

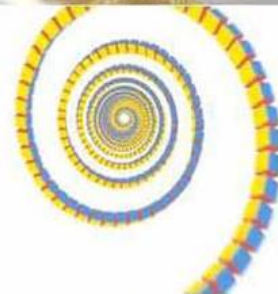
**제 4 차 산업혁명과  
미래사회 안전과제**

**1 제 4 차 산업혁명시대  
재난대응 미래전략**

**이 상 지 교 수**  
**[KAIST 문술미래전략대학원]**



## 4차산업혁명 시대 재난대응 미래전략



KAIST

문술미래전략대학원  
연구교수 이 상 지

[LS20110@kaist.ac.kr](mailto:LS20110@kaist.ac.kr)

<http://futures.kaist.ac.kr>



KAIST

### □ 4차산업혁명 개요

- AI
- IoT
- 블록체인



### □ 재난대응 미래전략

## 4차산업혁명



Copyright @SangZee Lee

3

## 4차산업혁명

〈표〉 2025년에 발생할 타임 포인트

(단위 : %)

인구의 10%가 인터넷에 연결된 의류를 입는다.	91.2
인구의 90%가 안드로이드로 운영되는 무한 용량의 무료 저장소를 보유한다.	91.0
1초 이하의 센서가 인터넷에 연결된다.	89.2
미국 최초의 로봇 의사가 등장한다.	86.5
10%의 인구가 인터넷이 연결된 안경을 쓴다.	85.5
인구의 80%가 인터넷상 디지털 정체성을 갖게 된다.	84.4
3D 프린팅으로 제작된 자동차가 최초로 생산된다.	84.1
인구조사용 위해 인구조사 대신 약 1억 4천만 명을 활용하는 최초의 정부가 등장한다.	82.9
상업화 된 최초의 (완전) 상업용 모바일로이 등장한다.	81.7
스마트 자물쇠 가운데 5%는 3D 프린팅으로 제작된다.	81.1
인구의 90%가 스마트폰을 사용한다.	80.7
인구의 90%가 언제 어디서나 인터넷 접속이 가능하다.	78.8
미국 도로를 달리는 차량 가운데 10%가 자율주행 자동차다.	78.2
3D 프린팅으로 제작된 간이 최초로 이식된다.	76.4
인공지능이 기업 감사의 90%를 수행한다.	75.4
블록체인을 통해 세금을 상수하는 최초의 정부가 등장한다.	73.1
가정용 가구에 50% 이상의 인터넷 트래픽이 몰리게 된다.	69.9
전 세계적으로 자가용보다 카 셰어링을 통한 여행이 더욱 많아진다.	67.2
9만 명 이상이 거주하거나 산소통이 하나도 없는 도시가 최초로 등장한다.	63.7
전 세계 GDP의 10%가 블록체인의 기술에 저장된다.	57.9
기업의 이사회에 인공지능 기계가 최초로 등장한다.	45.2

※ 출처 : (가계)한반반 기술의 타임 포인트와 사회적 영향, 세계경제포럼, 2015년.  
 ※ 이 자료는 세계경제포럼 내의 '스프링보드' 시뮬레이션 결과에 따라 여려한 불확실성 여하한 카운셀에서 80%에 넘는 통상기술 분야의 경쟁력과 진영기술 대량으로 호시를 하여 작성한 것 이다.

“ 모든 것이 연결되고 보다 지능적인 사회로의 진화 ”

- 다보스 포럼, 2016 -

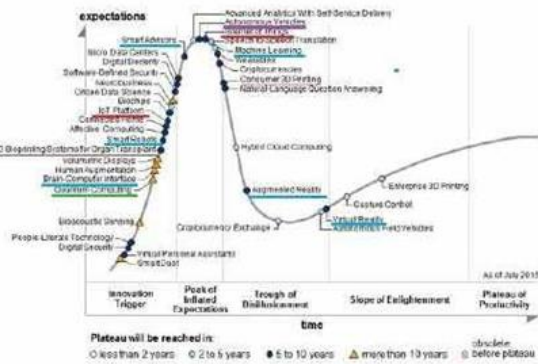


Copyright @SangZee Lee

4

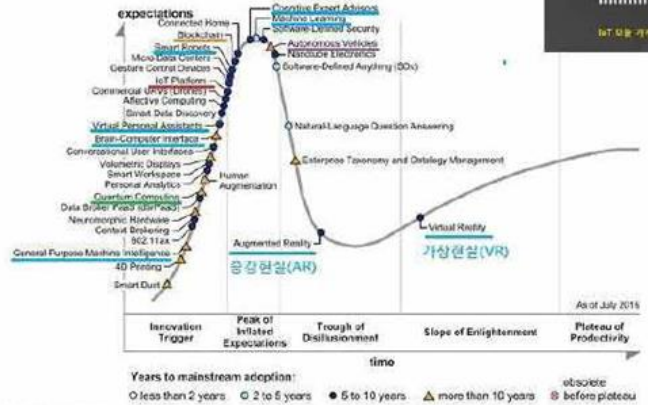
# 신기술 동향 : 가트너 Hyper Cycle

Figure 1. Hype Cycle for Emerging Technologies, 2015



Source: Gartner (August 2015)

Figure 1. Hype Cycle for Emerging Technologies, 2016



Source: Gartner (July 2016)

Copyright @SangZee Lee

5

## 4차 산업혁명

### 4차 산업혁명 적응 준비



그래픽디자인: 박지영

Copyright @SangZee Lee

6



## 4차산업혁명: o2o 융합

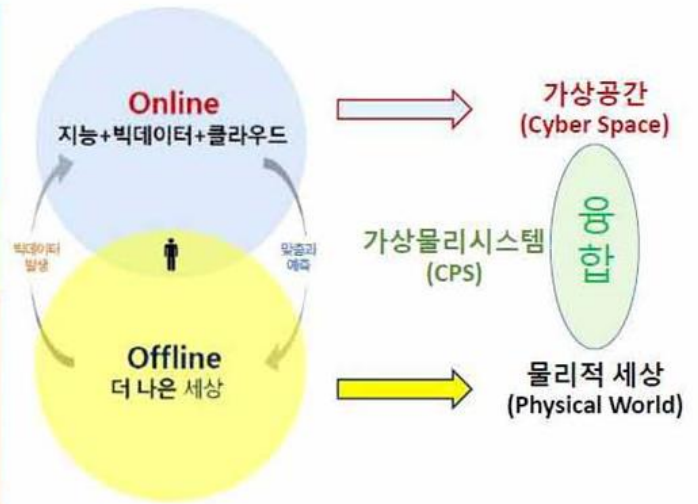
② 저장 & 분석



③ 가치 창출

① 데이터 수집

④ 최적화



Copyright © 2015 KAIST. All rights reserved.

Copyright @SangZee Lee

7

## 4차산업혁명: 핵심기술

AI + 12 TECH 요약



Copyright © 2015 KAIST. All rights reserved.

Copyright @SangZee Lee

8



## □ 4차산업혁명 개요

- AI
- IoT
- 블록체인



## □ 재난대응 미래전략

Copyright @SangZee Lee

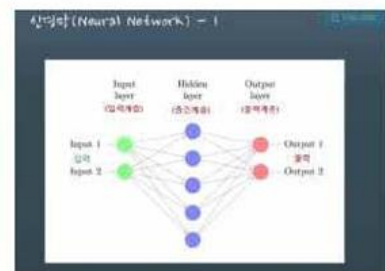
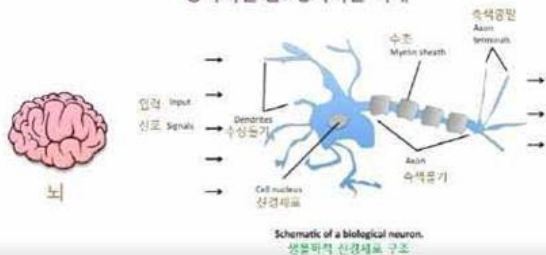
9

## 인공지능(AI)

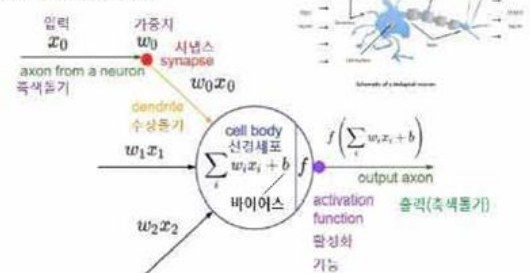


### Ultimate dream: thinking machine

궁극적인 꿈: 생각하는 기계



### Activation Functions

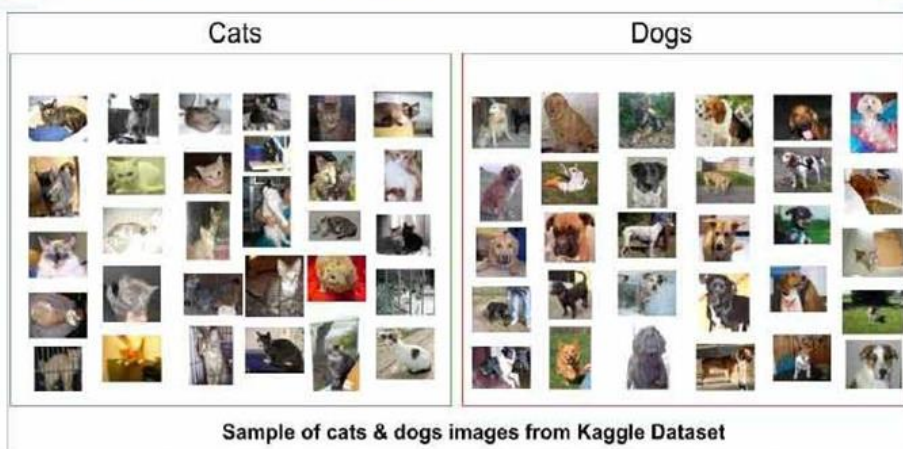


Copyright @SangZee Lee

10

# 인공지능(AI)

## Google AI의 고양이 인식

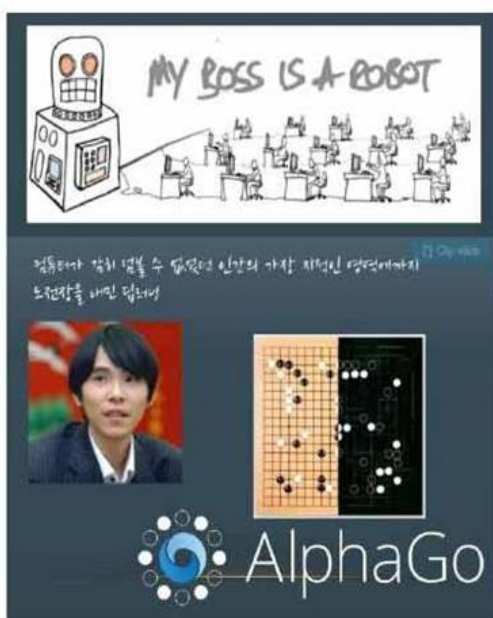


2012년 6,000개의 컴퓨터 프로세서와 10억 개 이상의 neural networks  
그리고 DNN(deep neural networks)을 이용하여  
유튜브에 업로드 되어 있는 1000만개로 1차 분류, 1억개로 2차 분류 성공

Copyright @SangZee Lee

11

# 인공지능(AI)



Copyright @SangZee Lee

12



## 인공지능(AI): 미래 직업에 미치는 영향



(출처: 중앙일보, [리포트] 고령화 그 종착 파시표, 2016. 2. 11)



**BLACKROCK**

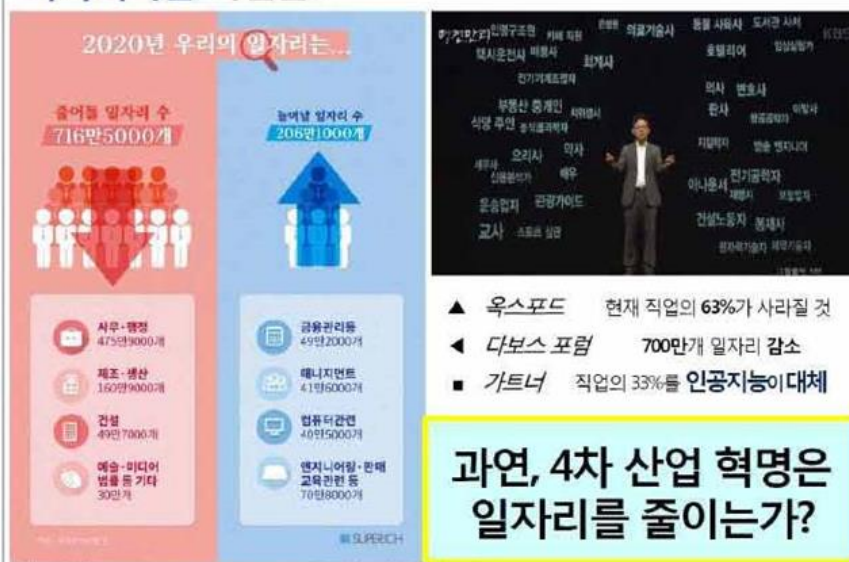
세계 1위 자산운용사 블랙록 실험  
3년 새 자산 규모 47조원 줄어들자  
빅데이터 응용한 '로봇투자' 도입  
대사대조표 분석해 주식 사는 대신  
월마트 주창장 차량 수 보고 투자  
"과거 방식 안 통해" 직원 수 십명 감원

Copyright © SangZee Lee

13

## 인공지능(AI) : 미래 직업에 미치는 영향

## 사라져가는 직업들?



▲ **옥스포드** 현재 직업의 63%가 사라질 것

◀ **다보스 포럼** 700만개 일자리 감소

■ **가트너** 직업의 33%를 인공지능이 대체

## 과연, 4차 산업 혁명은 일자리를 줄이는가?

Copyright © SangZee Lee 2014

14



# 인공지능(AI) : 미래 직업에 미치는 영향

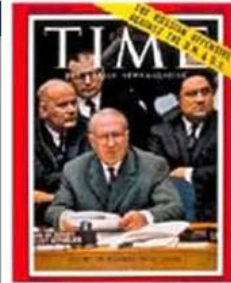
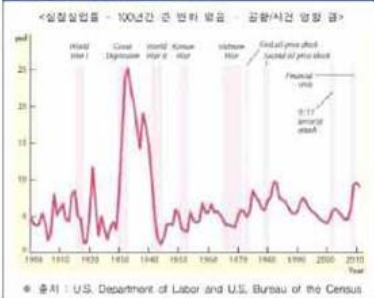
## 사회 갈등 해소 인공지능이 일자리를 빼앗는다?

### 러다이트(Luddite) 운동



기술 혁신에 대한  
두려움과 반발  
저가의 대량 생산이  
실업과 생산고 원인?

### 기술혁신과 실업의 관계



1961.2.24 Time  
AUTOMATION JOBLESS

1차 분배 / 역사상 기술혁신이 일자리는 줄인 적이 없다!  
일자리는 사라지고, 생겨났다→ 혁신의 본질

Copyright @SangZee Lee

15

Copyright @SangZee Lee

16



### □ 4차산업혁명 개요

- AI
- IoT
- 블록체인



### □ 재난대응 미래전략

Copyright @SangZee Lee

16

# 사물인터넷(IoT) - 연결

**언어 문명: 100,000년**

➢ 호모사피엔스

**문자 문명: 10,000년**

➢ 벽/암석 그림문자  
➢ 갑골문자

**인쇄 문명: 1,000년**

➢ 활, 목판  
➢ 금속활자

**초연결 문명: 100년**

➢ 스마트폰  
➢ 사물인터넷

Copyright @SangZee Lee

17

## 사물인터넷(IoT): 연결(Connection)

사물인터넷(IoT)는  
고유한 식별아이디를 부여 받은  
사물, 동물 또는 사람 객체가

사람-사람 또는 사람-컴퓨터 간의  
상호 작용을 거치지 않고

네트워크를 통하여  
이종 또는 동종의 객체 간에  
데이터를 교환하고 소통하는  
기술 또는 시스템



Copyright @SangZee Lee

18

# 사물인터넷(IoT)

## Futures of IoT

### 사물인터넷으로 연결되는 세상



연결되는 사물의 수(Gartner 2013)  
2013년 26억개에서  
2020년 260억개로 증가

30년, 50년 후에는 ?

Copyright @SangZee Lee

19

# 사물인터넷(IoT)

## The Cisco Vision



IP is the only 'existing' and 'working' way to unify addresses

Copyright @SangZee Lee

20



# 사물인터넷(IoT)

## IoT Market, 2020

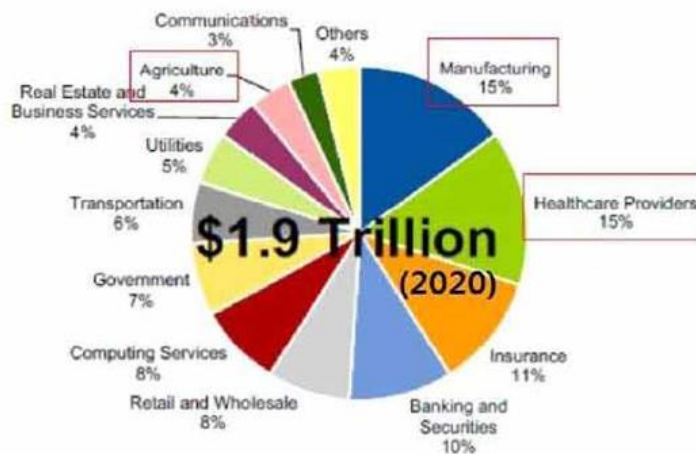
시장 구분	2013년	2020년	참조
Global	2천억\$ (200조 원)	1조\$ (1,000조 원)	Stracorp 2013
Korea	2조3천억원	17조1천억원	Stracorp 2014

- Korea, 2014년 5월 **사물인터넷 기본계획** 발표
  - 2020 국내 시장 규모 **30조원**으로 확대 추진

Copyright @SangZee Lee

21

## 사물인터넷(IoT) 세계시장규모



출처 : Gartner(2014)

(자료: KT Convergence 연구소, 원예분야 6차 산업 발전을 위한 농업/농촌 ICT 활용, 2016.02.26)

Copyright @SangZee Lee

22



# 사물인터넷(IoT) : 구성요소(SPNDSe)



Copyright @SangZee Lee

23

# 사물인터넷(IoT) : 무선근거리센서망



Copyright @SangZee Lee

24

## 사물인터넷(IoT) : 스마트 헬스케어



▲ 녹십자헬스케어 '워커+디'

Copyright @SangZee Lee

25

## 사물인터넷(IoT) + 드론(Drone)



Copyright @SangZee Lee

26

# 4차산업혁명: 융합

IoT + 드론 + 3D 프린터 + 인공지능(AI)



Copyright @SangZee Lee

27

## 사물인터넷(IoT) : 스마트 도시



(자료: 서울특별시, 서울디지털 기본계획 2020:  
새로운 연결 다른 경험, Global Digital Seoul 2020, 2015.12)



프랑스 &lt; 니스 스마트 도로 &gt;



(자료: 한국정보통신연구원, 해외 Smart City 방문과 시사점, IT &amp; Future Strategy 2019. 12)

Copyright @SangZee Lee

28



# 사물인터넷(IoT) : 스마트 선박

- Smart Bay – 자율주차/길안내
- Smart Ticket – Flexible Display, RFID



Copyright @SangZee Lee

29

## 플랫폼(Platform)



Copyright @SangZee Lee

30



# 사물인터넷(IoT) : 플랫폼

인터넷 1.0 : 윈도우 운영체제 플랫폼

(Microsoft 시장 독식)

인터넷 2.0 : (모바일 운영체제 + 앱 마켓) 융합 플랫폼

(Apple & Google 시장 양분)

인터넷 3.0 : (운영체제 없는) SNS 서비스 플랫폼

(Facebook, Twitter, Pinterest, 클라우드 서비스)

인터넷 4.0 : 사물인터넷 플랫폼 (???)

(다양한 분야 별 시장 선점을 위한 전쟁 준비 중)

Copyright @SangZee Lee

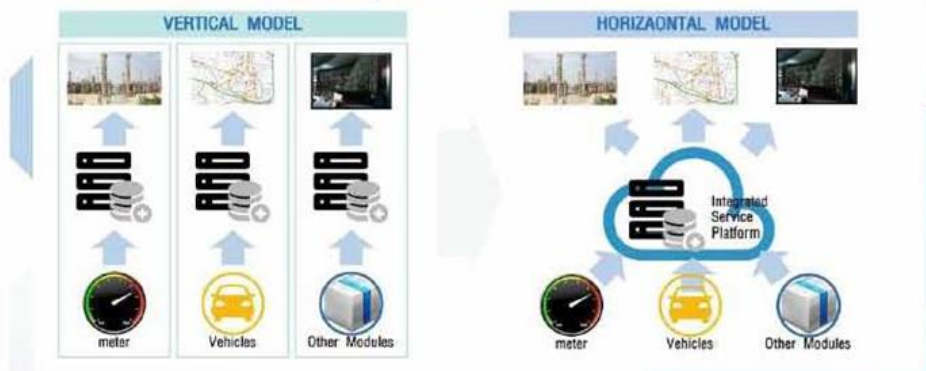
31

# 사물인터넷(IoT) : 플랫폼

KETI 전자부품연구원

사물인터넷 서비스 참조 구조 및 상호운용 이슈 - IoT 플랫폼 발전방향

- From vertical to horizontal integration model (By ITU-T)



Copyright @SangZee Lee

32

# 사물인터넷(IoT) : 빅데이터

- IDaaS :  
IoT Data as a Service



33

## 사물인터넷(IoT): Big Data & Small Data



Copyright @SangZee Lee

34

# 사물인터넷(IoT) : 사물아이디



이메일(eMail)은 @로 ~ 이포지션 (ePosition)은 샵(#)으로 !?

Copyright @SangZee Lee

35

# 사물인터넷(IoT) : 플랫폼

서비스형 IoT Data (**IDaaS**) 공유 플랫폼  
IoT Data as a Service

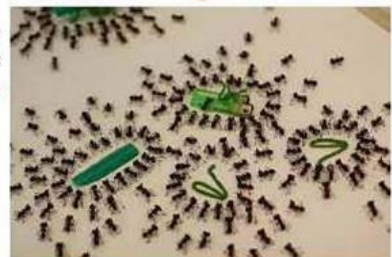


Open API 공급

API 스토어

API  
활용

IoT 데이터 공유 플랫폼  
연동 시스템/서비스 개발:  
빅데이터 구성/공유



API : Application Program Interface (응용 프로그램 인터페이스)

Copyright @SangZee Lee

36





## □ 4차산업혁명 개요

- AI
- IoT
- **블록체인**

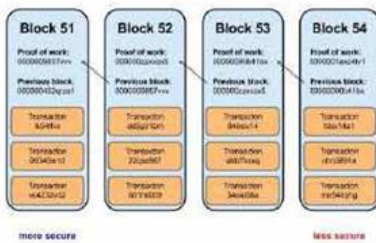


## □ 재난대응 미래전략

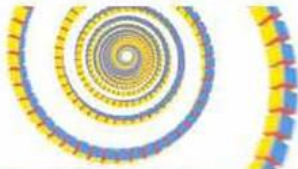
Copyright @SangZee Lee

37

## 블록체인 (Block Chain)



Blocks are "more secure" as you go further back in the chain



BLOCKCHAIN: THE SECOND ERA OF THE INTERNET



\* 지능형 물자

Copyright @SangZee Lee

38



## 블록체인이란?

### ✓ WIKI

- 블록체인은 승인 없는 분산 **데이터베이스**(Permissionless distributed database)

### ✓ 옥스포드 사전

- 블록체인은 비트코인 혹은 다른 암호화화폐의 거래가 순차적이고 공개적으로 기록되는 **디지털 장부**
- A digital ledger in which transactions made in bitcoin or another cryptocurrency are recorded chronologically and publicly.

### ✓ 영국정부 보고서

- 분산장부는 기본적으로 자산의 **데이터베이스**이다.
- 이 데이터베이스는 여러 시스템, 구성원 그리고 기관들로 구성된 하나의 네트워크 상에서 공유될 수 있다.
- 네트워크의 모든 참여자들은 각자 자기 고유의 장부 복사본을 가질 수 있다.
- 공유된 장부에 어떤 변경이 발생하면 그 내용은 모든 장부에 몇 분 내지는 몇 초만에 반영된다.
- 장부에 기재된 예셋은 금융적, 법적, 물리적 또는 전자적일 수 있다.
- 장부에 기재된 예셋의 보안성과 엄밀성은 전자키와 전자서명에 의해 암호학적으로 유지되는데, 이것들은 공유된 장부 내에서 누가 무엇을 할 수 있는지를 통제하는 수단이 된다.
- 새로운 등재 내용은 하나, 여럿 또는 모든 참여자들에 의해서, 네트워크에 의해 동의된 규칙에 준거해 업데이트 될 수 있다.

### ✓ 딜로이트

- 블록체인은 서로 알지 못하는 사람들이 공유된 거래 기록을 믿을 수 있게 해주는 기술

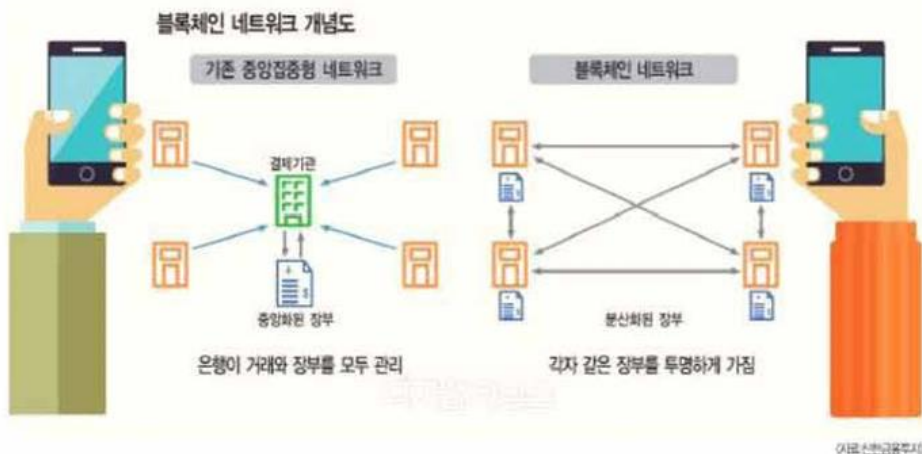
### ✓ 코빗(Korbit)

- 위변조 증거가 남는 분산 **데이터 구조** (Tamper-evident distributed data structure)

Copyright @SangZee Lee

39

## 블록체인 (Block Chain) 네트워크 개념



Copyright @SangZee Lee

40

# 보안(Security)

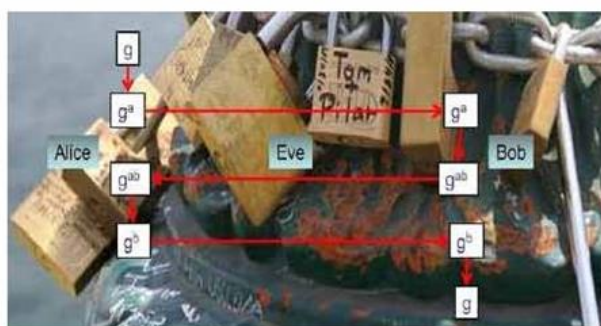


디바이스Dome	네트워크Dome	서비스Dome

Copyright @SangZee Lee

41

# 암호(Encryption)/복호(Decryption)



13506641086599522334960321  
 62788059699388814756056670  
 27524485143851526510604859  
 53383394028715057190944179  
 82072821644715513736804197  
 03964191743046496589274256  
 239341020864383202110372958  
 725762358509643110564073501  
 508187510676594629205563685  
 529475213500852879416377328  
 533906109750544334999811150  
 056977236890927563

**mode P**  
**P => 공개 키(Public Key)**  
**a, b => 개인 키(Private Key)**

소수(Prime) ?  
 합성수(Composite) =  $xy$  ?

Copyright @SangZee Lee

42

 Clip slide

- 출처: 김석원(2016), 비트코인의 기반기술, 블록체인의 원리

ISSN 1023-6190

보내는 사람: 나  
받는 사람: 내 친구  
금액: 10,000

→ 해시함수로 해시

006a  
(Y)

원 문서의 해시 값

보내는 사람: 나  
받는 사람: 내 친구  
금액: 100.000

해시함수로 해시

 $(Y')$ 

수정된 문서의 해시 값

출처: 노상규(2014), 비트코인 주소, 거래 그리고 지갑, Organic Media Lab

원본이 조금만 수정되어도 완전히 다른 책시각을 가지게 된다

43

16 Jan 2017

**Data**  
The first (Secure hash algorithm)

**SMA-256 Wash**

Calculate SHA256 hash

Like Tweet Email Print

SHA-256 produces a 256-bit (32-byte) hash value.

The SHA3 (Secure Hash Algorithm) is:

SHA-256 hash

Calculate  $\text{SHG}_{256}$  from:

Like 287 Tweet Pin it Share 4K

SHA-256 produces a 256-bit (32-byte) hash value.

## Data

The SHA (Secure Hash Algorithm) is one of a number of cryptographic hash functions. A cryptographic hash is like a signature for a text or a data file. SHA-256 algorithm generates an almost-unique, fixed size 256-bit (32-byte) hash. Hash is a one way function - it cannot be decrypted back. This makes it suitable for password validation, challenge hash authentication, anti-tamper, digital signatures.

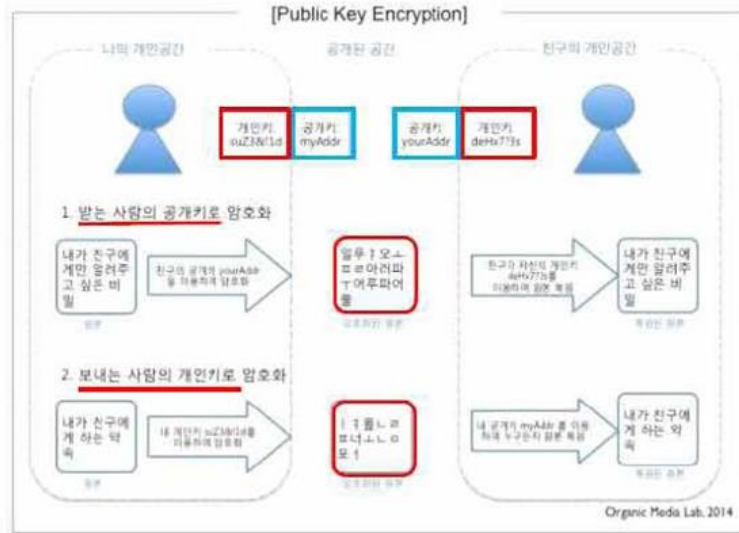
SHA-256 hash

d37e2b4fab2f640551c69abc3bdf1c14514b215c7f3e1d44c0b65029c99147fb

Calculate SHA256 hash

44

# 개인키(private key)/공개키(Public Key)

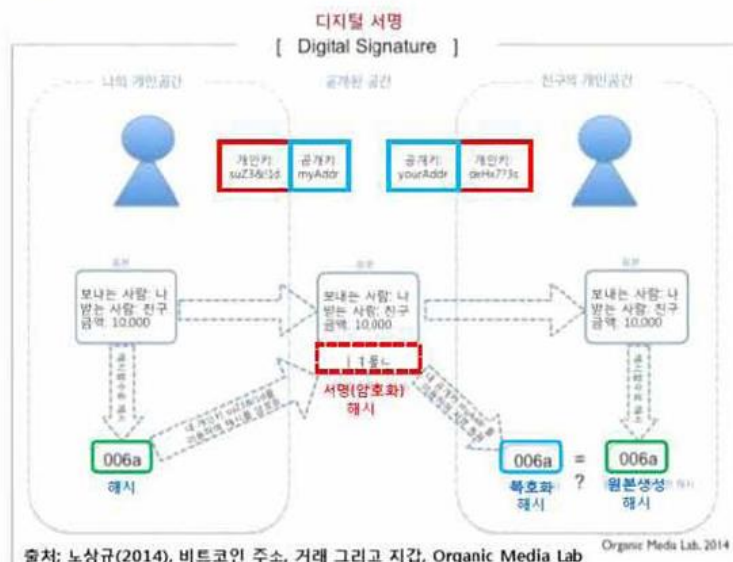


출처: 노상규(2014), 비트코인 주소, 거래 그리고 지갑, Organic Media Lab

Copyright @SangZee Lee

45

# 개인키(Private key)/공개키(Public Key)



디지털 서명은 보낸 사람이 작성한 문서가 맞는지 확인하는데 사용된다

Copyright @SangZee Lee

46



# 블록과 블록체인 (Block Chain)

## 블록과 블록체인

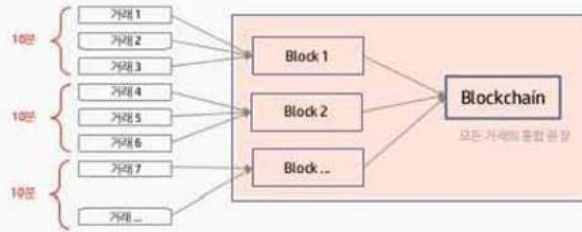


### 블록(block):

- 비트코인 거래를 약 10분 단위로 모은 것으로 채굴이 일어나는 단위
- JSON 형태로 기록

### 블록체인(blockchain):

- 현재까지의 블록이 모두 이어진 것으로, 현재까지 일어난 모든 비트코인 거래가 시간순으로 기록된 장부
- 네트워크상의 모두에게 나누어 지는 공개된 공공원장



© Copyright © 2015, Bitcoin Foundation. All rights reserved. Bitcoin Foundation, 2015. All rights reserved.



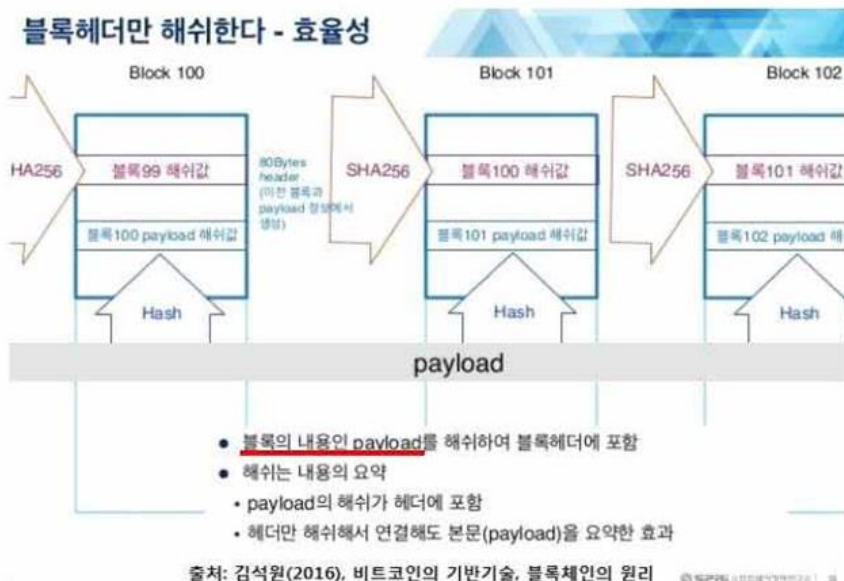
JavaScript Object Notation (**JSON**) is an open-standard format that uses human-readable text to transmit data objects consisting of attribute-value pairs

Copyright @SangZee Lee

47

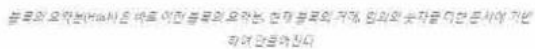
# 블록과 블록체인 (Block Chain)

## 블록헤더만 해쉬한다 - 효율성



Copyright @SangZee Lee

48

[illegible]

49

1:20:130303:adam@cypherspace.org::McMybZlhxKXu57jd:F0vXX

- 출처: 김석원(2016), 비트코인의 기반기술, 블록체인의 원리

SHA(블록)  $\leq$  K 인 카운터 값 찾기

매일이 아닌 다른 형식의 블록에도 Proof-of-Work를 적용할 수 있다

블록

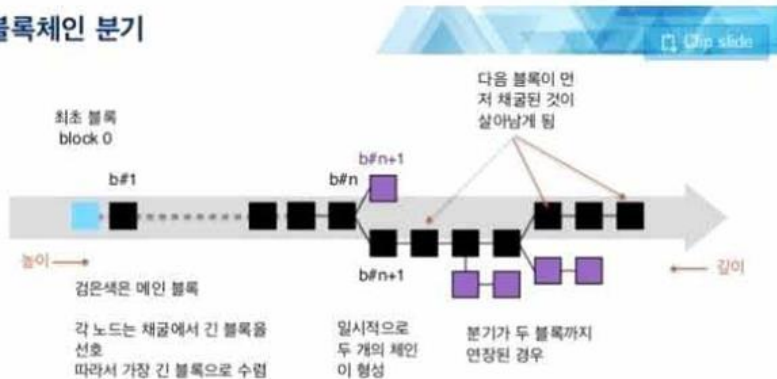
매일마다 바뀌는 값

바뀌는 값에 맞춰 찾아내야 하는 값

50

# 블록과 블록체인 (Block Chain)

## 블록체인 분기



## 긴 블록 선호 정책으로 해소

각 노드의 이익을 극대화하는 정책  
짧은 블록에 노력을 투자하면 손해

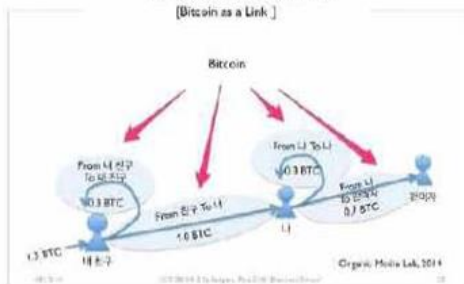
출처: 김석원(2016), 비트코인의 기반기술, 블록체인의 원리

Copyright @SangZee Lee

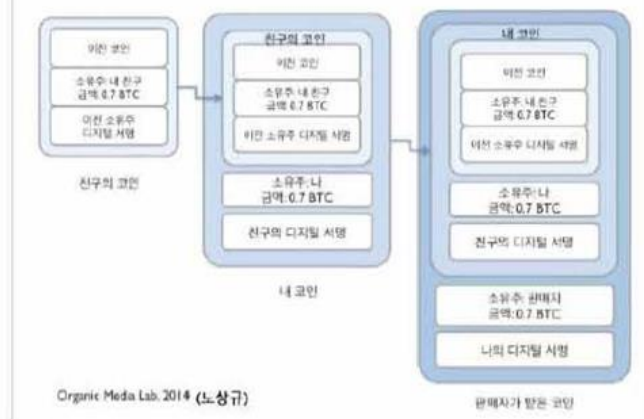
51

# 블록과 블록체인 (Block Chain)

## Bitcoin is a Link [Bitcoin as a Link]



## [Why Bitcoin is a Network]



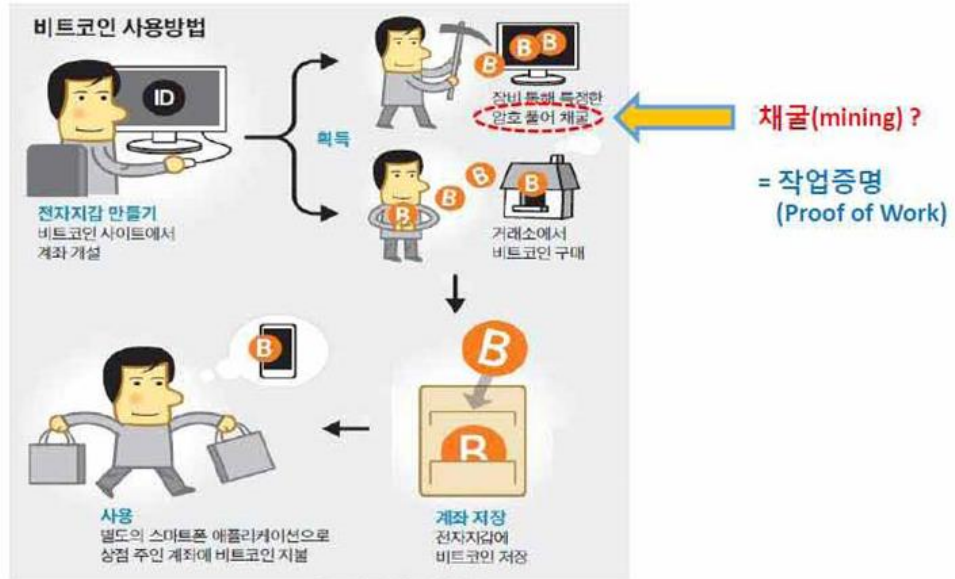
비트코인은 디지털서명의 연결이다. 내가 받은 비트코인은 이전 사람이 그들에게서 내 친구에게 받은 비트코인에 이전 사람의 디지털서명이 부착된 금액이다. 내가 친구에게 그 금액에서 판매자에게 코인들을 팔 때도 내 서명이 더 부착된다. 이 디지털 서명들의 기록이 모두 수작업된 상태로 거래가 계속 이뤄지는 것이다.

Copyright @SangZee Lee

52



# 비트코인 블록체인



Copyright @SangZee Lee

53

## 위변조 대응 Update권한 배분 매커니즘

위변조에 대응하는 블록체인 메커니즘 분류



출처: KORBIT(2016), Block chain Primer (블록체인의 기술적 이해 및 도입을 위한 첫걸음)

- **작업증명(proof-of-work): Bitcoin**
  - 오랜 시간 투자하여 해쉬(Hash) 알고리즘을 풀 것을 증명(채굴, mining)
  - 증명(mining)에 성공한 채굴자는 전체 블록체인 노드에 중계하고 자신이 채굴한 블록을 블록체인 마지막 블록으로 연결함
  - (문제점) 채굴을 51% 이상 독점하는 사람 또는 단체가 존재하는 경우
- **지분증명(proof-of-stake): Blackcoin, Peercoin**
  - 소유자가 자신의 자산(stake)이 기록된 블록을 스스로 증명(채굴, mining)
  - (문제점) 블록체인을 거슬러 유리한 블록 이후의 자산과 헤드정보를 변경 (해결대안) 마스트 퍼블릭키(master public key)를 두고 문제점 대응
- **투표에 의한 합의(consensus-by-bet): Tendermint, Ethereum**
  - 수학적인 방법에 의한 증명(채굴) 없이 참여자의 동의를 통해 거래 승인
  - (문제점) 이중결제 등 잘못된 거래 승인 가능
  - (해결대안) 승인에 참여하는 노드에 인센티브/처벌(보통금 위탁) 시스템
- **신뢰(trust): Ripple, Stellar**
  - 스스로 신뢰할만한 노드와 네트워크에만 참여하고 투표를 통해 승인함
  - (문제점) 위변조를 시도하는 공격자가 여전히 존재 가능
  - (해결대안) 위변조를 시도하는 공격자는 무시되어 결국 자동 배제
- **회원자격(membership): 프라이빗, 컨소시엄 블록체인**
  - 네트워크를 관리하는 주체가 명확한 경우, 회원제로 운영하는 블록체인
  - (문제점) 위변조를 시도하는 공격자가 여전히 존재 가능
  - (해결대안) 허가를 얻은 노드들만 승인에 참여시키고 계약관계로 제약하고 위반시 민형사상 처벌 가능

Copyright @SangZee Lee

54

# 블록체인 (Block Chain) 요약

## 블록체인 요약

- 블록을 만드는데 노력을 들였다는 것을 객관적으로 증명하는 방법
  - 누구나 블록을 만들 자격이 있다
  - 누구나 블록이 정당한지 검증할 수 있다
- Distributed Ledger Management
  - 블록을 연결하여 하나의 공통 문서(기록 혹은 장부, ledger)를 축적해 가는 방법
  - 블록이 연결될수록 이전 블록의 신뢰는 점점 커짐
    - 위에 쌓이는 새 블록은 아래에 놓인 이전 블록이 옳다는 것을 검증하고 쌓인 것이기 때문
  - 체인의 구조에 의해 직전 블록의 해쉬값만 검증해도 모든 블록이 옳다는 것을 검증한 것임
    - (주의) 여기서 검증했다는 것은 많은 노력을 들여 블록체인을 만들었다는 의미이며 완전무결하다는 의미는 아님
- 중앙집중적인 관리 주체 없이 블록체인의 동작과 검증이 가능
- 완전 분산화된 Peer-to-peer 네트워크에서 운영이 가능한 아키텍처
  - 피어가 많을수록 더 안전해짐

출처: 김석원(2016), 비트코인의 기반기술, 블록체인의 원리

© SPNU-Blockchain

Copyright @SangZee Lee

55

# 블록체인 (Block Chain) 기대효과

## 번영세계를 위한 5가지 변화

1. 불변의 기록을 통한 권리보호
2. 진정한 공유경제
3. 송금 도둑의 완벽한 방지
4. 시민의 데이터 소유 및 수익화 (프라이버시 보호)
5. 가치생산자를 위한 확실한 보상

## FIVE TRANSFORMATIONS FOR A PROSPEROUS WORLD

1. Protecting rights through immutable records
2. Creating a true sharing economy
3. Ending the remittance rip-off
4. Enabling citizens to own and monetize their data (& protect privacy)
5. Ensuring compensation for the creators of value



Copyright @SangZee Lee

56

## 블록체인 (Block Chain) 활용

○ 블록 체인이 사용되고 있는 곳

### 금융권 '블록체인' 도입 현황



KB국민은행

'비대면실명확인 증빙자료 보관' 시스템 구축



하나금융

글로벌 블록체인 컨소시엄 'R3 CEV' 가입



농협은행

비트코인 거래소 코빗과 블록체인 서비스 개발 중



신한은행

블록체인 기반한 외환 송금 시스템 개발 중



KB저축은행

본인인증시스템 서비스 제공

54

55

Copyright @SangZee Lee

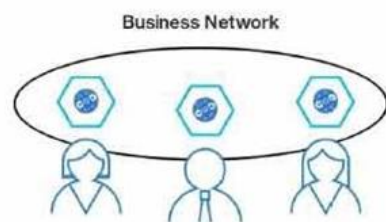
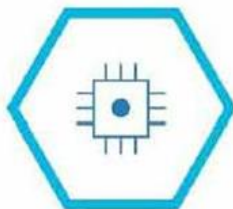
57

## 블록체인 (Block Chain) 기반 IoT 사례



### IBM Watson IoT Platform

Connect, Manage, Analyze



### IBM Blockchain (Hyperledger)

Smart Contracts, Transaction Blocks, Shared Ledger



Copyright @SangZee Lee



# 미래 인터넷 : Internet of Value (IoV)

## THE INTERNET OF INFORMATION



## NEEDED: AN INTERNET OF VALUE



IOT: Inter-Machine Payments



Copyright @ SangZee Lee

59



## □ 4차산업혁명 개요

- AI
- IoT
- 블록체인

## □ 재난대응 미래전략



Copyright @ SangZee Lee

60



Copyright @SangZee Lee

61

## 재난대응 미래전략

### □ 재난 사례

- 반복되는 조류인플루엔자 (avian influenza)로 인한 피해들
- 2016년과 2011년의 구제역(foot-and-mouth disease)
- 2016년 경주지진, 태풍 차바
- 2015년 메르스와 의정부 화재사고
- 2014년 세월호 참사와 경주 마우나오션 리조트 강당 붕괴 사고, 판교 환풍기 붕괴 사고
- 2013년 서울 노량진 배수지 지하공사장 수몰사고, 충남 태안 해병대 캠프 사고
- 2012년 태풍 볼라덴
- 2011년 우면 산 산사태
- 2010년 중부폭설
- 2009년 신종플루
  
- 선박기름유출
- 미세먼지
- 개인정보유출 등등

Copyright @SangZee Lee

62

# 재난대응 미래전략

## 4차 산업혁명 시대의 사회 안전 위협

사이버(Cyber) 또는 물리적(Physical) 공격 따로

사이버물리시스템(Cyber Physical System) 통합 공격

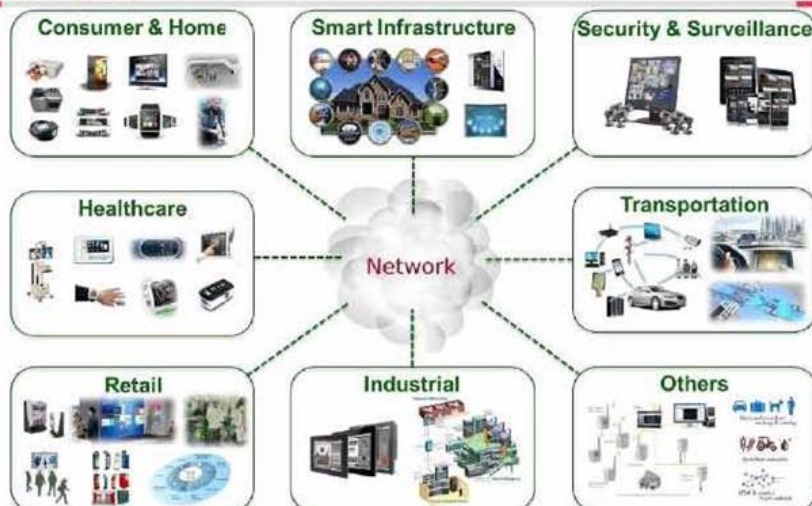


Copyright @SangZee Lee

63

# 재난대응 미래전략

## IoT area



Source and the Visio logo are trademarks of Visio Corporation. All other product, image or service names in this presentation are the property of their respective owners. © 2013 Visio Corporation.

34

Copyright @SangZee Lee

64



# 재난대응 미래전략



## 華為 = HUAWEI

설립자가 중국 인민해방군 통신 장교 출신으로 화웨이는 중국 군부와 긴밀히 연관돼 있다는 의혹

미국, 유럽, 인도, 호주 등 서방정부들은 안보위협과 스파이 우려로 이 회사 통신장비의 반입을 저지

2012년 10월, 미국 하원은 화웨이를 조사한 후, 이 회사가 중국군 사이버부대에 특별 네트워크 서비스를 제공했고, 미국 정부와 기업들이 이 회사의 통신장비를 사용할 경우 비상시 중대 안보위협에 노출될 수 있다고 경고.

Financial Times에 의해 공개된 중국 인민해방군 산하 군사과학 연구원(the Chinese Academy of Military Sciences)의 백서에 의하면,

"사이버 전쟁은 통신 분야에서 준비되어야 한다."며 그 작업에 대해 "(적국의 네트워크상에서) 훔치고, 바꾸고, 삭제하는 것"이라고 기술했고, 그 목적을 "속이고, 방해하고, 분열시키고, 마비시키는 것"("deception, jamming, disruption, throttling and paralysis.")이라고 규정.

동 보고서에, 중국인민해방군은 민간 중국 통신 회사와 함께 협력작업을 증가하고 있다고 기술.

松山 Lee KyungSang

Copyright @SangZee Lee

65

# 재난대응 미래전략

## 저렴한 테러 도구들



What does a stealth bomber cost? **\$1.5 to \$2 billion**



What does a stealth fighter cost? **\$80 to \$120 million**



What does an cruise missile cost? **\$1 to \$2 million**



What does a cyber weapon cost? **\$300 to \$50,000**

松山 Lee KyungSang

Copyright @SangZee Lee

66

# 재난대응 미래전략

## Drone의 글로벌 수요 (다음 10년 후)

### RANKED DRONE SPENDING OVER THE NEXT DECADE BY REGION



松山 Lee KyungSang



Copyright @SangZee Lee

67

# 재난대응 미래전략

## 2.2 Drone Capture System



미시간 기술 대학은 8개의 프로펠러를 가진 드론 사냥 시스템 (DCS: Drone Capture System) 을 발표.

이 DPS는 상공에서 12미터의 그물을 발사하여 침투한 드론을 포획하는 실험을 성공적으로 수행.



EU에서는 "AVIGLE project" 를 통하여 드론을 방어할 수 있는 자율 비행 플랫폼을 연구.

이 연구에서 진행하고 있는 Anti-드론은 수직이륙, 변환 비행 등의 기능을 보유하고, 1.5kg의 물체를 장착하여 시속 144km의 속도로 한 시간 이상 비행하며, 안전한 포획을 위한 결빙방식의 기술을 적용.

松山 Lee KyungSang

Copyright @SangZee Lee

68



## 재난대응 미래전략

### KAIST 휴보: DARPA 로봇틱스 챌린지 2015 세계1위

- 주관기관: 미국방부 산하 방위고등연구계획국(DARPA)
- 세계 각국의 24개 참가팀 중 44분 28초로 최종 우승을 차지

#### 8개 과제: 제한시간 60분

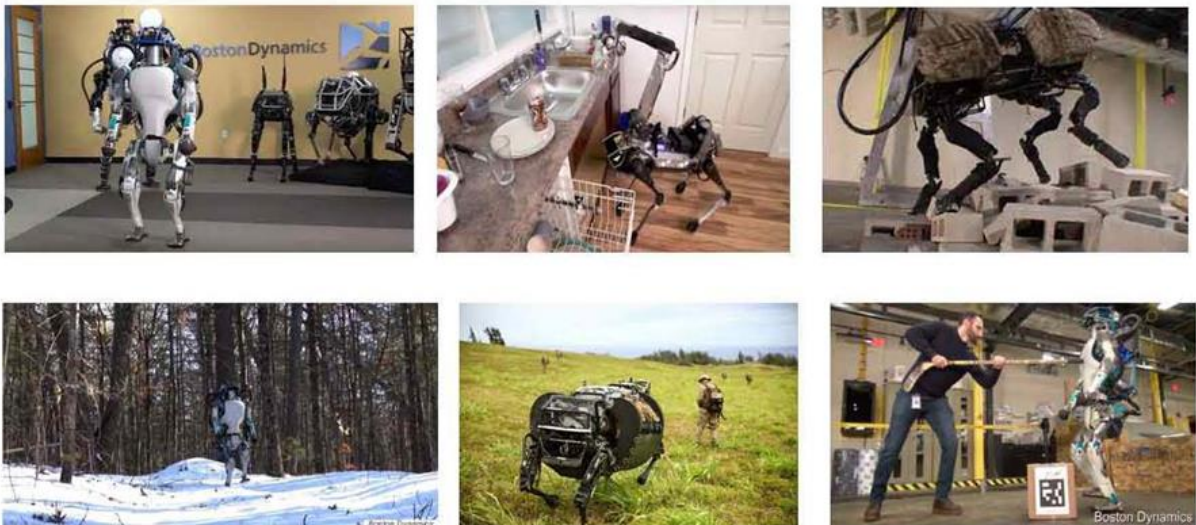
- ▲ 운전하기 ▲ 차에서 내리기 ▲ 문 열고 들어가기 ▲ 밸브 돌리기
- ▲ 드릴로 구멍 뚫기 ▲ 돌발미션 ▲ 장애물 돌파하기 ▲ 계단 오르기



Copyright @SangZee Lee

69

## 재난대응 미래전략



Copyright @SangZee Lee

70



# 재난대응 미래전략



비행	비행비행기	비행비행기
가속	500km/h (0.5시간)	1000km/h (0.5시간)
크기	200cm x 100cm x 100cm	50cm x 100cm x 100cm
무게	400kg	100kg
전송 가능 거리	100km	50km
기동성	100%	100%
최대 속도	속도 100km/h	속도 200km/h
중공 가능 수심	최대 100m	최대 200m
분류 방식	표준	표준



1. 배턴



2. 트라이던트



3. 아이버브

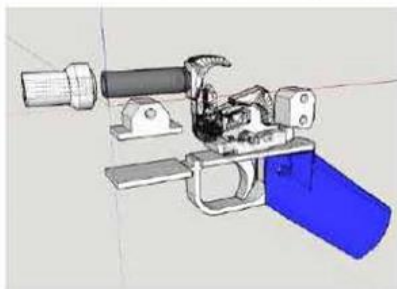


Copyright @SangZee Lee

69

# 재난대응 미래전략

탐지 할 수 없는 총기 법 (Three Detectable Firearms Act) 제정의 필요성



ABS 플라스틱으로 인  
쇄된 부품으로  
조립된 총 - 소성 편은  
금속으로 제조

400달러 3DP +  
30달러 재료비 +  
제조시간 2시간



Copyright @SangZee Lee

70

# 재난대응 미래전략



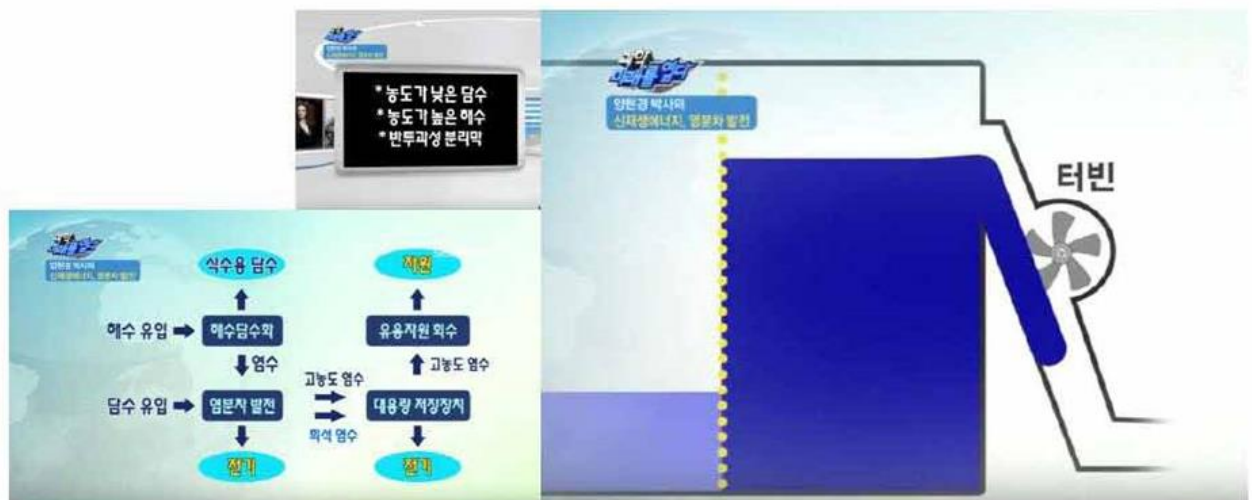
"민생에 영향을 준 만큼, 심한 오염"



Copyright @SangZee Lee

71

# 재난대응 미래전략



해수담수화 및 염분차 발전 - 청정대체에너지

Copyright @SangZee Lee

72

# 재난대응 미래전략

## 1.1 라우터를 통한 사이버 공격



영국 우체국이 통신 라우터를 통해 10만명의 고객의 신상정보 노출, 독일의 도이치 텔레콤은 90만명의 신상정보가 피해

"공격자들이 노리는 다음 단계는 웹캠, 스마트 TV 또는 온도 조절기와 같은 라우터에 액세스하면 다른 가전용 장치를 해킹"

松山 Lee KyungSang

### 사물인터넷(IoT) 연계 공격

## 1.2 라우터(Router)를 통한 사이버 공격



KAIST 시스템보안연구실과 보안컨설팅 업체 NSHC는 한국에 수출된 중국계 제품 2개에서 백도어가 발견됐으며 '긴급 보안 위협 보고서'를 발표 (2015.5.31)



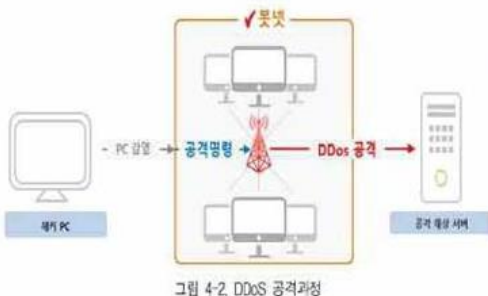
1. 임의 코드 실행 가능 : 제조사가 클라우드와 연결된 CCTV의 여러 기능을 원격으로 실행 제어할 수 있음.
2. CCTV 관리자 ID/패스워드 노출 : CCTV 관련 설정을 임의로 변경할 수 있음  
= 중국에 위치한 제조사의 클라우드 서버에서만 백도어 접근이 가능
2. CCTV가 기업 네트워크에 연결돼 있다면 공격자는 단순히 영상정보를 넘어 내부망에도 들어갈 수 있음. 중요 사업정보가 유출되는 통로

松山 Lee KyungSang

# 재난대응 미래전략

## Dyn DDoS 공격을 이끈 BotNet, 2016년 10월21일

로봇과 네트워크의 합성어로 "인터넷 연결 장치 및 IoT에 접근하여 DDOS 공격 수행과, 서비스 이용자에 대한 공격을 수행하고 데이터를 도용하고 스팸을 보내는 자기진화형 인공지능 해커로 발전



(DDoS 공격) 공격은 IP 주소의 수천만에 서 DNS 조회 많은 수의 요청을 통해 수행

BotNet이 사용한 인터넷에 연결된 장치는 Alert 프린터, IP 카메라, 가정용 게이트웨이 및 베이비 모니터 등 생활용 IoT

미래이 악성 코드는 초당 1.2테라 비트 의 처리량이 예상되는 공격을 전개.

역사상 가장 큰 DDoS 공격 기록

"Smart Security" will require Embedded Networked Intelligence in ALL future IoT devices

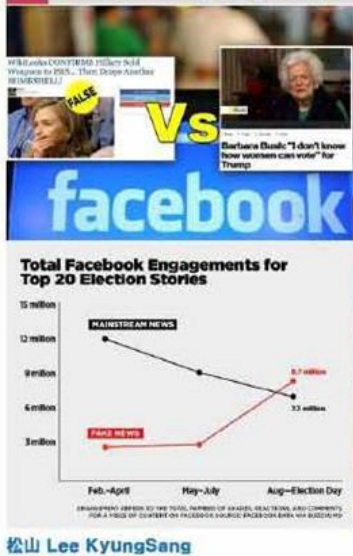
DDoS (Distributed Denial-of-Service attack)  
분산 서비스거부 공격

松山 Lee KyungSang



# 재난대응 미래전략

## 4. 새로운 심리전의 도구, Fake News



Fake News? Big Data And Artificial Intelligence To The Rescue,  
[Fobes 2017.1.8]



Copyright @SangZee Lee

75

# 재난대응 미래전략

증가하고 있는 지능형 사이버 위협을 획기적 방법으로 방어 가능하도록 대비  
인공지능 결합형 제품에 의한 피해나 공공 안전위협에 대한 대책 수립

## 인공지능 활용 사회안전 유지



미국 DARPA의 원자력 재난  
처리용 이동 로봇 챌린지



사이버 위협을 사전에 감지하고, 취약점을 분석하여  
미래의 공격을 예방하거나 완화하기 위한 조치

## 자율 로봇의 사회적 안전 문제



선제적 방어를 위한  
'불법 드론 포획 시스템'

맹인 안내로봇  
- Boston Dynamics



Copyright @SangZee Lee

76

## 재난대응 미래전략

위급한 상황에서 스마트폰 진동 패턴을 이용하여 위치 알리기

위험 시설 등 사진 찍어 신고하기



SNS 카페트(카톡/페북/트위터) 연동



지도위치/GPS 내비게이션



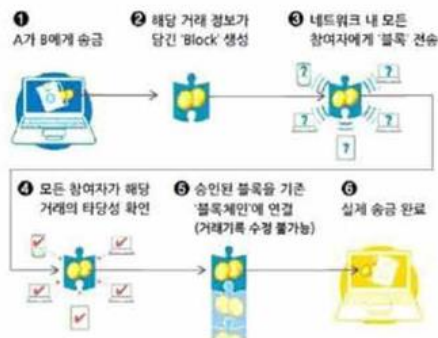
Copyright @SangZee Lee

79

## 재난대응 미래전략

### 차세대 방어 시스템: Block Chain

블록체인은 대규모의 연결체들 사이에서 각 연결체에 분산 저장된 장부의 데이터를 항상 최신 버전으로 유지할 수 있도록 하는 합의 수렴 알고리즘



松山 Lee KyungSang

Copyright @SangZee Lee

77

## 사회안전 보호 시나리오: 2017 - 2040

기술의 발전과 사회안전 위협의 상관관계에 따라 3단계 시나리오 추진  
새로운 시나리오의 추진은 5년의 시간이 필요함을 인식해야 함

- **Scenario 2020 – IoT 통합 방어 체계 확립**  
: 정부 IoT의 통합 관리 및 관제 , Cyber & Physical 대안 마련
- **Scenario 2025 – 자기 진화형 방어체계 확립**  
: 실시간 인공지능과 머신러닝 기반 자기 진화형 체제 구축
- **Scenario 2040 – 신경망 네트워크 방어체계 확립**  
: 범 정부 행정영역의 실시간 인공지능 기반 신경망 네트워크 구축

## 야생에서의 스마트 지속가능 사회 안전망



The Sociable Weaver Bird(떼 베짜는 새)  
"World's largest Bird Nests"  
\*\*\* Southern Africa \*\*\*

폭 7m, 길이 3m, 나뭇가지와 건조 목화 등으로 제조  
300여개의 방, 수명 100년

松山 Lee KyungSang



- 안전한 생활 공동체
- 자기 진화형 아키텍처
- 장기 진화를 위한 완벽한 확장성
- 250마리 이상이 군집
- 실시간 재난 경고시스템
- 사막의 환경에서 지속가능 생존
- 적의 위협에 강한 구조



미래를 예측하는 가장 좋은 방법은 미래를 창조하는 것이다.

The best way to predict the future is to invent it.

- Alan Kay -



Copyright @SangZee Lee

80