

PEOPLE.  
TECHNOLOGY.

# Soft Infra에 따른 변화, 그리고 5G

KT | 옥기상 (ksok@kt.com)



# Contents

## I Soft Infra

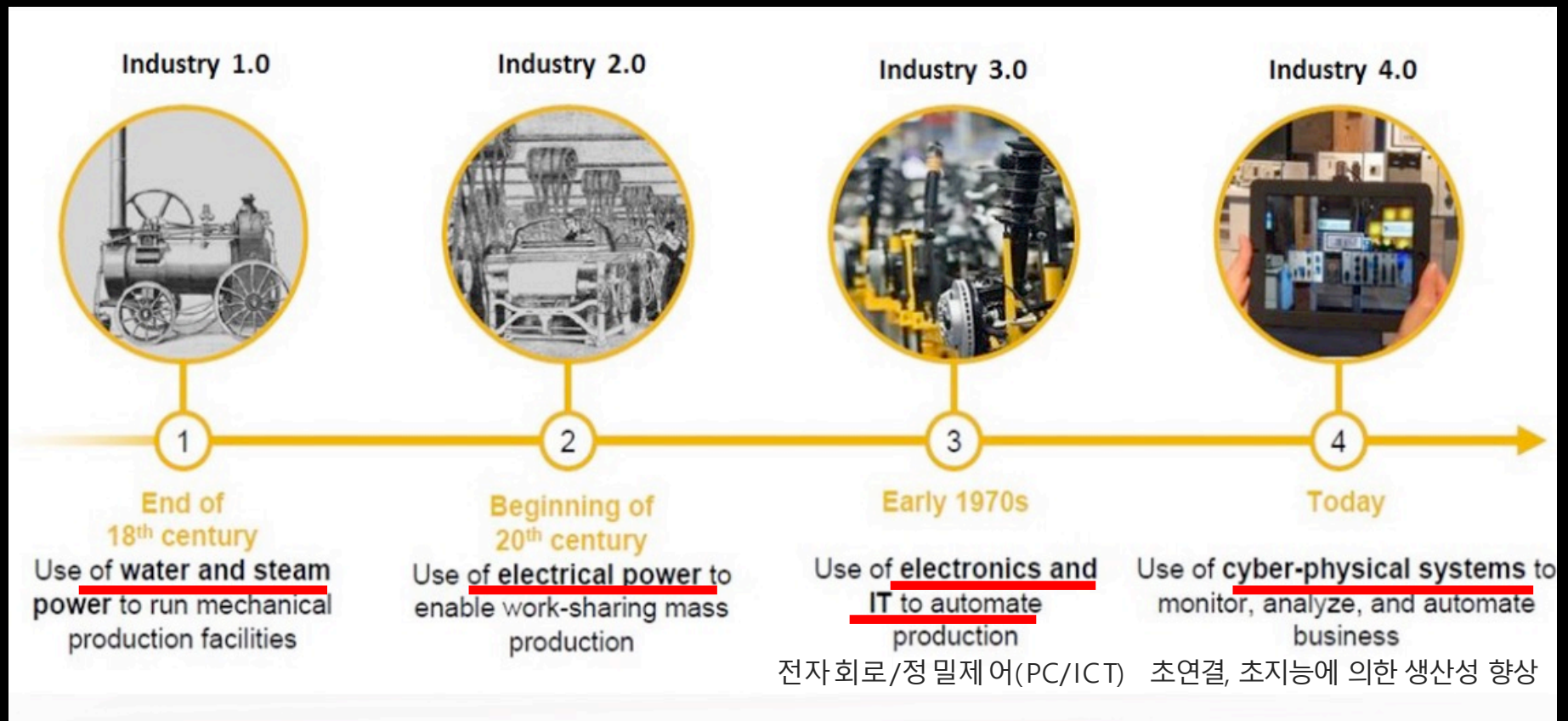
## II KT Status

- Open Eco Alliance
- B2B : One Box
- 5G

## I.1 Revolution (Hyper-Connected Society)

### □ 4차 산업혁명

“제4차 산업혁명은 기술이 사회와 심지어 신체에도 내장되는 새로운 방식을 대표하는 디지털 혁명위에 구축된다.” 클라우스 슈밥

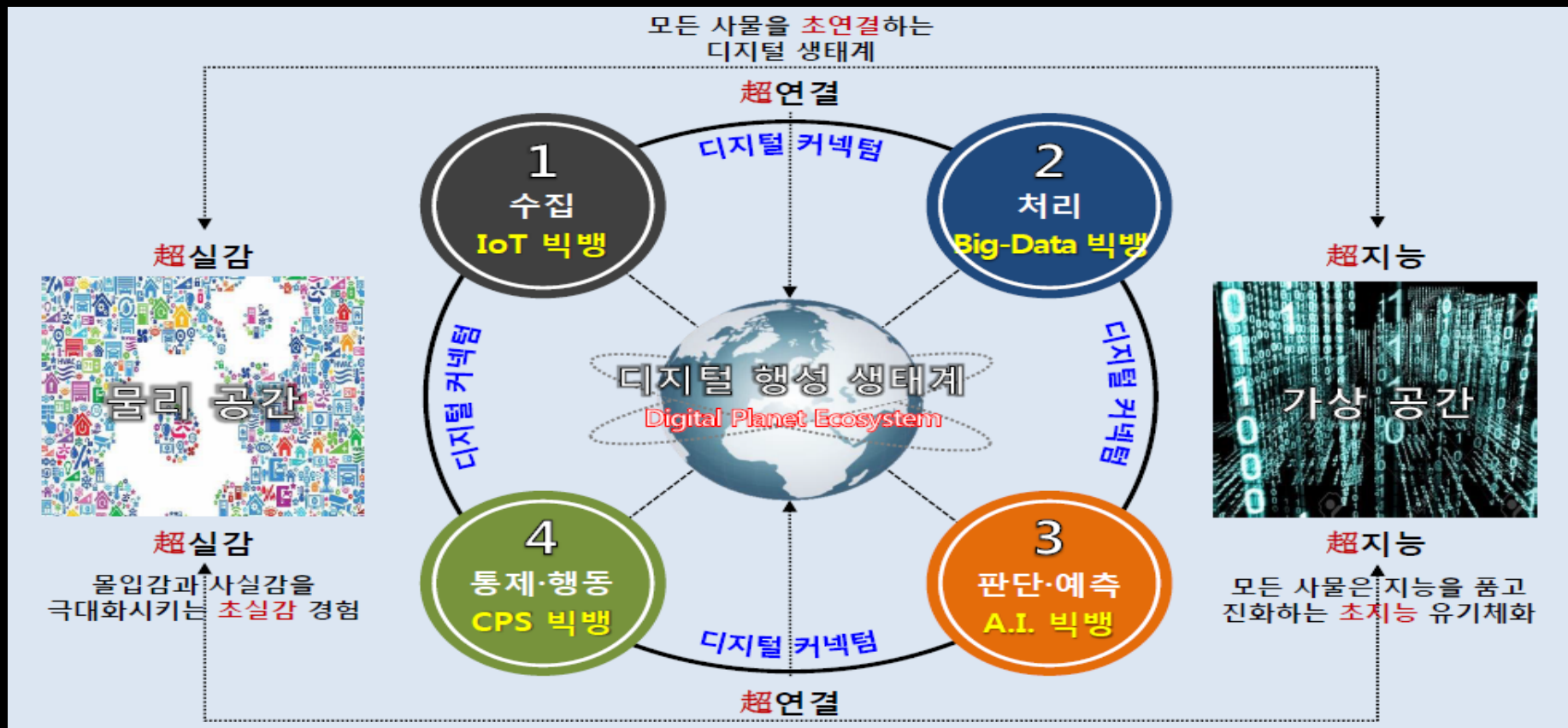


- 출처: Klaus Schwab, "the Fourth Industrial Revolution"

## I.1 Revolution (Hyper-Connected Society)

□ IDX (Intelligent Digital X-formation) – 인류를 디지털 유기체 생태계로 이끄는 변혁

- 모든 것이 실시간으로, 믿을 수 있는 상태로 연결되어, 스스로 판단제어하는 초연결 지능 인프라

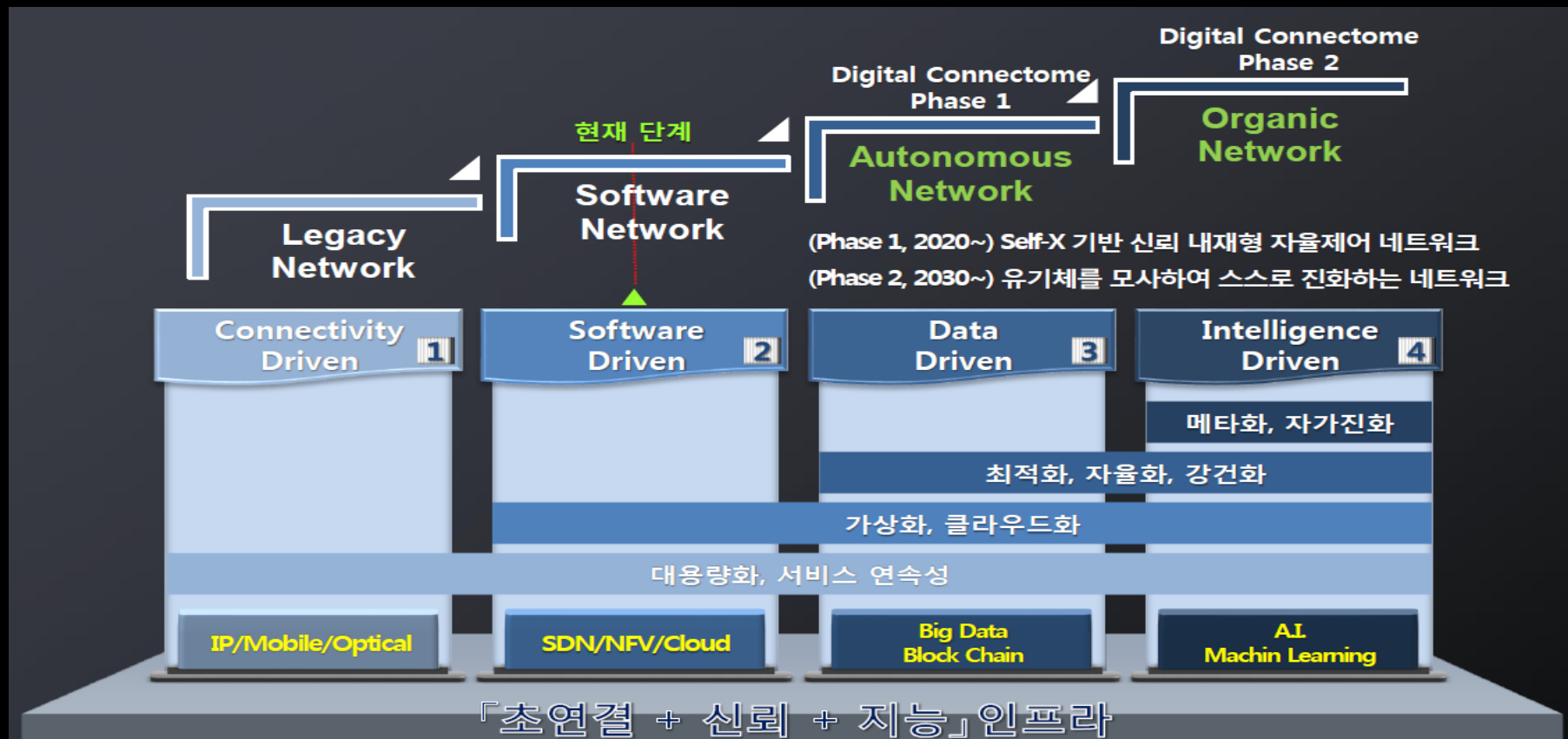


- 출처: HSN2017, IDX 시대의 디지털 커넥텀 (Intelligent Digital X-formation & Digital Connectome, ETRI원장, 이상훈)

## I.2 Software-Defined Infra – Revolution (Hyper Connected Society)

### □ 초연결 – “초연결+ 신뢰+지능” 인프라 진화 Phase

- 저지연 대용량 전송, 신축적인 상호 연결, 개방형, 자율 제어 → 스스로 진화하는 Infra





## I.2 Software-Defined Infra – Revolution (Hyper Connected Society)

### □ 핵심 요구사항 만족 위한 가상화 체계 주요 설계 항목

#### 네트워크 설계방향

##### 1 Distributed Architecture

- 대용량 eMBB 트래픽 효과적 분산
- 초저지연 서비스를 위한 전진배치 구조

##### 2 Multi-access support & Integration

- LTE, WiFi, 5G 통합 액세스 지원 구조
- 유무선 통합 액세스 및 트래픽 수용 구조

##### 3 Software based agility

- NFV/SDN 기반 E2E Automatic Operation
- SW기반 Flexible Infra Biz 지원

#### 가상화 Scope

##### 1 Management & Orchestration

- **[Multi-Edge 관리]** 분산된 5G Infra에 대한 통합 제어
- **[Slicing]** 서비스별 맞춤 NW 구성 (네트워크 WYSIWIG)
- **[Flexibility]** 트래픽 수요에 따른 동적 용량 Scaling
- **[E2E 제어]** VNF, PNF 및 레거시 통합 제어
- **[Automation]** 5GNW 및 App. 구성/제어 자동화
- **[Open]** Open API 기반 3<sup>rd</sup> Party 5G 서비스 신속 수용

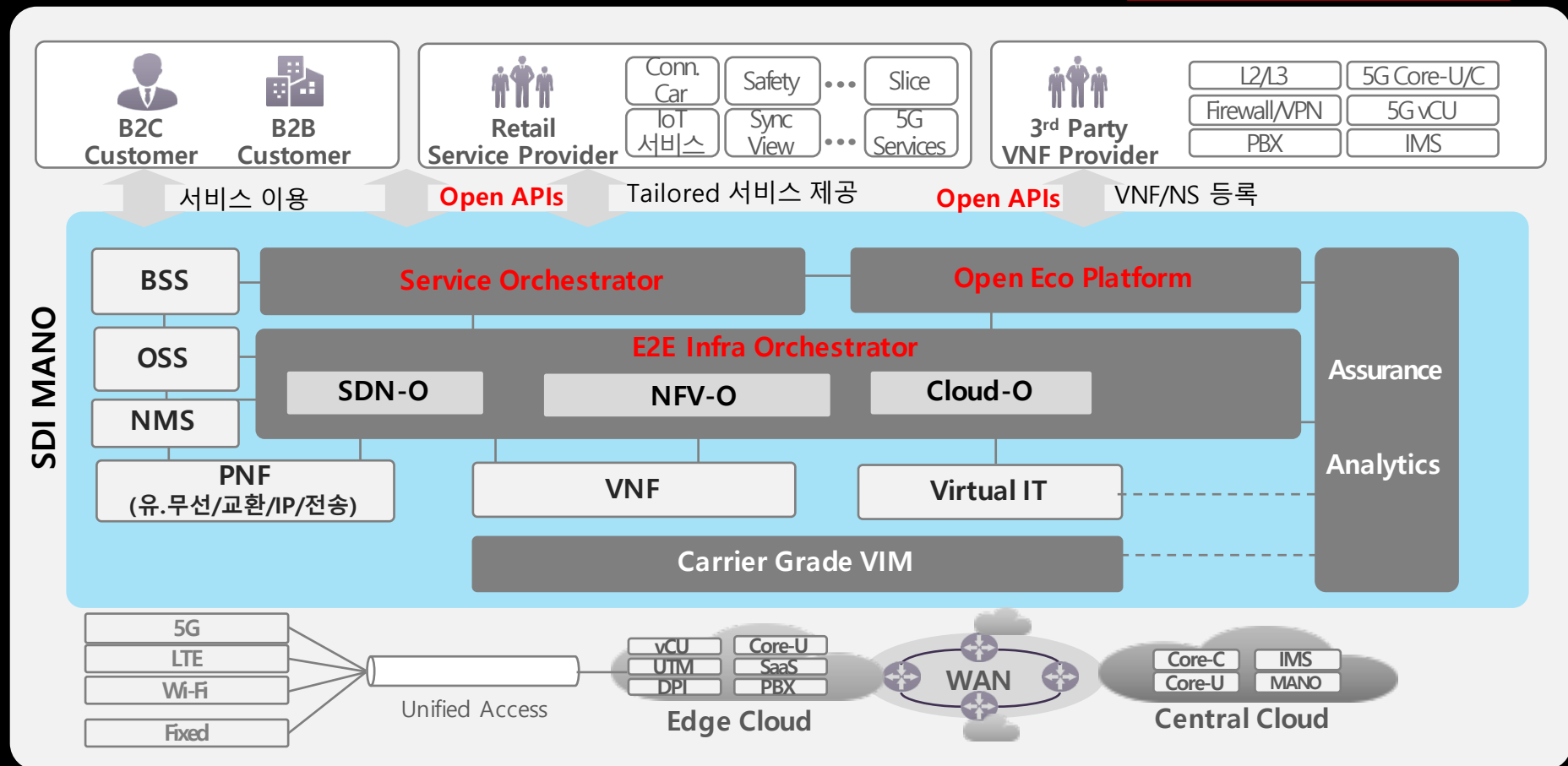
##### 2 Infrastructure

- **[지역 분산]** 분산 Cloud Infra의 신속 구축/확장
- **[High Availability]** 서비스 안정화를 위한 고가용성
- **[Accelerator]** 클라우드 성능 가속 및 최적화

## I.2 Software-Defined Infra – Revolution (Hyper Connected Society)

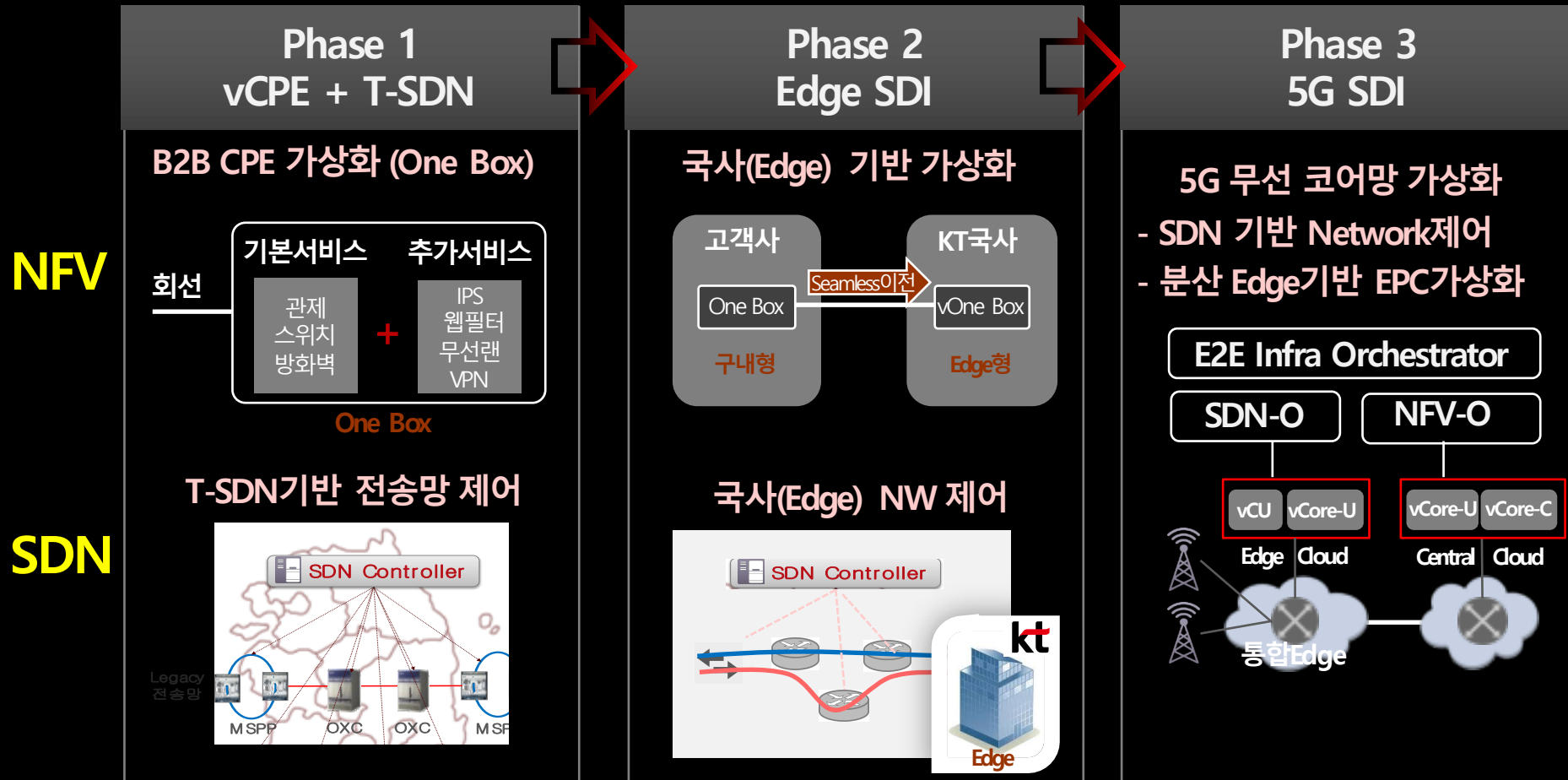
### □ NFV/SDN 기술 기반 Software-Defined Infra의 Management & Orchestration

- User 측면 : **Open APIs**를 통하여 Infra & 서비스 제공, 신규 서비스 등록 /설치 자동화
- Management 측면 : 멀티 Edge의 NFV, SDN, Cloud 및 레거시/PNF **통합 관리 및 제어 자동화**



## II KT SDI (Software Defined Infra) Status & Roadmap

□ 가상화 기술 성숙도 및 시장 규모를 고려하여 단계적 전환 추진

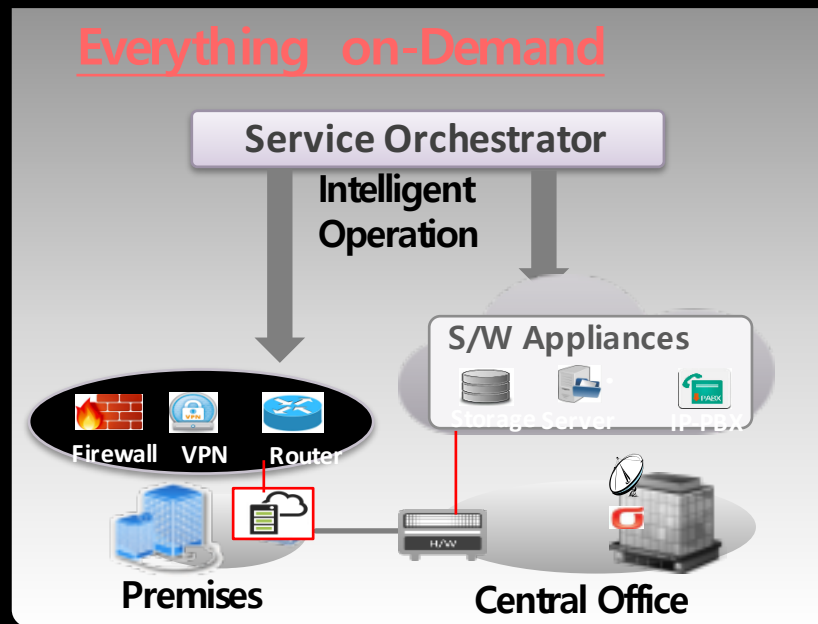




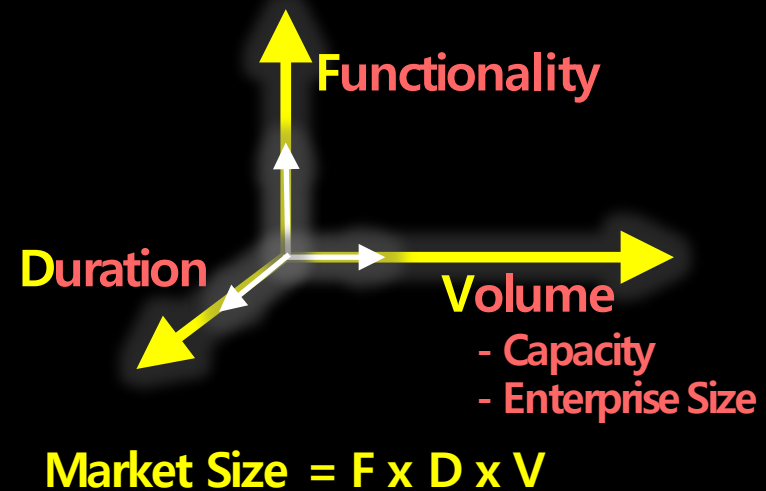
## II.1 KT SDI Open Eco Alliance

- NFV/SDN Catchphrase : 1<sup>st</sup> - Capex ↓ → 2<sup>nd</sup> - Opex ↓ → 3<sup>rd</sup> - ??
- 벤더와 Operations groups은 기존 Network를 virtualization하는데 우려 (안정성/성능/운용성 등)

Low motivation for replacing legacy network → Find new Biz to boost Ecosystem



## Market Diversity



- Everything will be provided as On-Demand service
- Diversity of 3 dimensions (F x D x V) by NFV extends the reachable market

## II.1 KT SDI Open Eco Alliance

□ SDN/NFV 기술 선도 회원사와 협력하여 동반성장을 위한 R&D Collaboration Eco 구축 ('16.10)

### Mission

- SDI Operator ~ 벤더 ~ 이용자 간 Eco 구축
- KT SDI 서비스 Supply Chain 활성화를 위하여
- SDI R&D 실무자 중심의 협력을 통한 표준화, 기술개발, PoC 추진



✓ 국내외 표준화 (Architecture 및 Interface)

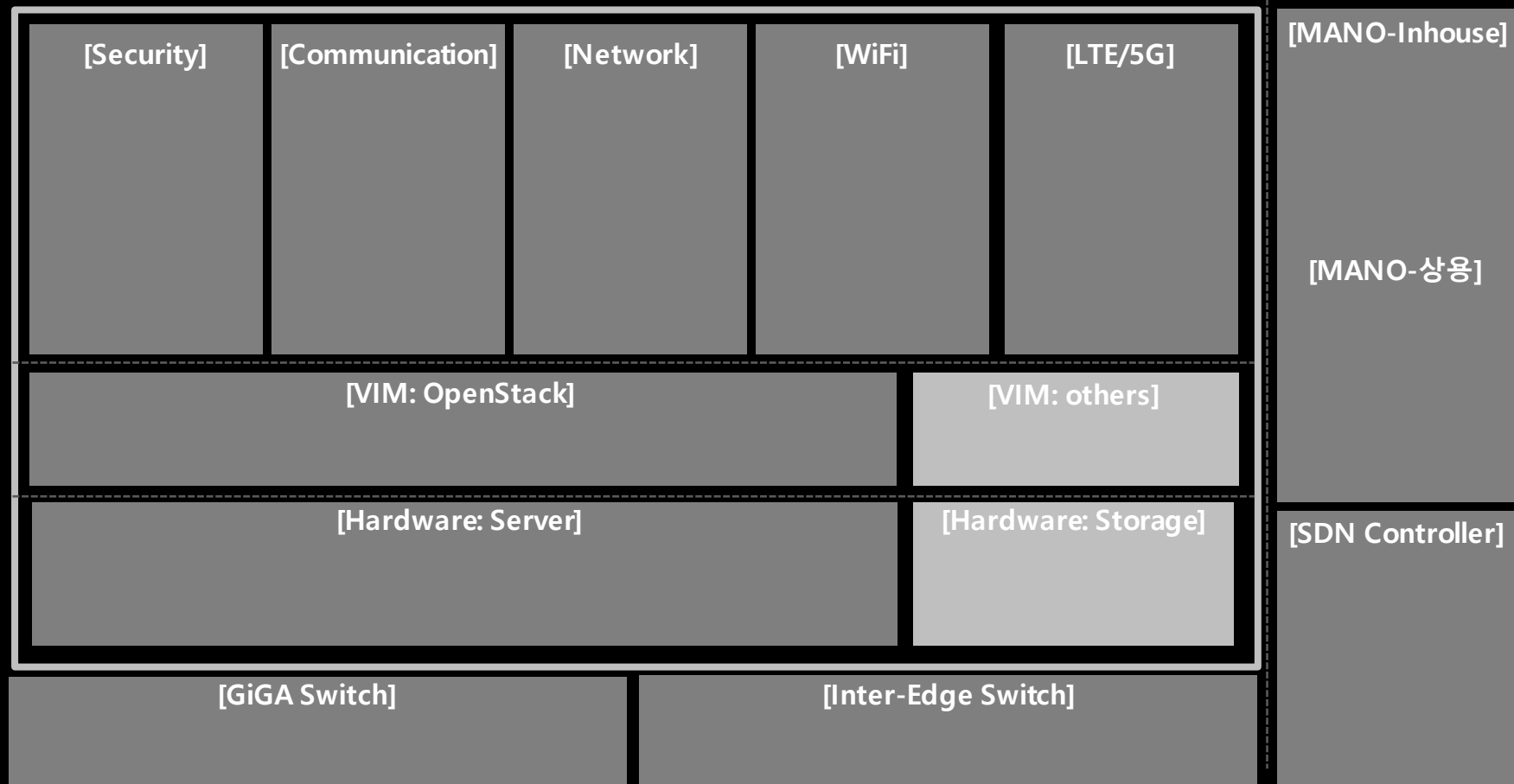
✓ SDI 핵심 기술 및 적용 모델(BM) 개발

✓ R&D PoC

## II.1 KT SDI Open Eco Alliance

### □ NFV/SDN Solution Vendor Map

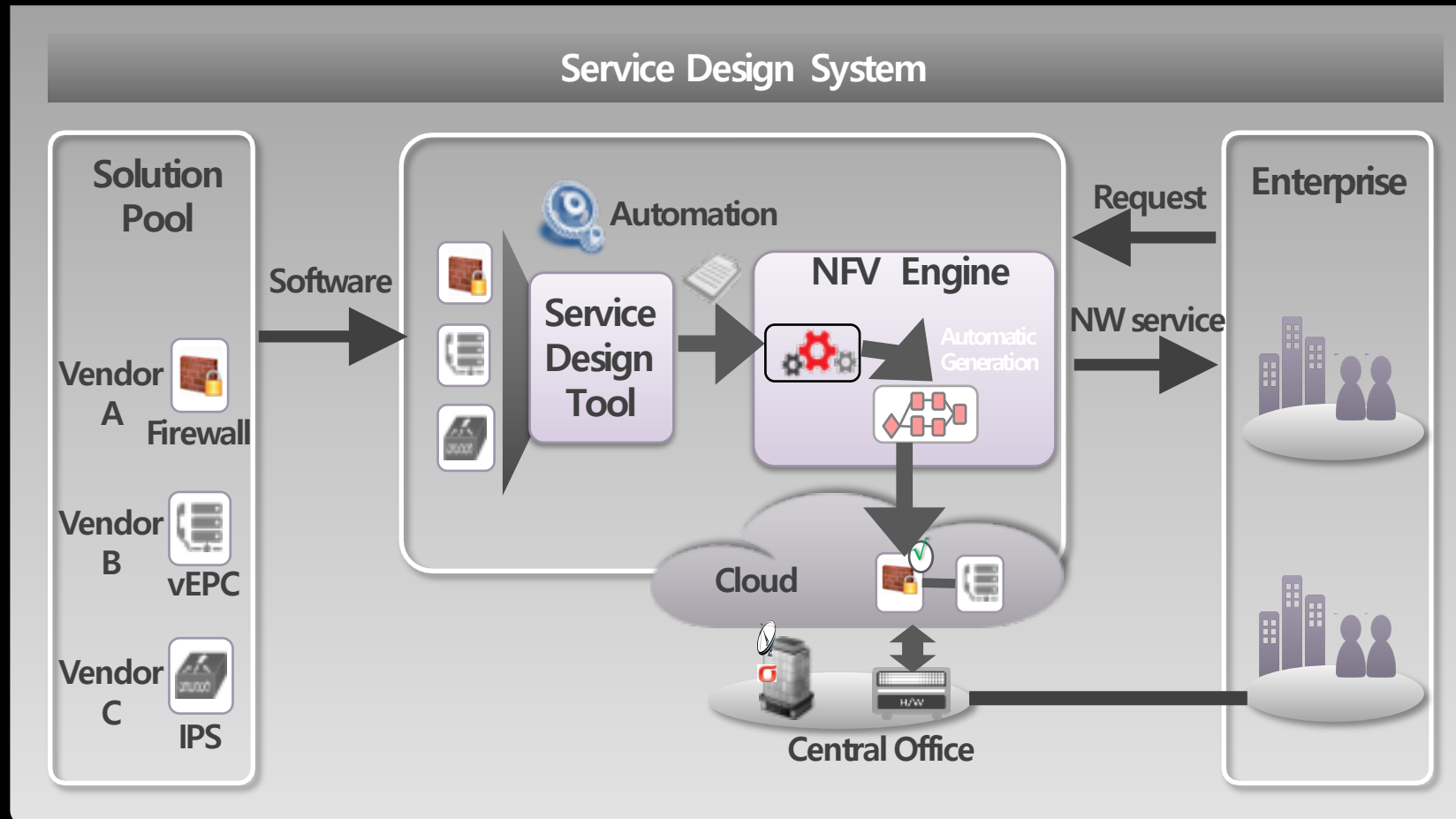
- 분야별 협력사 협업을 통한 KT SDI Open Eco 구축



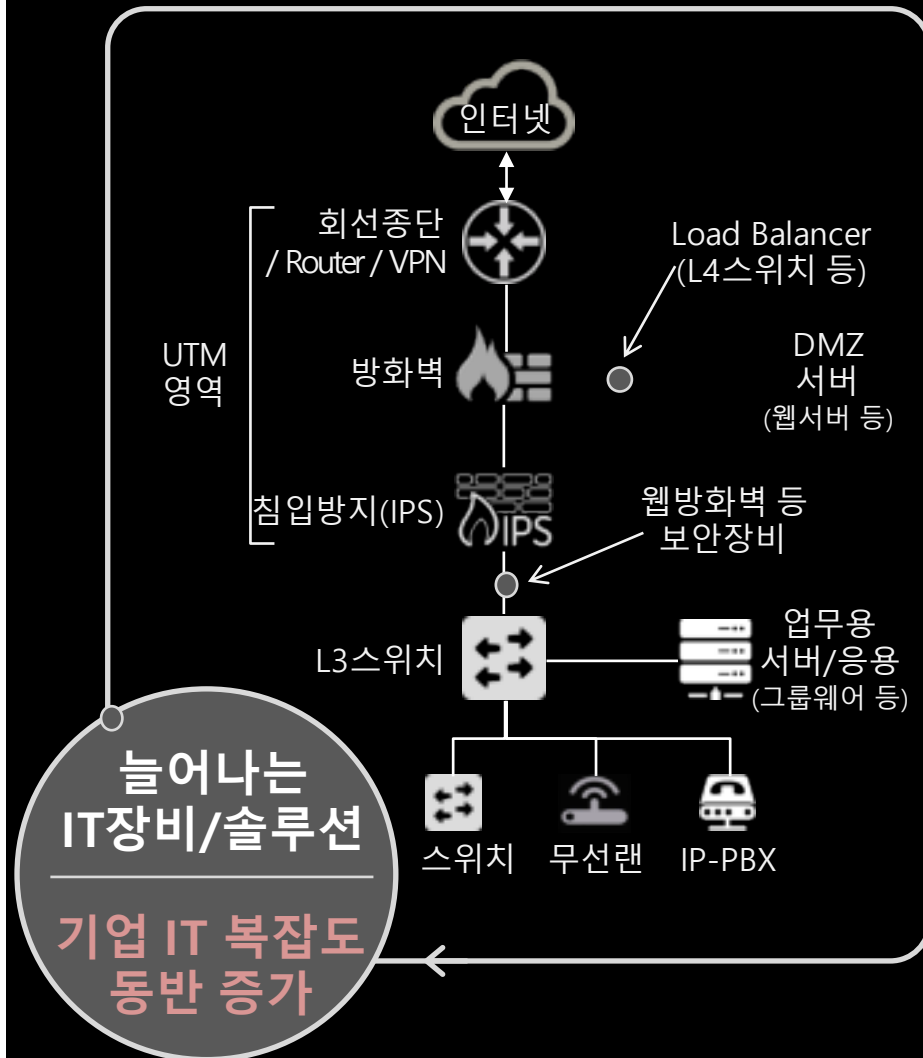
## II.1 KT SDI Open Eco Alliance

### □ NFV Orchestrator - VNF On-Boarding

- 표준 템플릿(VNFD/NSD) 정의 & Open : ETSI 표준(TOSCA) 기반 확장(General/Config/Monitor)
- Testing 환경 & registration API 제공 예정('18)



## II.2 Enterprise vCPE – KT One Box



기업은 업무의 효율과 편리를 위한 IT 활용 확대

- 다양한 IT장비/솔루션 사용 “비용절감과 통합관리 부담은 커지고 있음”  
스위치, 보안  
WiFi AP, IP-PBX ...
- NW, 보안, 통화, IT솔루션의  
통합운영관리 필요



기업은 IT가 접목된 지능형 업무방식으로 지속 변화



“비즈니스 변화에 IT는  
빠르게 지원 및 대응 요구”



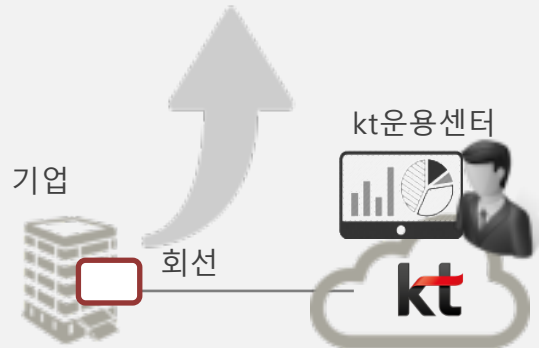
## II.2 Enterprise vCPE – KT One Box

kt는

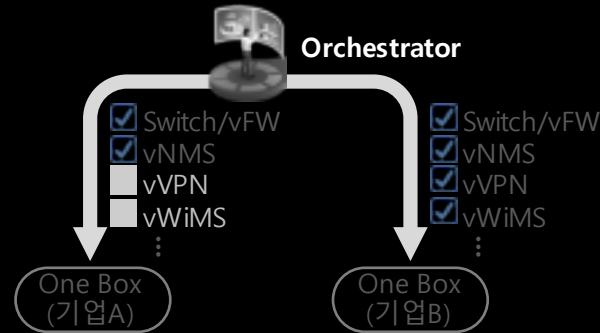
SW 다운로드 방식으로  
하나의 장비에 여러 NW기능을  
통합적으로 제공



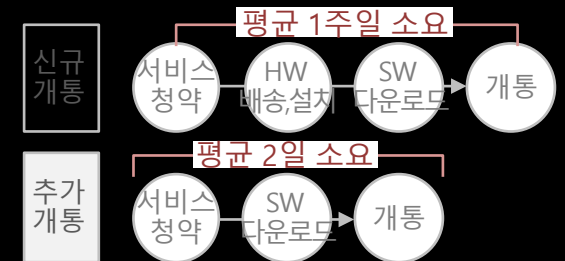
One Box



On-Demand service  
필요한 기능만 선별적 이용



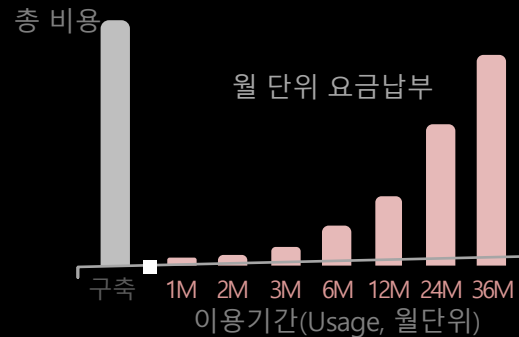
Flexible & Agile service  
기업 비즈니스 변화에 빨리 대응



※ 기존방식은 신규, 추가 개통 모두 1~2주 소요



Pay as use service  
사용한 기간 만큼만 비용납부



Device management service  
kt운영센터의 One Box 모니터링



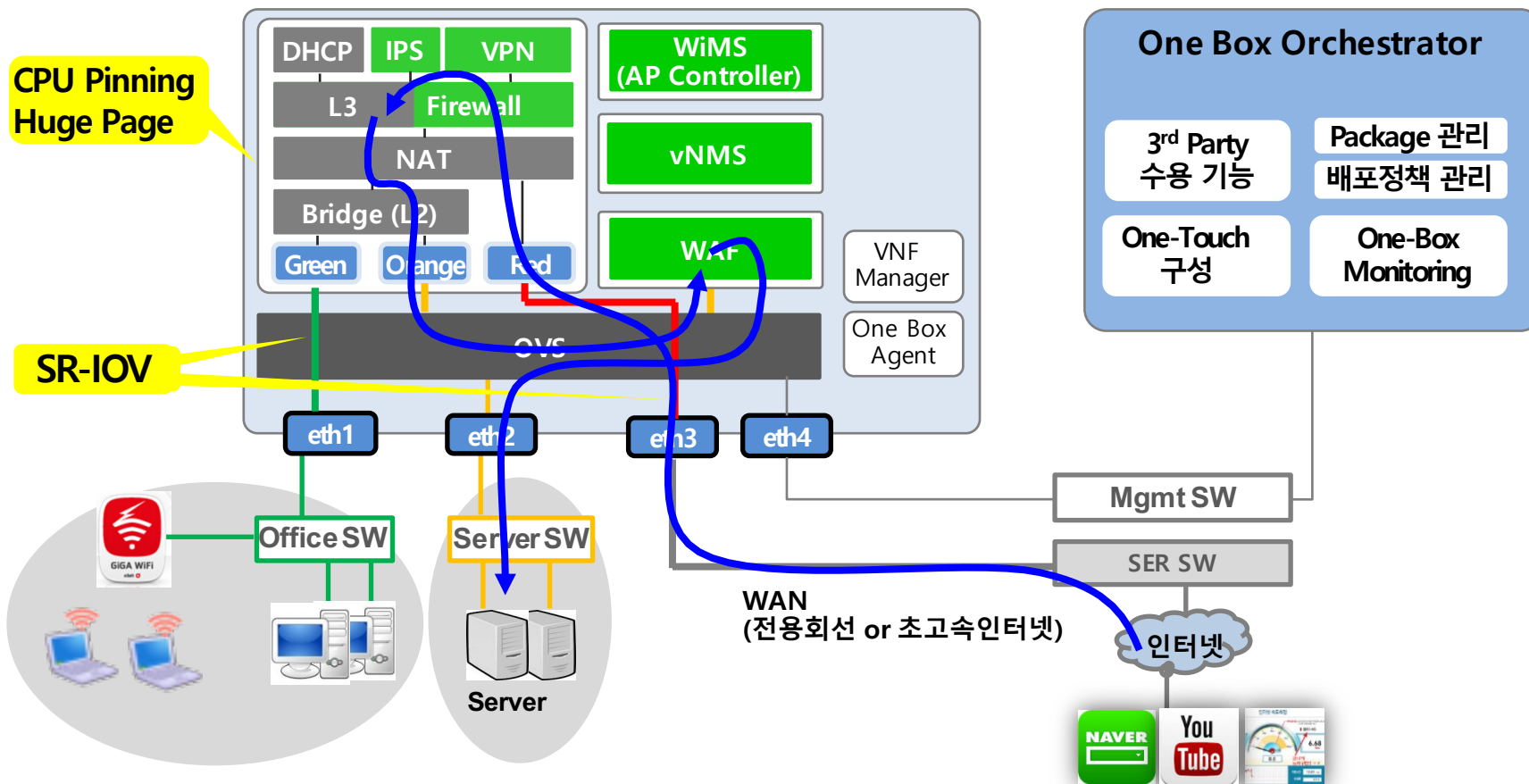
- 장비 관리
- 성능 관리
- 장애 관리



## II.2 Enterprise vCPE – KT One Box

### □ One Box 구조 및 제공 기능

- Intel EPA (CPU Pinning, Huge Page, NUMA 등) 기반 성능 최적화
- 외부 Interface(Green, Red)는 SR-IOV로 가속화, Orange Interface를 통한 Chaining 구현



## II.2 Paving the road to 5G

### '5G Vision' Declaration



MWC 2015  
(Mar.2015)



5G Global Collaboration



5G Olympics Preparation  
Press Conference  
(Feb.2016)

'PyeongChang  
5G-SIG Spec' Agreement  
: World-First 5G Common Spec  
(June 2016)

PyeongChang  
5G System/ Device/Service  
Development

5G SIG  
First Call (Nov.2016)

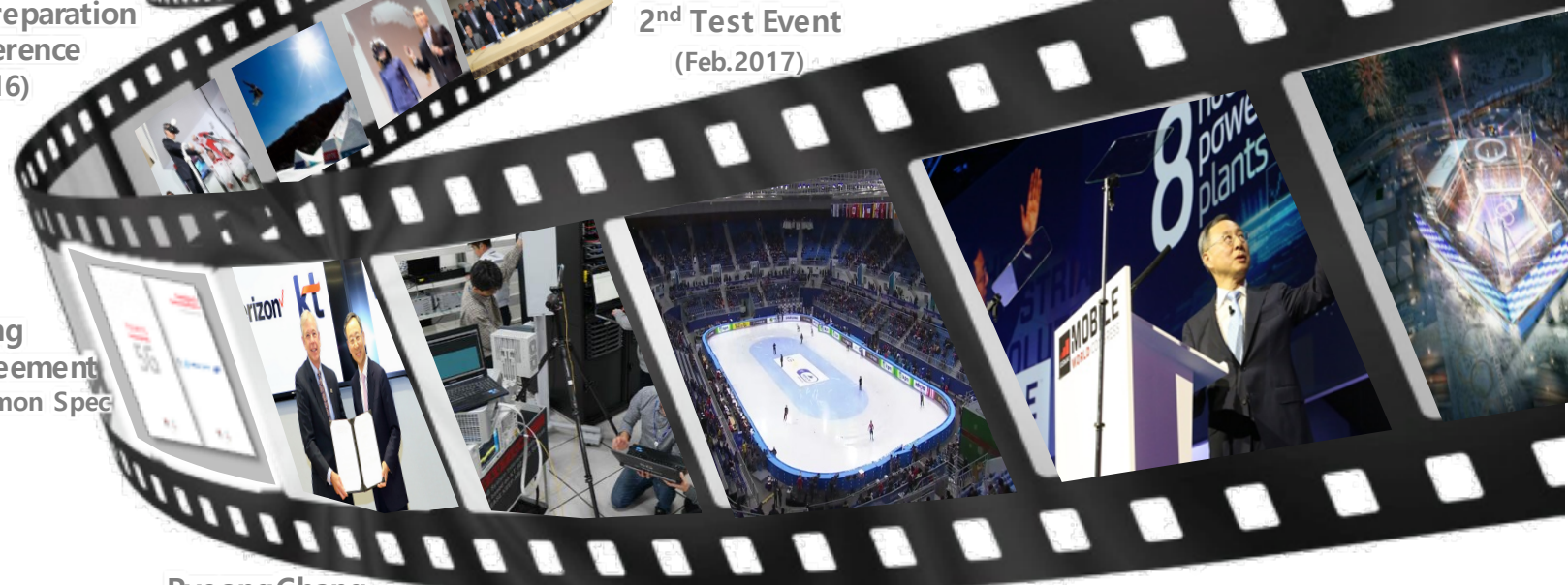
5G Tech  
Development  
Lead

2nd Test Event  
(Feb.2017)

'5G Commercialization by 2019'  
Declaration  
MWC 2017  
(Mar.2017)



PyeongChang  
5G Service  
(Feb.2018)



## II.2 5G Applications/Services on the Olympic Games



Hologram



5G IoT



360° VR



Sync View



Sport IoT

## II.2 5G – Low Latency

### □ Mission Critical Service

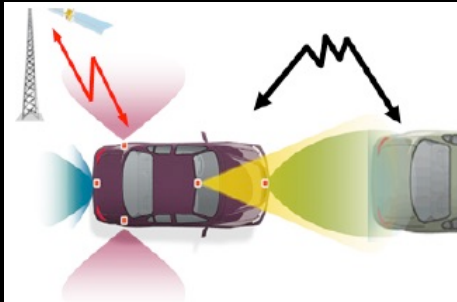
Low Latency Difference (출처: Nokia)

The low latency  
difference

## II.2 5G – Low Latency

### □ Mission Critical Service

- 사례: Automated Vehicle (= Autonomous + Connected) : 자율 주행 안전성 강화



[자연에 따른 오차범위]

- 20 ms 지연 : 0.5 m
  - 4 ms 지연 : 0.1 m
- (100km/h 주행시)



<b>4G</b>	Latency	10 ms	6 ms ( ~350 km )	2 ms	~18 ms
<b>5G</b>	Latency	1 ms	1 ms ( ~ 50 km )	2 ms	~4 ms

- New WaveForm
- Sub-Frame 설계
- Uplink 전송 설계
- Priority(QCI)

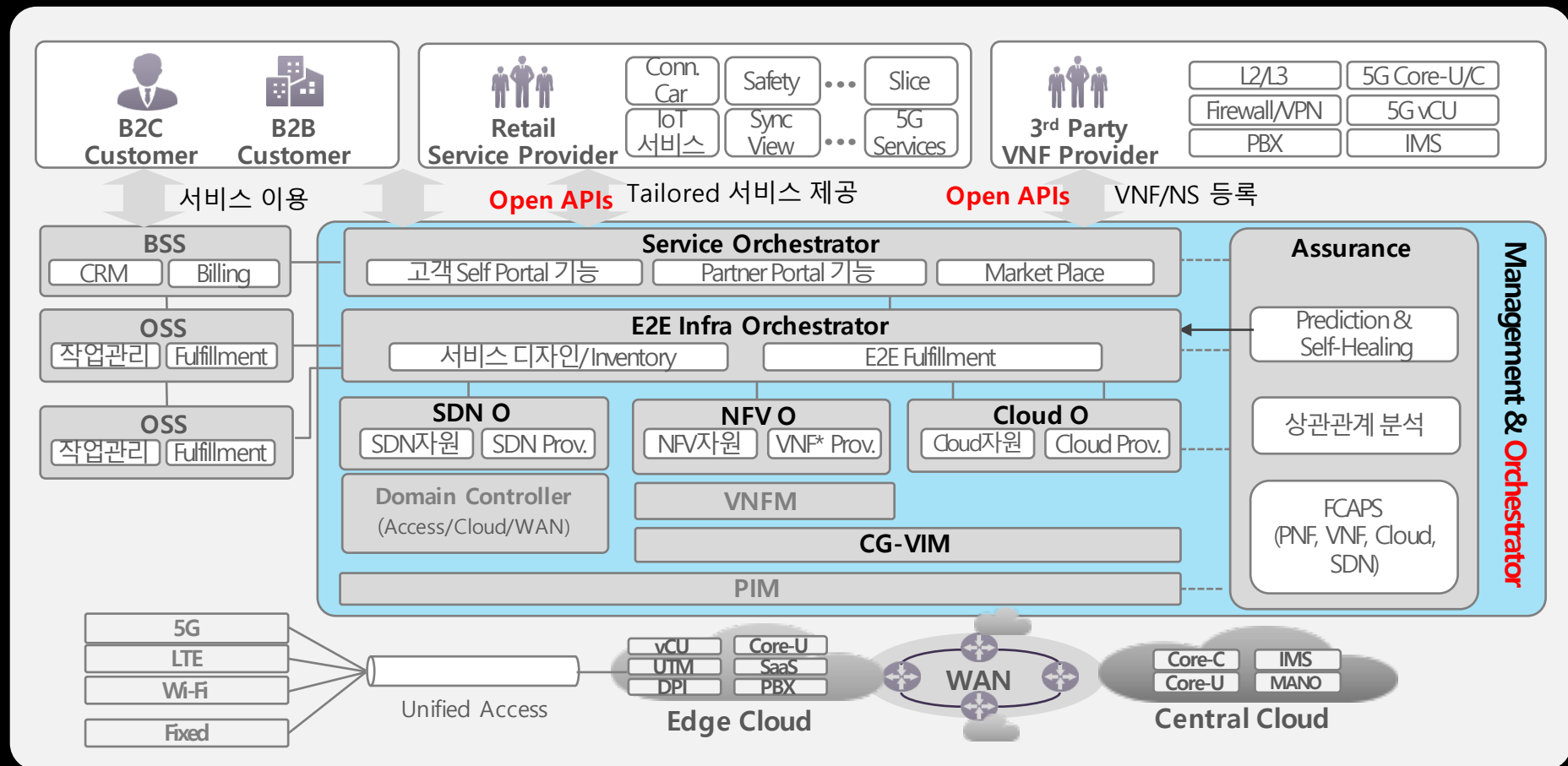
- EPC분산전진배치
- L2 over Optics
- QoS (IntServ/DiffServ)

- Slicing
- Elastic Volume

## II.2 KT 5G 제어 체계

□ 2018년 평창 동계 올림픽 시범 서비스를 목표로 NFV/SDN 기술 기반 5G 제어체계 개발중

- **User 측면** : **Open APIs**를 통하여 신규 서비스 등록 설치 자동화, 신속한 고객 서비스 제공
- **Management 측면** : 멀티 Edge의 NFV, SDN, Cloud 및 레거시/PNF **통합 관리 및 제어 자동화**



\* VNF: Virtual Network Function, VNFM: VNF Manager, CG-VIM: Carrier Grade Virtual Infra Manager, FCAPS: Fault, Configuration, Account, Performance, Security



PEOPLE. TECHNOLOGY. 