

국내외 5G 특화망 기반 융합서비스 관련 동향

경연웅 공주대학교 정보통신공학과 조교수

고한얼 경희대학교 전자공학과 조교수

송태원 순천향대학교 사물인터넷학과 조교수

김태운 단국대학교 모바일시스템공학과 조교수

백상현 고려대학교 전기전자공학부 교수



1. 머리말

과학기술정보통신부는 2021년 5G 특화망 정책방안을 발표한 이후 특화망 주파수 공급방안 마련, 관련 제도 개선, 지원센터 설립 운영 지원 등의 노력을 지속하고 있다. 2022년에는 ‘이음5G(5G 특화망) 전국 확산 등 차별화된 5G 망 구축과 융합서비스 확산’을 국정과제로 채택하여 5G 특화망 실증사업 지원 등 활성화를 위한 정책들을 추진 중이다. 특히 2023년에는 민간분야 실증 예산이 2022년 80억에서 2023년 120억으로 확대되는 등 정부 주도로 민·관이 협력하여 5G 특화망 확산을 본격적으로 추진하여 새로운 디지털 선도사례를 창출할 계획이다. 또한 5G 특화망 테스트베드를 판교, 대전, 대구, 광주, 구미 등 5개 소로 확충하여 기업들이 개발한 서비스 및 단말의 시장 출시를 지원할 예정이다. 그리고 실증사업에 참여한 40여개의 기업 및 기관들을 중심으로 5G 특화망 얼라이언스를 운영하여 실증사업 결과를 토대로 시장 개척을 활성화할 계획이다.

이러한 5G 특화망 활성화에 대한 노력은 국내

뿐만 아니라 국외에서도 활발히 진행되고 있으며 글로벌 시장 선점을 위한 다양한 융합 서비스 사례들이 소개되고 있다. 따라서 본 고에서는 5G 특화망 개념과 특징, 융합서비스 관련 동향 및 전망에 대해 살펴보고자 한다.

2. 5G 특화망 개념 및 특징

5G 특화망은 건물, 공장, 병원 등 특정 지역에 국한되어 사용 가능한 5G 망으로서, 해당 지역에서 제공하고자 하는 서비스에 특화된 맞춤형 망을 의미한다. 미국의 경우 Private 5G, 일본은 Local 5G, 독일은 Campus/Industrial 5G 등으로 부르고 있으며, 3GPP에서는 Non-Public Network(NPN)라는 용어로 정의한다. 또한 국내에서도 2021년 공모를 통해 ‘이음5G’라는 용어가 선정되어 5G 특화망과 혼용되어 사용되고 있다.

5G 특화망은 <표 1>에서와 같이 다양한 사업자에 의해 토지/건물 등에서 지역적으로 운영될 수 있으며, 해당 지역에서 유효한 주파수를 사용할 수 있고 소규모 투자로 망 구성이 가능하다는

<표 1> 기존 5G 이동통신과 특화망 특성 비교[1]

구분		이동통신	특화망
서비스 시장 측면	서비스 범위	전국	토지/건물
	사업자 수	소수	다수
네트워크 측면	주파수 이용	전국적 주파수 사용	지역적 공동사용
	설비 투자 규모	대규모 투자 필요	소규모 투자 가능

<표 2> 공유형 5G 특화망 유형별 특징[3]

모델	특징
무선 액세스 공유 모델	• 이동통신 사업자의 공용망과 RAN을 공유
무선 액세스 및 제어부 공유 모델	• 이동통신사업자의 공용망과 RAN 및 네트워크 제어부(Control Plane)도 공유 • 이동통신사업자가 실질적인 네트워크의 제어를 수행
이동통신사 호스팅 모델	• 이동통신사업자가 호스팅하여 운영하는 방식. 5G 특화망에서 발생하는 모든 트래픽이 이동통신사업자의 공용망으로 전송되고, 특화망 트래픽은 특화망으로 보내는 방식

등의 장점이 있다.

5G 특화망은 구축 형태 및 구축 주체에 따라 다양하게 분류되는데, 3GPP의 정의에 따르면 크게 이동통신사업자의 공용망(public network)과 어떤 부분도 공유하지 않고 기업 내에 5G 특화망의 모든 부분을 구축하는 독립형 5G 특화망(SNPN, Stand-alone NPN)과 이동통신사업자의 공용망과 일부를 공유하는 공유형 5G 특화망(PNI-NPN, Public Network Integrated NPN)으로 구분할 수 있다[2]. 또한 공유형 5G 특화망은 무선 액세스 네트워크(RAN, Radio Access Network)와 제어부(Control Plane) 등의 공유 정도에 따라 <표 2>와 같이 3가지 유형으로 분

류할 수 있다[3].

또한 5G 특화망의 구축 주체는 이동통신사업자, 수요기업, 또는 특화망 사업자가 될 수 있으며, 구축 주체별 장단점은 <표 3>과 같이 나타낼 수 있다. <표 3>을 통해 구축 주체별 구축 방식에 따라 투자 비용, 운영 비용, 구축 소요 시간, 제어 권한 등 다양한 측면에서 차이가 발생하는 것을 확인할 수 있다. 특히 5G 특화망을 기업 자체적으로 구축하면 데이터 보안성이 높고 특화된 서비스를 위한 완전한 제어가 가능하다는 큰 장점이 있지만, 설계/검증/PoC/SI 등의 절차를 수행할 때 상대적으로 긴 기간이 필요하다는 단점이 있다.

<표 3> 구축 주체별 5G 특화망 장단점[4]

특성	이동통신사	기업 자체 구축	특화망 사업자
5G 주파수 가격	고가	저가	저가
데이터 보안성	낮음	높음	낮음
구축 소요 시간	빠른 특화망 구축	설계/검증/PoC/SI 등 긴 시간이 소요	빠른 특화망 구축
수요기업 망 제어 권한	제한된 망 제어	완전한 제어 가능	제한된 망 제어
수요기업 초기 투자비용	작은 초기 투자비용	큰 초기 투자비용	작은 초기 투자비용
수요기업 운영 비용	특화망 이용료	외부 지출 없음	특화망 이용료

<표 4> 5G 특화망 시장 전망 (규모 단위: USD Billion)

분석 기관	ABI Research	GSA	Analysys Mason	VMR	Polaris Market Research
규모 (연도)	60 (2030)	7.1 (2027)	7.7 (2027)	16.05 (2028)	1.392 (2028)
CAGR	48%	37.8%	48%	38.8%	40.9%

※출처: 각사 자료 재구성

<표 5> 국내 5G 특화망 구축 방식[5]

유형	주체	서비스 제공대상	도입 방식	주파수 공급 방식
1	수요기업	수요기업	수요기업이 자가망 설치자로 신고	수요기업이 주파수 지정 후 허가
2	수요기업	수요기업 + 협력사, 방문객 등	수요기업이 기간통신 사업자로 등록	주파수할당
3	제 3자	수요기업 + 협력사, 방문객 등	제3자 등이 기간통신 사업자로 등록	주파수할당

3. 5G 특화망 전망 및 산업 동향

3.1 5G 특화망 시장 전망

5G 특화망 시장 전망 관련하여 <표 4>에서와 같이 시장분석 기관들마다 향후 시장 규모에 대한 예측이 다르긴 하지만, 공통적으로 약 30~40% 이상의 연평균복합성장률(CAGR, Compound Annual Growth Rate)을 예측할 정도로 시장이 급격하게 확대되리란 전망이 힘을 얻고 있다. 또한 분야별 시장 규모 전망을 살펴보면 공통적으로 제조업이 전체 5G 특화망 시장 대비 가장 큰 비율을 차지할 것으로 전망되고 있으며, 국가별 시장 규모로는 5G 장비 관련 주요 제조사(Ericsson, Nokia, Huawei 등)의 영향력으로 인해 유럽과 중국의 성장세가 두드러질 것으로 예측되고 있다.

3.2 5G 특화망 동향

3.2.1 국내 5G 특화망 동향

현재 국내 5G 특화망 구축 방식은 <표 5>와 같이 3가지 유형을 기반으로 하고 있으며 주체 및 서비스 제공 대상에 따라 신고/등록 방식 및 주파수 공급 방식에 있어서 차이가 있는 것을 확인할 수 있다. 유형별 상황 예시는 다음과 같다.

- 유형 1: A사가 사업장에 5G 특화망을 설치/운영하고 자사만 사용하는 상황
- 유형 2: B사가 자사 건물에 5G 특화망을 설치/운영하고 자사와 건물의 협력사 및 방문객들에게 서비스를 제공하는 상황
- 유형 3: 대형 경기장에 AR/VR 기업이 5G 특화망을 설치/운영하고 방문객 등에게 특화망 기반의 AR/VR 서비스를 제공하는 상황

국내에서는 5G 특화망 기반 융합 서비스를 제공하기 위해 제조, 헬스케어, 국방, 에너지, 물류 등 다양한 분야에서 관련 사업들이 진행되고 있

다. 현재 네이버클라우드, LG CNS, SK네트웍스 서비스, 네이버커뮤니케이션즈, CJ올리브네트웍스, KT MOS북부, 세종텔레콤, 위즈코어 등 8개 사업자가 5G 특화망 주파수를 할당받았고, 해군, 한국전력, KT, 한국수자원공사 등 4개 기관이 5G 특화망 주파수를 지정받은 상황이다.

이 중 네이버 클라우드는 국내 첫 번째 5G 특화망 사업자로 네이버 제2사옥에 삼성전자와 함께 5G 특화망 및 Mobile Edge Computing (MEC)을 구축하였다. 이를 기반으로 자율주행 로봇 서비스를 제공하면서 AI, 로봇, 5G 등 첨단 기술이 융합된 서비스를 지속적으로 실험하는 테스트베드로 활용할 계획이다. 네이버는 제2사옥 실증 사례에 대한 검증 이후 사업화를 진행할 예정이며, 네이버 클라우드 및 네이버랩스를 통해 스마트 팩토리 사업에도 참여할 계획이다.

네이버커뮤니케이션즈는 5G 특화망 활용 헬스케어 서비스 사례이다. 국내 중소기업 중 최초로 5G 특화망 주파수를 할당받아서 수술실, 진료실, 강의실 등에서 AR 기반 의료 가이드 및 비대면 협진 서비스를 제공할 예정이다. 이후 네이버커뮤니케이션즈는 이대목동병원 실증을 토대로 의료, 건설, 안전 등의 분야로 5G 특화망 서비스를 확대할 계획이다. 정부는 네이버커뮤니케이션즈와 위즈코어 같은 중소기업이 5G 특화망 주파수를 할당받고 실증사업을 진행하는 것을 계기로, 적극적 정책 개선을 통해 5G 특화망 사업 진출의 진입 장벽을 낮추어서 산업 현장 전반에 확산시킨다는 목표이다. 사업자별 5G 특화망 관련 주요 서비스 진행 현황은 <표 6>과 같다.

3.2.2 국외 5G 특화망 동향

우리나라 외에 2022년 5G 특화망 구축 및 운영을 위해 전용 주파수를 할당하여 운영 중인 국

<표 6> 국내 5G 특화망 사업자별 현황

기관명	시기/유형	지역	분야	주요 내용
네이버 클라우드	2021.12/할당	네이버 2사옥(분당)	스마트 오피스	<ul style="list-style-type: none"> · AI·로봇 등 첨단기술이 융합된 서비스를 지속적으로 실험하는 테스트베드 구축 · 삼성전자와 함께 5G 특화망·클라우드 기반 자율주행 로봇 서비스를 시작
LG CNS	2022.03/할당	LG이노텍(구미)	제조	<ul style="list-style-type: none"> · LG전자 등 계열사의 제조 현장에 적용하는 방안 고려 · 구미2공장에 인공지능(AI) 비전 카메라를 통한 불량 품 검사 등에 활용
SK 네트워크서비스	2022.05/할당	SK창원공장(창원)	제조	<ul style="list-style-type: none"> · 창원공장에 적용한 자율이동로봇(AMR)에 5G 특화망을 적용, 물류 자동화
네이블 커뮤니케이션즈	2022.08/할당	이대 목동병원(목동)	의료	<ul style="list-style-type: none"> · 국내 중소기업 최초로 5G 특화망 주파수를 할당받아 증강현실 기반 의료 가이드 및 비대면 협진 서비스 제공을 위해 활용
CJ 올리브네트웍스	2022.08/할당	CJ 데이터센터(인천)	물류	<ul style="list-style-type: none"> · 5G 드론, 고화질 실시간 중계, AR·VR 실시간 실감형 서비스, 빅데이터 기반 디지털 사이니지 등 고객 대상 혁신 서비스 도입
KT MOS 북부	2022.10/할당	분당 서울대 병원(성남), 삼성 서울병원(일원)	의료	<ul style="list-style-type: none"> · 원격 호출 기반 자율주행, 대기가 가능한 전동 휠체어 및 감염 예방을 위한 비대면 이송 로봇 설치
세종텔레콤	2022.10/할당	(주)티엘비(안산)	산업 안전	<ul style="list-style-type: none"> · 스마트 안전관리 시스템 및 중대 사고 예방 서비스 구축
위즈코어	2022.10/할당	용인위랩센터(용인)	제조	<ul style="list-style-type: none"> · 협동로봇, 머신비전, 자율이동로봇 등 지능형 공장 서비스 구축
해군	2022.10/지정	공항	항공	<ul style="list-style-type: none"> · 다목적 로봇차량 원격 관제/제어, AI 기반 시설물 안전관리 등 지능형 공항 서비스 구축
한국전력	2022.10/지정	변전소(청주)	에너지	<ul style="list-style-type: none"> · 로봇 기반 무인점검, 디지털 트윈 기반 관제 서비스 구축
KT	2022.10/지정	KT 우면연구센터(양재)	연구/검증	<ul style="list-style-type: none"> · 로봇, 보안, 관제 서비스를 위한 다양한 솔루션 검증
한국수자원공사	2022.10/지정	एको델타시티 스마트 빌리지(부산)	에너지	<ul style="list-style-type: none"> · 지능형 IoT 기반 정수장 디지털 트윈 구현

※ 출처: 각사 자료 제공

<표 7> 국외 5G 특화망 구축 방식[6]

구분	미국	독일	일본	영국
사업자 지위 필요	없음	필요	등록 또는 신고	필요
주파수 공급 방식	공유	할당	지정	할당
주파수 신청 자격	없음	소유자 또는 위탁자	소유자 또는 위탁자	없음

<표 8> 국외 5G 특화망 서비스 활용 사례

국가	수요처	주요 내용
독일	Mercedes-Benz	· Telefonica/Ericsson과 함께 Sindelfingen에 있는 'Factory 56'(면적 20,000)을 5G 특화망 기반으로 생산시스템과 기계를 안전하게 연결하고 공장의 모든 생산라인을 지능화하는 프로젝트 추진
	Lufthansa	· 독일 함부르크 공항의 Lufthansa 항공사 격납고에 AR/VR을 기반으로 객실 설계와 항공기 유지 보수 등을 수행할 5G 특화망 프로젝트를 진행
	BASF	· 대규모 BASF 생산시설에 1,000개의 생산 클러스터와 수천 개의 개별 생산 라인을 커버할 수 있도록 site에 5G 기술을 적용하는 프로젝트 추진
일본	Gotemba City	· 자율주행 기술 평가, 인프라 조정, 영상분석 등 5G 기술을 활용한 실증시설인 'NEC Mobility Test Center' 진행
	나리타 국제공항	· NTT 도코모를 통해 공항 내의 인력 부족을 해결하기 위한 원격 감시형 자율주행 도입 및 실증
미국	Avesha	· Avesha는 여러 병원과 협력하여 Verizon 5G를 활용해 의사에 원격 교육을 실시하거나 악성 용종을 감지하고 식별하는 스마트 의료서비스 제공
	ShotTracker	· 5G 네트워크를 통해 스포츠의 센서 기반 기술을 실시간으로 활용하여 70개 이상의 농구 통계 분석 데이터를 즉각적으로 제공

※ 출처: 각사 자료 제공

가에는 독일, 일본, 영국, 미국 등이 있다. 주요국의 5G 특화망 구축 방식은 <표 7>과 같다.

독일, 일본, 미국 등 주요 국가들의 5G 특화망 서비스 활용 사례는 <표 8>과 같다. 특히 독일의 경우 Deutsche Telekom, Telefonica, Vodafone의 5G 특화망 공급 및 운영을 통해 제조, 헬스케어, 에너지, 물류 및 수송 등 다양한 분야에서 실증사업들이 진행되고 있다. 이 외에도 일본, 미국, 영국 등 세계적으로 5G 특화망 서비스 발굴이 활발히 진행되고 있다.

이처럼 국내외적으로 다양한 서비스가 진행되고 있는 5G 특화망 시장은 기존 통신 관련 하드웨어 업체뿐 아니라 망 운영·유지 보수를 돕는 소프트웨어 플랫폼 업체, 융합 및 특화 서비스를 제공하는 서비스 제공업체 등 다양한 분야의 산업체들이 참여하는 형태로 시장이 활성화되고 있다. 예를 들어 에릭슨과 노키아, 삼성전자 등 전통적인 통신장비 업체들의 하드웨어 기반 솔루션도 큰 비중을 차지하고 있고, 5G 특화망 특화 서비스 제공을 위한 MEC 플랫폼 및 소프트웨어 최적화 기술 등을 제공할 수 있는 아마존, 구글, 마이크로소프트와 같은 플랫폼 업체들의 소프트웨어 기반 솔루션의 비중 또한 점차적으로 확대될 전망이다.

4. 맺음말

5G 특화망 기반의 융합 서비스 시장은 5G 시대에 급격한 속도로 성장할 것으로 전망된다. 이에 따라 세계 시장은 각국 정부 및 산업계의 노력으로 다양한 유형의 5G 특화망 구축 및 관련 융합 서비스 제공이 활발히 진행되고 있다. 이러한 상황에서 국내에서는 과학기술정보통신부를 중심으로 5G 특화망 실증 관련 예산이 확대되고 있으며, 민간 협력을 통한 국내 시장 확장 및 융합 서비스 생태계 구축을 위한 정책적 지원이 추진되고 있다. 이러한 노력은 국내외 5G 특화망 관련 시장이 확대됨에 따라 더 커질 것으로 예상되며, 특히 5G 특화망 시장 진입에 어려움을 겪는 중소기업들의 진입 장벽을 낮추는 방향으로 진행될 것으로 예측된다. 구축 비용 문제, 국내 기술 확보, 중소기업 지원, 테스트베드 구축, 서비스 모델 정립 등 아직 풀어야 할 이슈들이 많이 남아 있지만, 5G 특화망 기반 융합 서비스 확산 및 사업화를 위한 정부와 산업계의 생태계 협력력이 이루어진다면 국내 기업들의 글로벌 경쟁력 강화 및 새로운 생태계 창출의 기회가 올 수 있리라 기대된다. TTA

참고문헌

- [1] 과학기술정보통신부, MEC 기반 5G 융합서비스 활성화 방안, 2021.
- [2] 3GPP TS 23.501, System Architecture for the 5G System (Release 17), 2022.
- [3] 5G-ACIA White Paper, 5G Non-Public Networks for Industrial Scenarios, 2021.
- [4] Netmanias, 7 Deployment Scenarios of Private 5G Network, 2019, <https://www.netmanias.com/ko/?m=view&id=blog&no=14497>
- [5] 과학기술정보통신부, 5G 특화망 가이드라인, 2021.
- [6] 심주섭, 로컬 5G 도입 관련 주요국 통신정책 비교연구, 2021.