

엣지 데이터 센터



데이터분석본부 부산울산경남지원 책임연구원 **박선영** Tel: 051-831-2498 e-mail: sypark@kisti.re.kr

KEY FINDING

1. 엣지 데이터 센터 시장은 네트워크 트래픽 감소, 저지연 및 실시간 데이터 분석과 처리, 낮은 운영 비용 및 향상된 응용 서비스 성능 제공에 따른 다양한 산업의 수요 증가로 지속적으로 성장할 것으로 기대된다.
2. 엣지 데이터 센터의 세계 시장 규모는 2023년 104.49억 달러에서 연평균 23.2 %로 성장해 2028년 296.04억 달러에 이를 것으로 예상된다. 부문별로 살펴보면, 엣지 데이터 센터 솔루션의 시장 규모는 2023년 75.54억 달러에서 2028년 211.03억 달러로 연평균 22.8 %의 성장이 기대된다. 엣지 데이터 센터 서비스 시장은 2023년 28.95억 달러 규모에서 연평균 24.0 %로 성장해 2028년 85.00억 달러로 성장할 것으로 전망된다.
3. 엣지 데이터 센터는 5G 네트워크 확대, IoT 확산, 저지연/실시간 데이터 처리 및 분석 요구 증대, 분산 데이터 센터 정책, 엣지 컴퓨팅의 성장에 기반해 지속적으로 성장할 것으로 전망된다.

1) 시장의 개요

엣지 데이터 센터(Edge Data Center)는 분산 엣지 컴퓨팅 인프라의 일부로서 데이터 소스와 네트워크의 측면에서 물리적으로 사용자와 단말 장치에 더 가까이 위치한 분산형 컴퓨팅 시설을 의미한다. 그리고 데이터 처리와 저장의 측면에서 엣지 데이터 센터는 데이터의 생성 및 활용 지점에 더 가깝게 구축되며, 시간에 민감한 처리를 위해 대기 시간을 줄이고, 응답 시간을 개선하며, 실시간 데이터 처리가 필요한 애플리케이션과 서비스의 성능을 향상시키기 위해서 활용된다.

그리고 엣지 데이터 센터는 IT 인프라 영역에서 기존의 중앙 집

중식 데이터 센터에 비해 초기 단계에 위치해 널리 보급되지 않았지만, 급격히 발전하는 신시장을 형성하고 있다. 또한 최근 IoT, 5G 및 데이터 집약적 기술이 등장하면서 빠른 실시간 데이터 처리에 대한 수요가 증가해 그 중요성이 확대되고 있다. 아울러 기업의 고객 경험 개선 측면에서 네트워크 트래픽의 감소, 실시간 데이터 분석, 저비용 운영, 애플리케이션 성능 고도화를 제공하는 엣지 데이터 센터의 시장이 각광받으면서 관련 솔루션의 개발도 가속화되고 있다.

따라서 IoT 장치 처리와 분석, 콘텐츠 전달, 산업 자동화, 소매 및 전자 상거래 서비스 지원, 스마트 시티 등 광범위한 분야에서 사용될

엣지 데이터 센터의 시장은 ICT 시장의 확산과 함께 향후 높은 성장세를 보일 것으로 전망된다.

2) 정책 및 규제 현황

지리적으로 다양한 위치에 분산되어 있는 엣지 데이터 센터는 데이터의 처리와 저장을 관리하는 지역과 국가의 법률을 준수해야 한다. 예를 들면, 유럽 연합의 일반 데이터 보호 규정(General Data Protection Regulation, GDPR), 미국의 캘리포니아 소비자 개인 정보 보호법(California Consumer Privacy Act, CCPA), 싱가포르의 개인 데이터 보호법(Personal Data Protection Act, PDPA)과 같은 자체 데이터 개인 정보 보호법이 존재해 개인 데이터의 수집, 처리, 저장, 공유 관련 방법에 대해 엄격한 요구 사항을 제시하고 있다.

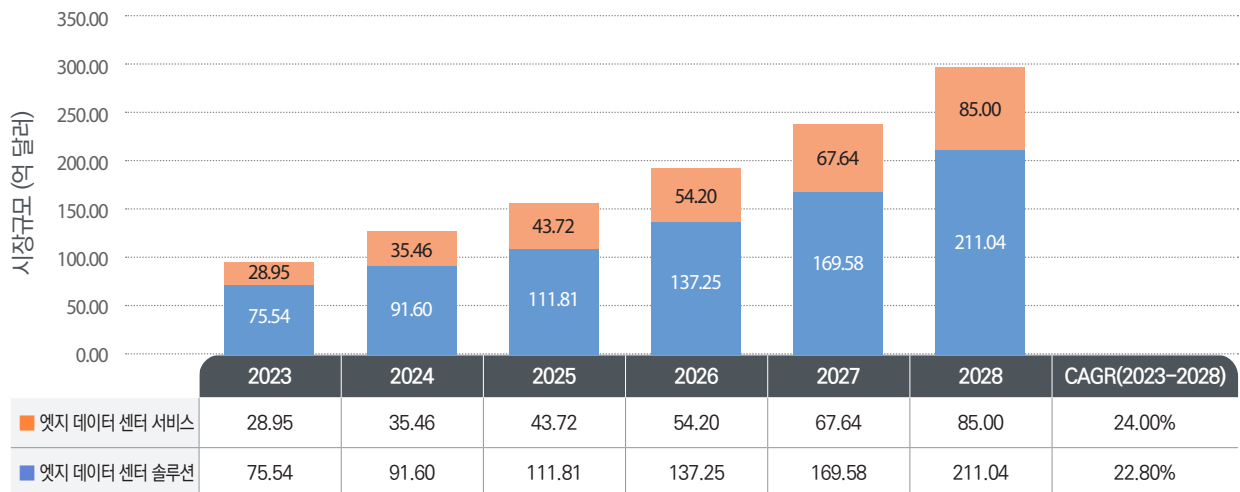
또한 엣지 데이터 센터는 소재 지역 관할권의 특정 규정을 준수해야 하며, 일부 국가에서는 특정 유형의 데이터를 자국 내에 저장하도록 규정한 데이터 현지화 법률도 있다. 나아가 특정 국가에서 발생한 데이터도 해당 국가의 국경 내에 있어야 한다. 즉, 분산 개념의 엣지 데이터 센터는 이러한 정책 및 규제에 맞춰 현지화 규칙을 준수하는데 적합하다.

그리고 엣지 컴퓨팅과 데이터 센터가 보편화되면서 민감한 데이

터를 보호할 필요성이 증대해 엣지 인프라의 보안이 가장 중요한 요소로 부각되고 있다. 특히 중앙 집중식 데이터 센터에 비해서 사이버 보안 위험에 더 많이 노출될 가능성이 높기 때문에 엣지 장치와 데이터 센터 간의 전송 데이터는 보안과 개인 정보 보호를 보장하기 위해 암호화되어야 하고, 전송 중 데이터의 보호를 위한 엔드투엔드 암호화¹⁾ 및 안전한 데이터 전송 프로토콜의 구현이 필수적이다.

한편 특정 국가의 엣지 데이터 센터는 백업과 재해 복구 등과 같이 다양한 이유로 데이터를 타국의 중앙 집중식 데이터 센터나 클라우드 제공업체로 전송해야만 할 때에도 국경 간 데이터 전송에 대해서는 데이터 보호법을 준수해야 한다. 데이터 보호법에는 데이터 전송 계약 협상과 표준 계약 조항(Standard Contractual Clauses, SCCs)과 같은 승인된 메커니즘의 채택이 포함되기도 한다. 데이터 보호법을 준수하려면 규제 요구 사항의 준수 여부를 입증하기 위해서 정기적인 데이터 감사 및 보고가 필요한 경우가 많으며, 엣지 데이터 센터의 분산된 특성 때문에 각 위치에 고유한 데이터 처리 방식 및 절차에 따라 규정 준수 감사가 복잡해질 수 있다. 나아가 데이터 침해가 발생한 경우 데이터 보호법에 따라 영향을 받은 개인 및 규제 당국에 즉각적인 통보가 요구되기도 한다. 그리고 엣지 데이터 센터의 운영은 데이터 보호법이 지속적으로 발전하고 있으며 새로운 규정이 도입되거나 기존 규정이 개정되기 때문에 상황 변화를 확인하면서 규정을 준수할 수 있도록 조정되어야 할 것이다.

그림 1 엣지 데이터 센터의 부문별 시장 규모 및 전망



출처 : "Edge Data Center Market : Global Forecast to 2028", MarketsandMarkets, 2023

1) 엔드투엔드 암호화(end-to-end encryption, E2EE) : 제3자가 엔드 포인트 간에 전송된 데이터에 액세스하지 못하도록 차단하는 보안 통신 프로세스

3) 시장 동향

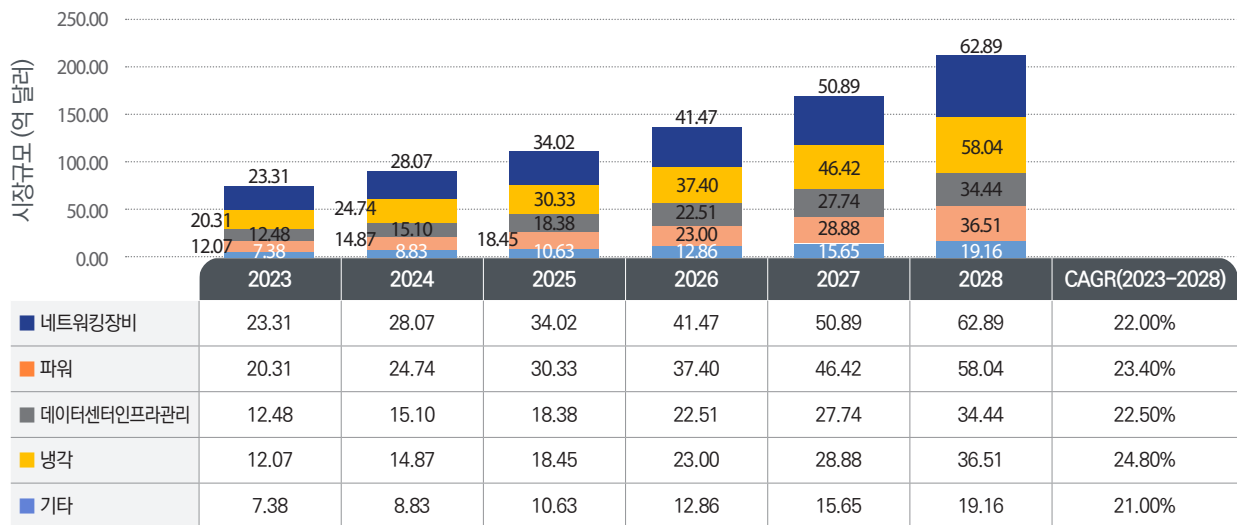
| 시장 규모 및 전망

엣지 데이터 센터의 세계 시장 규모는 2023년 104.49억 달러에서 연평균 23.2 %로 성장해 2028년 296.04억 달러에 이를 것으로 전망된다. 부문별로 살펴보면, 엣지 데이터 센터 솔루션의 시장 규모는 2023년 75.54억 달러에서 2028년 211.03억 달러로 연평균

22.8 %의 성장이 기대된다. 엣지 데이터 센터 서비스 시장은 2023년 28.95억 달러 규모에서 연평균 24.0 %로 성장해 2028년 85.00억 달러로 성장할 것으로 전망된다.

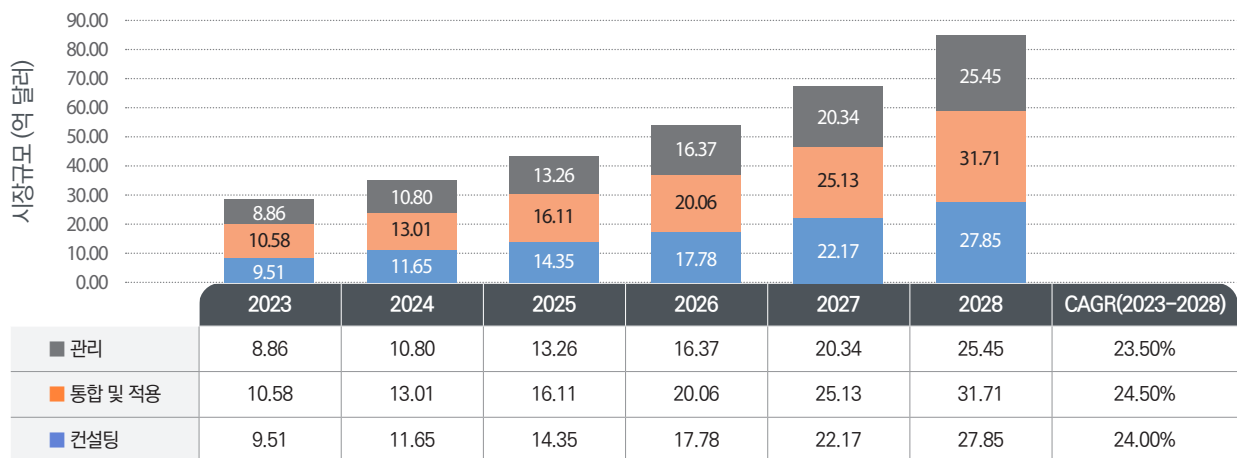
부문별 시장을 구체적으로 살펴보면, 솔루션 부문에는 데이터 센터 인프라 관리, 파워, 냉각, 네트워킹 장비 등이 포함되고, 서비스 부문에는 컨설팅, 통합 및 적용, 관리 등으로 구성되어 있으며, <그림 2>와 <그림 3>에서 알 수 있듯이 각각 연간 20 % 이상 크게 성장할 것으로 예상된다.

그림 2 AI 칩셋의 응용 부문별 세계 시장 규모 및 전망



출처 : "Edge Data Center Market : Global Forecast to 2028", MarketsandMarkets, 2023

그림 3 엣지 데이터 센터의 서비스 부문별 시장 규모 및 전망

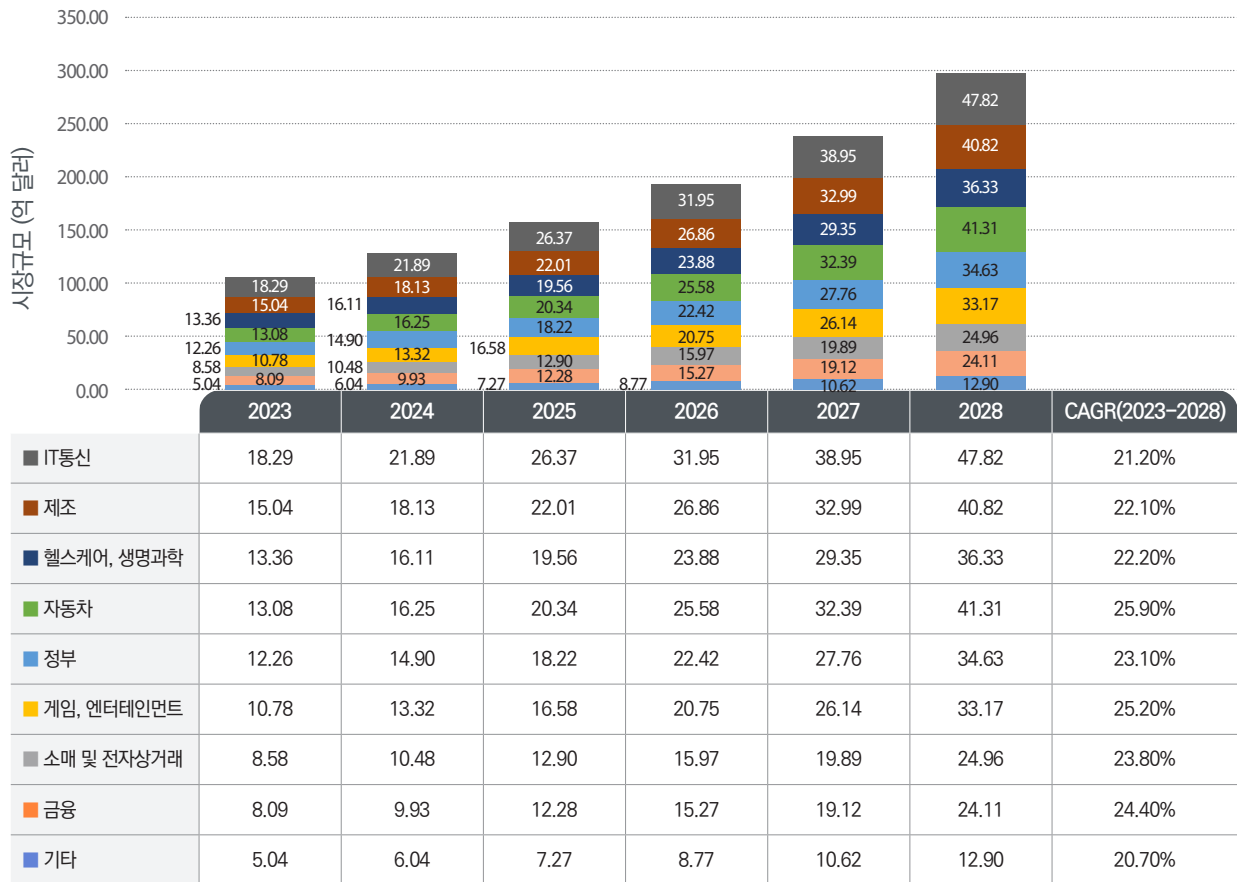


출처 : "Edge Data Center Market : Global Forecast to 2028", MarketsandMarkets, 2023

엣지 데이터 센터의 시장을 적용 산업별로 살펴보면, 2023년 18.29억 달러 정도로 가장 큰 시장 규모를 형성하고 있는 IT 및 통신 분야가 연평균 21.2 %로 성장해 2028년 47.82억 달러를 형성할 것으로 전망된다. 그 뒤를 이어서 제조 분야가 2023년 15.04억 달러에서 2028년 40.82억 달러로 연평균 22.1 %의 성장을 보일 것

으로 예상된다. 자동차 부문은 2023년 13.08억 달러에서 2028년 41.31억 달러까지 연평균 25.9 %로 가장 빠르게 성장할 것으로 전망된다. 또한 게임 및 엔터테인먼트 분야는 2023년 10.76억 달러에서 2028년 33.17억 달러로 연평균 25.1 %의 성장이 예상된다.

그림 4 엣지 데이터 센터의 적용 산업별 시장 규모 및 전망



출처 : "Edge Data Center Market : Global Forecast to 2028", MarketsandMarkets, 2023

경쟁 현황

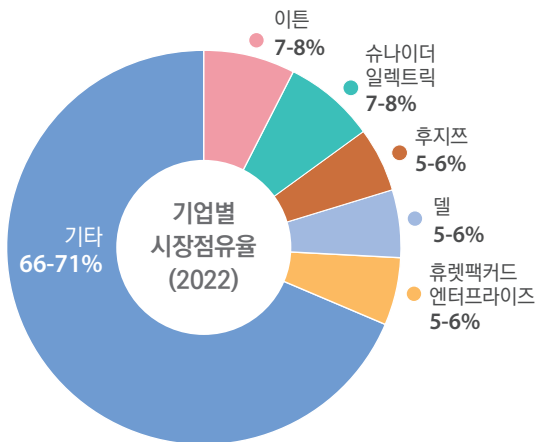
엣지 데이터 센터 시장은 다수의 기업이 치열하게 경쟁하고 있는 자본 집약 산업으로서 기업이 R&D 투자를 많이 하고 있다. 관련 기업은 세계적으로 강력한 고객 관계를 형성하며, 다양한 산업에서 다양한 응용 엣지 데이터 센터 솔루션을 제공하고 있다. 또한 기존의 중앙 집중식 데이터 센터뿐만 아니라 마이크로 데이터 센터에서도 사업을 영위하면서 인공 지능(AI), 머신 러닝(ML), 사물 인터넷(IoT) 부문과의

연계가 강력한 엣지 데이터 센터 부문의 솔루션에 집중하고 있다.

주요 기업으로는 델(Dell), 이튼(Eaton), 엔비디아(NVIDIA), 슈나이더일렉트릭(Schneider Electric), 버티브(Vertiv), 후지츠(Fujitsu), 휴렛팩커드엔터프라이즈(HPE), 국제비즈니스머신(IBM), 시스코(Cisco), 화웨이(Huawei), 에퀴닉스(Equinix) 등이 있다. 이들은 각각 엣지 데이터 센터 솔루션에 대한 강력한 제품과 광범위한 신기능과 함께 효과적인 가격 정책, 넓은 지리적 공간 대응, 강력한 파트너와의 전략적 제휴로 개별 국가는 물론이고 글로벌 차원의 생태계에

서 선도적 입지를 확보하고 있다. 선도 기업은 엣지 데이터 센터의 수익성을 높이는 클라우드, AI, ML과 같은 신기술을 수용해 급변하는 비즈니스 요구 사항에 맞춰 솔루션을 혁신하면서 경쟁을 가속화하고 있다. 엣지 데이터 센터 시장을 점유하는 상위 5개 기업은 이튼 7~8%, 슈나이더일렉트릭 7~8%, 후지쯔 5~6%, 델 5~6%, 휴렛팩커드엔터프라이즈 5~6%이며, 전체 시장의 약 29~34%를 차지하고 있다. 그 외 기업으로는 리탈(Rittal), 팬듀이트(Panduit), 선버드(Sunbird), 허버수너(HUBER+SUNHMER), 엣지코넥스(EdgeConnex), 365데이터센터(365 Data Centers), 시에몬(Siemon), 콤스코프(CommScope), 플렉센셜(Flexential) 등이 엣지 데이터 센터 시장에서 통합 솔루션과 서비스를 제공하고 있다.

그림 6 엣지 데이터 센터의 기업별 시장점유율(2022)



출처: "Edge Data Center Market : Global Forecast to 2028", MarketsandMarkets, 2023

엣지 데이터 센터 시장의 주요 원재료 및 부품은 데이터 센터 인프라 관리 소프트웨어, 서버, 라우터, 파워 시스템, 케이블과 같은 하드웨어 및 소프트웨어이며, 엣지 데이터 센터 시장의 주요 기업은 대부분 자체적으로 원재료 및 부품을 직접 제조하거나 조달하면서 생태계를 강화하고 있다. 한편 수요는 대부분의 산업에서 다수 존재하며, 높은 가격 민감도로 범용 엣지 데이터 솔루션의 경우 경쟁이 치열한 반면 맞춤형 솔루션의 경우 엣지 데이터 센터 시장의 기업이 높은 가격 협상력을 갖고 있다. 일부 중소기업 등의 수요층은 저가의 저속 엣지 데이터 센터 솔루션을 선택하기도 한다.


4) 애널리스트 인사이트

엣지 데이터 센터는 인터넷 서비스의 사용 증가와 고대역폭 애플리케이션 수요를 견인하는 다양 다종의 기기 급증으로 다양한 산업에 걸쳐 성장하고 있다. 특히 저지연 및 실시간 데이터 분석과 처리를 중심으로 한 향상된 응용 서비스를 제공하면서 네트워크 트래픽의 감소와 분산, 운영비 절감 및 안전성 향상, 데이터 센터 규제 대응 및 데이터 주권 확보 등의 이점으로 빠르게 확산되고 있다.

인터넷 연결 접근성이 향상되면서 스마트 가전 제품, 웨어러블 건강 추적기, 커넥티드 카, 산업용 센서, 환경 모니터링 장치 등 IoT 기기의 급증은 엣지 데이터 센터의 확산을 촉진하고 있다.

특히 IoT 기기는 센서와 물리적 세계와의 상호 작용을 통해 방대한 양의 데이터를 생성하고 있다. 스마트 공장, 자율 주행차, 웨어러블 디바이스 등을 통한 민감한 IoT 데이터를 장거리 전송하면 잠재적인 보안 위험에 노출될 수 있으므로 엣지 데이터 센터를 통한 지역화된 데이터 처리 및 저장으로 잠재적인 사이버 공격에 대한 위험을 줄이고 데이터 개인 정보 보호를 강화시킬 수 있다. 그리고 엣지 데이터 센터는 네트워크 엣지에서 데이터가 분석되고 처리되는 엣지 분석 배포가 가능하므로 중앙 집중식 클라우드 서버에 의존하지 않고도 실시간 데이터 통찰력 제공과 즉각적인 조치가 가능하게 된다.

그리고 다양한 응용 서비스를 효과적으로 작동시키기 위해서 실시간 처리가 요구되는 온라인 게임, 화상 회의, 가상 현실, 증강 현실, 라이브 스트리밍, 증권 거래, 드론, 로봇 시스템, 전자 상거래 플랫폼, 원격 의료 모두 원활한 사용자 경험을 만들기 위해서는 짧은 대기 시간을 필요로 하면서 엣지 데이터 센터의 활용이 확산되고 있다.

따라서 엣지 데이터 센터를 통한 IT 인프라의 분산화는 5G 네트워크 통신의 도움으로 대기 시간의 최소화, 실시간 데이터 처리 및 분석, 의사결정 지원 등의 엣지 컴퓨팅을 가속화함으로써 향상된 응용 서비스 성능 제공을 통한 사용자 경험의 개선뿐만 아니라, 네트워크 트래픽 감소, 낮은 운영비 달성 등의 다양한 이점으로 광범위한 산업에서 다양한 서비스 활용을 위해 지속적으로 확산될 것으로 전망된다. 

10100
01101

EDGE
COMPUTING

