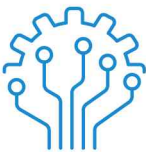


5G 시장 진화 패턴 분석과 서비스 활성화 방안

: 주요국 5G 확산 특성 진단
및 사례 분석



이성준



본 보고서는 ETRI ICT전략연구소 기본사업인
“국가 지능화 기술정책 및 표준화 연구”를 통해 작성된 결과물입니다.



본 보고서의 내용은 연구자의 견해이며 ETRI의 공식 의견이 아님을 알려드립니다.

Executive Summary



연구 추진 배경

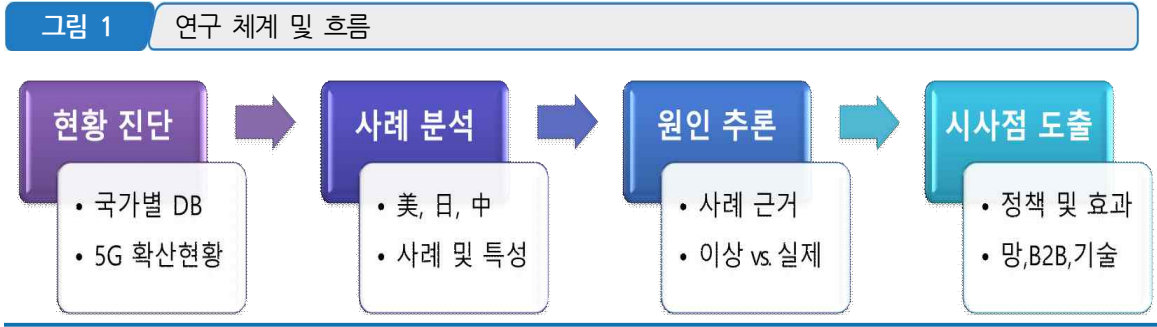
- 2019년에 미국과 함께 세계 최초로 상용화한 한국의 5G 서비스 소비자가 4년 반 만에 4세대 이동통신인 LTE 서비스 가입자 규모에 근접할 정도로 5G가 많이 확산되어 있음
- 그러나 높은 기대감에 비해서 4G 대비 뚜렷한 차별점이 없다는 지적과 함께 높은 요금 등으로 인한 만족도가 높지 않아 5G 서비스 확산이 다소 정체되어 있는 상황이기도 함
- 이에 지속적인 이동통신 연구개발, 통신사업자들의 네트워크 진화 노력, 정부의 기술 개발 및 정책 지원 등을 통하여 자타공인 세계 최고의 모바일 강국 위상을 정립해 온 한국이 5G 선도국으로서의 위상을 지속적으로 유지하기 위한 방안 모색이 필요함



연구 목적과 내용

- 한국의 5G 서비스 현황을 진단하고, 주요국들의 사례 분석을 통하여 5G 선도국으로서의 위상을 유지하고 차세대 이동통신에도 대비하기 위한 정책적 시사점을 도출
- 현재 5G 서비스를 제공하고 있는 국가들과 한국의 5G 확산 현황을 비교 진단
 - 5G 서비스 확산 상위 국가와 주요 국가(7개국)를 선정해 분석(TeleGeography DB의 수치 등 활용)
- 3개국(미·일·중) 사례 분석과 서비스의 이상적인 수준과 실제 제공 현황 비교를 통해 국내 5G 서비스 확산 정체 원인을 추론하여, 서비스 활성화 정책을 제언
- 연구 내용은 확산 현황 진단(I장), 미·일·중의 사례 분석(II장), 5G 서비스 확산 정체 원인 분석(III장), 정책적 시사점(IV장)으로 구성됨

그림 1 연구 체계 및 흐름



5G 확산 현황 진단 : 국가 간 비교

◆ 가입자 규모 등

- 한국의 5G 가입자 규모 및 가입자 비중은 세계 최고 수준
 - 가입자 규모(2천 8백만 명, '22년 기준)는 중국, 미국, 일본에 이어 Top 4이며, 5G 가입자 비중은 46.3%로 미국(40.7%), 중국(32.5%), 일본(21.7%)보다 높은 수준

◆ 전송속도, 무선트래픽량

- 한국의 다운·업로드 속도와 1인당 무선트래픽량 및 증가는 가장 높은 수준
 - 다운로드 속도(평균 432.7Mbps, '22.6월) 1위, 업로드 속도(평균 36.7Mbps, '22.6월) 4위, 1인당 무선 트래픽량은 1위(17.9GB/month, '22년)이며, 그 증가속도는 3위(연 22.5% 증가)임

◆ 확산속도

- 가입자 규모 상위 20국 중 5G 서비스 확산속도는 최하위, 최근 증가율 정체는 더욱 심화
 - 4G와 비교한 5G 확산속도는 함께 최초 상용화한 미국보다 훨씬 느리며, 상용화가 더 늦었던 다른 주요국에 비해서도 확산속도가 저조함

◆ 커버리지

- 한국은 NSA 중심의 망 구축으로 5G NSA 커버리지는 세계 최고 수준이나, SA(Stand-Alone) 커버리지 달성은 미흡



표 1 5G 확산 현황 비교 (22년말 기준)

구 분		미국	일본	중국	한국	비고
가입자 규모		2위	3위	1위	4위	93개국 상용화
가입자 비중		40.7%	21.7%	32.5%	46.3%	1위 덴마크(60.7%)
다운로드/업로드 속도		Top15 미포함	Top15 미포함	Top15 미포함	1위/5위	-
연평균 가입자 수 확산속도		336.7%	229.8%	651.5%	81.7%	-
3개년간 가입자 증가율 (전년대비)		920%→384%→69%	* →425%→107%	9,826%→203%→41%	154%→76%→34%	-
무선트래픽(월, GB/month)		11.0	16.4	15.3	17.9	'22년 1인당 기준
무선트래픽 증가율(연평균)		19.6%	19.3%	28.9%	22.5%	-
5G 커버리지	NSA	80~90%	80~90%	80~90%	90% 이상	-
	SA	60~97%	모든 현(県)	모든 도시	일부 시범	달성 사업자 기준
5G/4G가입자 증가율(동기간대비)		336.7% / 1,061%	229.8% / 10,443%	651.5% / 2,467%	81.7% / 241%	5G 증가율(년) / 4G 증가율(년)
5G/4G가입자 비중 (동기간대비)		41% / 33%	22% / 10%	32% / 57%	46% / 63%	5G 비중 / 4G 비중



미(美)·일(日)·중(中) 5G 서비스 사례 분석과 특성 비교

◆ (미국) 다양한 대역의 주파수 공급으로 커버리지 확보 및 고용량 트래픽을 제공 중이며, 5G기술 주도권 회복을 위한 국내외 기술 연대 강화

- 다양한 대역의 5G 주파수를 지속 공급하여 서비스 인프라를 확충
 - 28GHz, 24GHz, 3.5GHz, 3.7~3.98GHz, 3.45~3.55GHz, 2.5GHz 대역 공급
- 중·고대역의 망 구축으로 커버리지 확보와 고용량 트래픽 처리 모두 가능
 - 상용화 초기에는 28GHz를 중심으로 한 5G 밀리미터파 망 구축, 이후 이후 중대역 주파수를 확보하여 SA(Stand Alone)망을 구축
- Open RAN을 통한 비용효율적인 망 구축과 농촌 커버리지 조기 확대 노력
 - 제4이통사인 Dish Network가 비용절감을 위해 선제적으로 Open RAN 도입
 - FCC가 보조금 프로그램을 마련하여 농촌 지역의 인프라 조기 구축 노력
- 5G 확산 및 기술 주도권 회복을 위한 국내외 기술 연대 강화 노력
 - 「5G FAST Plan」, 「차세대 통신망 이니셔티브」, 「5G 국가 안보전략」 등 5G 국가정책을 발표하고 있으며, 통신 주권 및 장비 공급망 이슈 부각을 통한 동맹국 중심의 Open RAN 연대
- 다양한 주파수, DSS 기술 등 5G 속도 개선 및 보완 노력을 지속 추진

◆ (일본) MNO 망과 로컬 5G 망의 초기 동시 구축을 통해 커버리지를 확보하였으며, 이동통신사업자들의 글로벌 진출 노력을 진행

- 상용화 시점부터 이통사들의 5G 망 구축과 로컬 5G 도입을 동시 추진
 - 상용화 초기부터 로컬 5G 활성화를 통해 MNO 음영 지역 및 농어촌까지 커버리지를 확대
- 다양한 참여구성원들과 전략을 통한 로컬 5G의 활성화 추진
 - 로컬 5G로 인한 틈새시장 창출 효과로 자국 산업 활성화 및 다양한 수요를 충족시키고 있으며, 총무성 대책과제로 로컬 5G 실증과제를 수행하여 사업성과 공유로 확산을 촉진
- 이동통신사업자들의 글로벌 진출 및 국제적 협력 노력
 - 도쿄올림픽 준비를 위한 5G 서비스 인프라 구축 및 서비스 제공, Rakuten의 Open RAN 망 구축 및 O-RAN Alliance의 적극적인 참여를 통한 국제적 기술 연대 강화

◆ (중국) B2B 중심의 5G 서비스 확산과 사업자 공동망 구축으로 커버리지를 확대하였으며, 5G 기술 표준 선점 및 시장점유율 확대 노력을 진행

- 산업별 5G 서비스 활용 추진업체 지정, 모범 사례 제시, 홍보 및 공유 등 중앙정부 주도로 B2B 중심의 5G 서비스 확산 사례들을 제시하고 추진
- 5G 네트워크 조기 구축 및 커버리지 확대를 위한 정부 정책 시행
 - 정부의 독려 및 사업자들의 공동 구축(China Unicom과 China Telecom, China Mobile과 CBN의 공동 구축 및 인프라 공유)등으로 커버리지를 조기 확대
- 5G 글로벌 기술 지위 확대, 자국 산업의 경쟁력 강화를 위해 기술 표준 선점 및 시장 점유율 확대 노력을 진행

표 2 5G 서비스 현황의 국가별 특성(차이) 비교

서비스 특징	미국	일본	중국	한국	비고
5G 주파수 대역	28GHz, 24GHz, 3.5GHz, 3.7~3.98GHz, 3.45~3.55GHz, 2.5GHz	3.7, 4.5, 28GHz	2.6, 4.9, 3.4~3.6GHz, 700MHz	3.5, (28)GHz, 4.7, 28GHz	할당 순 표기
5G SA 구축 완료	대부분 완료	대부분 완료	대부분 완료	일부 시범 완료	-
5G 망 공동 구축, 공유	주파수(CBRS) 공유	로컬5G 중심 활발	이통사간(2:2) 구축, 공유	3社 농어촌 진행중	-
mmWave 서비스	확산	확산	확산	거의 미비	-
Open RAN 참여	주도	적극적 참여	미참여 (一帶一路)	소극적 참여	-
B2B 서비스	기업들간의 파트너십, 제휴	로컬5G 중심 활성화	정부 주도로 활성화	최근 이음5G 실증 완료	-

국내 5G 서비스 확산 정체 원인

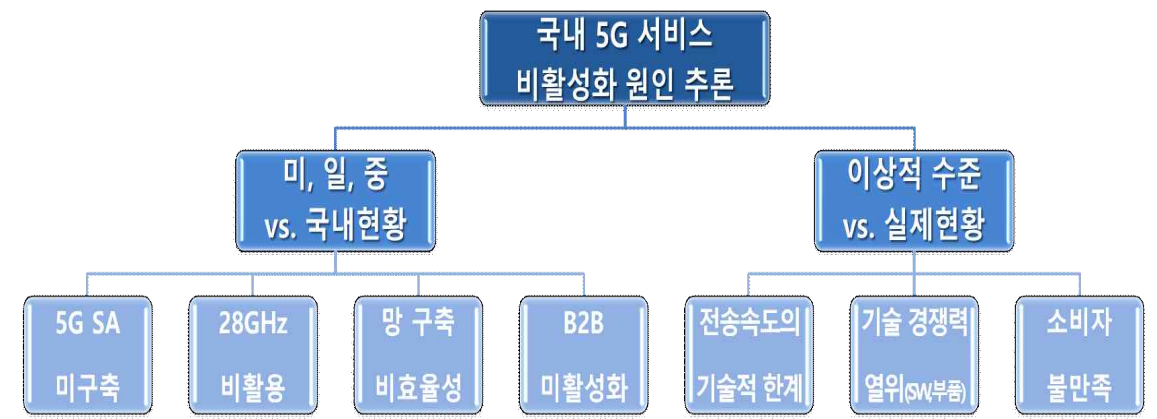
◆ 해외 사례 vs 국내 현황 : NSA 기술중심, 3.5GHz 대역 중심, MNO 중심의 5G 망 구축 및 B2C 중심의 서비스 전개 측면이 해외사례와 대비

- 5G SA(Stand Alone) 미구축으로 인한 5G 서비스 제공환경 부재
- 28GHz 대역의 비활용 등으로 전송속도의 한계 : 기술적 요건 미달성
- MNO에만 의존한 5G 망 개별 구축으로 전국 커버리지 조기 확보 실패
- 이통사의 B2C 중심 사업모형 의존, 주요국 대비 뒤늦은 5G 융합서비스 활성화 정책 마련 등은 5G B2B 서비스의 초기 시장 형성 및 활성화를 방해

◆ 이상적인 제공 요건 vs 실제 제공 현황 : 기술적 한계에 따른 5G 목표 전송속도 대비 현저히 낮은 실제 전송속도 제공은 5G 소비자의 불만족으로 연계

- 성능 목표치 대비 현저히 낮은 5G 하향 전송속도 제공, 백홀에서의 초저지연 문제 미해결 등 기술적 한계는 5G 서비스 비활성 요인으로 작용
- 5G 장비산업의 SW부문과 핵심부품의 기술경쟁 및 시장점유 열위는 음영 지역 해소 및 셀 커버리지 확대에 투자비 및 맞춤형 측면에 한계를 노출
- 5G 서비스의 더딘 확산 속도는 요금, 데이터 품질, 커버리지 등 측면에서 LTE 대비 차별화 부족은 소비자 불만족에 이어져, 5G 서비스가 비활성화

그림 2 국내 5G 서비스 확산 정체 원인 추론 방법 및 결과



5G 서비스 확산 및 6G 대비를 위한 정책적 시사점

◆ 자원 효율화 및 네트워크 : 효율적 네트워크 조기 구축 방안 재점검 및 개선 정책 마련

- 5G 다양한 대역의 주파수를 조기에 공급(고대역 주파수 활성화 포함)하고, 통신사업자들의 SA 활성화 투자 유인책 마련 필요
- 네트워크 공동 구축 및 사용 등의 촉진을 위한 관련 법령 체계 개선과 교외지역 등에 대한 투자 촉진 프로그램을 사전에 마련, 초기부터 추진
- O-RAN 참여 활성화 정책 추진을 통한 네트워크 구축 비용 절감 유인

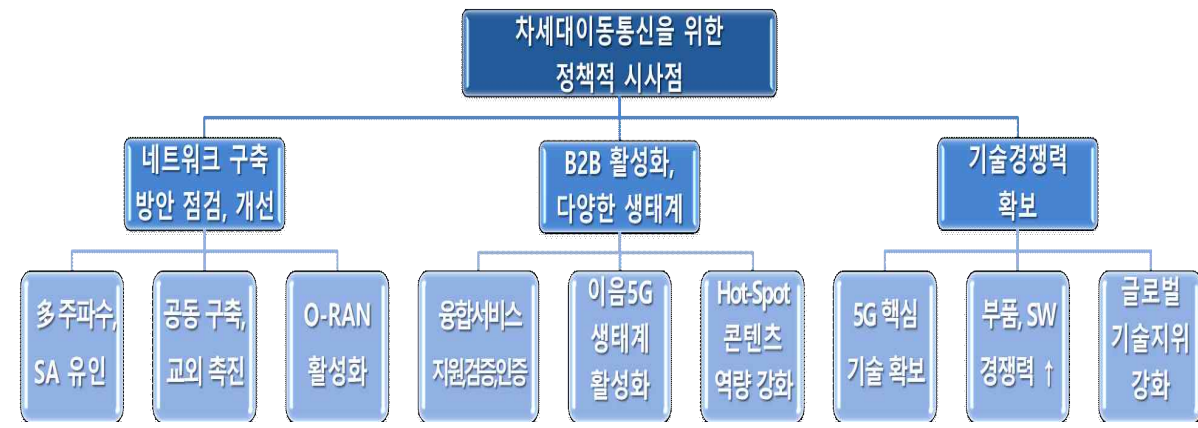
◆ B2B 활성화 : 다양하고 유연한 B2B 활성화 및 개방형 5G(6G) 생태계 조성, 참여 유도

- B2B 분야별 융합서비스를 위한 기술 개발 지원, 검증, 인증 체계 마련
- 다양한 산업(기업) 참여, 다양한 활용방안 제시로 이음5G 생태계 활성화
- Hot-Spot 중심의 5G 서비스 콘텐츠 역량 강화 지원책 마련

◆ 기술경쟁력 확보 : 기술 확보 및 기술 경쟁력 지위 향상, 국제적 연대 강화

- 5G 서비스를 위한 핵심 기술력 확보 필요
- 통신장비 부품 및 SW의 국내 기업 경쟁력 제고를 위한 정책 마련
- 국제적 연대 참여 및 이벤트 개최 등으로 글로벌 기술 지위 강화 노력

그림 3 5G 서비스 확산 및 6G 대비를 위한 정책적 제언 내용



보고서 목차

C O N T E N T S

Executive Summary

I. 5G 서비스 확산 현황 진단 : 국가 간 비교	1
1. 글로벌 5G 확산 상위권 국가	2
2. 특성 비교 적합 국가(7국)	7
3. 한국의 5G 확산 특성	10
II. 미(美)·일(日)·중(中) 5G 서비스 사례 분석	13
1. 미국	14
2. 일본	28
3. 중국	45
4. 주요국(美·日·中)의 5G 서비스 제공 특성 비교	60
III. 국내 5G 서비스 확산 정체 원인 분석	63
1. 정체 원인(1) : 해외 vs. 국내	63
2. 정체 원인(2) : 이상 vs. 실제	76
IV. 5G 서비스 확산 및 6G 대비를 위한 정책적 시사점 ...	83
1. 자원 효율화 및 네트워크 구축 방안 재점검, 개선(안) 마련	83
2. B2B 활성화 및 다양한 5G(6G) 생태계 조성	89
3. 기술 확보 및 국제 연대 강화로 글로벌 기술 경쟁력 지위 향상	92
참고문헌	97



참고문헌

◆ 국내자료

- 과기정통부 (2021), 5G 특화망 가이드라인.
- 과기정통부 (2022), 480억원 투입해 11개 과제 실증...이음5G 생태계 초석 다진다.
- 과기정통부 (2023), 이동통신 서비스 품질 평가.
- 과기정통부 (2023), 통신시장 경쟁촉진 방안.
- 과학기술&ICT 정책·기술 동향(S&T GPS) (2019), 과기정통부 외.
- 과학기술&ICT 정책·기술 동향(S&T GPS) (2022), 과기정통부 외.
- 김동하 (2021), 중국의 5G+ 산업 인터넷 확산과 시사점.
- 김민선·김태한 (2023), Open RAN 현황 및 전망, ETRI 기술정책연구본부.
- 김용희 (2022), 5G 시대 28GHz 대역 시장 현황과 정책 방향, 전자신문.
- 김종기 외 (2022), 통신장비산업의 가치사슬별 경쟁력 진단과 정책방향, 산업연구원(KIET),
- 김지훈 (2023), 디지털 혁신을 선도하는 이음5G, 한국방송통신전파진흥원(KCA).
- 넷매니아 (2023), Apple, Private 5G (5G 특화망) 지원 - 아이폰도 5G 특화망 폰!
- 대한무역투자진흥공사(KOTRA) (2019), 5G, 미국 헬스케어 산업에 새로운 기회 창출.
- 대한무역투자진흥공사(KOTRA) (2020), 5G 서비스를 시작한 일본.
- 대한무역투자진흥공사(KOTRA) (2022.8.), 로컬 5G 도입에 본격 시동 거는 일본.
- 류탁기 (2023), SKT's B5G Evolution and 6G Journey 발표내용, 2023 하계통신학회.
- 송영근 (2020), 국내 5G 이동통신서비스 조기 상용화의 성과와 한계, 컴퓨터월드.
- 송영근 (2023), 5G 밀리미터파 시장 전망 및 Use Cases, ETRI 기술정책연구본부.
- 신동형 (2021), 변화 너머, 메디치.
- 아틀라스(ATLAS) (2022), China Broadnet, 중국 제4이통사로서 5G 가입자 모집 시작.
- 여인갑·송장근, (2023.6.), 미국 모바일사업자의 5G 주파수 전략.
- 유지은·이성준 (2022), 최근 국내 이동통신서비스 이용행태 분석 전자통신동향분석, 2022.6월호.
- 이승주 (2021), 미중경쟁 2050: 첨단기술-ICT(5G).

정보통신기획평가원(IITP) (2020), ICT R&D 기술로드맵 2025.

정보통신기획평가원(IITP) (2022), 5G 기술 최근 동향과 시사점.

한국무역협회(KITA) (2019.9), 일본의 5G 도입현황.

한국무역협회(KITA) (2023), 中 공신부, 중국 내 5G 기지국 231만 2,000개 상회

https://www.kita.net/cmmrcInfo/cmmrcNews/overseasMrktNews/overseasMrktNewsDetail.do;JSESSIONID_KITA=ABDEF00A27CDEA241E319729766CC0F5.Hyper?pageIndex=1&nIndex=22817&type=1.

한국산업기술진흥원(KIAT) (2021.8.), 일본 제조현장의 로컬 5G 도입 가이드라인.

IRS Global (2022), ICT 핵심기술별 글로벌 마켓 데이터.

5G Forum (2023), 개방형 네트워크 시장 전망 및 산업계 활성화 방안.

◆ 국외자료

GSA (2023.6), 5G Standalone

Kearney (2022), Time is tight for telcos on 5G strategies—even as the European rollout lags.

Statista (2021.9), Ownership distribution of 5G patents worldwide by country

Telegeography Globalcomms Database (2023.05)

TeleGeography (2023), China Broadnet reaches national coverage with 578,000 700MHz sites

◆ 웹사이트

손장우 (2021), 독일과 일본의 Private 5G 면허 발급 현황, Netmainas,

<https://www.netmanias.com/ko/?m=view&id=oneshot&no=15213>.

손장우 (2021), 일본 히타치와 미쓰비시가 월정액 로컬 5G 서비스 개시 - 5G망 장비는 무료 제공, Netmainas,

<https://www.netmanias.com/ko/?m=view&id=oneshot&no=15350>.

손장우 (2021), 일본 로컬 5G 실증 사례 26건-사업 성과 보고 총괄표, Netmainas,

<https://www.netmanias.com/ko/post/oneshot/15546/5g-5g-ai-iot-private-5g/5g-2021-12-2022-03>.

손장우 (2021), 일본 히타치와 미쓰비시가 월정액 로컬 5G 서비스 개시 - 5G망 장비는 무료 제공, Netmainas,

<https://netmanias.com/ko/post/oneshot/1540/5g-5g-private-5g/it-est-local-5g-service-giga-5g-service-30000-yan-pr-north>
 손장우 (2021), 일본 CATV사들의 로컬 5G 서비스-5G 코어 공유, 5G 장비 공동구매, Netmainas,

<https://www.netmanias.com/ko/post/oneshot/15324/5g-5g-private-5g/local-5g-services-of-japan-catv-operators>
 손장우 (2022), [MWC 2022] 중국 이통사의 Private 5G, Netmainas,

<https://www.netmanias.com/ko/?m=view&id=oneshot&no=15428>.

이음5G 포털 홈페이지, <https://eum5gportal.kr>.

일본 실시간 로컬 5G 맵, <https://5gmap.accuver.jp>.

일본 총무성 홈페이지, 로컬 5G 실증 보고서 게시,
<https://go5g.go.jp/carrier/令和3年度ローカル5G開発実証報告書>.

Open Policy 홈페이지, <https://www.openranpolicy.org/>.

Open RAN 홈페이지, <https://www.o-ran.org/>.

Open RAN 홈페이지, <https://www.o-ran.org/about#technical-workgroup>.

Open RAN 홈페이지, <https://www.o-ran.org/membership-info>.

Open Signal, <https://www.opensignal.com/2022/06/22/benchmarking-the-global-5g-experience-june-2022>.

T-Mobile 홈페이지 커버리지맵, <https://www.t-mobile.com/coverage/coverage-map>.

Verizon 홈페이지 커버리지맵, <https://www.verizon.com/coverage-map>.

◆ 신문기사

뉴스핌 (2022), '2022 세계 5G 대회' 하얼빈서 폐막...신형 인프라 등 20조원 규모 계약도.

디지털데일리 (2022.11.), [28GHz정책점검]③ 미국·일본은 앞서 있다? 정말 그럴까.

디지털데일리 (2023), 올해도 '5G 단독모드'는 정부 품질평가 대상 제외...왜?

디지털타임스 (2022), 통신산업 구도 40년만에 바뀐다... 위성인터넷·5G 특화기업 '주목'.

매일경제 (2023), 대학 배달로봇에서 도쿄돔까지...일본 '로컬 5G' 활용 보니.

매일경제 (2023), 허언으로 끝난 통신 3사 '5G' 마케팅.

비즈한국 (2023), '대한민국에 5G는 없다' 이통3사 품질조사결과 살표보니.

- 세계일보 (2023.6) 美·日은 축구장·변화가가 '5G 핫스팟'.
- 아주경제 (2020), 40조 중국 5G 내수시장, 화웨이와 ZTE가 장악하나.
- 아주경제 (2022), "이게 5G야 LTE야?"...미국 5G 속도, 한국의 1/5 불과.
- 오피니언 뉴스 (2022), [5G 추가할당 논란]③ '진짜 5G=미국?' 美 주파수경매 흥행의 시사점.
- 이코노믹 리뷰 (2023), '진짜 5G' 밀리미터파, 마지막 기회 살려야.
- 인민넷 (2022), 10대 응용사례로 보는 5G의 밝은 미래.
- 전자신문 (2021), 이통 3사, 2024년까지 '농어촌 5G망' 공동 구축.
- 전자신문 (2022), 데이터뉴스; 대세는 5G...세계 145개국서 도입.
- 전자신문 (2022), 과기정통부, KT·LGU+5G 280㎓ 할당 취소.
- 전자신문 (2023), 농어촌 75% 지역에 5G 공동망 구축...상용화 2단계 돌입.
- 전자신문 (2023), 5G 단독모드 미루는 SKT, LGU+..4년째 LTE 혼용.
- 전자신문 (2023), NTT, 위성통신·5G 특화망으로 글로벌시장 공략.
- 정보통신신문 (2022), "LTE의 4배 필요" 5G 기지국 4분의 1 불과.
- 중앙일보 (2022), 中 5G 상용화 3주년...무엇이 달라졌고, 무엇이 바뀔까.
- 지디넷코리아 (2022), 메타-버라이즌 '맞손'..."5G 이용해 메타버스 기술 개발".
- 지디넷코리아 (2022), 미국, 중대역 5G 주파수 공급 확 늘린다.
- 지디넷코리아 (2022), 중국 5G 스마트팩토리 3천개 넘었다.
- 지디넷코리아 (2022), 5G 통신 커버리지, 1년만에 74.4% 늘어졌다.
- 지디넷코리아 (2023), 신규사업자 전용 28GHz 주파수 할당공고...11월20일부터 접수.
- AT&T (2021), AT&T Moves 5G Mobile Network to Microsoft Cloud.
- Byline Network (2022), [MWC 2022] 미국은 6G시대의 리더가 되고자 한다.
- Edge computing news (2023), US, Singapore and Finland score highest for 5G readiness.
- e4dsnews (2023), KT, 5G 단독모드 음성통화 첫 시범.
- TheElec (2023), 과기정통부, SKT 5G 28GHz 할당취소 확정...지하철 와이파이논?
- TheElec (2020), 중국 이통사, 5G 망 공동 구축 2대2 '합종연횡'.

저자 소개

이성준 ETRI ICT전략연구소 기술정책연구본부 통신정책연구실 책임연구원
e-mail: sungjun2@etri.re.kr, Tel. 042-860-6536

5G 시장 진화 패턴 분석과 서비스 활성화 방안

발행인 한 성 수
발행처 한국전자통신연구원 ICT전략연구소
발행일 2023년 11월 30일





www.etri.re.kr

본 저작물은 공공누리 제4유형:

자료표시+상업적이용금지+변경금지 조건에 따라 이용할 수 있습니다.



ETRI Electronics and Telecommunications
Research Institute

34129 대전광역시 유성구 가정로 218
TEL.(042) 860-6114 FAX.(042) 860-6504

