

2021년 4/4분기

방송통신기술산업 인적자원개발위원회(ISC) 이슈리포트 ISSUE REPORT

MEC 기반 5G 통신산업 현황 및 HRD 전략 방안



방송통신기술산업 인적자원개발위원회
Industrial Skills Council

●●● 목 차 ●●●

■ MEC 기반 5G 통신산업 현황 및 HRD 전략 방안

(요약)	1
I. 개요	3
II. MEC(Mobile Edge Computing) 개념 및 특징	4
III. 국내·외 MEC 생태계 현황 및 전망	8
IV. MEC 기반 통신산업의 HRD 전략 방안	13
V. 시사점 및 제언	15
[참고문헌]	17

- 비상업 목적으로 본 보고서에 있는 내용을 인용 또는 전재할 경우 내용의 출처를 명시하면 자유롭게 인용할 수 있으며, 보고서 내용에 대한 문의는 아래와 같이 하여 주시기 바랍니다.
- 방송·통신기술산업 인적자원개발위원회 사무국
(02-2132-2094, hj219@kfict.or.kr)
- 본 이슈리포트는 「스마트AI융합연구원 고인룡 원장」 작성하였습니다.

□ MEC 기반 5G 통신산업 현황 및 HRD 전략 방안

▪ 개요

- 5G 상용화에 따른 MEC 기반 5G 산업 생태계 구축 및 융합서비스 활성화 정책 방향과 국내 이동통신사의 MEC 기술 우위 선점을 위해 글로벌 업체와의 협력, 솔루션 및 장비 개발, 기술 실증 등 적극 투자 확대됨에 본 이슈리포트에서는 모바일 에지 컴퓨팅에 대한 산업 국내·외 생태계 현황 및 전망, MEC 기반 통신산업의 HRD 전략 방안 등 관련하여 접근하고자 한다.

▪ MEC(Mobile Edge Computing) 개념 및 특징

- 모바일 에지 컴퓨팅은 MEC(Mobile Edge Computing)이라는 약어로 명명하고 있으며, 모바일 네트워크 가장자리에 위치하며 항상 에지에 접속된 모든 만물에게 선택적으로 실시간 정보를 제공하는 개념이다. 분산 클라우드 컴퓨팅 기술을 무선망의 이용자 단말에 가까이 전진 배치함으로써 모바일 코어망의 혼잡을 완화하고 새로운 로컬 서비스를 창출하는 기술이다.
- MEC 특징은 데이터 전송 지연이 없는 초저지연 실시간 서비스를 제공과 산업 도메인의 특성에 따라 최적화된 에지 인공지능 구현이 쉽게 되어 특화된 서비스를 적응적으로 제공할 수 있다. 맞춤형 로컬 서비스 제공을 위한 데이터 수집 및 전송 과정에서 개인정보 등 민감한 정보가 포함될 수 있는데, 이를 MEC를 통해 중앙센터까지 전송하지 않고 서비스 현장에서 on-site로 처리할 수 있게 된다는 장점이 있다.

▪ 국내·외 MEC 생태계 현황 및 전망

- 국내 시장은 이동통신사 주도의 초기 서비스 시범 적용·출현 단계로 이동통신사는 경제성이 높은 통신국사 위주로 인프라를 구축하고 글로벌 클라우드 사업자 간 제휴 등 다양한 방법을 통해 적극적으로 나서고 있다.
- 세계 주요국은 다양한 유형의 MEC을 시도하는 상용화 초기 단계로 미국, 일본, 독일의 제조 기업과 공공기관은 제한된 구역에 5G 전용망을 구축해 스마트팩토리, 로봇, 드론 등 새로운 ICT 산업을 선도하고 있다.
- 시장조사기관 옴디아 2020년 리포트에 따르면 글로벌 5G 전용망 시장 규모는 '25년 26억 달러에 이를 것으로 전망되고, 최근 글로벌 통신장비 업계에서는 전 세계 5G 전용망 구축 잠재수요가 약 1,450만 곳에 달할 것이라는 분석도 나오고 있다.

- 5G 상용화 가속화 움직임과 함께 세계 MEC 시장 규모 역시 점차 커질 것으로 전망됨에 따라 국내 MEC 시장 규모도 확대될 것으로 예상된다. 시장조사 업체 모르도르인텔리전스에 따르면 글로벌 MEC 시장은 연평균 성장률 34%를 기록하며 지난해 약 40조 원 규모에서 2025년 176조 원 가량으로 늘어날 것으로 전망된다.

▪ MEC 기반 통신산업의 HRD 전략 방안

- MEC 관련 교육·훈련 내용은 직무전환 등 직무의 이동으로 인한 공백을 최소화하고 급격하게 도래하는 “초연결사회” 구현에 적응적으로 대처할 전문인력 양성은 MEC 기술을 인프라로 에지에서 발생 되는 모든 문제를 해결할 수 있고 솔루션을 개발 적용할 수 있는 전략적 교육·훈련의 내용이 포함되어야 한다.
- 이에, MEC 기반으로 하는 융합 실무적인 인력양성을 위한 MEC 관련 NCS (국가직무능력표준) 개발을 통해 특성화고, 대학 등 교육·훈련의 기반 조성이 필요하다. 소분류 신설로 ‘5G 융합통신서비스망구축’의 세분류로 ‘모바일 에지 컴퓨팅 구축’을 신설하거나, 기존 NCS 분류체계 기준으로 소분류 ‘무선통신 구축’의 세분류로 개발을 통해 시의성 있는 인적자원 확보가 필요하다.

▪ 시사점 및 제언

- 과학기술정보통신부를 중심으로 다양한 정책들을 수립하고 있으며 공공부문에 선도 적용하여 민간 B2B 시장 확장 및 MEC 융합서비스 생태계 구축을 위한 정책적 지원을 추진하고 있다. 정부와 산업계의 MEC 기반 융합서비스 확산 및 사업화를 위한 생태계 협력이 이루어진다면 정부에서 목표로 한 ‘26년 MEC 시장 점유율 10%를 달성할 수 있을 것이다.
- MEC에 대한 방송·통신기술ISC는 “hard real-time system” 구축을 위한 정책에 반영할 수 있도록 관련 시장 동향과 방향에 대하여 지속적으로 관련 부처에 제공을 통한 분위기 조성 및 MEC 분야 전문인력 양성을 위한 로드맵을 관련 부처에 제시하고 선도인력 양성을 위한 추진방안으로 교육·훈련에 바탕이 되는 NCS(국가직무능력표준)에 MEC 관련 직무를 개발하여 기반 조성이 필요하다.

I

개요

□ 연구배경 및 필요성

- 4차산업혁명 “초연결사회”에 진입을 하면서 5G 모바일 환경에서 다양한 정보를 끊임없이 주고받는 정보통신기술이 적용된 네트워크 환경에서 살고 있다. 5G 상용화는 현재 일반적인 이동통신 서비스(B2C) 위주로 활용되고 있으나, 5G 융합서비스를 염두에 둔 최초의 이동통신기술 표준으로서 스마트공장, 자율주행차 등 산업 도메인별 특화된 서비스(B2B)를 지원하는 방향으로 경제를 견인하는 디지털 인프라를 형성할 수 있다.
- 5G 혁신적 서비스 창출을 통해 경제를 견인하는 인프라 구축을 위해 모바일 에지 컴퓨팅 MEC(Mobile Edge Computing) 중요하다. MEC은 트래픽·연산을 효과적으로 분산하고 전송 지연을 최소화하여 5G의 초고속·초연결·초지연 장점을 서비스로 구현한다. 5G 단독모드 전환, 2단계 표준제정 등 5G 기술 고도화와 함께 MEC 적용 수요도 확대될 것으로 전망된다.
- 과기부는 MEC 기반 5G 융합서비스 활성화를 통해 디지털 경제를 견인할 5G 산업 생태계 조기 구축하고 MEC 전·후방 산업 전반의 활력 제고를 위한 정책방안 수립하여 추진하고 있다.
- 이에, 5G 상용화에 따른 MEC 기반 5G 산업 생태계 구축 및 융합서비스 활성화 정책 방향과 국내 이동통신사의 MEC 기술 우위 선점을 위해 글로벌 업체와의 협력, 솔루션 및 장비 개발, 기술 실증 등 적극 투자 확대됨에 본 이슈리포트에서는 모바일 에지 컴퓨팅에 대한 산업 국내·외 생태계 현황 및 전망, MEC 기반 통신산업의 HRD 전략 방안 등 관련하여 접근하고자 한다.

[그림 1] 과학기술정보통신부 디지털 경제 강국 실현 추진 목표(~2024)



[출처] 과학기술정보통신부(2021), MEC 기반 5G 융합서비스 활성화 방안

II

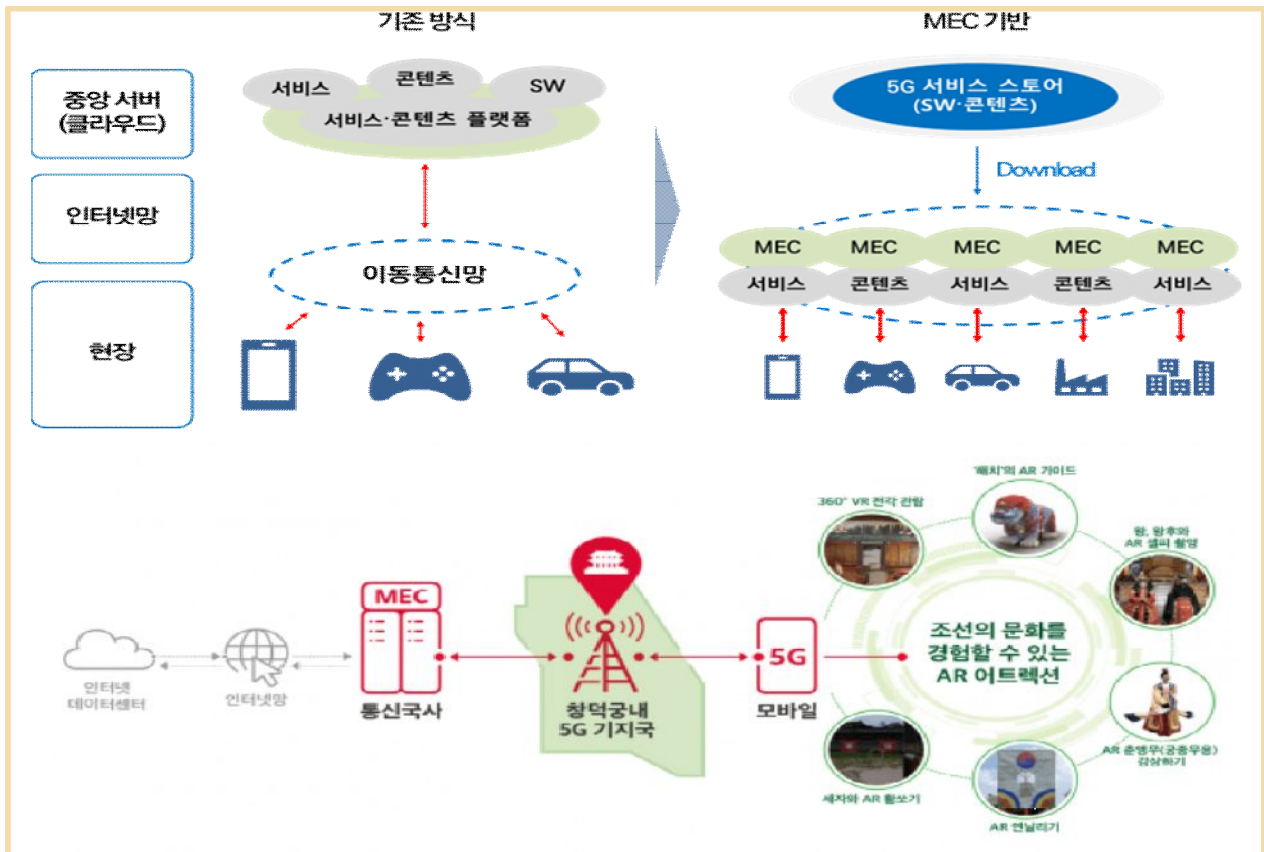
MEC(Mobile Edge Computing) 개념 및 특징

□ MEC(Mobile Edge Computing) 개념

- 모바일 에지 컴퓨팅은 MEC(Mobile Edge Computing)이라는 약어로 명명하고 있으며, 모바일 네트워크 가장자리에 위치하며 항상 에지에 접속된 모든 만물에게 선택적으로 실시간 정보를 제공하는 개념이다. 분산 클라우드 컴퓨팅 기술을 무선망의 이용자 단말에 가까이 전진 배치함으로써 모바일 코어망의 혼잡을 완화하고 새로운 로컬 서비스를 창출하는 기술이다.
 - 통신서비스를 이용하는 사용자와 가까운 곳에 데이터를 처리할 수 있는 서버를 위치시켜 데이터를 신속하게 처리하는 컴퓨팅 방식이다.
- 최근에는 약어 MEC은 MEC(Mobile Edge Computing), MEC(Multi-access Edge Computing)으로 혼용되어 쓰이고 있다. 이는 기존의 이동통신을 기반으로 한 무선 인터넷 서비스뿐만 아니라 고정된 네트워크와 각종 IoT, 스마트시티, 스마트팩토리 등 5G 서비스 요구 형태인 초고속, 초연결성, 초저지연을 달성하기 위해 모바일 에지 컴퓨팅에서 멀티 액세스 컴퓨팅으로 변화되고 있다.
 - 에지 컴퓨팅 기술을 LTE에 응용한 기술이 바로 모바일 에지 컴퓨팅 MEC(Mobile Edge Computing)이다. LTE의 특징은 이동통신기술로, 자동차나 기차를 타며 고속 이동 시에도 끊김 없는 연속적인 데이터 서비스를 보장해준다. 기지국과 사용자 간의 신호 세기를 기준으로 어떤 기지국에서 서비스해줄지 결정하게 되는데 결정하는 주체에 따라 NCHO, MCHO, MAHO 방식이 있다.
 - 각각 네트워크, 사용자 단말기가 신호 세기 측정과 기지국 결정 주체가 되며, MAHO의 경우, 사용자 단말기가 신호 세기를 측정하고 네트워크에서 결정하게 된다. 사용자의 위치 이동으로 인해 서비스 기지국이 바뀌게 될 경우, 이전 서비스하던 기지국에서 새로운 기지국으로 handover가 일어남. 모바일 에지 컴퓨팅을 적용하게 되면 handover 처리를 클라우드가 아닌 기지국 바로 위 위치한 국사에서 처리해주므로 기존보다 더 적은 지연 시간을 갖게 된다.
- 모바일 에지 컴퓨팅은 5G 모바일 네트워크 환경에서 다양한 가상의 서비스 등장으로 국가의 안전보장과 사람의 생명은 물론 안전과 밀접한 관련이 있는 모바일 정보를 실시간으로 활용할 수 있는 기술적 수단이라 할 수 있다.

- 이 수단은 물리적, 논리적으로 적용되고 응용되어야 한다. 모바일 에지 컴퓨팅은 수행하는 일의 실행 시작이나 완료에 대한 시간이 제약조건을 지키지 못하는 경우 관련 전체 시스템에 치명적인 영향을 주는 국방, 교통, 의료 관련 분야에는 hard real-time system으로 운영은 Mandatory로 항상 유지되어야 하며, 목적달성이 보장되는 컴퓨팅 시간의 정확성과 컴퓨팅에 대한 예측성을 가지게 해주어야 한다.
- 즉, 모바일 에지 컴퓨팅은 hard real-time system으로 운영되어야 하므로 네트워크는 데이터의 크기에 무관하게 실시간 전송이 가능하도록 항상 최적의 상태를 유지하여야 한다.
- 모바일 에지 네트워크에 접속된 만물들과 가장 근접하게 접속되어 정보 전송 거리를 최대한 가깝게 하고, 전송하는 데이터의 양도 hard real-time system으로 가능하도록 선택적이며 최소화하여야 한다. 물론, 목적을 달성할 수 없는 데이터 크기의 조정은 에지 컴퓨팅의 달성할 수 없으므로 재론의 가치가 없다는 것을 개발자나 운영자들이 항상 명심하여야 한다.

[그림 2] MEC 적용 전후 및 MEC 적용 서비스

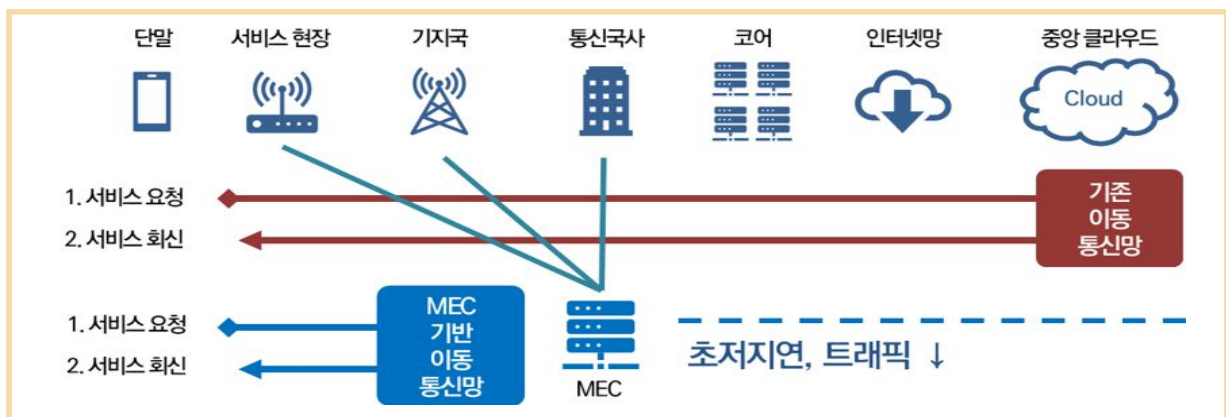


[출처] 과학기술정보통신부(2021), MEC 기반 5G 융합서비스 활성화 방안

□ MEC(Mobile Edge Computing) 특징

- MEC은 분산 클라우드 컴퓨팅 기술을 통해 코어망의 혼잡을 완화하고 새로운 로컬 서비스를 창출하는 기술이다. 네트워크 경로를 최적화하여 트래픽·연산을 효과적으로 처리한다.
- MEC 적용 전 기존 데이터 전송 및 처리 단계는 단말의 서비스 요청이 기지국, 코어망, 그리고 인터넷망을 거쳐 중앙클라우드에 도달하고, 클라우드에서 처리가 되어 회신이 되는 절차를 갖는다.
- 하지만 MEC을 적용하게 되면 코어 및 인터넷망을 사용하지 않고 사용자 인접한 곳에서 MEC 서버를 통해 처리될 수 있으므로 저지연 요구사항을 만족시키면서 동시에 코어 및 인터넷망의 혼잡을 완화 시킬 수 있다.
- 또한, 기존의 통신서비스가 B2C 위주로 진행되고 있었다면 MEC의 도입을 통해 산업 도메인별 특화된 망을 구성할 수 있으며 이는 B2B 생태계 형성을 이끌 수 있을 것이란 전망이다.

[그림 3] MEC 적용에 따른 데이터 및 전송처리 단계

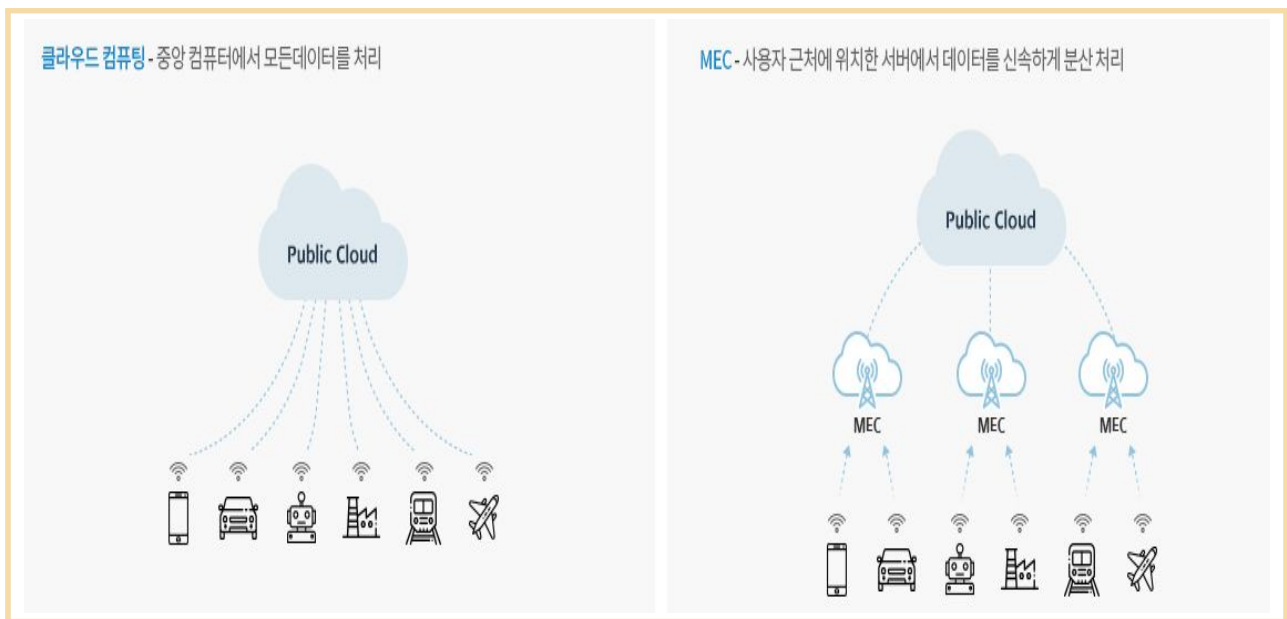


[출처] 경연웅(2021), 2021년 KISA Report 9월호_3, “국내외 5G-MEC기반 융합서비스 산업 정책 동향”

- 데이터 전송 지연이 없는 초저지연 실시간 서비스를 제공할 수 있다. 5G는 무선망에서의 초저지연이라는 장점에도 불구하고 기존의 클라우드 기반 중앙 집중적 네트워크 구조에서 데이터센터와 유선 구간의 지연 등 추가적인 지연이 발생하여 실시간 서비스를 제공하는 데에 한계가 있었다. 이러한 제약은 MEC의 도입을 통해 데이터센터를 서비스 현장, 즉 사용자 단말에 인접한 곳에 배치하여 네트워크 경로를 최적화함에 따라 해결할 수 있게 된다.

- 산업 도메인별 적응적으로 최적화될 수 있는 에지의 인공지능이다. IoT 서비스의 대중화에 따라 초연결(최대 100만 개/km²) 환경에서 발생하는 대용량 트래픽 처리를 위해 초고속 및 대용량 연산 처리 능력이 필요하게 되었는데, 이를 MEC을 통해 분산적으로 처리할 수 있게 되었다. 이와 더불어 산업 도메인의 특성에 따라 최적화된 에지 인공지능 구현이 쉽게 되어 특화된 서비스를 적응적으로 제공할 수 있다.
- 개인이 휴대 스마트 기기는 인공지능(AI)과 MEC가 융합하여 에지의 상황을 인지하여 적응적으로 컴퓨팅 기능을 수행할 수 있는 기술이 적용된 보다 적응적인 에지 컴퓨팅 환경이 구현될 것이다. 미래의 스마트 기기는 지능형 Computing으로 MEC과 AI/Cloud/Fig Computing이 하나로 융합되어 친 환경적인 “초연결사회” 구현의 주체가 될 것이다. 가까운 미래에 스마트 기기는 정보를 이용하는 일방적인 소비 솔루션 도구가 아니고 “초연결사회” 구현의 도구로 우뚝 서게 될 것이다.

[그림 4] 클라우드 컴퓨팅과 MEC



[출처] SKT, T비즈인사이트, 5G네트워크와 결합한 MEC기술=‘초(超)엣지’

- 맞춤형 로컬 서비스 제공을 위한 데이터 수집 및 전송 과정에서 개인정보 등 민감한 정보가 포함될 수 있는데, 이를 MEC을 통해 중앙센터까지 전송하지 않고 서비스 현장에서 on-site로 처리할 수 있게 된다는 장점이 있다.

- 교통, 국방, 의료 등 실시간으로 제어 명령이 필요한 분야에서는 신뢰성이 매우 우수한 완벽한 MEC 환경이 구축될 수 있도록 요소 기술들을 적용하여야 한다. 이제 가상현실, 증강현실, 혼합현실 등에서 필요로 하는 콘텐츠를 효율적으로 실시간 제공하기 위한 MEC 기술이 적극적으로 수용될 것으로 본다.

[표 1] MEC 요소 기술

구분	기술적 이슈
Mobility	Mobile end user 이동 시 MEC 서비스 연속성 보장
Resource Limitation	Centric Cloud 대비 MEC의 자원 효율적 관리 요구
Collaboration	핸드오버/VM Migration Edge System 간 협업
Privacy & Security	센서/유저 데이터 수집, 개인 정보보안
Portability	서로 다른 MEC 서버 이식성 보장
Low Latency	5G 저지연 시나리오를 위한 실질적 성능보장

III

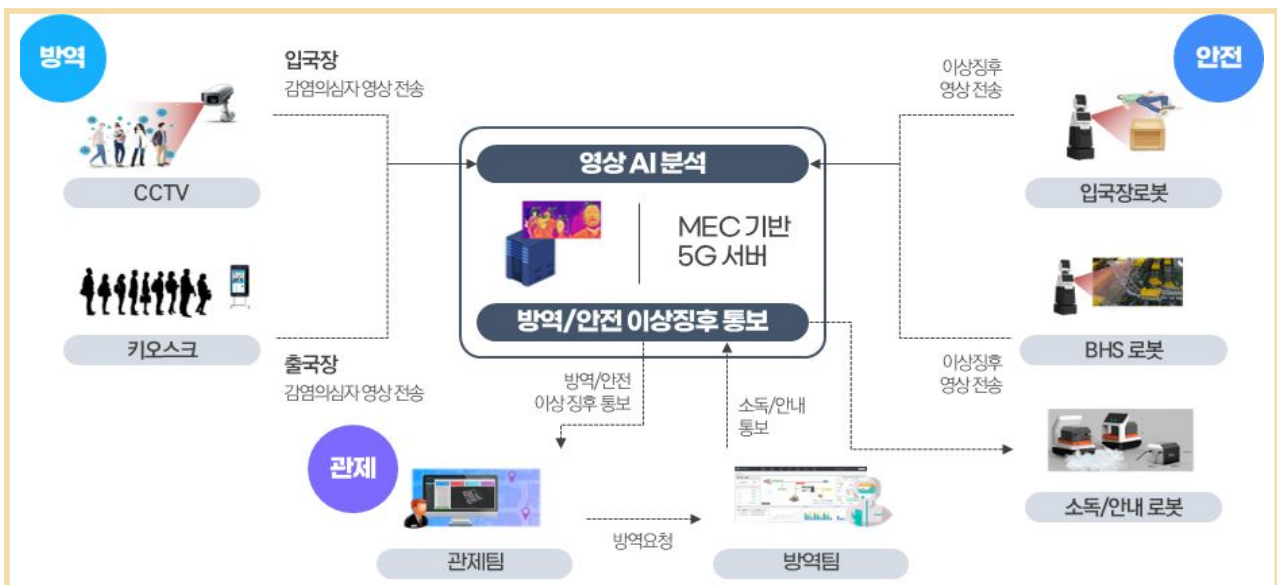
국내·외 MEC 생태계 현황 및 전망

□ 국내 MEC 생태계 현황

- 국내 시장은 이동통신사 주도의 초기 서비스 시범 적용·출현 단계이다. 이동통신사는 경제성이 높은 통신국사 위주로 인프라를 구축하고 글로벌 클라우드 사업자 간 제휴 등 다양한 방법을 통해 적극적으로 나서고 있다.
 - (SKT) 전 세계 34개 통신사와 협력하여 5G MEC 허브를 구축하였다. MEC 기술을 적용한 자체 클라우드 ‘SKT 5G 엣지’를 활용해 미디어, 게임, 유통, 제조, 헬스케어, 화상 교육 VR 서비스 등 다방면에 MEC 기술을 적용하여 확대하고 있다. 또한, 공공기관을 대상으로 맞춤형 5G MEC 솔루션을 제공하는 B2B 사업도 진행하고 있다.
 - (LG 유플러스) ‘20년 전주시에서 퍼블릭 MEC을 활용해 대기질 측정 자율주행 로봇 서비스 상용화, MEC 기반 B2B 적용 분야를 늘리기 위해 노력하고 연내 자율주행차 실증과 공원 순찰 로봇 상용화 등으로 확대하고 있다.

- (KT) 인텔, 보드콤 등과 함께 개발한 MEC 핵심기술 ‘이기종 네트워크 접속 관리 기술(MAMS)’ 관련 규약이 미국 IETF 글로벌 표준으로 채택된 바 있고, 기업용 5G 이동통신 시장선점에 있어서 MEC의 중요성을 인식하고 직접 MEC 장비를 개발하고 있다.
- 과학기술정보통신부는 코로나19에 대응하기 위한 MEC 기반 5G 융합서비스 발굴 및 공공선도 적용 사업을 ‘20년부터 추진하고 있다. ‘20년은 이동통신사 SKT, KT, LGU+가 참여하여 지역별 안전·방역, 원격교육, 도로관리, 방역·교육, 헬스케어, 스마트산단, 환경관리 분야에 서비스를 추진하였다. ‘21년은 KT, LGU+, 대전테크노파크가 참여하여 국방, 스마트캠퍼스, 항만, 스마트 시티, 스마트산단, 헬스케어 분야에 서비스를 추진하고 있다.
- ‘20년 비대면 안전·방역 서비스 모델을 SKT 주관으로 인천국제공항 제2여객 터미널 출입국장에 구축되었다. 전 세계적 코로나 팬데믹 상황에서 국내와 해외를 연결하는 관문인 인천국제공항에 MEC 서버를 구축하고 5G 기반 자율주행로봇, 키오스크 등을 통해 이용객에 대한 발열·마스크 미착용 감지, 감염 의심자 검사 유도 및 유증상자 발생 시 이동 경로 조회·소독 등의 비대면 방역 서비스와 공항 내 쓰러진 작업자, 화재 상황 등 위험감지 데이터 실시간 전송 등으로 대한민국의 방역 신뢰성 및 안전을 제고 하였다.

[그림 5] 인천국제공항 비대면 안전·방역 서비스 구성도



[출처] 아틀라스산업연구(2020), 모바일 엣지 컴퓨팅(MEC) 기반 5G 통신 융합서비스 활성화

[표 2] 국내 MEC 공공 선도사업 현황

구분	분야	주관기관	서비스 모델
2020년	안전·방역	SKT	5G 지능형 안전 방역 서비스
	원격교육		쌍방향 비대면 교육서비스
	도로관리		도로파손 관리서비스
	방역·교육	KT	비대면 방역 교육 서비스
	헬스케어		비대면 헬스케어
	스마트산단	LGU+	빅데이터 및 AI 기반 산업단지 고도화
	환경관리		5G 로봇 활용 스마트 대기환경 플랫폼
2021년	국방	KT	공군 서산비행단 내 자율주행 및 차량 실시간 관제 서비스 제공
	스마트캠퍼스		해군사관학교에 가상학습 콘텐츠 등 디지털 가상 교육환경 구현
	항만	LGU+	크레인 원격제어, 물류창고 자동화 지원
	스마트시티		스마트플, 자율주행로봇 등을 통해 공원, 산단 등 관리
	스마트산단		위험 모니터링 생체신호 분석 안전모 등 안전 및 환경 관리
	헬스케어	대전 테크노파크	비침착 터치기반 혈압, 맥박 등 건강 정보 사이너지 관리

[출처] 경연웅(2021), 2021년 KISA Report 9월호 3, “국내의 5G·MEC 기반 융합서비스 산업 정책 동향” 재구성

□ 해외 MEC 생태계 현황

- 주요국은 다양한 유형의 MEC을 시도하는 상용화 초기 단계이다. 미국, 일본, 독일 등은 B2B 서비스 활성화를 위해 기업용 5G 주파수를 따로 할당하고 있으며, MEC 관련 다양한 과제를 지원하고 있다. 또한, 주요 시장 참여자에 따라 국가별 다양한 유형의 MEC 생태계가 형성되고 있다. 미국은 클라우드 사업자와 산업 도메인에서 활발하게 참여하여 이루어지고 있고, 독일, 일본 등은 고객사 및 ICT 기업의 주도로 형성되고 있다.

[표 3] MEC 해외 생태계 유형 비교

구분	고객사(수요기관) 주도	이통사 주도	클라우드사 주도
강점	<ul style="list-style-type: none"> • 기존 B2B 수요 활용 • 생태계 활성화에 유리 	<ul style="list-style-type: none"> • 이통사 인프라 활용 • 조기 확산에 유리 	<ul style="list-style-type: none"> • 기존 클라우드 API 활용 • 응용서비스 개발에 유리
약점	<ul style="list-style-type: none"> • ICT 역량 상대적 부족 • 서비스 호환성 가장 낮음 	<ul style="list-style-type: none"> • B2B 사업 경험 상대적 부족 • 서비스 호환성 상대적 낮음 	<ul style="list-style-type: none"> • 글로벌 사업자 주도
구축	<ul style="list-style-type: none"> • 고객 사이트 위주 	<ul style="list-style-type: none"> • 모두 가능(단, 전화국 선호) 	<ul style="list-style-type: none"> • 통신국사 위주

[출처] 과학기술정보통신부(2021), MEC 기반 5G 융합서비스 활성화 방안

- 주요국의 정책 방향은 미국, 일본, 독일의 제조 기업과 공공기관은 제한된 구역에 5G 전용망을 구축해 스마트팩토리, 로봇, 드론 등 새로운 ICT 산업을 선도하고 있다.
 - 미국의 경우, 5G FAST PLAN 및 5G 이니셔티브 계획을 기반으로 5G MEC 산업 생태계 관련 일자리 300만 개 구축을 위한 사업들을 지속하고 있으며 FCC의 주도하에 5G Fund 프로그램을 마련하여 5G 및 MEC 관련 산업에 대한 투자를 진행하고 있다.
 - 유럽의 경우, 5G-PPP(Public-Private Partnership)를 통해 MEC과 융합서비스 프로젝트 지원하고 산업 도메인별 MEC 플랫폼 개발(SliceNet, NRG-5 등) 및 5G 에지 컴퓨팅 서비스 지역 선정 등 추진하고 있다. '17년 ~ '26년 동안 MEC 산업에 대한 투자는 약 1,850억 달러에 이를 것으로 예상된다.
 - 중국의 경우, Made in China 2025 계획과 국가 전략적 신흥 산업 발전계획에 따라 5G를 국가 전략 산업으로 지정하고 40여 개의 도시에서 5G·MEC 관련 100개 이상의 사업을 진행하고 있다. 정부 주도로 제조사, 통신사, 그리고 클라우드 업체들이 연합하여 5G+의료건강, 5G+산업망, 5G+자동차 연결망 등의 5G 융합생태계를 위한 서비스 사업을 진행하고 있으며, '22년 베이징 동계올림픽에서 5G Advanced 기반 융합서비스 제공을 목표로 하고 있다.
 - 주요 상용서비스로는 일본의 경우, AR 지원 4K 영상 이용 원격 협업, 카메라 얼굴인식 출입관리 등과 미국은 LiDAR 이용 보행자 트래픽 분석, 용종 이미지 분석 등 이미지·영상 분석 관련하여 초고속 활용 서비스를 위주로 추진하고 있다.

□ MEC 기반 5G 통신산업의 전망

- 시장조사기관 옴디아 2020년 리포트에 따르면 글로벌 5G 전용망 시장 규모는 2025년 26억 달러에 이를 것으로 전망되고, 최근 글로벌 통신장비 업계에서는 전 세계 5G 전용망 구축 잠재수요가 약 1,450만 곳에 달할 것이라는 분석도 나오고 있다.
- Frost&Sullivan 분석에 따르면 MEC 시장은 '24년 72.4억 달러 규모, 연평균 157.4%로 빠르게 성장할 것으로 전망되고, 통신 및 IT 인프라는 '21년 102.1백만 달러에서 '24년 445.9백만 달러로 크게 성장할 것으로 전망된다.

[표 4] MEC 글로벌 시장 전망

(단위 : 백만 달러)

구 분	2019	2020	2021	2022	2023	2024	CAGR
서비스	12	65.5	160.3	580.3	1,518.70	3,035.30	202.4%
- 클라우드 IaaS	5.9	38	96.6	364.2	904.2	1,838.50	215.30%
- 통신사 운용 서비스	1.8	13.3	38.6	163.9	452.1	919.3	248.00%
- 엣지 데이터 센터 코로케이션	4.3	14.2	25.1	52.2	162.4	277.5	130.10%
소프트웨어	8.9	57	144.9	546.3	1,356.30	2,757.80	214.9%
- 엣지 응용 및 솔루션	8.9	57	144.9	546.3	1,356.30	2,757.80	214.9%
하드웨어	43.1	130.8	262.1	456.6	835.7	1,442.90	101.8%
- 엣지 데이터센터 지원 인프라	32.2	88.6	159.6	265.5	525.9	996.9	98.70%
- 통신 및 IT 인프라	11.1	41.8	102.1	190.6	309.7	445.9	109.30%
합계	64.1	252.9	567	1,582.70	3,710.50	7,235.90	157.4%

[출처] Frost&Sullivan(2020.8), 5G and Edge Computing—Cloud Workloads Shifting to the Edge, Forecast to 2024

[출처] 과학기술정보통신부(2021), MEC 기반 5G 융합서비스 활성화 방안

- MEC 세계 시장 규모(서버, 네트워크 장비, 플랫폼, 소프트웨어, 서비스)는 2016년 103백만 달러에서 연평균 약 45%의 성장을 통해 2023년 1,350백만 달러로 성장할 것으로 전망된다.
- 5G 상용화 가속화 움직임과 함께 세계 MEC 시장 규모 역시 점차 커질 것으로 전망됨에 따라 국내 MEC 시장 규모도 확대될 것으로 예상된다. 시장조사 업체 모르도르인텔리전스에 따르면 글로벌 MEC 시장은 연평균 성장률 34%를 기록하며 지난해 약 40조 원 규모에서 2025년 176조 원 가량으로 늘어날 것으로 전망된다.
- 국내 MEC 시장 규모는 전 세계 시장에서 약 7.13%에 해당하며, 2017년 7백만 달러에서 약 4배 성장을 통해 2021년 3천만 달러의 시장 형성될 것으로 전망된다. 특히, 본 사업과 연관된 국내 MEC 플랫폼 시장은 2022년까지 국내 기지국의 30%에 설치되어 4,500억 원으로 성장할 것으로 예상된다.

IV MEC 기반 통신산업의 HRD 전략 방안

□ MEC 기반 통신산업의 고용 유발 2,117명 창출 전망

- 과학기술정보통신부는 모바일 에지 서비스 활성화를 통한 전방위적 경제적 파급효과 창출되어 '21 ~ '24년간 생산 유발 4,533억 원, 부가가치 유발 2,195억 원, 고용 유발 2,117명 등 전망된다고 제시하였다. 이를 근거로 향후 인력 이동의 직무전환 능력향상 교육·훈련과 전문 인력양성이 시급하다. 또한, MEC 관련 교육·훈련 프로그램 개발, NCS 기반의 마이스터고, 특성화고, 대학 등에 훈련을 확대하여 선도인력 확충이 필요하다.
- MEC 관련 교육·훈련 내용은 직무전환 등 직무의 이동으로 인한 공백을 최소화하고 급격하게 도래하는 “초연결사회” 구현에 적응적으로 대처할 전문인력 양성은 MEC 기술을 인프라로 에지에서 발생 되는 모든 문제를 해결할 수 있고 솔루션을 개발 적용할 수 있는 전략적 교육·훈련의 내용이 포함되어야 한다.

[표 5] MEC 교육·훈련 내용

과목명	과목구성요소	요소별 세부 내용
MEC 호스팅 인프라	하드웨어 자원	서버, 스토리지, 네트워크 스위치 등 HW 자원 개별 HW 벤더 및 HCI 기반 HW 자원 제공
	가상화 레이어	하드웨어 자원 가상화 플랫폼에 호스트 되는 응용들에 추상화 제공
MEC 응용 플랫폼	가상화 관리자	Openstack 가상화 자원관리, IaaS 도구 제공 멀티테넌시의 실시간 호스팅 환경 제공
	응용 플랫폼 서비스	미들웨어 서비스와 인프라 서비스 제공 MEC 서버 내 서비스 연결 의사소통 서비스
MEC 응용	MEC 응용서비스	가상 머신(VM) 또는 파드(Pod)에서 응용서비스
초연결환경 융합기술	에지 컴퓨팅과 네트워크 융합	에지 클라우드, 포그 컴퓨팅, MEC, 프론트홀과 백홀네트워크
인공지능 기획	인공지능 솔루션	인공지능 서비스 개발, 서비스 적용, 알고리즘 설계와 코딩

□ MEC 기반 통신산업의 NCS(국가직무능력표준) 개발 제안

- MEC에 대한 국가직무능력표준(NCS)에 수용하는 것은 “초연결사회” 구현을 통한 4차산업혁명 시대 매우 중요한 정책적 결정이라 할 수 있다. 교통, 국방, 의료 등 실시간 정보처리 이용을 위한 조건은 “hard real-time system” 구축이 필수적이므로 미래 지향적인 관점에서 개발이 필요하다.
- MEC 기반으로 하는 융합 실무적인 인력양성을 위한 MEC 관련 NCS(국가직무능력표준) 개발을 통해 특성화고, 대학 등 교육·훈련의 기반 조성이 필요하다. 2분기 이슈리포트 “5G+ 융합생태계 구축을 위한 HRD 관점의 NCS 추진방안”에서 5G 특성을 반영하여 기존의 NCS 세분류를 보완하거나 ‘5G 이동통신망구축’으로 신규 NCS 세분류, 장기적인 관점에서는 별도의 ‘5G 융합통신서비스망구축’으로 소분류 신설을 제안한 바 있다.
- 이에, 소분류 신설로 ‘5G 융합통신서비스망구축’의 세분류로 ‘모바일 에지 컴퓨팅 구축’을 신설하거나, 기존 NCS 분류체계 기준으로 소분류 ‘무선통신 구축’의 세분류로 개발이 필요하다. 산업 수요 및 인력 수요가 급증할 것을 바탕으로 시의성이 있는 NCS 개발을 통해 인력 이동의 직무전환 능력향상을 위한 교육·훈련과 인력공급을 위한 전문인력 양성을 통해 산업계 인적자원 확보가 시급하다.

[표 6] 통신산업의 MEC 분야 NCS 개발(안)

(1안) 소분류 ‘5G 융합통신서비스망구축’ 및 세분류 ‘모바일 에지 컴퓨팅 구축’ 신설 개발

대분류	중분류	소분류	세분류	능력단위
20. 정보통신	02. 통신기술	05. 5G 융합통신 서비스망구축	01. 모바일 에지 컴퓨팅 구축	모바일 에지 컴퓨팅 조사하기
				모바일 에지 컴퓨팅 분석하기
				모바일 에지 컴퓨팅 기획하기
				모바일 에지 컴퓨팅 네트워크 설계하기
				모바일 에지 컴퓨팅 네트워크 운용하기
				모바일 에지 컴퓨팅 네트워크 최적화 하기
			

(2안) 기존 소분류 무선통신구축에 '모바일 에지 컴퓨팅 구축' 신설 개발

대분류	중분류	소분류	세분류	능력단위
20. 정보통신	02. 통신기술	02. 무선통신구축	07. 모바일 에지 컴퓨팅 구축	모바일 에지 컴퓨팅 조사하기
				모바일 에지 컴퓨팅 분석하기
				모바일 에지 컴퓨팅 기획하기
				모바일 에지 컴퓨팅 네트워크 설계하기
				모바일 에지 컴퓨팅 네트워크 운용하기
				모바일 에지 컴퓨팅 네트워크 최적화 하기
			

V 시사점 및 제언

- MEC 기반의 융합서비스 시장은 5G 시대에서 급격한 속도로 성장할 것으로 전망된다. 이에 따라 세계 시장은 각국의 정부 및 산업계의 노력으로 다양한 유형의 MEC 기반 융합서비스를 시도하고 있으며 아직은 상용화 초기 단계라 볼 수 있다.
- 이러한 상황에서 국내에서는 과학기술정보통신부를 중심으로 다양한 정책들을 수립하고 있으며 공공 부문에 선도 적용하여 민간 B2B 시장 확장 및 MEC 융합서비스 생태계 구축을 위한 정책적 지원을 추진하고 있다. 이러한 노력은 디지털 뉴딜 2.0에 따라 더 커질 것으로 예상된다. 특히, 5G 특화망의 정책적인 지원을 통해 기존의 이동통신사 이외에도 다양한 지역 사업자들에 의해 특화망 기반의 MEC 융합서비스가 제공될 것으로 예측된다.
- 모바일 에지 컴퓨팅은 애플리케이션과 서비스를 배포하고 모바일 사용자와 가까운 곳에 정보 및 콘텐츠를 저장하고 처리하는 데에 사용할 수 있는 고도의 분산 컴퓨팅 환경을 제공한다. 이제 멀고 먼 중앙의 서버나 클라우드에서 정보를 수집하고 저장, 처리, 가공하여 실시간으로 수행할 수 있도록 제공하는 환경이 구현되고 있다는 것이다.

- 정부와 산업계의 MEC 기반 융합서비스 확산 및 사업화를 위한 생태계 협력이 이루어진다면 정부에서 목표로 한 '26년 MEC 시장 점유율 10%를 달성할 수 있을 것이다.
 - 세계 시장에서 선점하기 위해서는 실용적인 조사·분석을 통해서 누가 먼저 실행력을 높여 기술을 선도하느냐가 중요한 과제이므로 관련 정부가 방향성을 제시하고 지원하는 아래에서 기업체들의 활발한 R&D 투자를 통한 실행되어야 한다는 것이다.
- MEC에 대한 방송·통신기술ISC는 “hard real-time system” 구축을 위한 정책에 반영할 수 있도록 관련 시장 동향과 방향에 대하여 지속해서 관련 부처에 제공을 통한 분위기 조성이 필요하다. 또한, MEC 분야 전문인력 양성을 위한 로드맵을 관련 부처에 제시하고 선도인력 양성을 위한 추진방안으로 교육·훈련에 바탕이 되는 NCS(국가직무능력표준)에 MEC 관련 직무를 개발하여 인적자원 확보를 위한 기반 조성이 필요하다.
 - 소분류 신설로 '5G 융합통신서비스망구축'의 세분류로 '모바일 에지 컴퓨팅 구축'을 신설하거나, 기존 NCS 분류체계 기준으로 소분류 '무선통신구축'의 세분류로 개발을 통해 교육·훈련 및 산업계에서 활용할 수 있도록 시의성 있는 추진이 필요하다.
- 또한, MEC 기반 5G 융합서비스에서 더 나아가 양자 컴퓨팅, 양자 정보통신 네트워크 등으로 인한 초저지연, 초경량화, 실시간 정보 활용을 위한 전략적 방향을 정립하여 관련부처 및 산업계에 제시하여야 할 것이다.

참고문헌

- 【1】 MEC 기반 5G 융합서비스 활성화 방안, 과학기술정보통신부, 2021
- 【2】 B. Butler, “에지컴퓨팅의 이해와 네트워크의 변화,” IT World Korea, Sept. 26, 2017.
- 【3】 D.Reinsel, J. Gantz, and J. Rydning, “The Digitization of the World from Edge to Core, DATA AGE 2025,” IDC, Nov. 2018.
- 【4】 “엣지 컴퓨팅, 클라우드 컴퓨팅 시대의 새 장(場) 열다” ,<https://news.samsung.com>, 05. 2017
- 【5】 LG CNS, “Creative & Smart Welcome to LG CNS officialblog,” LG CNS, Apr. 2018.
- 【6】 Database Caching Strategies Using Redis AWS Whitepaper, aws, : March 8, 2021.
- 【7】 “모바일 Edge 컴퓨팅 기술 동향” , KAIST, 2018
- 【8】 “엣지 컴퓨팅 시장 동향 및 산업별 적용 사례” , 전자통신연구원(ETRI), 2019.
- 【9】 “MEC (모바일 에지 컴퓨팅)의 개념과 5G, 4G망에서 MEC 도입 구조” , 넷매니아즈, 2019.
- 【10】 Technologies of Intelligent Edge Computing and Networking, ETRI, 2019.
- 【11】 “ ‘5G 마라톤’ 펼치는 SKT·KT·LG U+, 5G망 핵심 지목 ‘MEC’ 활용 B2B 공략 움직임 빨라져” , 녹색경제신문(2021.09.15.)
- 【12】 경연웅, “국내외 5G·MEC 기반 융합서비스 산업 정책 동향” , 2021년 KISA Report 9월호 3, 한국인터넷진흥원, 2021.9
- 【13】 “모바일 엣지 컴퓨팅(MEC) 기반 5G 통신 융합서비스 활성화” , 아틀라스산업연구소, 2020
- 【14】 “5G네트워크와 결합한 MEC기술= ‘초(超)엣지’ ” , T비즈인사이트, SKT