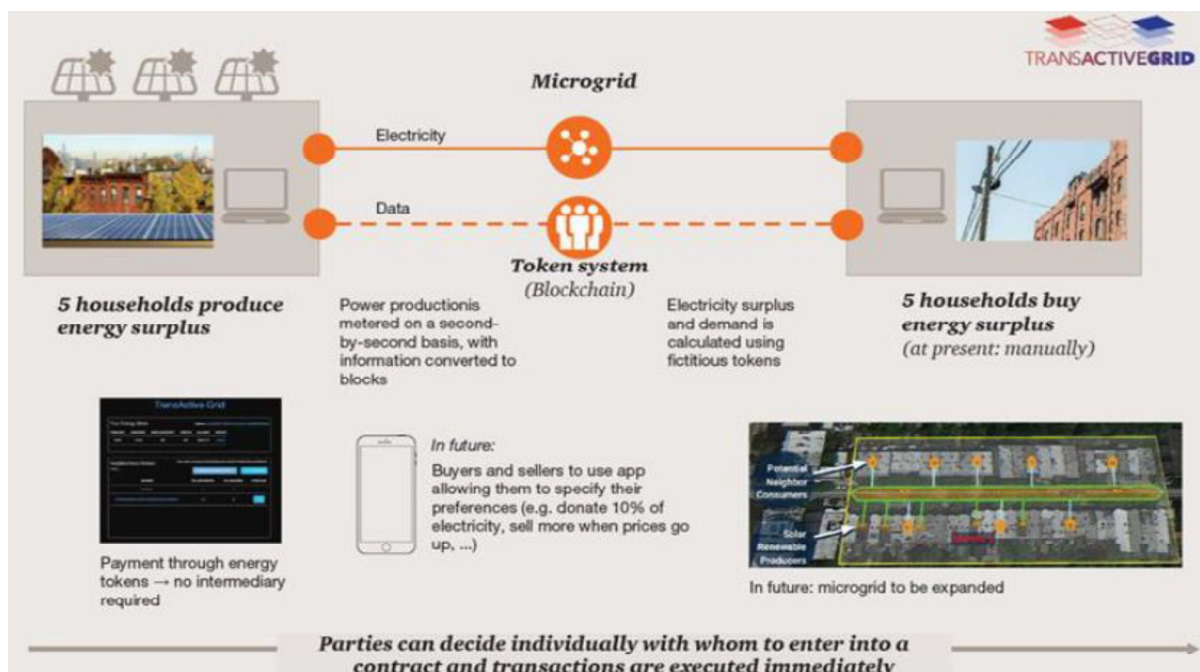




Brooklyn Microgrid

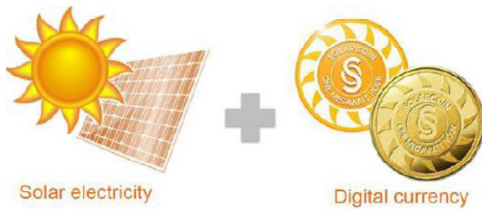


신재생에너지에 대한 지역기반의 커뮤니티 시장형성 목표
블록체인을 활용, 거래시스템과 기존전력계통을 상호연계





- 이더리움 블록체인을 이용하여 태양광 에너지 발전 보상 프로그램 운영
- Solar Renewable Energy Certificates (SREC) 거래를 통해 PV 사업자들에게 공급
- 향후 40년간 태양광 발전 사업가들에게 발전량 1MWh당 1코인을 지급
- 태양광발전 사업자에게 무상으로 지급 (태양에너지 발전기의 보급 기여 목적)



SolarCoin grant process for Solar Generators



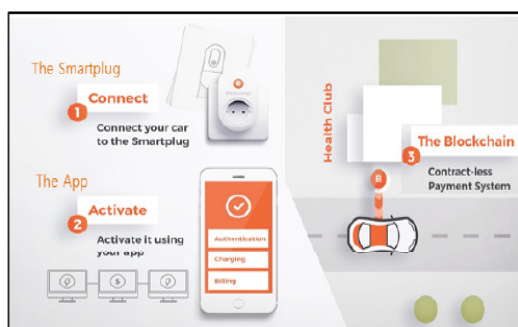
Blockchain을 활용, 중계자 없는 무계약 지불시스템 개발이 목표
모든거래(충전및거래)는 Blockchain기반 시스템으로 관리
IoT + Blockchain의 Smart Contract 활용, 안전하고 편리한 지불시스템 구현

✓ BlockCharge

: 블록체인을 EV 충전 과금 및 결제에 적용

✓ RWE [전력회사(독)] + Slock.it(스타트업)

- 1) EV 충전용 단순하고 안전한 지불결제
- 2) Contract-less Payment system



사업모델 (Business Model)

스타
트업

- ① SmartPlug 판매수익
- ② EV 충전 거래수수료

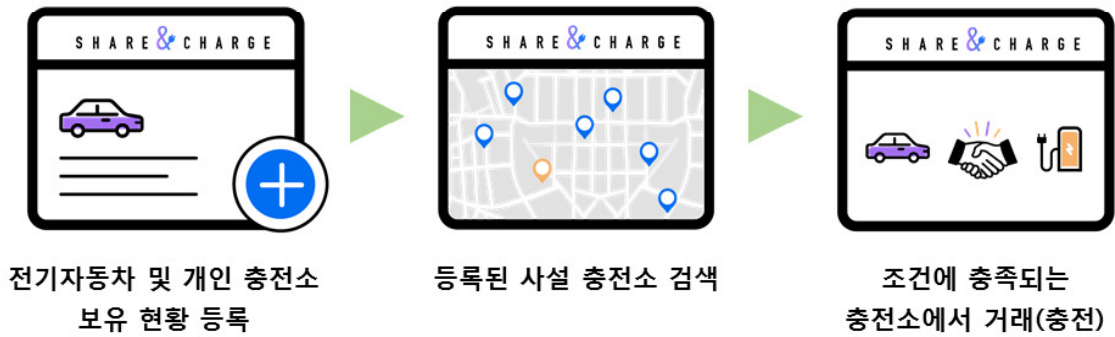
전력
회사

- ① EV충전소 운영으로 전기 판매수익 증가
- ② 계통 보조서비스 운영 백오피스 운영비 절감

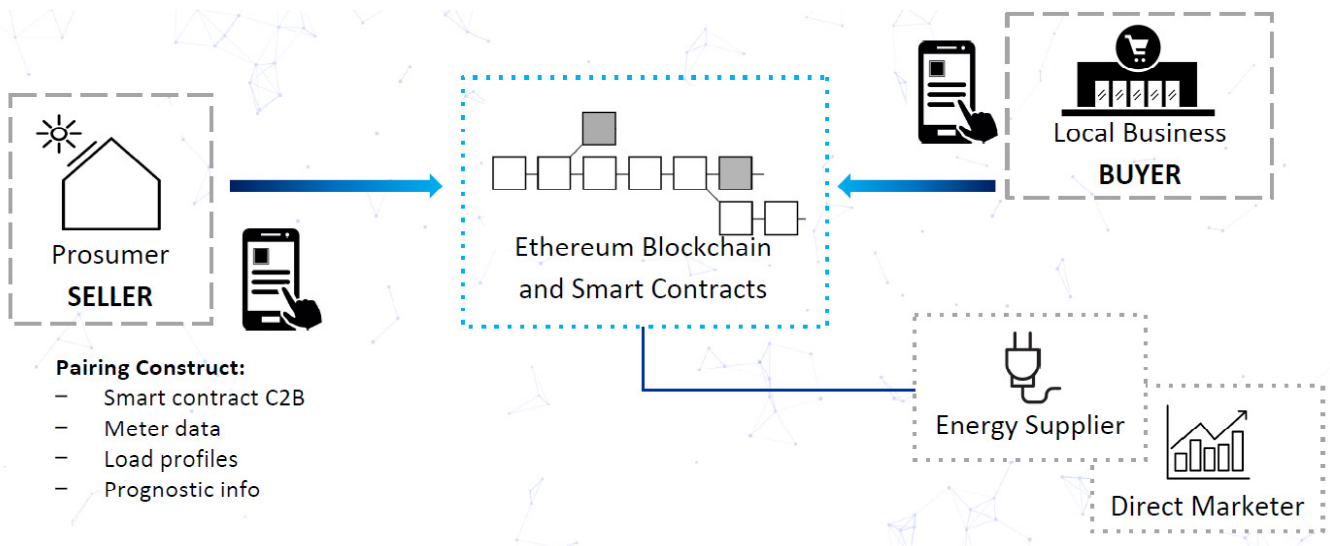


이더리움 기반의 P2P EV 충전 플랫폼

모바일 앱을 통한 개인소유의 EV 충전소 정보공유 및 거래



Integrating blockchain in a decentralised energy solution





블록체인 기반의 스마트미터를 이용한 클라우드 펀딩 플랫폼

남아공의 전력부족을 겪는 학교들이 비트코인 기부를 통하여, 전력 및 가스 등의 에너지를 공급받을 수 있는 시장 창출

선불 유심(pre-paid airtime) 사용과 같은 방식

- ▷ 기부자가 지정 비트코인 주소로 전력 credit 전송 → 학교 스마트미터에 전력 추가
- ▷ 학교, 병원 및 공공기관의 공과금(전기, 수도 등) 결제 시스템을 확장 가능

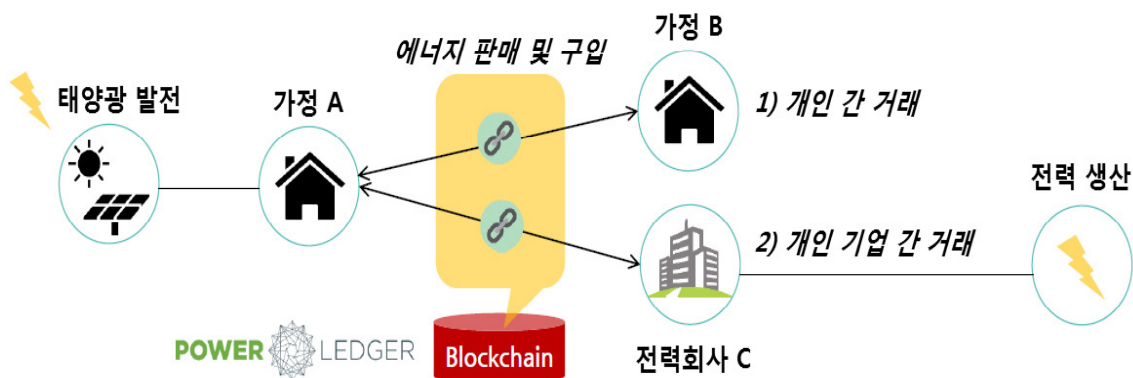


Power Ledger : 태양광 에너지 거래 시스템



가정에서 생산된 태양광 전력을 거래할 수 있는 서비스생산자/소유자 (개인 또는 기업)로 부터 직접 태양광 에너지 판매 및 구입

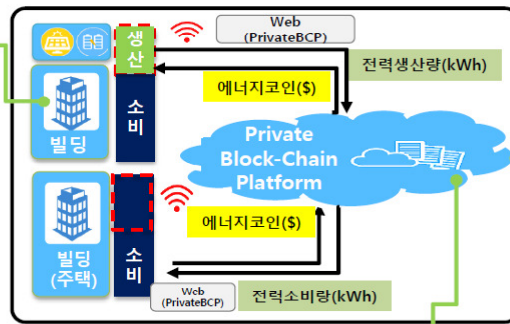
- ▷ 소프트웨어에 블록체인을 도입하여 거래 절차 간소화 및 보안 강화
- ▷ 에너지 생산에 따른 생산자/소유자 정보 기록 및 저장 → 전력사용 흐름 파악 및 추적용이



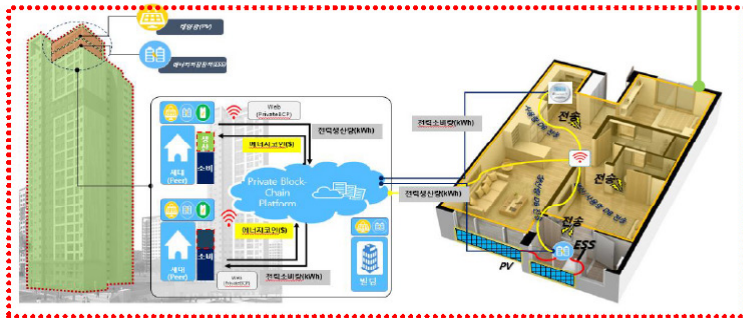
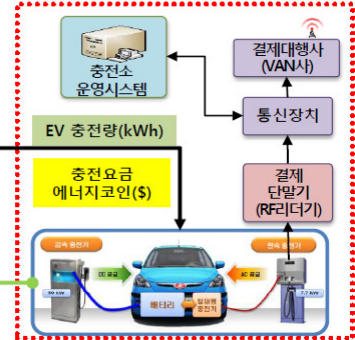
KEPCO 시범사업(1)

전력거래 플랫폼을 통해 실시간으로 공급자와 수요자를 매칭하고 '에너지포인트'로 즉시 거래

① 블록체인을 이용한 빌딩간 전력거래 서비스 실증



② 블록체인을 이용한 전기차 충전 서비스 실증



③ 블록체인을 이용한 공동주택내 홀간(H2H) 전력거래 서비스 실증

④ 전력거래를 위한 블록체인 플랫폼 개발 및 실증

KEPCO 시범사업(2)

B2B 및 EV 운영 프로세스 흐름

B_P

프로슈머 전력판매 의향 입력

- BEMS, K-BEMS 등 화면 또는 신규단말
- 휴대폰 응용프로그램 화면
- 판매시간대별 전력량 및 가격 입력

B_C

전력구매 의향 입력

- BEMS 및 AMI 화면 또는 신규단말
- 휴대폰 응용프로그램 화면
- 구매시간대별 전력량 및 가격 입력

EV

EV 충전 의향 입력

- 전기차 충전기 화면 또는 신규단말
- 휴대폰 응용프로그램 화면
- 출차시간 및 최종 SOC 설정
- 충전전 시 SOC 상하한 설정

- 사용자 입력 모듈 기능
- 전력판매 또는 구매 의향 입력
- 시간대별 거래 전력량 및 가격 입력
- KEPCO로부터 최적 전력거래 예측 대상 정보 수신
- 전력거래 매칭결과 수신
- 에너지코인 구매 및 지출
- EV 최종 SOC 계산 및 중방전 차단

전력거래 APP

- KEPCO 전력거래 운영시스템
- 전력거래 참여자 정보 및 의향 수신
- 판매자와 구매자 매칭서비스 제공
- 전력거래 검토 및 승인
- BEMS, EV충전기, AMI 등 장비를 통한 전력판매량 및 구매량 계량

Smart Contract

- 블록체인 기술 활용 전력거래 수행
- 전력거래 분산원장 처리(암호화)
- 스마트계약 및 에너지코인 생성
- 전력거래서비스를 위한 API제공
- 전력거래 의향 입력 데이터
- 전력 생산 및 소비 데이터
- EV 중방전 및 SOC 데이터

전력거래 승인 및 에너지코인 활용 정산

- 실물 거래에 대한 금융 정산방법 미정

사용자 인터페이스

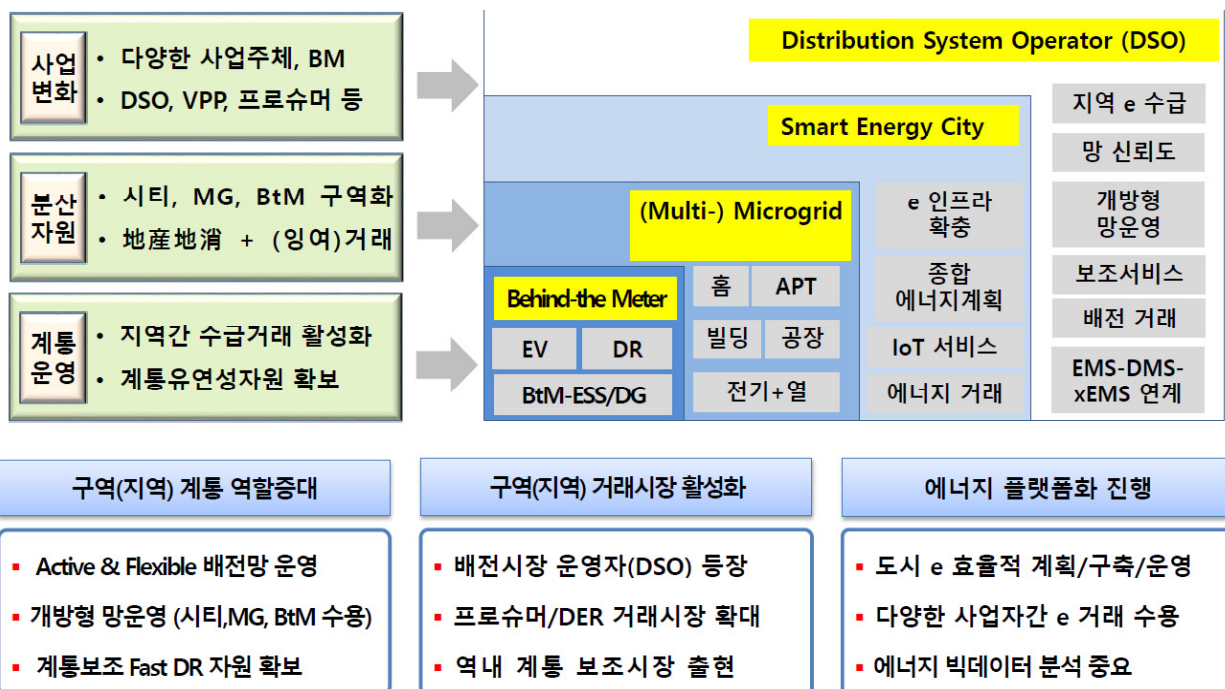
전력거래 응용프로그램

블록체인 기반 전력거래 플랫폼

1. 문제의 제기
2. 블록체인 개념
3. 블록체인 사례
4. Utility of the Future



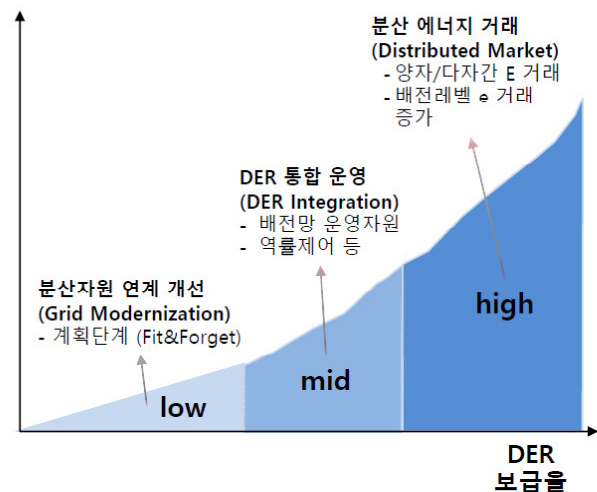
전력산업의 역할 변화



분산자원 보급 확대에 따른 전력망 운영 모델 변화

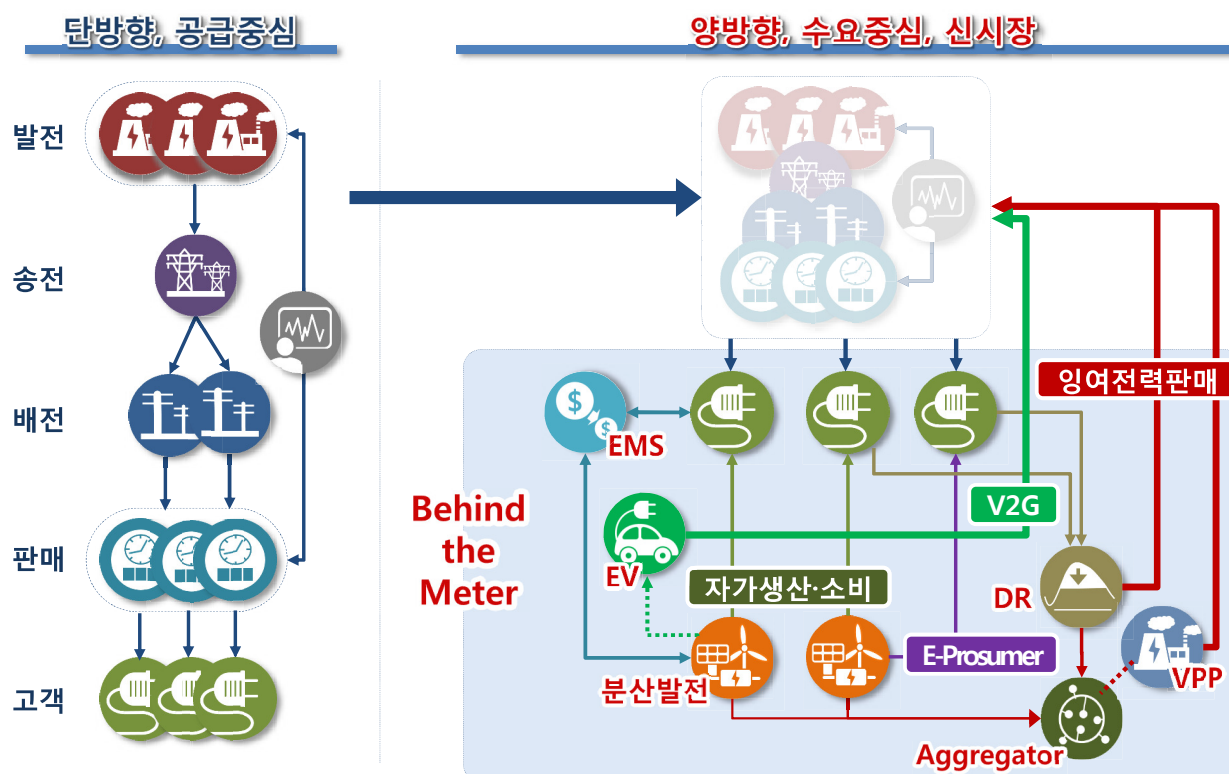


DER 운영모델 변화

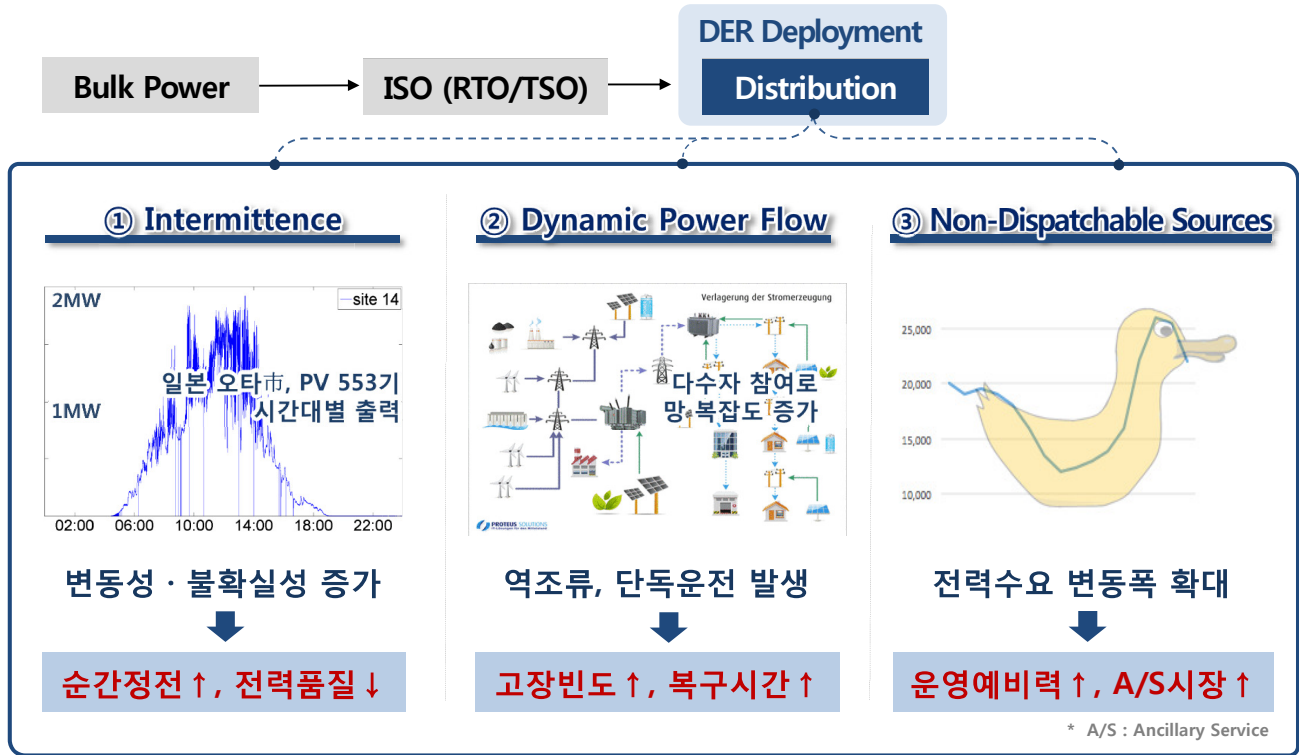


낮은 보급률	<ul style="list-style-type: none"> 보호협조, 전압 검토 → 사전 연계 차단 → 계획단계 검토 (Fit & Forget)
중간 보급률	<ul style="list-style-type: none"> 분산자원 배전망 문제 → 배전망 능동제어 시행 (DG 역률제어, ESS 운용, SVR 제어 등) → 분산자원을 통합한 배전망 능동 제어
높은 보급률	<ul style="list-style-type: none"> PV+ESS, EV 보급 급증 → 에너지 거래, 중개 증가 분산자원의 계통유연성 고려한 통합 배전계획 필요 다양한 배전망이용자 등장(판매, 중개사업자 등) → 배전레벨에서의 SO(System Operator) 기능 증대

Behind the Meter



망 운영의 역할



* Sandia National Laboratory, Characterizing Output Variability ('12), N. Dakhel, Grid Capacity Issues with Distributed Generation ('14)

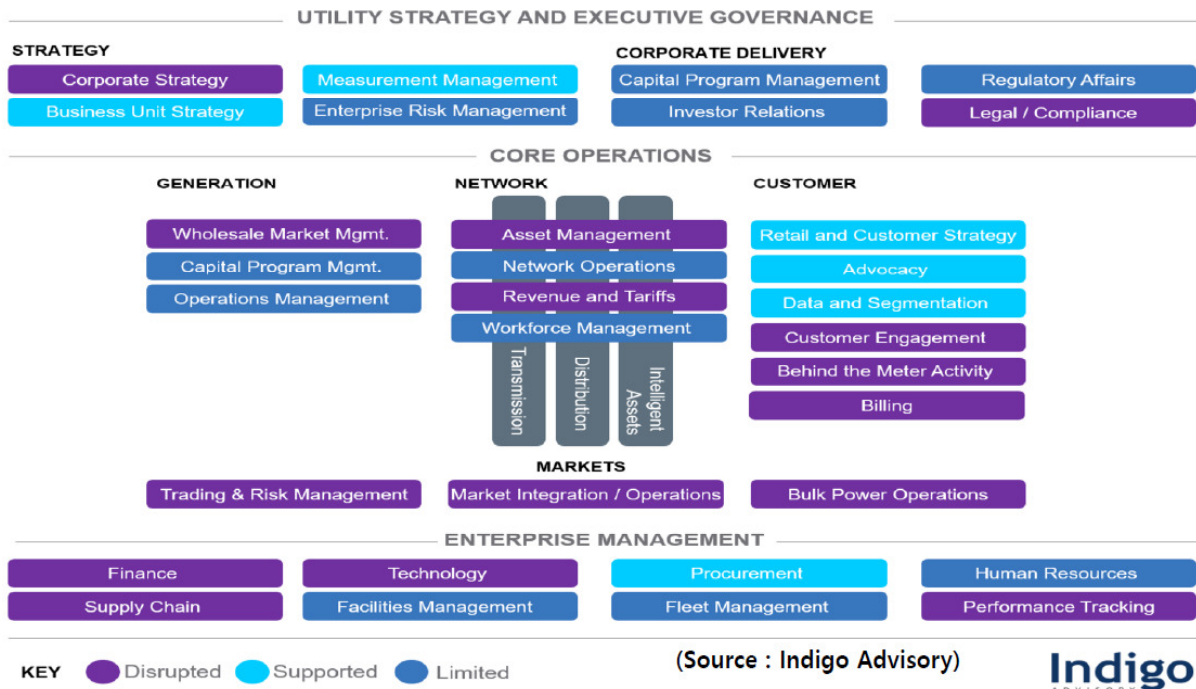
에너지신산업



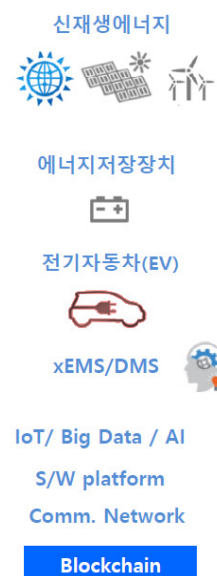
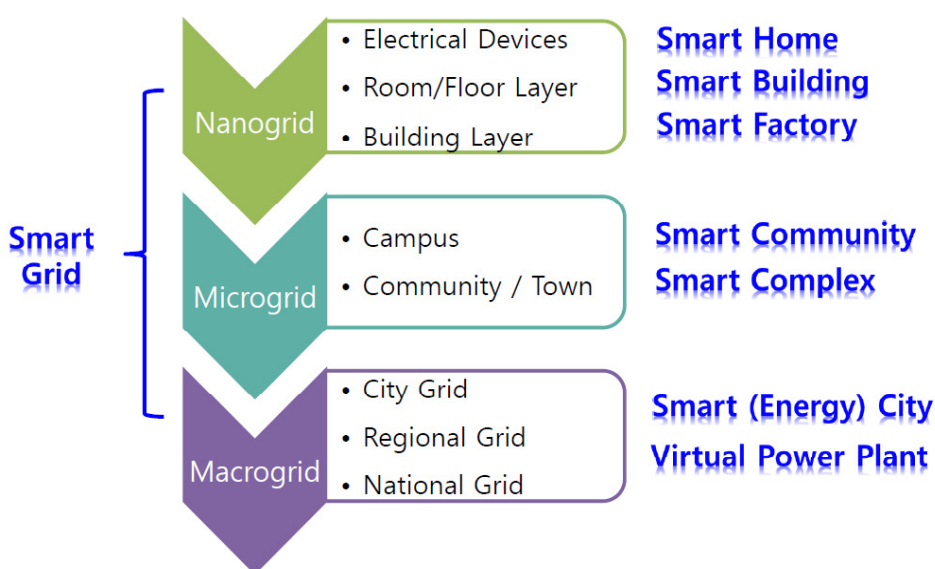
Trends : BTM 시장 확대, 융복합 사업 중심의 사업구조, 플랫폼 BIZ. 확산



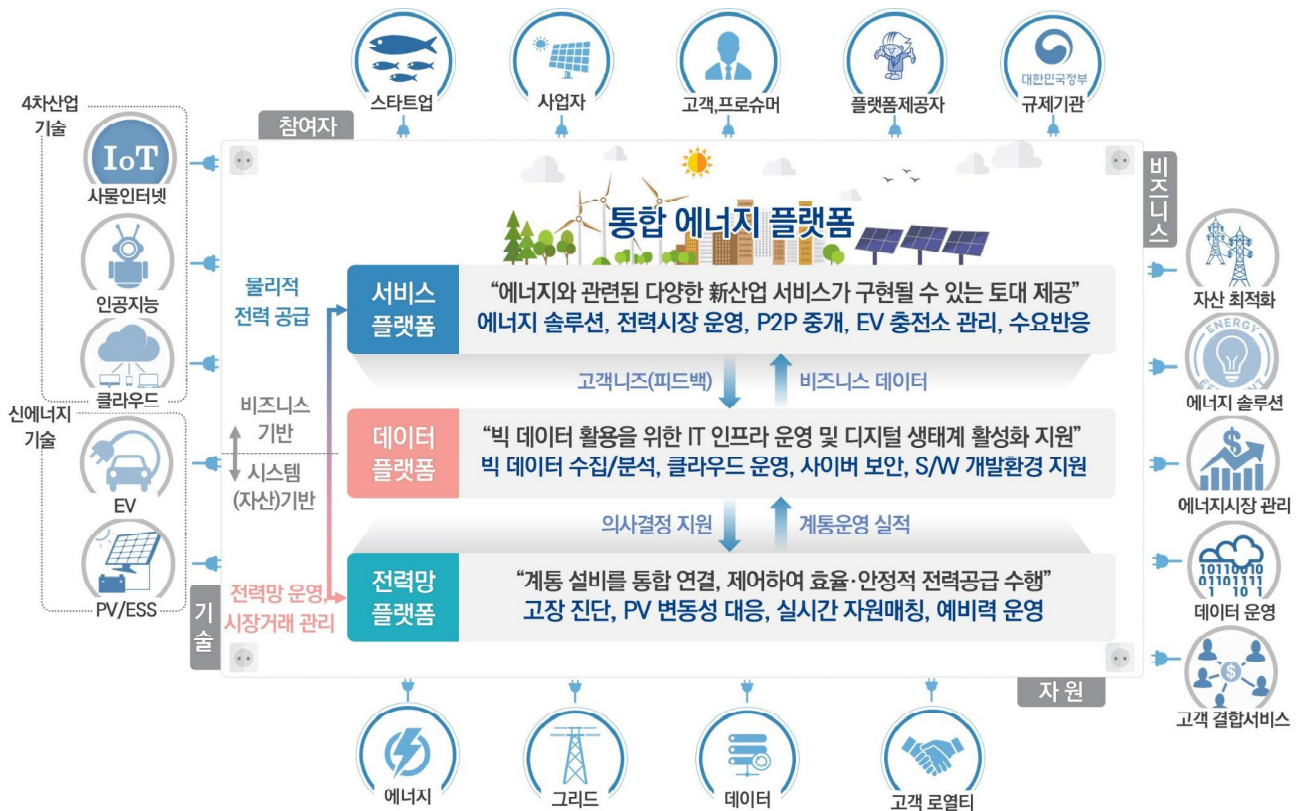
블록체인의 잠재적 영향



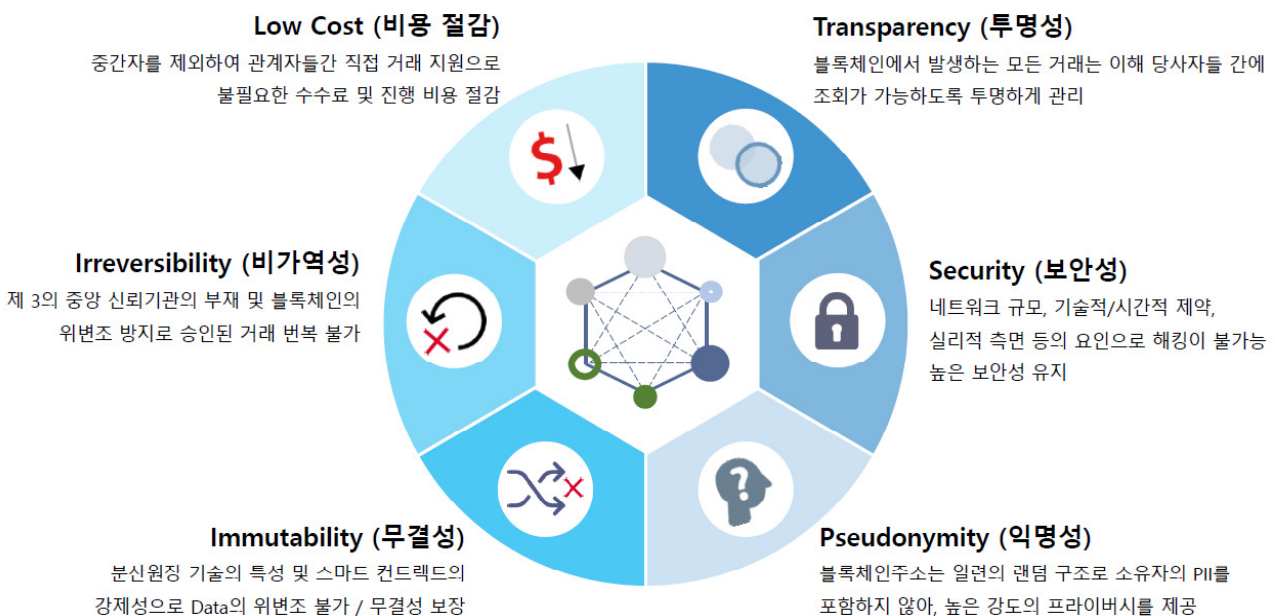
향후 전망(1) : Smart Grid



향후 전망(2) : 에너지플랫폼



향후 전망(3) : 서비스 플랫폼



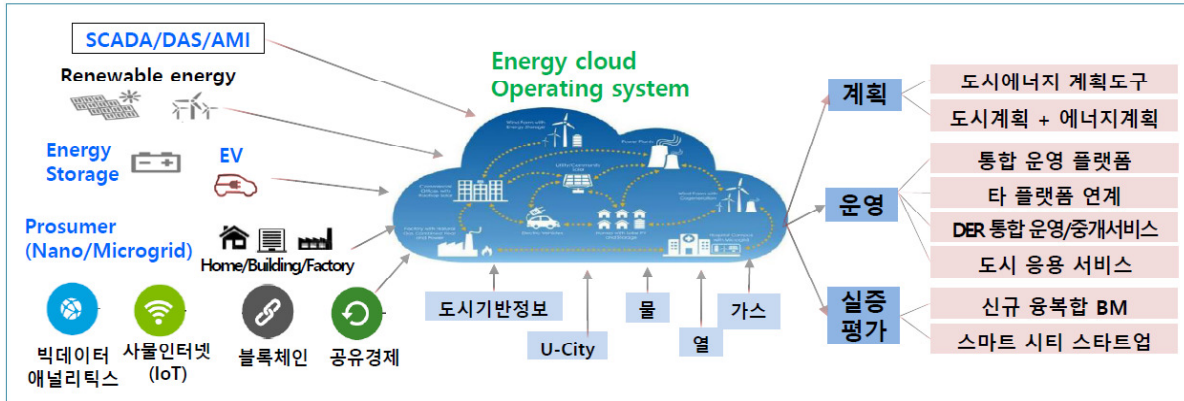
향후 전망 (4) : 스마트 시티

❖ 스마트 (에너지) 시티 란?

- 신재생에너지와 스마트그리드 및 ICT 기술을 기반으로 도시(에너지) 자원의 통합관리 및 향상된 서비스(에너지효율향상, 안전, 편리성)를 제공하여 자원소비와 운영비용을 줄이는 **지속가능한 저탄소 미래도시**

❖ City 단위에서의 에너지 Product/솔루션 개발·적용 → 통합운영 플랫폼/서비스 실증

❖ Home/Building/Factory → 도시 에너지자원 통합 운영 및 최적화



향후 전망 (5) : 데이터 서비스

블록체인/암호화폐기반의데이터서비스-Micro-transaction / Micropayments



향후 전망 (6) : EV

❖ 전기자동차 발전 전망

년 도	2016	2018	2020	2022	2026	2028	2030
배터리용량 (주행거리)	28kWh/160km		25만대 80kWh/450km		50만대	120kWh/700km	100만대
충전 전력/시간 (60kWh @80%)	50kW/58분		150kW/20분		350kW/9분		500kW/6분
자율주행 수 준			자율주행 출시			자율주행 대중화	

❖ Blockchain 적용방향

- EV Charger + roaming
- V2G (Vehicle-to-Grid) : Energy Sharing
- EV Sharing : BC 기반 Uber 등
- 무선충전 + (자율주행) → 운행중 충전
- EV as a Service → micro-transaction

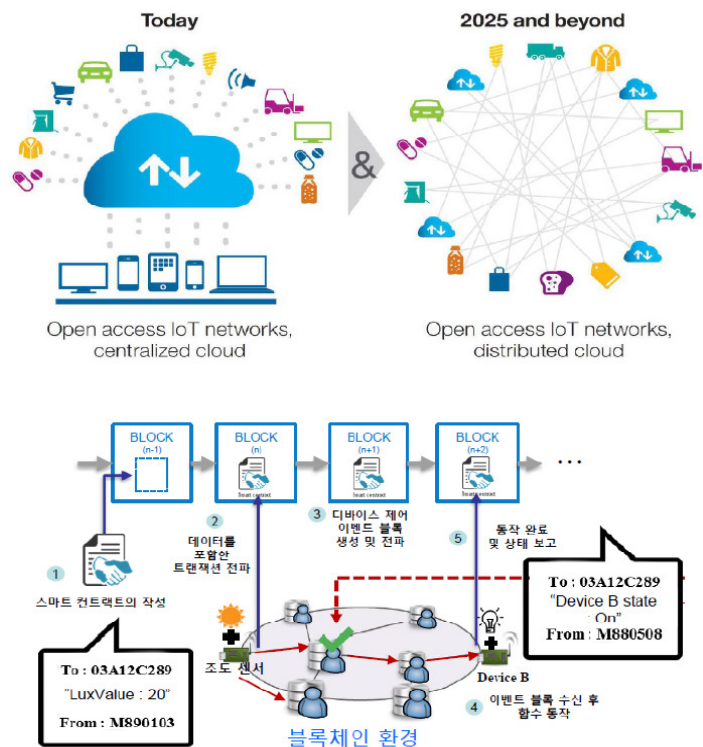


향후 전망 (7) : IoT

❖ 보안성 + Smart Contract

➔ Autonomous IoT

- Plug-in
- Registration
- Negotiation
- Data trading
- Smart Contract
- ...



향후 전망 (8) : 요약



- 1 블록체인은 금융부문에서 최초 적용되고 기타 부문으로 확대되고 있음
- 2 블록체인은 4차산업혁명 요소기술(인공지능, 머신러닝) 중의 하나임
가상화폐 혹은 보안기술 중의 하나로 국한하지 말아야 함
- 3 기존 비즈니스 프로세스에 변화를 불러일으키고, 혁신적인 BM 탄생 주체
- 4 전력부문에서는 Blockchain + smart Contract + IoT를 결합하여
새로운 전력거래 Business Model이 만들어 질것임
- 5 에너지 거래, 자율 계약을 담을 수 있는 에너지거래 플랫폼으로 성장 가능
- 6 Smart City의 기반 플랫폼 가능성 높음
- Smart Energy(에너지거래, IoT), Smart Economy(지역화폐, 공유경제),
Smart Government(투표), Smart Transportation(Connected Car) 등

From Industry 4.0 to Utility 4.0



KEPCO 4.0 Vision

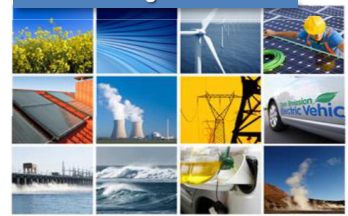
Digital Transformation



New Biz Model



Ecosystem





John Maynard Keynes



Schumpeter, Joseph

감사합니다

<충남미래연구포럼 추진내용>

회차	일자	발표자 및 발표 제목
2015년 1차	2015.2.9.	김진향(KAIST미래전략대학원) 대한민국 국가미래전략
2015년 2차	2015.2.26.	이상대(경기연구원) 경기연구원 미래비전 연구의 경험과 시사점
2015년 3차	2015.7.13.	안남성(前에너지기술평가원 원장) 에너지산업의 Path Dependence(신재생에너지 시장에서 연료전지의 경쟁력) 권혁수(에너지경제연구원) 충청남도 연료전지산업 육성방안
2015년 4차	2015.8.12.	김영덕(서강대 명예교수) 5세기 일본에 있던 백제 다무로 이도학(한국전통문화대) 백제인의 발길이 닿았던 곳
2015년 6차	2015.9.08.	노길태(한국선급) 선박용 연료전지기술개발 현황 및 한국선급 활동
2015년 7차	2015.9.24.	황상문((주)프로파워) 착탈식 경장비용 연료전지기술개발 현황
2015년 8차	2015.10.02.	차미숙(국토연구원) 미래 국토발전 전략과 정책과제
2015년 9차	2015.10.06.	최재우(포항공과대) 유럽의 수소이용 기술개발과 산업화 활동
2015년 10차	2015.10.20.	서동혁(산업연구원) 주력산업의 한중 경쟁력 비교 및 미래전략 김영귀(대외경제정책연구원) 한중 FTA와 충남교역
2015년 11차	2015.10.28.	Peter Storey(CTI PFAN) 청정에너지 비즈니스 모델의 시작 및 촉진에 대한 CTI PFAN의 방법론 이수철(일본 메이조대학교) 일본의 재생가능 에너지 비즈니스 모델 - FIT도입 이후의 성과와 과제
2015년 12차	2015.12.04.	김주한(산업연구원) 중국의 부상과 충남 철강산업의 발전방향 노성호(세종대) 뉴노멀시대 중국의 신산업 정책이 충남 석유화학산업에 미치는 영향분석
2016년 1차	2016.3.17.	안준영(광주과학기술원) 미생물 연료전지의 현황과 발전전망 권 면(국가핵융합연구소) 핵융합에너지 개발, 어디까지 왔나?
2016년 2차	2016.4.5.	하도훈(SK텔레콤) 공간빅데이터의 이해와 활용
2016년 3차	2016.5.17.	노기한(자동차부품연구원) Micro-모빌리티 개발 동향과 발전방향
2016년 4차	2016.6.28.	(주)이조, 3D프린팅 업체견학 및 미래전망 모색
2016년 5차	2016.7.20.	(주)미래원, 식물공장 업체견학 및 농업분야 미래전망 모색
2016년 6차	2016.8.17.	박진희(동국대) 지역에너지비전 수립의 범위 및 내용 고재경(경기연구원) 경기도 에너지비전 수립 사례
2016년 7차	2016.8.31.	최도정(충남연) 충남 정책지도의 개요소개 및 지역정책 발굴을 위한 고도화 전략 박성인(대전시 사회적자본지원센터) 지자체 커뮤니티 매핑 사례 류홍철(광주광산구청) GIS기반 커뮤니티 매핑을 활용한 정책활용
국책연구기관 공동포럼 1	2016.9.7.	서용석(한국행정연구원) 미래 인구구조 변화와 세대 간 격차 김유경(한국보건사회연구원) 가족변화가 가족생활에 미치는 영향
국책연구기관 공동포럼 2	2016.8.17.	서중해(한국개발연구원) 지역산업구조변화와 대응과제 임 현(한국과학기술기획평가원) 지역R&D센터의 현황 및 문제점
국책연구기관 공동포럼 3	2016.11.16.	허재준(한국노동연구원) 지능정보기술, 노동시장, 정책수요 김형만(한국직업능력개발원) 미래의 일자리와 평생학습

회차	일자	발표자 및 발표 제목
2017년 1차	2017.3.9.	홍성주(STEPI) 글로벌 트렌드의 변동으로 본 국가적, 지역적 과제 이석형(청운대) 4차산업혁명시대 충남의 미래전략 홍원표(충남연) 수소차 국책사업화 과정이 미래먹거리 발굴에 주는 시사점
2017년 2차	2017.4.26.	최도정(충남연) 충남 정책지도와 공간정보 활용에 관한 제언 양규석(서울시) 서울시 공간정보의 활용과 체계 나상일(국립농업과학원) 공간정보 기반의 농업 연구사례와 정책적 활용가치 장동호(공주대학교) 공간정보 기반의 해양 연구사례와 정책적 활용가치 김태우(벨류투게더) 공간정보 기반의 재난안전 연구사례와 정책적 활용가치
2017년 3차	2017.5.25.	장윤중(산업연구원) 4차산업혁명과 산업의 미래 이주량(과학기술정책연구원) 농업과학기술혁신체계의 진화와 선택
2017년 4차	2017.6.27.	Ⅱ 전통 천연섬유산업의 미래 김익열(서천군) 한산모시 사업현황 김문년(안동시) 전통문화 활성화를 위한 안동포 보존과 산업화 임현아(한지산업지원센터) 한지소재를 활용한 상품개발 현황 및 발전방안 임은순(한산모시협동조합) 한산모시의 시장과 산업 현황 이동화(안동시동안동농협) 안동포 산업화 노력 김강훈((주)쌍영방직) 한지사 제조방법 및 제품의 시장성
2017년 5차	2017.7.21.	Ⅱ VR, AR산업 동향과 미래전망 (VR Developing Bed 현장견학 및 포럼) 홍승모((주)포스트미디어 대표이사) VR, AR산업 미래전망과 스마트관광
2017년 6차	2017.7.26.	KTX천안아산 역세권 R&D집적지구 조성검토
2017년 7차	2017.9.18.	Ⅱ 국가 공간정보와 지자체 데이터의 융복합 및 기관 간 연계방안 이상옥(국토교통부) 새정부의 공간정보 정책기조와 지자체의 역할 황명화(국토연구원) 플로우(Flow) 빅데이터와 지역경제지도 최진영(SK Geovision) 모바일 빅데이터기반의 충남 축제분석 최도정(충남연구원) 모바일 빅데이터와 지역자료 연계를 통한 공공정책 발굴사례 분석
2017년 8차	2017.10.31.	Ⅱ 인구과소지역 대안적 교통의 모색 아즈마츠네요시(NPO법인 Kibaru-Hurusato-Tango) 스마트폰 '우버앱'을 통한 자가용의 활용: 공공교통의 공백지에서의 유상운송, 일본사례
2017년 9차	2017.11.16.	Ⅱ 베트남 지역과 충남의 교류방안 김두원(호치민 외국어정보대학) 베트남에서의 기회와 전망
2017년 10차	2017.11.27.	Ⅱ 모바일 빅데이터와 지역자료 연계를 통한 공공정책발굴 최진영(SK Geovision) 모바일 빅데이터기반의 충남 축제분석 최도정(충남연구원) 모바일 빅데이터와 지역자료 연계를 통한 공공정책 발굴사례 분석

[illegible]

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

[illegible]