

## 13 Edge Cloud 기술 표준화 – All@CLOUD포럼

### □ 개요

#### ○ 기술 정의

▶ 에지 클라우드(edge-cloud)는 데이터가 생성되는 엣지 단말 근처에서 데이터를 수집·분석·처리할 수 있는 방식으로 안정성, 즉시성, 효율성을 높일 수 있는 클라우드 기술임. 에지 클라우드는 중앙의 클라우드(코어 클라우드)와 협력하여 서비스의 효율성을 높일 수 있는 기술임

#### ○ 에지 클라우드의 개요

- 에지 클라우드는 클라우드 서비스 사용자(CSC: Cloud Service Customer)와 물리적으로 가까운 위치에서 컴퓨팅 서비스를 처리하고 제공함으로써, 클라우드 서비스 사용자(CSC: Cloud Service Customer)는 더 빠르고 안정적인 서비스를 제공받을 수 있음. 즉 사용자와 기업은 기존의 유연한 대규모의 클라우드 컴퓨팅 기능(인프라, 네트워크, 서비스 등)을 이용하면서도 에지 클라우드를 통하여 사용자와 인접한 지역에서 즉각적인 컴퓨팅 서비스를 지원받을 수 있음
- 에지 클라우드는 클라우드 컴퓨팅(cloud computing)의 확장이며, 에지 클라우드는 모든 서비스 및 데이터를 중앙에서 처리하는 클라우드 컴퓨팅(코어 클라우드)에서 문제점으로 언급되던 긴 네트워크 대기 시간, 모든 데이터를 중앙의 데이터 센터에 보내면서 야기되는 대역폭 문제를 해결하기 위해 설계된 분산 클라우드 컴퓨팅
- 클라우드 서비스 제공자(CSP: Cloud service provider)는 클라우드(기존 클라우드) 서비스의 일부 또는 별도의 기능을 에지 클라우드에 설치·운영함으로써, 네트워크 지연이 치명적인 응용을 사용자 인접한 곳에서 안정적으로 서비스하며, 대규모 데이터의 발생지 주변에서 데이터 이동 없이 실시간으로 현장에서 빠르게 서비스를 제공

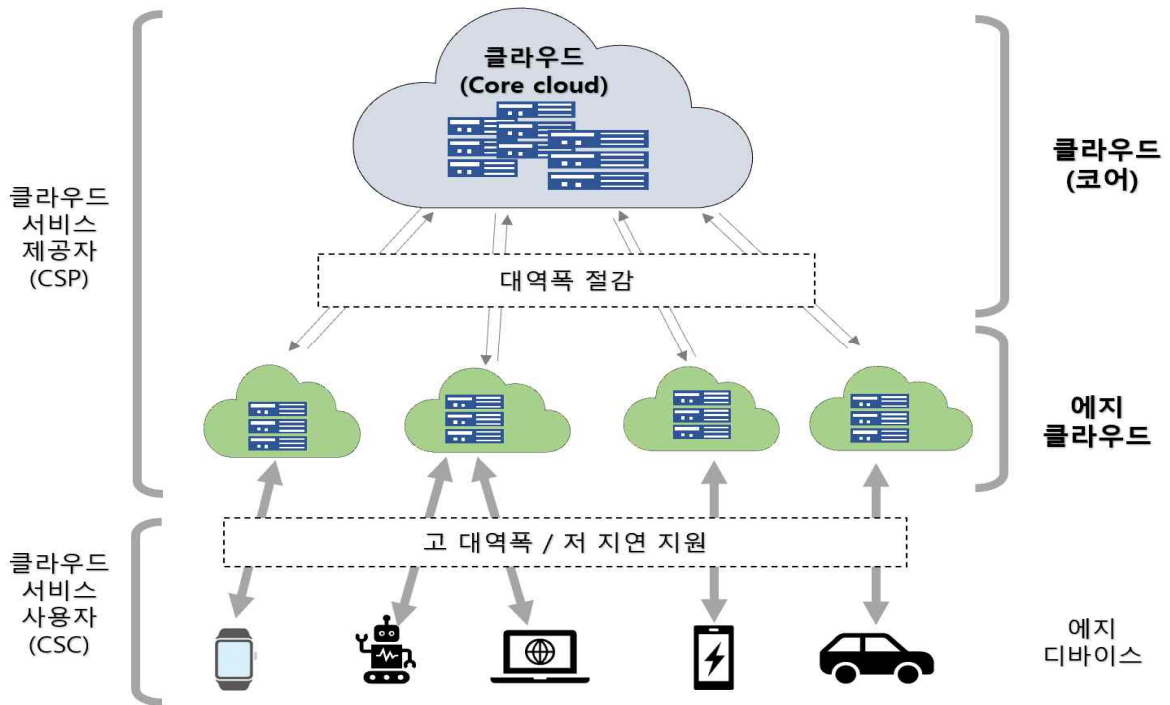


그림 1. 에지 클라우드 기술 개념도

○ 에지 클라우드의 필요성 및 효과

- 에지 클라우드는 기술은 사용자와 인접한 지역에서 클라우드 서비스를 즉각적으로 초 저지연 서비스를 제공함으로써 기존 클라우드가 갖는 물리적인 한계점의 극복 할 수 있는 근본적인 방안의 하나를 제공
- 에지 클라우드 기술은 IoT 기기(센서, 액추에이터 등)에 의해 생성되는 대부분의 원격 측정 데이터에 대해서 중앙을 클라우드로 보내지 않고, 에지에서 1차적인 데이터 필터링하여 중요 데이터만을 전송함으로써, 네트워크의 부하를 획기적으로 줄일 수 있음
- 에지 클라우드 모든 데이터를 중앙으로 보내지 않으며, 일부의 정제된 데이터와 관리 및 제어에 필요한 데이터만을 중앙의 클라우드로 전송할 수 있음. 또한 에지의 특성상 데이터를 분산 저장할 수 있어서 한곳에 데이터가 모이지 질 때 발생할 수 있는 해킹으로부터의 더 자유로울 수 있음. 또한 에지에서 처리하는 정보 중에 중요 데이터, 즉 개인정보 등은 에지에서만 저장하고 네트워크를 통한 이동을 막을 수 있어서 데이터 이동할 때 발생할 수 있는 해킹을 근본적으로 막을 수 있음. 따라서 에지 클라우드는 구조적으로 탁월한 보안 능력을 제공

- 에지 클라우드는 분산 클라우드에서 하나의 중요한 축을 형성하며, 필요에 따라서 서비스가 필요한 지점에 상대적으로 자유롭게 클라우드를 새롭게 형성하거나 삭제제를 통한 유연한 확장성을 제공할 수 있다. 즉, 비용이 많이 드는 전용 데이터 센터를 구축하거나 확장하지 않고 최종 사용자에게 더 가까이 배치될 수 있는 에지 클라우드를 사용하면 그 범위와 기능을 빠르고 비용 효율적으로 확장할 수 있음. 또한, 새로운 장치가 추가될 때마다 네트워크에 상당한 대역폭을 요구하지 않으므로 확장 비용이 줄어들 수 있음
- 에지 클라우드는 원거리의 데이터 센터에서 데이터를 가져오지 않고, 인접한 곳에서 데이터를 저장하고 서비스를 제공하기 때문에, 중앙과의 네트워크가 차단되어도 지속적인 서비스가 가능하다. 즉 에지 클라우드를 통해서 더욱 신뢰성 있는 서비스를 제공할 수 있음

## □ 현황

### ○ 기술개발 현황 및 전망

- (국제) 에지 클라우드 분야는 글로벌 클라우드 업체들이 주도하고 있으며 기존 클라우드의 확장영역으로 인식하여, 기존 클라우드와의 연계된 새로운 서비스 창출을 위한 작업이 주로 이루어지고 있음. 특히 이동통신 사업자들과 연계된 서비스의 확대에 중점을 두고 있으며, IoT 영역에서 저지연 서비스 활용을 위한 서비스 개발을 하고 있음. 또한 장치 업체를 중심으로 에지에서 활용 가능한 솔루션을 개발하고 있음
- (AWS) 에지 클라우드 활용을 위한 기술 및 서비스를 개발하여 제공하고 있음. 현재 AWS Wavelength, AWS IoT Greengrass, AWS Outposts를 개발하여 제공하고 있다.
- AWS Wavelength는 AWS 클라우드를 글로벌 5G 에지 네트워크로 확장하여 초저지연 애플리케이션을 혁신적으로 제작할 수 있도록 모바일 에지 컴퓨팅 인프라를 제공하는 에지 클라우드 서비스
- AWS IoT Greengrass는 기기에 IoT 애플리케이션을 구축, 배포 및 관리하는 데 도움이 되는 오픈 소스 IoT 에지 런타임 및 클라우드 서비스임
- AWS Outposts는 AWS 퍼블릭 클라우드의 로컬 확장이다. AWS에서 완전히 관리되는 서비스로 운영되며, 통합 관리 API 및 자동화 기능과 AWS 퍼블릭 클라우드에서 사용할 수 있는 서비스에 대한 액세스를 통해 AWS 서비스를 고객에게 제공

- (Google) 클라우드에서 제공하는 에지 인프라, IoT 등 에지 전용 서비스로 Google Cloud Anthos, Google Cloud IoT Edge, Google Cloud Edge TPU를 제공
  - Anthos는 클라우드 및 온프레미스 환경에 통합된 개발 및 운영 환경을 제공하는 애플리케이션 관리 플랫폼. Anthos는 앱 전반에 걸쳐 운영 일관성을 구축할 수 있도록 Google Cloud 서비스 및 엔지니어링 방식을 사용자 환경으로 확장한 것임
  - IoT Edge는 구글 클라우드의 강력한 데이터 처리 및 머신 러닝 기능을 게이트웨이, 카메라 및 최종 사용자의 디바이스로 확장하여 IoT 애플리케이션을 더욱 스마트하며, 안전하고, 안정적으로 만드는 서비스
  - Edge TPU는 에지에서 AI를 실행할 수 있도록 설계된 Google의 특수 제작된 Application-Specific Integrated Circuit (ASIC) 임. 물리적으로 작은 공간에 고성능 기술을 적용해 에지에 고정밀 AI를 배치할 수 있음
- (Microsoft) Azure를 통해 에지 네트워크 인프라, IoT 등 에지 전용 서비스로서 Microsoft Azure Network Edge Computing (NEC), Microsoft Azure IoT Edge를 제공
  - Azure NEC는 이동통신사업자의 에지 서버에 Microsoft Azure와 같은 퍼블릭 클라우드 사의 클라우드 서버를 Co-location하여 서비스를 제공하는 방식. 즉, 이동통신사업자의 5G망 에지에 클라우드 서버를 배치하고 에지에서 게임 등과 같은 서비스를 제공하는 방식
  - Azure IoT Edge는 클라우드 분석 및 맞춤형 비즈니스 로직을 디바이스로 이동시킨 서비스. 비즈니스 로직을 컨테이너 형태로 패키징하여 IoT 솔루션을 확장하고 이러한 컨테이너를 모든 디바이스에 배포하여 클라우드에서 모니터링할 수 있음.
- (국내) 주요 통신 사업자(SK, KT 등)를 중심으로 글로벌 클라우드 서비스 사업자(AWS 등)에서 제공하는 에지 기술(Wavelength 등)을 연계한 에지 클라우드 서비스 개발을 추진하고 있음. 현재 5G와 연계된 기지국에 기반하여 저지연 서비스가 필요한 응용을 위한 에지 클라우드 서비스가 주를 이루고 있음. 클라우드 제공 업체/연구소/기업을 중심으로 에지 클라우드에 대한 기술 개발이 이루어지고 있으며, 주요 장비업체를 중심으로 5G 기술을 이용하여 에지 클라우드를 구현할 수 있는 솔루션 개발을 진행 중
- (SK텔레콤) AWS와 협업하여 AWS의 웨이브랜스(Wavelength)를 활용한 에지에 특화된 서비스(SKTEL 5GX 에지)로 개발하여 서비스하고 있음. AWS 리전을 SK텔레콤의 각 기지국 단위로 구축하여, 초저지연 모바일 애플리케이션의 구축을 지원함. 현재 SK텔레콤 자체 제공 서비스 (누구·티맵 등) 서비스를 제공하고 있음

- (KT) 기업을 대상으로 데이터 처리 지연시간을 최소화할 수 있는 5세대(5G) 이동통신 기반 'KT 에지 클라우드' 서비스를 제공하고 있음. KT 에지 클라우드는 서울, 부산, 대전, 제주 등 전국 8곳에 있는 5G 에지 통신센터에 클라우드 인프라를 구축, 서비스형 인프라(IaaS)와 콘텐츠 딜리버리 네트워크(CDN) 서버를 제공하고 있다. KT의 에지 클라우드는 기존 클라우드 서비스와 달리 수도권 중앙통신센터 백본을 거치지 않고 고객과 가까운 5G 에지 통신센터에서 데이터를 처리하기 때문에 서비스 지연시간을 최소화하고 트래픽 부담을 줄여줌

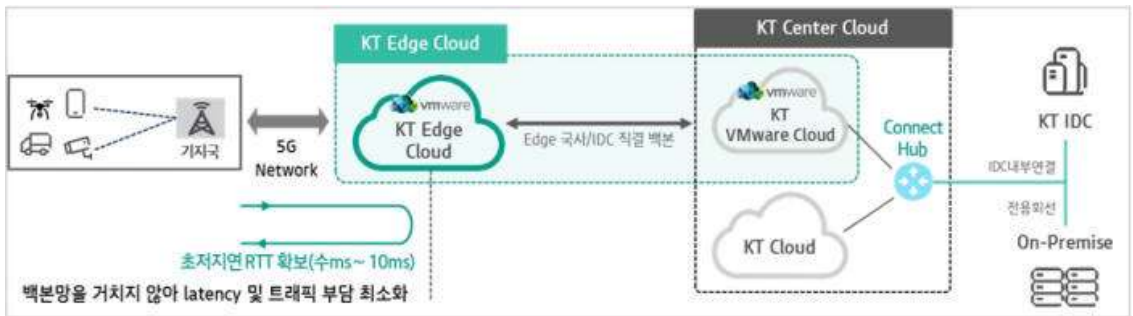


그림 2. KT 에지 클라우드 구성도

- (이노그리드) 에지(EDGE) 단에서 실시간으로 데이터 저장 및 분석해 클라우드로 전송할 수 있는 '에지잇(Edgeit)'과 에지 컴퓨팅 전용 머신 '에지제로(EdgeXerO)'를 개발 및 서비스 제공 중에 있음. 또한 국내 산학연과 협력하여 '5G 에지 컴퓨팅 기반 이동형 유연의료 SW플랫폼 기술 개발'하고 있음
- (한화시스템) 다양한 무기체계 플랫폼에서 확장과 운용을 할 수 있는 고성능·저전력의 범용 클라우드 시스템 '에지 AI 시스템(Edge AI System)' 개발 중에 있음
- (라임라이트 네트워크) '라임라이트 에지 컴퓨팅 서비스'라는 전용 컴퓨팅 기능부터 서버리스 환경을 구축할 수 있는 솔루션을 공급하고 있음. 라임라이트 에지 컴퓨팅 서비스 통해 고객들은 애플리케이션과 코드를 소비자와 가장 가까운 곳에 구축해 대기시간과 비용을 줄일 수 있음
- (아카마이) '인텔리전트 에지 플랫폼(Intelligent Edge Platform)'을 통해 에지 컴퓨팅 서비스를 공급함. 인텔리전트 에지 플랫폼 서비스는 사용자와 데이터 및 애플리케이션이 상호 작용하는 가장 가까운 에지에서 분산된 워크로드와 인텔리전스를 통해 보안, 미디어 전송, 웹 성능에 대한 과제를 해결할 수 있도록 지원함

표 1. 에지클라우드 국내외 주요 사업자 서비스 동향

|            |  |
|------------|--|
| AWS        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• AWS Wavelength, AWS IoT Greengrass, AWS Outposts 지원</li> <li>• 2020년도 휴대용 에지 컴퓨팅 및 데이터 전송 디바이스인 AWS Snowcone 발표</li> </ul>                                |
| MS         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2020년에 애저 리전(region)의 사용자가 인접해 있는 지역에서 소규모 애저 클라우드 서비스를 확장을 위한 애저 에지존(Azure Edge Zones)을 발표</li> </ul>  |
| Google     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• AI와 5G 서비스 활용성 증대를 위해 에지 컴퓨팅 플랫폼 강화중이며, 2021년 에지 컴퓨팅 서비스를 관리·운영할 수 있는 클라우드 관리 플랫폼 '안토스'를 출시함</li> </ul>   |
| SK텔레콤      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2020년 12월 아마존웹서비스(AWS)와 함께 5세대 이동통신(5G) 에지 클라우드 서비스인 'SKT 5GX 에지'를 상용화</li> </ul>   |
| KT         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2019년 데이터 처리 지연시간을 최소화할 수 있는 5세대(5G) 이동통신 기반 'KT에지 클라우드' 서비스 출시</li> </ul>  |
| 삼성전자       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2020년 6월 IBM과 공동으로 엣지컴퓨팅, 하이브리드 클라우드 솔루션을 공동 개발 시작</li> </ul>   |
| 이노그리드      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2022년에 산학연 협력 '5G 엣지컴퓨팅 기반 이동형 유연의로 SW플랫폼 기술 개발' 시작</li> <li>• 2020년 6월 에지(EDGE) '엣지잇(Edgeit)'과 엣지컴퓨팅 전용 머신 '엣지제로(EdgeXerO, 이하 EXO)'를 공동 개발 시작</li> </ul> |
| ETRI       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2021년 AI 기반 지능형 엣지 네트워킹 핵심기술 개발 시작</li> </ul>   |
| 한화시스템      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 다양한 무기체계 플랫폼에서 확장성과 운용이 가능한 고성능·저전력의 클라우드 시스템 '엣지 AI 시스템(Edge AI System)개발</li> </ul>   |
| 라임라이트 네트워크 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 에지에서 CDN 서비스를 제공할 수 있는 '라임라이트 에지 컴퓨팅 서비스' 솔루션 개발 제공 중</li> </ul>  |
| 아카마이       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 인텔리전트 에지 플랫폼(Intelligent Edge Platform)' 개발 서비스 중</li> </ul>  |

## ○ 시장 및 산업체 현황 및 전망

## - (국제)

- 에지 클라우드는 에지 컴퓨팅은 데이터의 수집 및 컴퓨팅 처리를 대상 시스템 가까이에서 배치해서 하는 공통점이 있으며, 시장에서는 이들 간의 차이가 모호한 부분이 있음. 특히 응용 분야에서도 다양한 분야에서 두 기술을 동시에 언급하고 있음. 따라서 에지 컴퓨팅의 시장 규모에 대한 예측치를 가름해봄으로써 에지 클라우드의 시장 현황을 확인해 볼 수 있을 것이다. 전 세계 에지 컴퓨팅 시장은 2020년 36억 2,300만 달러에서 연평균 성장률 34.1%로 증가하여, 2025년에는 157억 1,500만 달러에 이를 것으로 전망

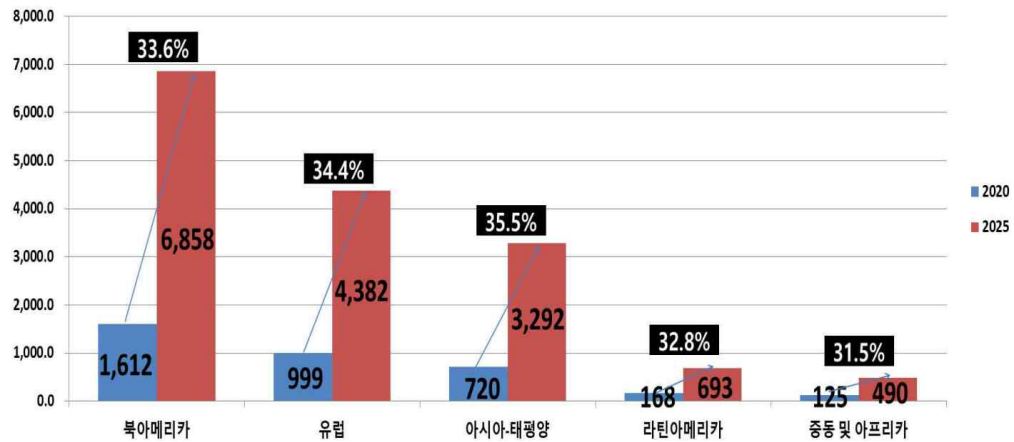


[그림 3] 글로벌 엣지 컴퓨팅 시장 규모 및 전망

※출처 : Marketsandmarkets, Edge Computing Market, 2020

- 네트워크 측면에서 보면 5G 에지 네트워크는 2024년까지 총 675억 달러의 클라우드 비디오 수익을 창출할 것이며 이는 2019년 이후 67%의 성장할 것으로 예측
- 전 세계 엣지 컴퓨팅 시장을 지역별로 살펴보면, 2020년을 기준으로 북아메리카 지역이 44.5%로 가장 높은 점유율을 차지. 북아메리카는 2020년 16억 1,200만 달러에서 연평균 성장률 33.6%로 증가하여, 2025년에는 68억 5,800만 달러에 이를 것으로 전망. 유럽은 2020년 9억 9,900만 달러에서 연평균 성장률 34.4%로 증가하여, 2025년에는 43억 8,200만 달러에 이를 것으로 전망. 특히 아시아-태평양은 2020년 7억 2,000만 달러에서 연평균 성장률 35.5%로 증가하여, 2025년에는 32억 9,200만 달러에 이를 것으로 전망

(단위: 백만 달러)



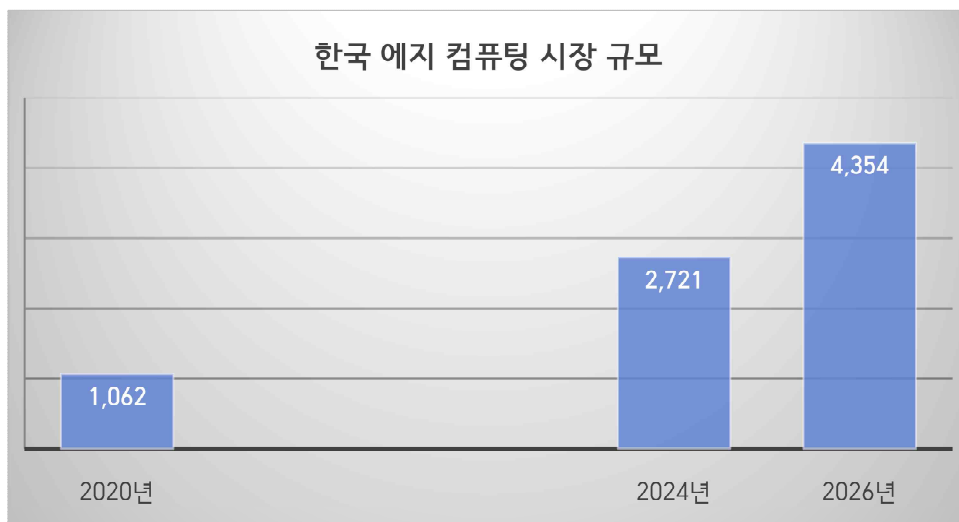
[그림 4] 글로벌 엣지 컴퓨팅 시장의 지역별 시장 규모 및 전망

※ 출처 : Marketsandmarkets, Edge Computing Market, 2020

- (국내)

- 국내 에지 클라우드 시장 규모는 세계 시장에서 3%로 예상되고 있으며 연도별로 보면 2020년 1,062억원에서 2026년에는 4,354억으로 성장할 것으로 예상

(단위 : 억원)



※출처: MarketsandMarkets 2019, 국내 규모 3%로 추정, CAGR 26.5%

○ 표준화 현황 및 전망

- (국제) 공식표준화 기구인 ITU-T SG13에서 2019년 에지 클라우드의 기본 정의와 에지 클라우드를 포함하는 분산 클라우드의 기본 개념 및 고수준 요구사항 표준을 (ITU-T Y.3508)'이 제정 완료



- ITU-T SG13에서 2020년부터 에지 클라우드에 대한 기본적인 개념 및 기존 클라우드와 차이점을 정립 및 에지 클라우드의 세부적인 기능, 서비스 유형, 요구사항에 대한 표준이 개발을 시작.
- 또한 ITU-T에서는 에지 클라우드를 효율적으로 관리하기 위한 ‘에지 클라우드 관리 요구사항 표준 (ITU-T Y.3526)’을 2021년 제정 완료

표 2. 에지 클라우드 국제표준화 현황

| 표준화기구      | 표준(안)명  | 완료연도       |
|------------|---|------------|
| ITU-T SG13 | ITU-T Y.ecloud-reqts, “Cloud computing - Functional requirements of edge cloud”           | 진행중 (2022) |
| ITU-T SG13 | ITU-T Y.3526, Cloud Computing-Requirements of edge cloud management                       | 2021       |
| ITU-T SG13 | ITU-T Y.3508, Cloud computing - Overview and high-level requirements of distributed cloud | 2019       |

- (국내) 국내에서는 2017년부터 한국정보통신기술협회(TTA)의 클라우드 컴퓨팅 프로젝트 그룹 PG(PG1003)과 All@CLOUD 포럼을 중심으로 에지 클라우드 관련 표준화 작업을 시작
  - 2017년 TTA와 All@Cloud포럼은 공적표준화 기구(ITU-T)에서 에지 클라우드 논의가 되기에 앞서 선제적으로, 본격적인 국내 고유 표준 개발을 시작하였으며, 2017년 12월에 기본적인 표준 제정을 완료 (TTAK.KO-10.1040, CCF.ET-1069)
  - 2020년부터 공적표준화 기구와 표준의 부합화를 위하여 기존 제정표준의 개정작업을 수행하였으며, 에지 클라우드를 포함한 코어 클라우드 및 로컬 클라우드가 관계를 명확히 하는 작업을 수행하였음. 현재는 관련 표준이 개정작업을 수행 (TTAE.IT-Y.3508)
  - 현재 국내 연구소를 중심으로 ITU-T에서 개발하고 있는 에지 클라우드의 세부적인 기능, 서비스 유형, 요구사항 (ITU-T Y.ecloud-reqts)표준에 주도적인 참여를 하고 있음.

표 3. 에지 클라우드 국내표준화 현황

| 표준화기구        | 표준(안)명   | 완료연도 |
|--------------|--|------|
| TTA PG1003   | TTAE.IT-Y.3508, 클라우드컴퓨팅 - 분산클라우드 개요 및 고수준 요구사항 | 2020 |
| TTA PG1003   | TTAK.KO-10.1040, 분산 클라우드: 개념, 정의 및 고수준 요구사항    | 2017 |
| All@CLOUD 포럼 | CCF.ET-1086, 클라우드컴퓨팅 - 분산 클라우드 개요 및 고수준 요구사항   | 2021 |
| All@CLOUD 포럼 | CCF.KO-1069, 분산 클라우드: 개념, 정의 및 고수준 요구사항        | 2018 |

## □ 주요이슈 및 대응방안

### ○ (주요이슈)

- 클라우드 컴퓨팅은 이미 글로벌 사업자가 시장의 대부분을 장악하고 있는 것이 현실임. 글로벌 클라우드 사업자(CSP)는 현 시스템의 유지를 위해 데이터 대부분을 중앙 집중방식으로 특정 거점에 저장하는 방식으로 서비스를 제공하고 있음. 그러나 에지 클라우드는 이러한 기존 클라우드와 달리 물리적인 장소 및 지역적 특성을 고려된 별도의 분산된 환경에서 독립적으로 클라우드 서비스 제공을 가능케 한다. 이는 기존 새로운 확장영역으로 새롭게 주목받고 있음.
- 에지 클라우드는 기존의 클라우드 사업자(CSP)와 이동통신사 등이 서로의 서비스 범위 내에서 에지 영역으로 확대를 시도하고 있음. 기존 클라우드 사업자(CSP)는 에지에 클라우드 서비스 제공 시스템을 구축을 시도하고 있으며, 이동통신사업자 들은 기지국을 중심으로 클라우드 기능 도입을 추진하고 있음. 또한 이동통신사와 클라우드 서비스 사업자(CSP) 간의 협력하여 기지국에 기존 클라우드 서비스를 융합하는 시도도 이루어지고 있음. 대표적인 것이 AWS의 웨이브 링스가 있음.
- 이동통신사는 에지 컴퓨팅이 구현될 장소의 네트워크와 에지단 서비스를 구동시킬 수 있는 플랫폼에 집중하고 있음. 클라우드 사업자(CSP)는 HW상에서 운영될 클라우드 시스템에 주력하고 있음.
- ITU-T 및 ISO/IEC JTC 1에서 에지 클라우드에 대한 표준화 작업이 시작단계에 있음.

### ○ (현황 및 문제점)

- 에지 클라우드는 현재 전 세계적으로 주목받고 있는 상황임. 특히, 에지 클라우드는 기존 클라우드 서비스의 장점은 고스란히 가지면서도, 클라우드의 구조적인 문제(중앙집중 방식의 업무 처리/데이터 이동)로 인해 발생하는 고지연 문제, 보안문제, 네트워크 낭비 문제들을 해결할 수 있음. 그러나 이러한 장점과 필요성을 인지하고 있음에도 국내에서의 에지 클라우드에 대한 개발 및 서비스는 활발하지 않은 상태임.
- 에지 클라우드는 국제적으로 보면 기술적인 개발이 이미 많이 이루어져 있음. 그러나 표준화 부분에서는 아직 국내외적으로 표준화 초기 단계에 있음. 특히 세부적인 기능 및 구조에 대한 표준은 없는 상태임.
- 국제 표준화 기구에서 에지 클라우드 관련 작업은 국내 연구소 및 학계를 중심으로 제한적인 상태에서 이루어지고 있으며, 산업계의 활동이 미진한 상황이다. 외국의 경우 글로벌 클라우드 사업자(MS, 오라클)등 업계를 중심으로 이루어지고 있음.

- 국내에서는 분산 클라우드에 대한 요구사항을 2017년부터 개발하였으며, 이를 발전시켜 2019년에 국제표준(ITU-T Y.3508)을 주도하여 제정하는 성과를 이루었다. 그에 대한 후속작업이 분산클라우드의 한 축인 에지 클라우드의 개발이 기초단계에서 개발하고 있으나, 세부적인 기능/관리/구조 표준은 아직도 마련되어 있지 않음
- (대응방안)
- 에지 클라우드는 시장에서 시작 단계에 있으며, 글로벌 클라우드 업체의 각축장이 되고 있음. 그러나 에지 클라우드의 특성상 국내에 에지 클라우드의 장비 및 서비스가 제공되어야 함으로 국내에서는 새로운 기회가 될 수 있음. 이에 국내 연구기관/기업 간 긴밀한 협력을 통하여 기술 개발을 수행하고, 이를 국제 표준과 연계하여 경쟁력을 높일 필요가 있음.
  - ITU-T 등과 같은 공식표준화 기구에서의 에지 클라우드 개념 정립, 요구사항 도출 및 글로벌한 에지 클라우드 관리에 대한 표준을 제정하는 단계에 있다. 현재 국내 연구소와 학계를 중심으로 이들 표준화 기구에서 해당 표준 개발 작업에 참여하고 있음. 향후에는 이러한 선도적인 활동을 기반으로 산업계의 의견을 수렴하여 국제표준에 반영하고 국내 산업의 글로벌화 될 수 있는 기획 마련이 필요
  - 국제 표준화의 진행과 보조를 맞춰서 TTA 클라우드 컴퓨팅 PG(PG1003)와 All@CLOUD포럼을 중심으로 에지 클라우드 표준의 개발을 꾸준히 추진하고 더 나아가 선제적 표준 개발 및 국제표준에 주도할 있는 전략이 필요

[약어표]

|     |   |
|-----|---|
| AWS | Amazon Web Services                           |
| CSC | Cloud service customer                        |
| CSP | Cloud service provider                        |
| IEC | International Electrotechnical Commission     |
| ITU | International Telecommunication Union         |
| ISO | International Organization of Standardization |
| JTC | Joint Technical Committee                     |
| PG  | Project Group                                 |

[참고문헌]

- [1] INNOPOLIS, 글로벌 시장동향보고서, 2021.06, 엣지 컴퓨팅 시장
- [2] 홍정하, 엣지 컴퓨팅 기술 동향, 전자통신동향분석, vol. 35 No.6, 2020
- [3] Google Cloud Anthos Overview. [Online] Available: <https://cloud.google.com/anthos#section-5>
- [4] Google Cloud IoT Edge Overview. [Online] Available: <https://cloud.google.com/iot-core>
- [5] Google Cloud Edge TPU Edge Overview. [Online] Available: <https://cloud.google.com/edge-tpu>
- [6] Microsoft Azure NEC Overview. [Online] Available: <https://azure.microsoft.com/ko-kr/blog/networking-enables-the-new-world-of-edge-and-5g-computing/>
- [7] Microsoft Azure NEC Overview. Document. [Online] Available: <https://docs.microsoft.com/ko-kr/azure/iot-edge/about-iot-edge?view=iotedge-2020-11>
- [8] 이노그리드, 클라우드 넘어 엣지컴퓨팅으로 영토 확장, 디지털투데이 (DigitalToday) (<http://www.digitaltoday.co.kr>) ₩
- [9] [기획특집] 곁에 두는 작은 클라우드, ‘에지 컴퓨팅’, 컴퓨터월드(<http://www.comworld.co.kr>)