

# 분산 및 에지 클라우드 기술 표준 동향

## Technology Standard Trends in Distributed and Edge Cloud Computing

인민교 (M.K. In, mkin@etri.re.kr)

이강찬 (K.C. Lee, chan@etri.re.kr)

이승윤 (S.Y. Lee, syl@etri.re.kr)

전략표준연구실 책임연구원

전략표준연구실 책임연구원/실장

표준연구본부 책임연구원/본부장

### ABSTRACT

Cloud computing technology based on centralized high-performance computing has brought about major changes across the information technology industry and led to new paradigms. However, with the rapid development of the industry and increasing need for mass generation and real-time processing of data across various fields, centralized cloud computing is lagging behind the demand. This is particularly critical in emerging technologies such as autonomous driving, the metaverse, and augmented/virtual reality that require the provision of services with ultralow latency for real-time performance. To address existing limitations, distributed and edge cloud computing technologies have recently gained attention. These technologies allow for data to be processed and analyzed closer to their point of generation, substantially reducing the response times and optimizing the network bandwidth usage. We describe distributed and edge cloud computing technologies and explore the latest trends in their standardization.

**KEYWORDS** cloud computing, distributed cloud, edge cloud, 분산 클라우드, 에지 클라우드, 클라우드 컴퓨팅

## 1. 서론

클라우드 컴퓨팅 기술은 중앙집중화된 고성능 컴퓨팅 기술을 기반으로 IT 산업 전반에 걸쳐 큰 변화를 가져왔으며 새로운 패러다임의 세계로 이끌었다. 그러나 산업의 급격한 발전과 더불어 대규모 데이터의 생성 및 실시간 처리의 필요성이 모든 분야에서 급증하면서 기존의 중앙집중화된 클라우드 컴

퓨팅 모델만으로는 이러한 요구를 충족시키기 어려운 상황으로 접어들었다. 특히 자율주행, 메타버스, AR/VR 같은 신기술 분야에서는 초저지연을 통한 실시간 서비스 제공이 필수적으로 요구되고 있다. 또한, 클라우드 컴퓨팅 환경이 진화함에 따라 현장에서 대규모 데이터 처리와 저장에 대한 요구가 급증하면서 분산 클라우드와 에지 클라우드 기술이 점점 더 중요해지고 있다. 이 기술들은 데이터 생성

\* DOI: <https://doi.org/10.22648/ETRI.2024.J.390307>

\* 이 논문은 2023년 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기획평가원의 지원을 받아 수행된 연구임[No. RS-2023-00220631, 초저지연 및 경량 클라우드 서비스 제공을 위한 에지 클라우드 참조구조 표준개발].

지점에 더 가깝게 데이터를 처리하고 분석할 수 있게 해, 응답 시간을 단축시키고 네트워크 대역폭의 사용을 최적화할 수 있는 중요한 기술이다.

본고에서는 분산 및 에지 클라우드 기술에 대한 소개와 최신 표준화 동향을 심층적으로 조명한다.

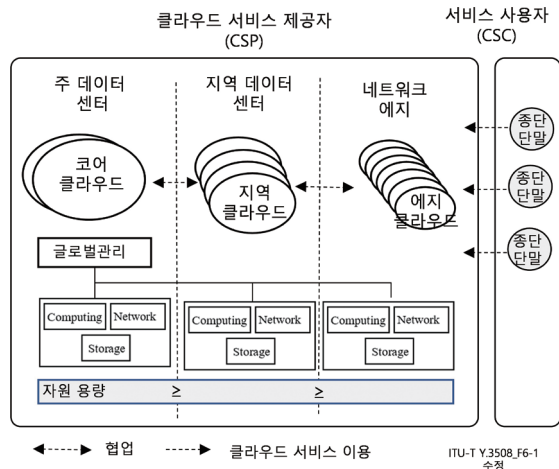
## II. 분산 클라우드 컴퓨팅 기술

### 1. 분산 클라우드

분산 클라우드는 기존 클라우드 컴퓨팅 패러다임의 확장으로, 네트워크의 가장자리로 클라우드 기능을 분산시켜 저지연 및 실시간 처리를 가능하게 하는 구조이다. 분산 클라우드는 코어 클라우드, 지역 클라우드 및 에지 클라우드로 구성되며, 각각의 클라우드는 특정 기능과 목적을 가지고 상호작용한다. 코어 클라우드는 대규모 자원 용량과 글로벌 관리 지점을 통해 분산 클라우드 자원을 제어하는 역할을 하며, 고성능 컴퓨팅과 대규모 데이터 센터 등을 갖추고 있다. 지역 클라우드는 특정 지역에서의 로드 분담과 서비스 품질 향상을 목적으로 코어 클라우드로부터 선택적으로 배치되며, 해당 지역에서 클라우드 서비스 사용자(CSC: Cloud Service Customer)의 클라우드 서비스 요청을 처리한다. 에지 클라우드는 네트워크의 가장자리에 배치되어 CSC에 접근성을 제공하며, 공간 또는 전력 등의 한정된 자원으로 인해 제한된 특수 하드웨어 자원이 필요하다[1].

표준 측면에서, 클라우드 컴퓨팅의 기본적인 정의, 내용 및 구조에 대한 내용은 공적 표준화 기구인 ITU-T<sup>1)</sup>(ITU-T Recommendation Y.3500, Y.3502)[2,3]와 ISO/IEC JTC 1<sup>2)</sup>(ISO/IEC 17788, ISO/IEC 17789)

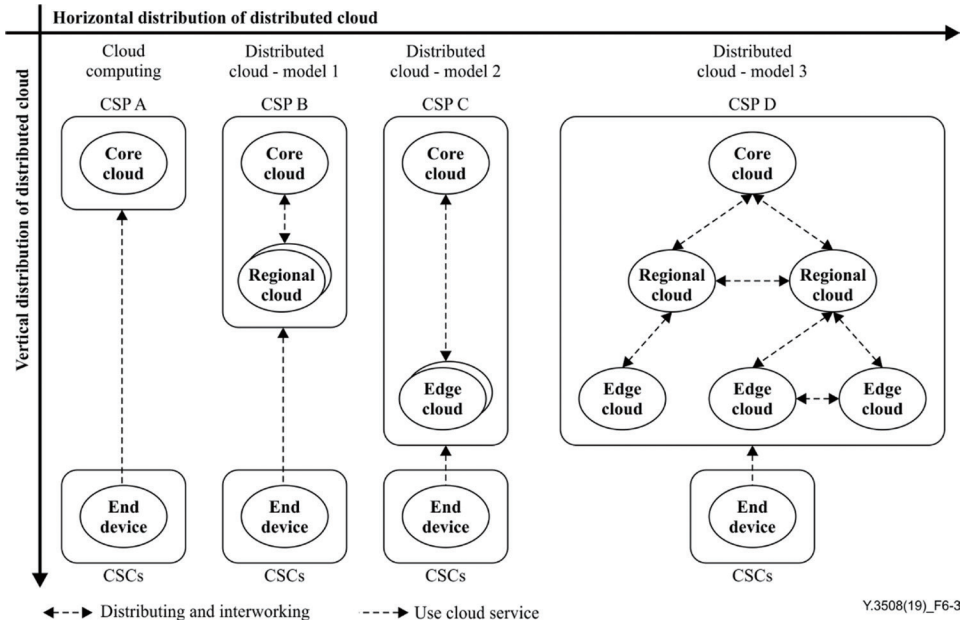
[4,5] 등에 잘 정의된 상태이며, 분산 클라우드 측면에서도 이러한 기본적인 클라우드의 특성을 만족해야 한다. 현재 개발되고 있는 분산 클라우드 관련 표준은 이들 표준에서 설명된 클라우드 기능 유형을 충족시키며, 클라우드 서비스를 코어, 지역, 및 에지 클라우드에 배포하여 상호작용하고, CSC에 위치 투명성을 제공하는 단일 시스템 뷰를 제공한다. 이를 통해 분산 클라우드는 다양한 영역에서 CSC의 실시간 서비스 요구를 만족시키기 위해 클라우드 서비스에 대한 저지연 및 신속한 응답성을 제공한다. 또한, 전역 관리는 CSC의 요구에 따라 분산 클라우드 자원과 클라우드 서비스의 분배를 적절하게 조절한다. 분산 클라우드 자원은 코어, 지역 및 에지 클라우드로부터 집약된 인프라로서 컴퓨팅 자원, 저장소 및 네트워크 자원을 포함한다. 분산 클라우드의 구조는 실시간 서비스를 위한 저지연 접근과 데이터 센터의 로드 혼잡 문제를 해결함으로써 안전 및 감시와 같은 응용 분야에서의 실시간 서비스 수요를 충족시킨다[1].



1) ITU Telecommunication Standardization Sector  
2) ISO and IEC Joint Technical Committee(JTC 1) for information technology, is a consensus-based, voluntary international standards group.

출처 Reprinted with permission from [1], © ITU.

그림 1 분산 클라우드의 구성



출처 Reprinted with permission from [1], © ITU.

그림 2 분산 클라우드 모델

## 2. 분산 클라우드 협업 모델

분산 클라우드는 CSC의 요구에 따라서 다양한 형태로 서비스를 제공할 수 있다. 기본적인 클라우드는 코어 클라우드 단독으로 서비스를 제공할 수 있으며, 요구되는 서비스에 따라서 각 구성요소들이 협력하여 서비스를 제공할 수 있다(그림 1)[1]. 그림 2는 분산 클라우드의 다양한 형태의 구성 모델을 보여준다[1].

분산 클라우드는 세부적으로 총 3가지 모델이 존재한다. 클라우드의 가장 기본 모델 방식(코어 클라우드 ↔ 사용자)에서 확장하여 코어 클라우드와 지역 클라우드가 협력하여 사용자에게 서비스를 제공하는 분산 클라우드 모델 1, 코어 클라우드와 에지 클라우드가 협력하여 사용자에게 서비스를 제공하는 모델 2(코어 클라우드 ↔ 에지 클라우드 ↔ 사용자), 코어 클라우드, 지역 클라우드 및 에지 클라우드가 모두가 협력하여 사용자에게 서비스를 제공하는 모델 3

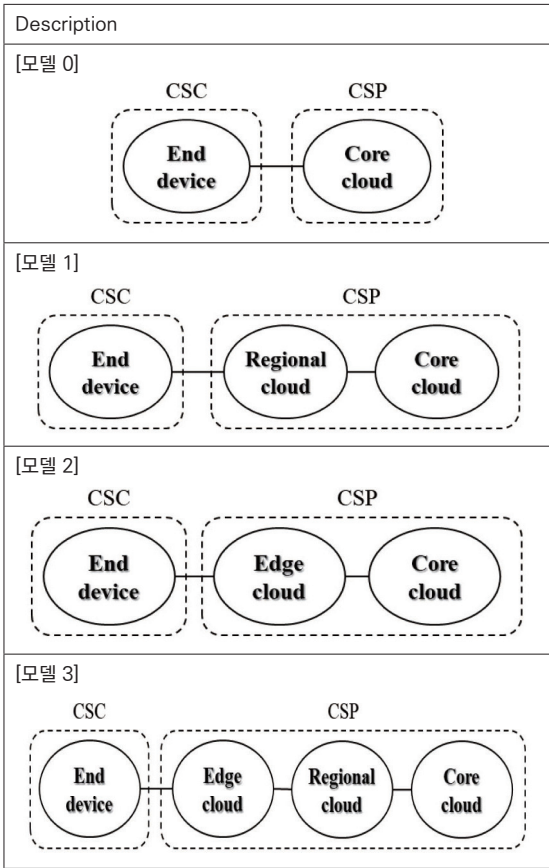
(코어 클라우드 ↔ 지역 클라우드 ↔ 에지 클라우드 ↔ 사용자)이 존재한다(그림 3)[1].

## III. 분산 클라우드 컴퓨팅 표준화

### 1. 고수준 분산 클라우드 요구사항 표준

ITU-T SG13 WP2의 Q17<sup>3)</sup>에서는 분산 클라우드의 개요 및 고수준의 요구사항 표준(ITU-T Recommendation Y.3508) 2019년에 제정하였다. 표준에서는 분산 클라우드의 정의 및 분산 클라우드의 개념, 분산 클라우드의 특성, 분산 클라우드의 구성 및 고수준의 요구사항을 기술하고 있다. 표준에서는 또한 분산 클라우드의 한 축인 에지 클라우드에 대한 정의와 에지에서 제공하는 서비스의 기본적인 내용을 정의하고 있다. 표준은 분산 클라우드의 근간으

3) Q17/13(WP2/13) Future Networks: Requirements and capabilities for computing including cloud computing and data handling



출처 Reprinted with permission from [1], © ITU.

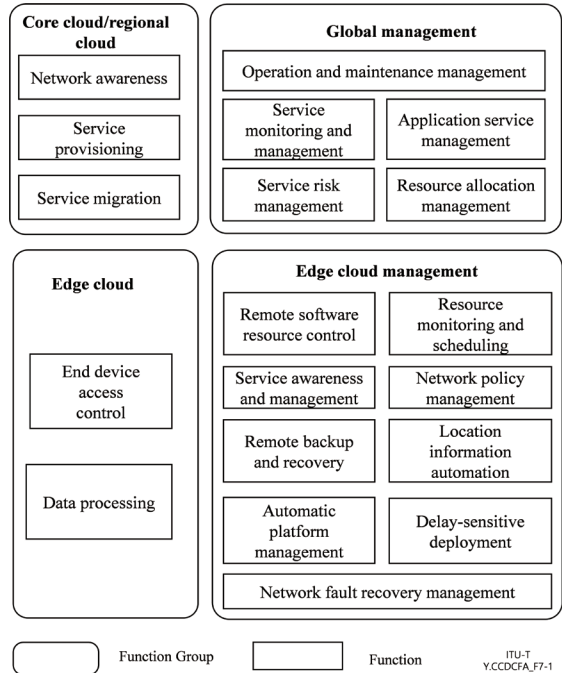
그림 3 분산 클라우드 모델 분류

로 역할을 하며 이후의 다른 표준에 대한 기본적인 내용으로서의 역할을 수행하고 있다.

## 2. 분산 클라우드 구조 표준

ITU-T SG13 WP2(Working Part 2)의 Q18<sup>4)</sup>에서는 분산 클라우드의 기능 및 구조에 대한 표준 작업(Y.CCDCFCA)을 진행하고 있다. 이 표준 작업은 2020년 8월에 시작되었으며, 2019년에 제정된 분산

4) Q18/13(WP2/13) Future Networks: Functional architecture for computing including cloud computing and data handling



출처 Reprinted with permission from [6], © ITU.

그림 4 분산 클라우드 기능 요소

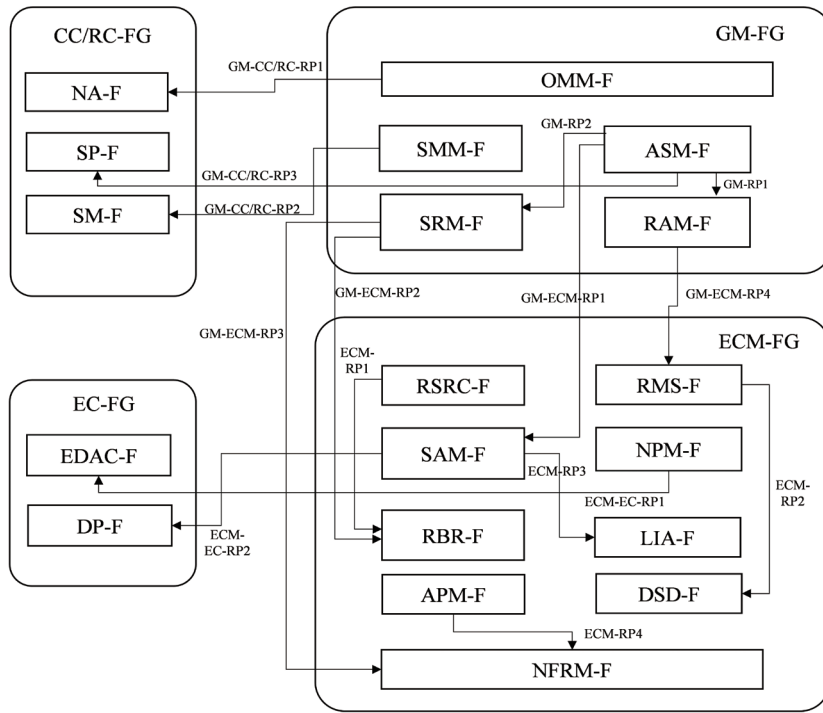
클라우드에 대한 고수준 요구사항을 정의한 표준 (ITU-T Y.3508)을 기반으로 하고 있다

이 표준은 꾸준한 개발이 이루어져 왔으며, 2024년 3월에 개최된 ITU-T SG13의 정기 회의에서 중요한 진전을 보였다. 회의에서는 분산 클라우드를 위해 설정된 네 가지 주요 그룹 및 이 그룹에 포함된 19개의 세부 기능이 그림 4에서 명시된 바와 같이 완성되었다[6].

### 가. 분산 클라우드 기능 그룹

#### • 코어/지역 클라우드 기능 그룹

코어 클라우드와 지역 클라우드 기능 그룹은 에지 클라우드 측면에서 보면 동일한 상위 클라우드에 위치한다. 흔히 지역 클라우드는 리전으로 분류되는 경우로 볼 수 있으며, 에지 클라우드 측면에서 보면, 코어 클라우드와 지역 클라우드는 동일한 상



|           |  |         |   |
|-----------|--|---------|---|
| CC/RC-FG: | Core cloud/Regional Cloud Function Group   | OMM-F:  | Operation and Maintenance Management Function |
| NA-F:     | Network Awareness Function                 | ASM-F:  | Application Service Management Function       |
| SP-F:     | Service Provisioning Function              | ECM-FG: | Edge Cloud Management Function Group          |
| SM-F:     | Service Migration Function                 | RSRC-F: | Remote Software Resource Control Function     |
| EC-FG:    | Edge Cloud Function Group                  | RMS-F:  | Resource Monitoring and Scheduling Function   |
| EDAC-F:   | End Devices Access Control Function        | SAM-F:  | Service Swariness and Management Function     |
| DP-F:     | Data Processing Function                   | NPM-F:  | Network Policy Management Function            |
| GM-FG:    | Global Management Function Group           | RBR-F:  | Remote Backup and Recovery Function           |
| RAM-F:    | Resource Allocation Management Function    | LIA-F:  | Location Information Automation Function      |
| SMM-F:    | Service Monitoring and Management Function | APM-F:  | Automatic Platform Management Function        |
| SRM-F:    | Service Risk Management Function           | DSD-F:  | Delay-Sensitive Deployment Function           |
|           |  | NFRM-F: | Network Fault Recovery Management Function    |

출처 Reprinted with permission from [6], © ITU.

그림 5 분산 클라우드 참조구조

위 기능을 제공한다고 볼 수 있다. 이 기능 그룹은 네트워크 감시 기능, 서비스 프로비저닝 기능 및 서비스 마이그레이션 기능으로 구성된다.

• 글로벌 관리 기능 그룹

분산 클라우드에서 글로벌 관리의 기능 그룹은 자원 할당 관리 기능, 서비스 모니터링 및 관리 기능, 서비스 위협 관리 기능, 운영 및 유지 관리 기능, 애플리케이션 서비스 관리 기능의 5가지 기능을 포함한다.

• 에지 클라우드 관리 기능 그룹

에지 클라우드 관리 기능 그룹에는 에지 클라우드의 관리 측면 세부 기능을 도출하는 것으로 구체적으로 원격 SW 자원 제어 기능, 자원 감시 및 스케줄링 기능, 서비스 인지 및 관리 기능, 네트워크 정책관리 기능, 원격 백업 및 복원 기능, 위치 정보 자동화 기능, 자동 플랫폼 관리 기능, 지연-민감 배치 기능 및 네트워크 장애 복구 관리 기능이 포함된다.

• 에지 클라우드 기능 그룹

에지 클라우드 내부에는 종단 디바이스의 접근

제어와 내부적인 데이터 필터링, 데이터 전달, 데이터 클리닝을 담당하는 데이터 프로세싱 기능이 포함된다.

### 나. 분산 클라우드 참조구조

분산 클라우드 구조는 각 기능에 매칭되는 기능과 각 기능 간의 연동을 위한 참조 포인트로 구성된다. 또한, 각 참조 포인트별로 전달되는 데이터의 내용을 정의한다. 현재 개발된 분산 클라우드 참조구조는 그림 5에서 볼 수 있다[6].

## 3. 분산 클라우드 글로벌 프레임워크 표준

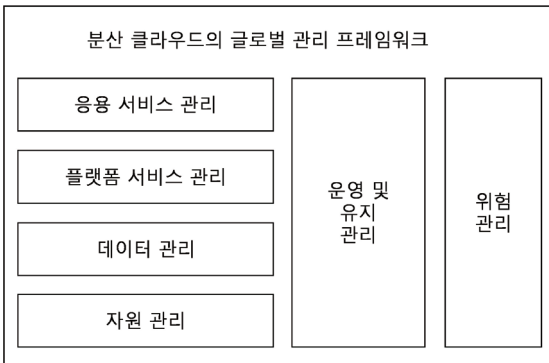
2022년 9월, ITU-T SG 13 WP(Working Part) 2의 Q19에서 분산 클라우드의 글로벌 관리를 위한 프레임워크 및 기능적 요구사항을 정립한 ITU-T 권고 Y.3538을 제정하였다. 이 표준은 코어 클라우드(CC), 지역 클라우드(RC), 에지 클라우드(EC)로 구성된 분산 클라우드의 3가지 유형에 대한 각각의 관리와 이들의 통합된 글로벌 관리를 위한. 포괄적인 프레임워크 및 요구사항들을 명시하였다. 구체적으로,

표준은 그림 6[7]과 같이 분산 클라우드에 대한 글로벌 관리 프레임워크를 정의하며, 리소스 관리, 데이터 관리, 플랫폼 서비스 관리, 애플리케이션 서비스 관리, 운영 및 유지보수, 그리고 위험 관리 기능과 요구사항을 상세히 규정한다.

세부적인 프레임워크의 기능을 정리하면 다음과 같다.

- 리소스 관리: 가상 머신, 컨테이너, 애플리케이션 소프트웨어, 플랫폼 소프트웨어, 저장소, 네트워크 및 기타 인프라 리소스를 포함한 분산 클라우드의 리소스 관리 능력
- 데이터 관리: 분산 클라우드에서 데이터 처리 및 전송의 관리 능력
- 플랫폼 서비스 관리: 플랫폼 서비스, 인터페이스 및 기능의 관리 능력
- 애플리케이션 서비스 관리: CSC에 대한 애플리케이션(예: 종단간 제품) 서비스의 관리 능력
- 운영 및 유지 관리: 자원의 스케줄링, 배포, 할당 및 모니터링 등 분산 클라우드의 운영 및 유지 관리 능력
- 위험 관리: 위험 및 장애의 관리 능력

표준은 이들 6가지의 측면에서, 분산 클라우드의 관리에 필요한 요구사항을 정의한다.



ITU-T Y.3538 F6-1 수정

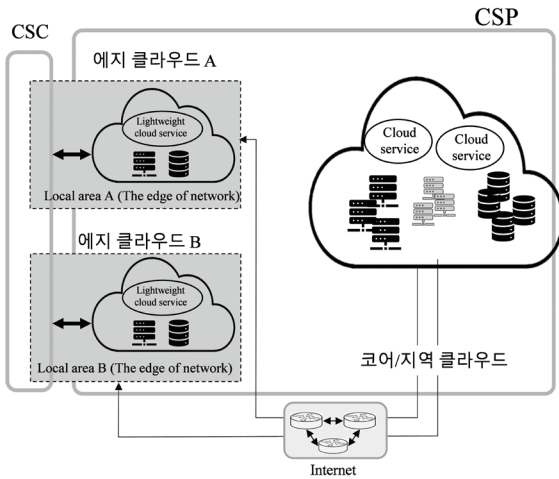
출처 Reprinted with permission from [7], © ITU.

그림 6 분산 클라우드 글로벌 관리 프레임워크

## IV. 에지 클라우드 컴퓨팅 표준화

### 1. 에지 클라우드 요구사항 표준

ITU-T SG13의 WP2(Working Part 2)의 Q17에서 에지 클라우드 관련하여 에지 클라우드 기능 요구사항 표준(Y.cloud-reqts)을 개발 중이다. Q17에서는 2024년도 3월 회의를 통해 에지 클라우드의 논리적인 구성 내용을 정의하였으며, 다수의 요구사항을 도출한 상태로 2024년 7월 개최되는 ITU-T SG13



출처 Reprinted with permission from [8], © ITU.

그림 7 에지 클라우드 서비스

총회(PLEN)에서 승인을 예정하고 있다. 표준에서 정의하는 에지 클라우드는 네트워크 에지 영역에서 클라우드 서비스 사용자에게 클라우드 서비스를 제공하며, 분산 클라우드의 하나의 축으로서 역할을 명시하고 있다. 그림 7[8]은 표준에서 제시하는 에지 클라우드의 위치와 상태를 보인 것이다. 기본적으로 에지 클라우드는 코어 클라우드 및 지역 클라우드와 동일한 서비스 사업자(CSP: Cloud Service Provider)에 속하며, 그림에서 명시한 바와 같이 에지 클라우드에는 코어 클라우드에 비해서 소규모의 자원들이 별도로 운영하며 이들 자원을 이용한 경량의<sup>5)</sup> 클라우드 서비스를 제공한다[6].

표준에서는 정의하는 에지 클라우드는 그 설치되는 위치로 인하여 코어 클라우드와 다른 많은 특성을 가진다. 즉, 에지 클라우드는 데이터가 생성되는 곳과 최종 사용자에 인접하기 때문에 다음과 같은 특성을 지닌다.

- 사용자 및 데이터 소스와의 근접성  
에지 클라우드는 최종 사용자 및 데이터 소스와 가까운 위치에 있는 것이 특징이다. 이러한 근접성은 데이터 처리 지연 시간과 응답 시간을 줄여 실시간 서비스 제공에 이상적이다.

- 낮은 지연 시간  
자율 주행 차량, AR/VR 경험, 실시간 분석 등 즉각적인 처리 및 응답이 필요한 애플리케이션 개발 지원에 유용하다.

- 대역폭 최적화  
로컬에서 직접적으로 데이터를 처리함으로써 대용량 데이터를 코어 클라우드 데이터 센터로 전송할 필요성이 대폭 감소한다.

- 신뢰성 향상  
시간에 민감하고 중요한 애플리케이션의 경우 서비스 제공의 신뢰성을 향상을 가져온다. 즉, 에지 클라우드는 장거리 데이터 전송 및 중앙 집중식 처리에 대한 의존성을 줄임으로써 까다로운 네트워크 조건에서도 보다 일관된 성능을 제공한다.

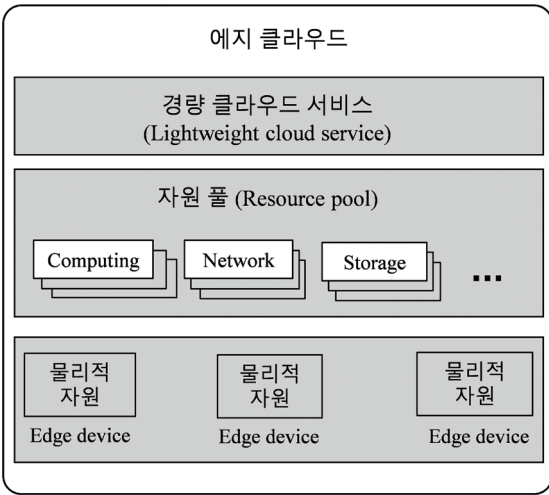
- 향상된 보안 및 개인 정보 보호  
에지에서 데이터를 처리하면 코어 클라우드로 전송하는 동안 데이터가 보안 위험이 줄어든다.

- 실시간 데이터 처리  
에지 클라우드는 실시간 데이터 처리 및 분석을 지원한다.

### 가. 에지 클라우드 논리적인 구성요소

에지 클라우드는 논리적인 구조는 그림 8[8]에서 보여주는 바와 같이 가장 하위 계층에 물리적인 자

5) Lightweight cloud service



ITU-T Y.ecloud-reqts\_F7-1 수정

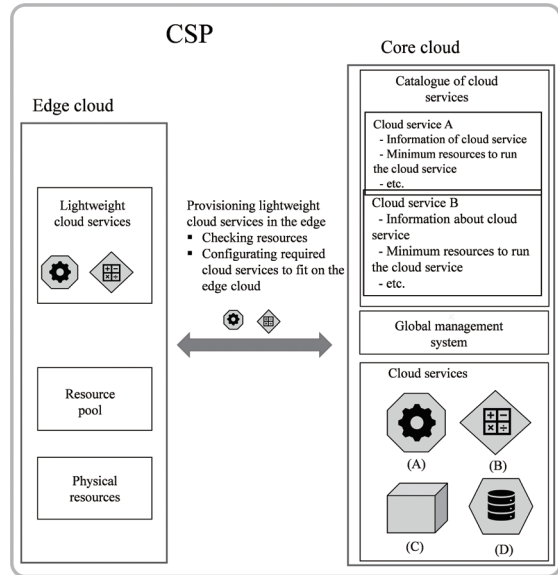
출처 Reprinted with permission from [8], © ITU.

그림 8 에지 클라우드의 논리적 구성 요소

원을 제공하는 에지 장치가 존재하며, 이들 물리적 자원을 모아서 효율적으로 자원을 제공하는 자원 풀이 제공된다. 에지 클라우드에서는 이들 자원 풀을 이용하여 경량 클라우드 서비스를 제공한다.

에지 클라우드에서 정의하는 경량의 클라우드 서비스(Lightweight Cloud Service)는 클라우드 서비스의 일부로서 용량이 작은 기지국, 게이트웨이 등의 에지 클라우드가 설치되어 있는 환경에 맞게 클라우드 서비스의 기능을 재구성하는 것을 의미한다[1]. 에지 클라우드에 경량의 클라우드 서비스를 프로비저닝하기 위해서는 기존의 클라우드 서비스를 에지 클라우드의 제약 조건에 맞게 최적화하고 재구성해야 한다.

그림 9[8]는 에지 클라우드에서 경량 클라우드 서비스를 프로비저닝하는 과정을 보여준다. 에지 클라우드에서 제한된 자원을 사용하여 자원 풀을 만들고 이를 기반으로 경량 클라우드 서비스는 프로비저닝하는 작업을 수행한다. 이때 CSP는 프로비저닝 작업을 통해 리소스 풀의 제약 조건(예: vCPU,



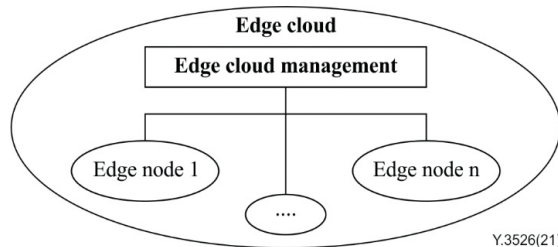
출처 Reprinted with permission from [8], © ITU.

그림 9 경량 클라우드 서비스 생성

vGPU, 가상 메모리 등)을 검사하고, 가능한 서비스 범위와 영역을 정한다.

## 2. 에지 클라우드 관리 요구사항 표준

ITU-T SG13의 WP2(Working Part 2)의 Q19에서 2021년 11월에 에지 클라우드 관리 기능 요구사항 표준(ITU-T Y.3626) 표준을 제정하였다. 표준은 분산 클라우드에 필요한 관리적인 측면의 문제점과 해결 방안 등을 제시한다. ITU-T Y.3626에서는 에지 클라우드 내에 자원 풀로 이루어진 다수의 에지 노드를 구성하였으며, 이들 간의 자원을 효율적으로

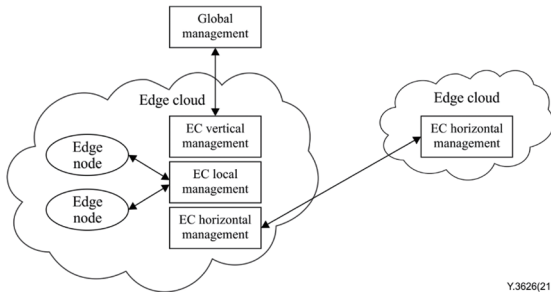


Y.3526(21)

출처 Reprinted with permission from [9], © ITU.

그림 10 에지 클라우드 관리 및 에지 노드(자원풀) 관계





출처 eprinted with permission from [9], © ITU.

**그림 11 에지 클라우드 관리 모드 구분**

로 관리하는 에지 클라우드 관리 기능을 기술하였다(그림 10)[9].

ITU-T Y.3626 표준에서는 에지 클라우드에서 관리하는 영역을 에지 클라우드 내부의 관리 및 글로벌 클라우드(코어 클라우드/지역 클라우드) 간의 협업 관리, 그리고 또 다른 에지 클라우드와의 협업을 위한 관리 영역을 분리하여 요구사항 및 기능을 기술하였다. 또한, 단일한 에지 클라우드의 내부에서 필요한 관리 기능을 기술한다(그림 11).

특히 에지 지역에서의 관리 부분을 세세히 기술하였으며, 핵심 기능으로 서비스 인식, 서비스 검색, 서비스 배포, 오프로딩, 에지 노드 모니터링, 서비스 통합, 원격 백업 및 복구, SW 버전관리, 확장 서비스 마이그레이션, 에지 노드 프로비저닝, 서비스 매쉬업, 서비스 최적화 기능을 정의하였다.

### 3. 에지 퍼블릭 클라우드와 프라이빗 클라우드

ISO/IEC JTC 1은 국제표준화기구(ISO)와 국제전기기술위원회(IEC)의 합동 기술 위원회로, ISO와 IEC 양 기관의 정보 기술 표준안에 대한 합동 작업을 수행하여 표준화 작업의 효율성을 높이기 위해 설립된 그룹이다. 이 위원회 내에 설정된 SC 38

(클라우드 컴퓨팅 및 분산 플랫폼 기술 표준개발)은 클라우드 관련 표준개발을 담당하고 있다. SC38은 분산 클라우드 및 에지 클라우드에 대한 구체적인 표준을 개발하는 작업을 직접적으로 수행하고 있지 않으나, 에지 클라우드 구현에 관련된 기술 문서로 ‘정보기술-클라우드 컴퓨팅-에지 컴퓨팅 환경’(TR 23188)을 개발하여 완료하였다. 이 기술 문서는 코어 클라우드를 중앙 계층(Central Tier)으로 설정하고, 국가적 공공 클라우드 등을 포함하여 설명하며, 에지 클라우드 영역을 에지 계층(Edge Tier)으로 정의하고 에지 공공 클라우드 및 에지 사설 클라우드에 대해 기술하고 있다. 또한, 이 문서는 에지 컴퓨팅의 맥락에서 컴퓨팅, 스토리지 및 컴퓨팅의 가상화를 포함하여 클라우드 컴퓨팅 및 클라우드 컴퓨팅 기술의 사용을 정의한다[10].

## V. 결론

분산 클라우드 기술은 클라우드 컴퓨팅의 기존 패러다임을 넘어서, 사용자에게 효율적인 저지연 및 실시간 처리를 제공하는 새로운 방식으로 진화하는 것이라 할 수 있다. 이는 중앙 집중식 클라우드에서 벗어나 코어 클라우드, 지역 클라우드, 에지 클라우드로의 세분화를 통해 클라우드 서비스의 실시간 요구사항을 충족시키는 데 핵심적인 역할을 한다.

앞서 살펴본 바와 같이, ITU-T와 ISO/IEC는 분산 클라우드와 에지 클라우드 구현에 필수적인 다양한 기술 문서와 표준을 완성하였으며, 또한 개발 중이다. 이 표준들은 분산 클라우드 자원의 효율적 관리와 클라우드 서비스 품질 향상을 위한 글로벌 관리 프레임워크 및 기능적 요구사항을 제공한다. 특히, ITU-T SG13의 다양한 표준 작업은 분산 클라우드와 에지 클라우드 요구사항을 포함하여 분산 클라우드 생태계 구축에 있어 핵심적인 요소로 기

능할 수 있다. 이들 표준을 기반으로 데이터를 생성 지점에 가까운 곳에서 처리 및 분석하는 능력을 향상시키며, 이를 통해 응답 시간을 단축하고 네트워크 대역폭 사용을 최적화에 도움을 줄 수 있다. 이는 자율주행, 메타버스, AR/VR 같은 신기술 분야에서 초저지연 서비스 제공의 핵심적인 역할을 수행할 것이다.

### 약어 정리

|     |                        |
|-----|------------------------|
| CSC | Cloud Service Customer |
| CSP | Cloud Service Provider |
| SC  | Sub-Committee          |
| SW  | Software               |

### 참고문헌

[1] ITU-T Y.3508(2019), Cloud computing – Overview and

high-level requirements of distributed cloud.

- [2] Recommendation ITU-T Y.3500, Information technology – Cloud computing – Overview and vocabulary(2014.08).
- [3] Recommendation ITU-T Y.3502, Information technology – Cloud computing – Reference architecture(2014.08).
- [4] ISO/IEC DIS 17788, [http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue\\_tc/catalogue\\_detail.htm?csnumber=60544](http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=60544).
- [5] ISO/IEC DIS 17789, [http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue\\_tc/catalogue\\_detail.htm?csnumber=60545](http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=60545).
- [6] ITU-T Draft Recommendation ITU-T Y.CCDCFA: Cloud Computing – Distributed Cloud Functional Architecture.
- [7] ITU-T Y.3538(09/2022), Cloud computing – Global management framework of distributed cloud.
- [8] ITU-T Draft Recommendation Y.ecloud-reqts: Cloud computing – Functional requirements of edge cloud.
- [9] ITU-T Y.3526(11/2021), Cloud computing – Functional requirements of edge cloud management.
- [10] ISO/IEC TR 23188:2020, Information technology – Cloud computing – Edge computing landscape.