

「정보통신 산업동향」

목 차

[정책동향]	-----	1
◇ 국내데이터센터 구축 현황 및 시사점		
[이슈분석]	-----	12
◇ LPWA(저전력 광대역통신) 기술 현황 및 전망		
[연구원 소식]	-----	25

『정보통신산업동향』은 정보통신산업의 최신 동향을 조사·분석하여 주요 이슈를 발굴하고 이를 통해 정보통신공사업 등 제반 정보통신산업과 관련 정책에 기여하고자 한국정보통신산업연구원(<http://www.kici.re.kr>)에서 발간하는 이슈 및 동향 분석 연구지로, 본 내용을 인용할 때에는 반드시 출처를 기재하시기 바랍니다.





국내 데이터센터 구축 현황 및 시사점

조사분석실 오신호 연구원
osh@kici.re.kr

I. 데이터센터 개요

가. 데이터센터 정의

데이터센터란 기업들이 사무실에 함께 위치시켰던 기존 전산실의 개념이 규모나 성능 면에서 보다 확장된 개념으로 IT 서비스의 무중단 제공을 위해 서버·네트워크·스토리지 등의 ICT 장비를 통합·관리하여 안정적으로 운영하는 시설이다.

〈표 1〉 데이터센터 정의

구분	정의	비고
법률적 정의	<ul style="list-style-type: none"> 정보통신서비스의 제공을 위해 다수의 정보통신 기반을 일정한 공간에 집적시켜 통합 운영·관리하는 시설 	「국가정보화기본법」제23조의4 (데이터센터의 구축 및 운영 활성화)
산업적 정의	<ul style="list-style-type: none"> IT 인프라 운영에 적합한 건물에 통신·전기·공조 등 기반설비를 갖추고 안전하고 효율적으로 무중단 서비스를 제공하는 시설 	삼성SDS

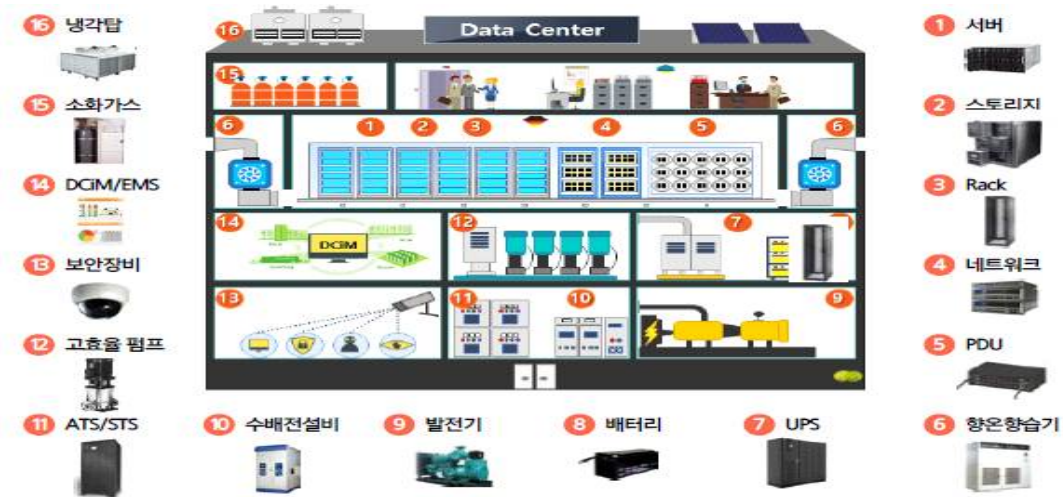
나. 데이터센터 구성요소

데이터센터는 크게 4가지의 주된 구성요소로 나뉜다. 첫째, 상면은 장비나 설비를 설치하는 공간으로 실제 IT 장비를 설치하는 White Space와 작업통로·메인통로,

설비 설치공간과 같이 필수적이거나 IT 장비를 설치할 수 없는 공간인 Grey Space로 구분한다. 둘째, 기반시설(Support Infrastructure)은 데이터센터 운영 지원을 위해 White Space 외 추가적으로 필요한 공간과 설비이다.(수변전 설비공간, 발전기실, UPS, 공조기 등 포함). 셋째, ICT 장비는 컴퓨팅 서비스 제공을 위해 필요한 랙(Rack)과 케이블링, 서버, 스토리지, 관리시스템 및 네트워크 장비 등을 말한다. 넷째, 운영(Operations)은 정상적 운영·관리를 위한 운영시스템을 말한다.

〈표 1〉 데이터센터 구성요소

구분		정의
상면	White Space	<ul style="list-style-type: none"> ■ 상층부 바닥공간 ■ 서버, 스토리지, 네트워크 기어 ■ 공기조화유닛, 동력배분장치(PDS) 등
	Grey Space	<ul style="list-style-type: none"> ■ 지원장비(Back-end Equipment) ■ 공간 개폐장치, 무정전전원장치, 변압기, 냉각장치, 발전기 등
ICT 장비		<ul style="list-style-type: none"> ■ 랙, 케이블류, 서버, 저장장치, 관리시스템, 네트워크 장비 등
운영		<ul style="list-style-type: none"> ■ 시스템의 정상적 운영·관리를 위한 업그레이드 및 수리



출처 : 삼성증권

[그림 1] 데이터센터 구성요소 및 서비스 체계



〈표 2〉 데이터센터 구조

구 분	정 의
서버	<ul style="list-style-type: none"> ■ 네트워크와 하드웨어를 공유하도록 하는 장치
스토리지	<ul style="list-style-type: none"> ■ 데이터센터 내 발생하는 데이터 저장공간
RACK	<ul style="list-style-type: none"> ■ 서버 및 네트워크 장비를 설치하는 캐비닛
네트워크	<ul style="list-style-type: none"> ■ 센터 내 서버가 통신망에 연결되도록 하는 장치
PDU	<ul style="list-style-type: none"> ■ 전력 분배장치
항온항습기	<ul style="list-style-type: none"> ■ 온도 및 습도유지 장치
UPS	<ul style="list-style-type: none"> ■ 정전 시 내장 배터리로 안정적 전원 공급을 위한 장치
배터리	<ul style="list-style-type: none"> ■ 전력공급을 위한 보조장치
발전기	<ul style="list-style-type: none"> ■ UPS 외 비상시 자가발전을 위한 장비
수배전설비	<ul style="list-style-type: none"> ■ 발전소 전력을 공급·배분하는 설비
ATS/STS	<ul style="list-style-type: none"> ■ 일정한 전원공급을 받도록 하는 장치
고효율 펌프	<ul style="list-style-type: none"> ■ 온도조절을 위해 랙 하단수로에 냉수공급하는 장치
보안장비	<ul style="list-style-type: none"> ■ CCTV 등 보안장비
DCIM/EMS	<ul style="list-style-type: none"> ■ 에너지 공급현황을 모니터링하기 위한 시스템
소화가스	<ul style="list-style-type: none"> ■ 소화가스 등 방재장비
냉각탑	<ul style="list-style-type: none"> ■ 냉각용수의 재사용을 위한 열 교환 장치

다. 데이터센터 운영방식

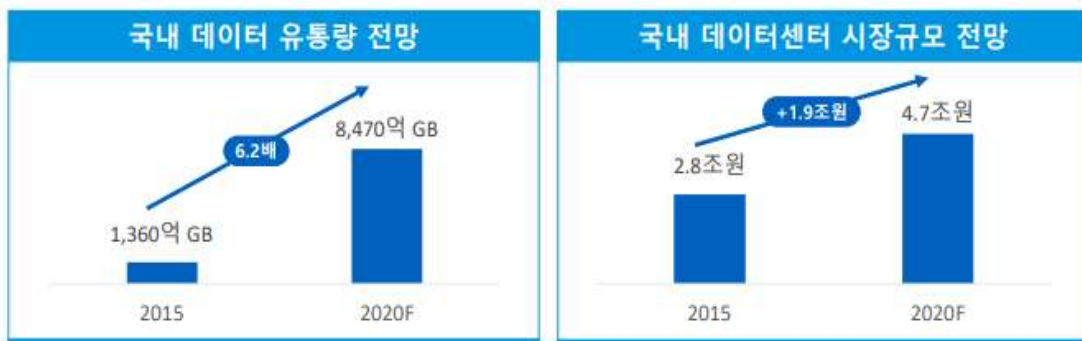
보유 주체에 따라 직접 보유(엔터프라이즈) 방식과 리스(코로케이션) 방식으로 나뉜다. 일반적으로 대기업 혹은 공공기관의 경우에는 직접 보유·운영하는 방식으로 서비스를 제공하고 중소기업을 중심으로 데이터센터의 일부 공간(상면)을 임대하는 형식의 리스 방식으로 서비스를 제공한다.

II . 국내 데이터센터 시장 현황

가. 국내 데이터센터 시장 규모

데이터센터는 ICBM(인터넷·클라우드·빅데이터·모바일), 인공지능 등 지능정보 기술 확산에 따라 필수기반 시설인 동시에 ICT 장비 및 관련 장비 산업의 수요시장으로 필요성과 중요성이 높아지고 있다. 금융·유통·행정 등 기존 산업을 비롯 자율주행 등 신산업에서의 데이터 수요 증가에 따라 데이터센터를 통한 수집·저장·분석·구현·제공을 위한 데이터센터 구축이 산업 전반에 확산되고 있다.

과학기술정보통신부와 행정안전부 조사에 따르면 '17년 기준, 국내 초고속 인터넷 보급률은 98%, 스마트폰 보급률을 94%에 달하는 등에 따라 디지털 데이터량은 지속적으로 증가할 것으로 전망된다. 이에 따라 국내 데이터 생성량(유통량)은 '15년 1,360억 GB에서 '20년 8,470억 GB로 약 6배 규모가 증가할 것으로 예상된다. 데이터 수요의 지속적인 증가세에 따라 데이터센터 시장 규모 또한 '15년 2.8조원에서 '20년 4.7조원으로 성장이 전망되고 있다.



출처 : 삼정KPMG

[그림 2] 데이터센터 구성요소 및 서비스 체계



실제로, 한국데이터센터연합회 보고서¹⁾에 따르면 국내 데이터센터 수는 '19년 기준으로 158개소로 매년 5.9%의 연평균 성장률을 보인다. 그 중 비상업용 데이터 센터는 연 5.4% 증가하여 115개소 구축·운영 중이고 상업용 데이터센터는 연 7.4%증가하여 43개소 구축·운영 중에 있다. 데이터센터 보유 주체별 구축 현황을 보면 중앙·지방정부 및 공공기관 등 공공부문의 데이터센터 구축 비중이 43%이고 금융·증권업, 기타산업, 임대업 등 민간부문의 데이터센터 구축 비중이 57%로 나타난다('18년 기준). 정부 정책 추진 및 데이터 사용량 추이를 감안할 때, '20년~'23년 국내 데이터센터의 성장률은 연평균 20.1%로 향후 시장 성장세가 더욱 가속화될 전망이다.



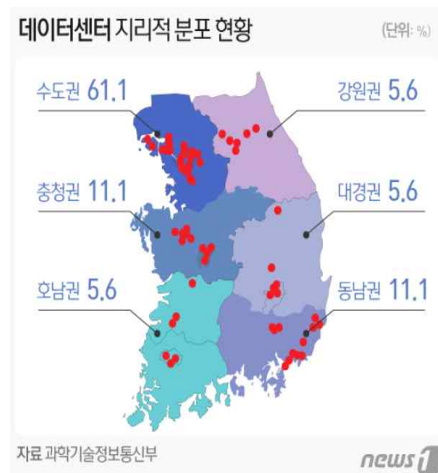
출처 : 삼성증권

[그림 3] 국내 데이터센터 구축 현황 및 전망

1) 2020년 데이터센터 현황 및 산업전망 보고서

나. 국내 데이터센터 구축 현황

국내 데이터센터 중 절반이 넘는 데이터센터가 수도권 지역에 분포하고 있으며, 충청권, 동남권 지역이 그 뒤를 잇는 것으로 파악된다. 절반 이상의 데이터센터가 서울 및 경기 지역에 분포한 이유는 서울에 위치한 기업들에 쉽게 접근할 수 있는 접근성과 데이터센터 구축에 필수적인 통신 및 전력 등 관련 인프라 기반이 형성되어 있기 때문이다. 일부 데이터센터는 냉각효율 개선을 위한 외기도입 활용, 지형적 안정성, 구축 비용 등을 고려하여 지방에 데이터센터를 구축하는 추세가 더욱 증가할 것으로 전망된다.



출처 : 뉴스1

[그림 3] 국내 데이터센터 지리적 분포 현황

구글²⁾, 마이크로소프트³⁾, 아마존⁴⁾ 등 글로벌 IT 기업들의 데이터센터 건립 등의 직접 투자 및 코로케이션 서비스를 통해 국내 데이터센터 시장에 진출하고 있다.

- 2) '20.1월 서울에 데이터센터를 구축하고 한국 클라우드 서비스 시장에 진출
- 3) '20.5월 부산에 자체 데이터센터를 구축하여 국내 및 아시아 권역 클라우드 서비스 제공
- 4) '16.1월 서울에 데이터센터 설립 후, 현재 3개소의 데이터센터 운영(상면 임대 방식)



Ⅲ. 데이터센터 구축에 따른 정보통신공사업계 영향

가. 데이터센터 구축에 따른 영향

데이터센터 구축 시 서버, 스토리지, 네트워크 장비 등 ICT 장비 수요가 일반 건축물의 통신 장비보다 더 많고 이로 인한 설비 간의 간섭 문제, 데이터센터 중요도에 따른 물리적 보안 및 네트워크 보안 수준 등 시공 측면에서의 정보통신 역량을 갖추어야 한다. 이에 따라 정보통신공사업의 전문적인 시공이 필요하다.

조달청 나라장터의 정부통합전산센터 신축공사 발주사례(대구·공주)를 토대로 데이터센터 구축 시 정보통신공사비가 차지하는 비중을 살펴본 결과, 전체 공사비 중 약 9.5%가 정보통신공사비에 해당된다. 이는 공공건축물 유형별 공사비 분석자료에 따른 평균 정보통신공사비 비중인 4.9%⁵⁾보다 훨씬 높은 수치로, 각종 서버와 네트워크 설비 등을 비롯한 광케이블 설비, 배선·배관 설비, 서지방지설비, 케이블 트레이 등 통신설비 구축을 위한 정보통신설비의 활용이 더욱 많기 때문이다.

〈표〉 정부통합전산센터 신축공사 발주사례

구 분		추정금액	비 중
대구 통합전산센터	건축공사업	109,290,995,000원	52.2%
	정보통신공사업	17,167,997,000원	8.2%
	전기공사업	76,628,992,000원	36.6%
	전문소방시설공사업	6,281,016,000원	3.0%
	합 계	209,369,000,000원	100.0%

5) '17년 조달청 공공건축물 유형별 공사비 분석자료를 활용한 정보통신공사비 비중 산출값

공주 통합전산센터	건축공사업	44,869,000,000원	40.6%
	토목공사업	26,650,998,000원	24.1%
	정보통신공사업	13,264,999,000원	12.0%
	전기공사업	24,207,997,000원	21.9%
	전문소방시설공사업	1,548,006,000원	1.4%
	합 계	110,541,000,000원	100.0%

〈표〉 공공 건축물 정보통신공사 비중

구 분	비 중	구 분	비 중
일반청사	5.1%	체육시설	2.1%
대형청사	7.0%	전시시설	3.2%
초등학교	4.7%	의료시설	5.6%
중·고등학교	3.8%	연구소	6.8%
대학교	4.6%	공장	3.7%
경찰서	8.1%	창고	2.9%
수련시설	4.5%	기숙사	7.3%
도서관	4.4%	노유자시설	3.3%
복지시설	2.1%	격납고	5.2%
교정시설	6.2%	주차시설	3.7%



나. 데이터센터 유지보수에 따른 영향

데이터센터 구축 후 설비의 노후화(내용연수 도래), 설비 장애에 따른 교체, 설비 고도화 등 데이터센터의 안정성 및 가용성을 담보하기 위한 지속적인 유지보수 사업이 필수적이다. 이에 따라 백오피스 시스템, 프론트오피스, 백업센터, 종합 관제실 및 정보시스템, 통신케이블 등 각종 통신시설 및 장비 등의 관리가 필요하며 이와 관련한 유지보수는 정보통신공사에 해당한다.

〈표〉 공공 데이터센터 유지관리 발주사례

발주연도	공사명	발주처
2019년	2020년도 통합전산센터 정보시스템 통합유지보수 용역	대구광역시
	DDP 통합전산센터 정보인프라 개선사업	서울디자인재단
	통합전산센터 정보화 인프라 보강 용역	대구광역시
	한국환경공단 통합전산센터 유지관리	인천지방조달청
2018년	TAST 통합전산센터 장비 고도화 사업	조달청
2017년	질병관리본부 통합전산센터 유지관리	조달청
	국가정보통신망 노후장비교체 사업	조달청
	2017년 통합전산센터 유지보수	인천지방조달청
	범정부 정보자원 통합구축 사업	조달청
2016년	정부통합전산센터 제8전산실 통신공사	대전지방조달청
	정보보호 인프라 보강사업(HW)	조달청
	2016년 통합전산센터 유지관리	한국환경공단

IV. 시사점

데이터센터는 막대한 정보를 저장 및 교환할 수 있는 집적중요통신시설로 클라우드·빅데이터·인공지능·자율주행차 등 다양한 기술과 융합되고 이에 따른 국내 데이터센터의 시장 규모는 꾸준히 증가할 것으로 전망되고 관련 기술·설비의 고도화가 수반되어야 한다. 수 천대의 서버와 광케이블, 구내통신선로 등 통신설비의 설치 등 정보통신공사사업의 역할이 필수적으로 정보통신공사사업체는 시공 측면에서의 전문 역량을 갖추기 위한 노력을 지속적으로 해야 할 것이다.

현재 데이터센터의 네트워크 확장 및 서비스 요구사항이 다변화되면서 더욱 고도화된 선로의 성능을 필요로 하고 통신선과 전력선이 함께 포설되는 등 전자기파 간섭, 광케이블 손상 등의 설치 상 문제를 해소하기 위한 시공 기술 역량을 도모해야 할 것이다.

또한, 일반적으로 데이터센터는 정보통신·SW·전기 등 유관 산업과 밀접한 연관이 있어 데이터센터의 유지보수를 위해선 관련 시공에 대한 전문성 역시 필요한 상황이다. 일례로 공공 통합전산센터의 유지보수 용역 사례의 경우, 정보통신공사사업과 소프트웨어사업자의 자격을 동시에 요구하는 경우가 다수 존재하고 있다. 따라서 입찰참가자격을 모두 만족하기 위한 역량을 확보해야 할 것이다.



V • 참고문헌

- [1] 과학기술정보통신부(2018), 데이터센터산업 생태계 활성화를 위한 실태조사 연구
- [2] 삼정KPMG(2019), 대체 투자의 새로운 기회, 데이터센터가 부상한다
- [3] 삼성증권(2020), 데이터센터 : 디지털 부동산, 거대한 성장의 공간
- [4] 한국데이터센터연합회(2020), Korea Data
- [5] Savills Reseach(2020), 한국 데이터센터 시장

LPWA(저전력 광대역통신) 기술 현황 및 전망

원가관리실 김정우 선임연구원

kjw@kici.re.kr

I. LPWA 개요

모든 사물과 사람이 인터넷과 연결되는 것을 일컫는 사물인터넷(IoT)은 사물 간 센싱, 네트워킹, 정보처리 등으로 사람의 개입 없이 지능적·자율화 서비스를 제공하는 방향으로 발전하고 있다. 이미 가정에는 TV와 냉장고, 에어컨 등 가전제품과 가스밸브, 공기청정기, 보일러 등에 사물인터넷 기술이 접목돼 외부에서도 언제 어디서든 제품의 작동 상태를 확인하고 조작할 수 있다.

산업 환경에서도 사물인터넷 기술 접목이 늘어나며 보편화할 전망이다. 도로에 설치된 가로등과 공장 기계 등에 접목된 사물인터넷은 원격 모니터링과 작동 오류 시 실시간으로 정보를 전송하고, 빌딩에 접목된 사물인터넷 센서와 모듈은 에너지 사용량과 공기오염도 등을 실시간으로 측정하며 최적의 환경을 만든다.

자율주행차에서 가정 내 사물인터넷 기기를 원격 제어하거나, 인적이 드문 지역에서 화재 발생과 홍수 등 자연재해 정보를 실시간 측정해 사전에 대비할 수 있는 환경도 조성된다.

과학기술정보통신부에 따르면 국내 사물인터넷 회선 수는 2020년 8월 기준 936만4716개에 달하는 것으로 집계됐다. 2019년 8월 684만3923개에서 1년 만에 250만개 이상 회선이 늘어났다. 원격으로 가스나 수도 검침, 모니터링, 스마트팜 등을 관리하는 사물인터넷 ‘원격관제’는 SKT가 232만개로 앞서 있으며, 위치기반



서비스나 자율주행 기술이 사용되는 '차량관제'는 KT가 163만개로 앞서 있다.

또한 LGU+는 보안이나 쓰레기종량제 서비스 같은 신규모델을 의미하는 '기타 사물지능통신'과 '무선결제' 분야에서 가장 많은 회선을 보유하고 있다.

[표 1] 국내 사물인터넷 회선 수 현황

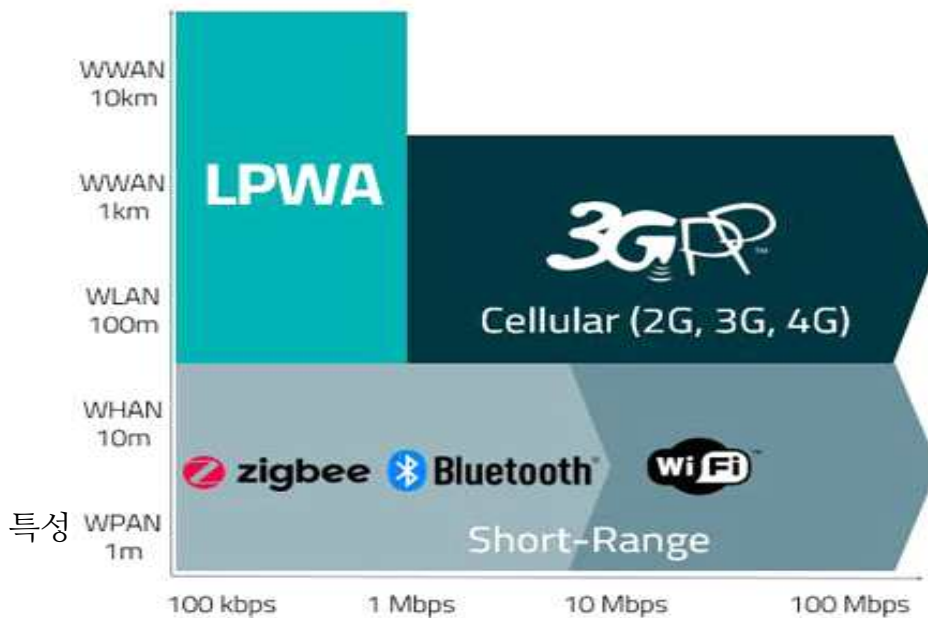
구 분		2019년 8월	2020년 8월
차량관제	SKT	657,659	937,398
	KT	1,109,100	1,638,410
	LGU+	208,435	214,744
	MVNO	242,082	292,472
	소 계	2,217,276	3,083,024
원격관제	SKT	1,321,964	2,324,035
	KT	718,078	845,070
	LGU+	702,126	1,382,499
	MVNO	548,247	515,291
	소 계	3,290,415	5,066,895
무선결제	SKT	294,638	330,602
	KT	231,331	209,732
	LGU+	277,221	425,014
	MVNO	35,935	36,668
	소 계	839,125	1,002,016
기타사물지능통신	SKT	-	-
	KT	10,000	8,661
	LGU+	465,757	141,247
	MVNO	21,350	62,873
	소 계	497,107	212,781
합 계		6,843,923	9,364,716

자료 : 과학기술정보통신부, 무선 통신서비스 통계 현황(2020년 8월)

사물인터넷은 홈 IoT을 중심으로 발전하였으며, 그동안 주로 블루투스, 와이파이 등 근거리 무선통신 기술을 이용해 서비스를 제공해왔으나, 짧은 전송거리로 인해 사물인터넷 서비스를 확장하는데 제약사항이 많았다. 전송거리의 제약사항을 극복하기 위해 이동통신 기술을 고려할 수 있지만 이동통신 기술은 모뎀 칩이 상당히 비싸다는 단점이 있다. 따라서 고가의 스마트폰 같은 사물의 통신기술로는 사용될 수 있으나 단말가격에 굉장히 민감한 사물인터넷의 통신기술로는 적합하지 않다.

4차 산업혁명의 시대를 맞아 폭발적으로 증가하고 있는 디바이스의 연결 및 관리 확산으로 서비스 범위가 확대되면서 사물인터넷의 요건인 저전력·저비용을 만족하는 동시에 중·장거리를 지원하는 기술이 필요하게 되었다. 이에 따라 이동통신 기술처럼 장거리 통신을 지원하고 서비스 지연에 민감하지 않은 소량의 데이터를 초 저전력으로 전달하기에 적합한 LPWA(저전력 광대역통신, Low Power Wide Area) 네트워크 기술이 이슈로 떠오르고 있다.

[그림 1] LPWA 기술



자료 : Sierra Wireless 홈페이지(<https://www.sierrawireless.com>)



II. LPWA 기술 현황

LPWA는 사용 주파수 대역에 따라 면허 대역과 비면허 대역으로 구분되며, 비면허 대역은 LoRa와 SigFox, 면허 대역은 LTE-M과 NB-IoT가 대표적인 기술이다. LoRa와 SigFox는 비면허 대역에서 동작하는 통신기술이기 때문에 기간통신사업자가 아닌 사업자들도 사용할 수 있는 반면, LTE-M과 NB-IoT는 주파수 사용 허가를 받은 사업자만 사업을 할 수 있는 통신기술이다.

[표 2] LPWA 주요 기술방식 비교

구 분		비면허 대역		면허 대역	
		LoRa	SigFox	LTE-M	NB-IoT
커버리지		~15Km(지방) ~ 5Km(도심)	~30Km(지방) ~10Km(도심)	~11Km	~15Km
주파수	대역	920MHz	920MHz	LTE 주파수	LTE 주파수
	대역폭	~500KHz	200KHz	20MHz	200KHz
표준화		LoRa Alliance	ETSI	3GPP Rel.8, Rel.12	3GPP Rel.13
통신속도		~5Kbps	~1Kbps	DL: ~10Mbps UL: ~ 5Mbps	~100Kbps
Device Stack		Non-IP	Non-IP	IP	Non-IP, IP
배터리 수명		~10년	~10년	~10년	~10년
통신모듈 가격		~5\$	~5\$	~20\$	~10\$
주요 특징	장점	· 저전력 장거리 통신 · LTE-M 모듈 1/4 가격 · 저렴한 구축 비용	· 저전력 장거리 통신	· 전국 서비스 가능 · 통신 품질의 안정성 · 기존 네트워크 활용	· 통신 품질의 안정성 · 실내 커버리지 가능
	단점	· 비면허 대역으로 네트워크 불안정	· 비면허 대역으로 네트워크 불안정	· 고가의 통신모듈 가격	· 비싼 통신 모듈 가격

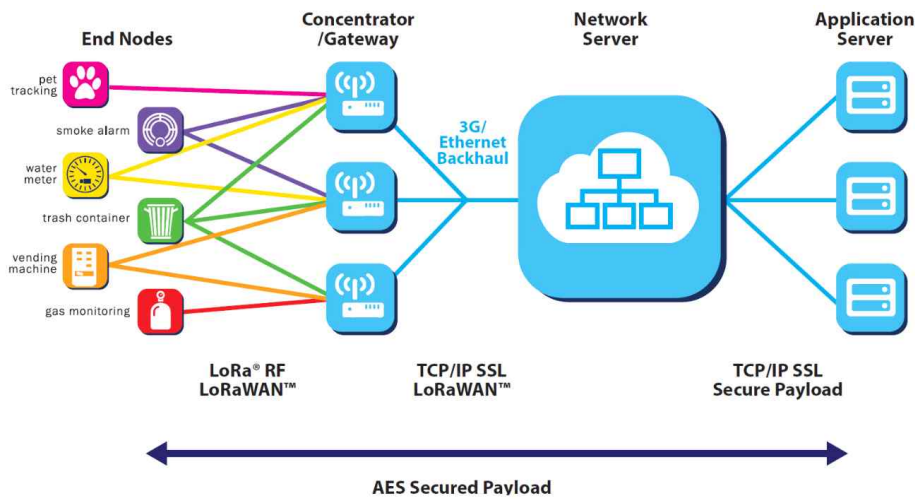
자료 : 행정안전부, 정부사물인터넷 도입 가이드라인(2019.7)

1. LoRa

LoRa는 장거리통신을 의미하는 Long Range의 약자로 Semtech에서 소유하고 특허를 보유한 기술이다. ISM 대역⁶⁾에서 작동하며 물리층은 확산 스펙트럼인 SSM⁷⁾ 방식을 사용해 기본 신호를 넓은 대역폭으로 확산시켜 전력소비를 줄이고 전자기 간섭에 대한 내성을 향상시킨다. 또한 독보적인 배터리 성능, ADR⁸⁾ 기술을 통해 개별 기기의 속도를 제어하고 기기별로 특정 알고리즘 적용이 가능하며, star topology(성형) 네트워크 구조를 지원한다. 이에 따라 전력소모가 많은 3G·LTE 등 기존 이동통신망과 달리 저전력으로 장거리통신이 가능하며, 3G나 LTE에 비해 낮은 인프라 구축비용과 높은 확장성을 갖고 있다.

시스코, IBM 등 500여개 글로벌 기업이 활동하고 있는 LoRa Alliance를 중심으로 기술 개발 및 보급이 진행되고 있으며, 국내에서는 SKT가 2016년 상용 서비스를 시작해 활발히 지원하고 있다.

[그림 2] LoRa 네트워크 구성도



자료 : lora-alliance 홈페이지(<https://lora-alliance.org/>)

6) 산업·과학·의료용 기기에서 정부로부터 별도의 사용허가 없이 사용할 수 있는 주파수 대역. 현재 전 세계적으로 900MHz, 2.4GHz, 5.7GHz 대역에 공통 ISM 대역이 설정되어있음
 7) Spread Spectrum Modulation
 8) Adaptive Data Rates, Data의 전송속도인 Data Rates를 가변적으로 조절하는 기법



2. SigFox

국내 이동통신사업자가 IoT 전용망 구축을 검토하면서 가장 먼저 연구한 기술로써 출력이 낮고 협대역인 UNB⁹⁾를 사용, LPWA의 특징을 가장 잘 보여 준다.

SigFox는 별도의 기지국이나 중계 장비 없이 디바이스 또는 센서에 칩셋 기반의 통신 모뎀을 연결하여 서로 꼭 필요한 데이터만 주고받을 수 있게 함으로써 별도의 망 구축비용과 전력소모를 최소화하는 기술이다. 디바이스(Object)가 센싱한 데이터를 ISM 대역을 사용하여 게이트웨이(기지국)로 전송하며, 게이트웨이는 수천 개의 디바이스로부터 수신된 데이터를 서버로 전송한다. LoRa 방식과 마찬가지로 디바이스 신호를 가능한 여러 기지국이 수신하게 되며, 임의의 기지국에서 충돌이 발생하더라도 다른 기지국에서도 같은 신호를 수신하기 때문에 기지국 수신 다이버시티의 효과를 가진다.

LPWA 기술 중에 가장 느리지만, 모든 게이트웨이를 통한 접속이 가능하고 이동성 지원을 위한 로밍이 필요 없다는 장점이 있다. 또한 장거리 데이터 전송이 가능하고 저전력·저비용 기반의 서비스를 지향하며, 동전 크기의 배터리 내장형 센서를 설치하면 기지국과 연결할 수 있다.

3. LTE-M

KT가 2016년에 전국망 서비스 상용화를 개시한 글로벌 표준인 3GPP 기반 기술이다. 3GPP Release 8에 정의된 Cat.1 단말을 이용하고 Release 12에서 정의된 PSM¹⁰⁾ 기능을 추가했다. 기존 LTE 면허대역 주파수를 사용하기 때문에 초기 투자비용 및 간섭이 적고 서비스 품질이 보장된다. 또한 다른 LPWA 기술과 비교했을 때 10Mbps/5Mbps(다운/업로드) 수준으로 빠른 속도가 장점이다.

하지만 USIM 기반으로 프로토콜이 무겁고, LoRa 또는 SigFox와는 다르게 상시 전원이 확보 가능한 장치에 사용되어 전력 소모가 크다. 또한 칩과 모듈 가격, 사용 요금이 상대적으로 높아 별도의 무선 통신망의 구축이 요구되지 않는 분야에서 활용 가능하다.

9) Ultra Narrow Band

10) Power Saving Mode, 전력 절전모드

[표 3] 사물인터넷(IoT)용 LTE 카테고리 주요 특징

Category	Max.Data Rate (Download)	Max.Data Rate (Upload)	3GPP Release
M	200Kbps	200Kbps	Release 13
0	1Mbps	1Mbps	Release 12
1	10Mbps	5Mbps	Release 8
2	50Mbps	25Mbps	Release 8
3	100Mbps	50Mbps	Release 8
4	150Mbps	50Mbps	Release 8
5	300Mbps	75Mbps	Release 8
6	300Mbps	50Mbps	Release 10
7	300Mbps	150Mbps	Release 10

4. NB-IoT

NB-IoT는 기존 LTE망을 쓰는 LPWA 기술이다. 기존 LTE 방식을 응용한 IoT 기술은 Cat.M에서 저전력·저비용 구조가 강화되었으나 한계점을 노출하여 3GPP가 기존 LTE와 호환성을 고려하지 않는 새로운 규격을 디자인하여 2016년 6월 표준 규격 개발을 완료했다. 통신 속도는 100Kbps 수준으로 LTE-M 보다 느리지만 LoRa, SigFox 보다 빠르며, LTE-M과 달리 인접대역 주파수와 간섭을 막기 위한 보호대역(가드밴드)¹¹⁾을 이용한다.

NB-IoT의 강점은 기존 LTE 망을 사용한다는 점이다. 망 업그레이드만으로 서비스가 가능하기 때문에 신규 인프라 구축에 따른 비용을 절감할 수 있다. 상용 서비스를 제공하는 망이기 때문에 안정성, 로밍 등을 강점으로 내세운다. LoRa와 비슷한 기술 특성을 지니고 있으나, LoRa가 무선 마이크 주파수를 활용해 간섭에 약한 탓에 주로 야외에서 활용 가능한 반면에, NB-IoT는 LTE 기지국 및 중계기를 활용할 수 있어 밀집 지역, 외진 곳, 지하 등에서 서비스가 가능하다는 장점이 있다. 국내에서는 2017년 7월 KT와 LGU+가 협력해 전국 망 구축을 완료했다.

11) 혼선을 방지할 목적으로 업무별 주파수대의 경계에 설정한 좁은 주파수의 범위를 말함. KT는 LTE 1.8 GHz, LG U+는 LTE 850 MHz 대역의 보호대역 (guard-band)을 이용



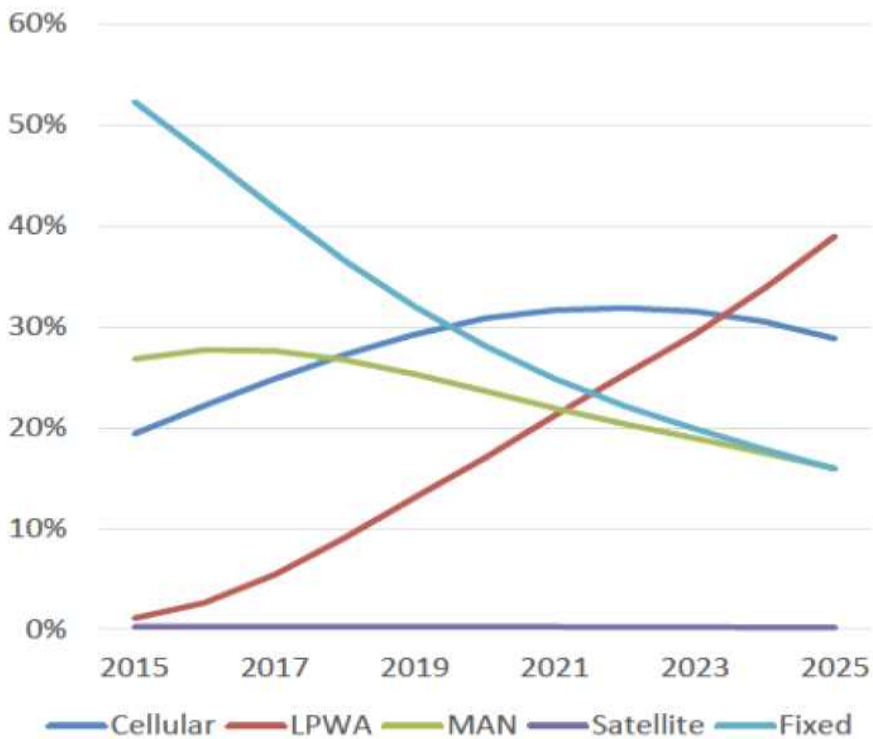
III . LPWA 기술 전망

사물인터넷(IoT) 전문 컨설팅사인 매키나 리서치(Machina Research)에 따르면 LPWA가 2G, 3G, 4G(Cellular)를 넘어 사물인터넷(IoT) 연결을 위한 주도적인 기술이 될 것이라고 꼽았다.

[그림 2] 사물인터넷 연결 기술 전망

Wide area IoT connections by technology, 2015-25

Source: Machina Research 2016

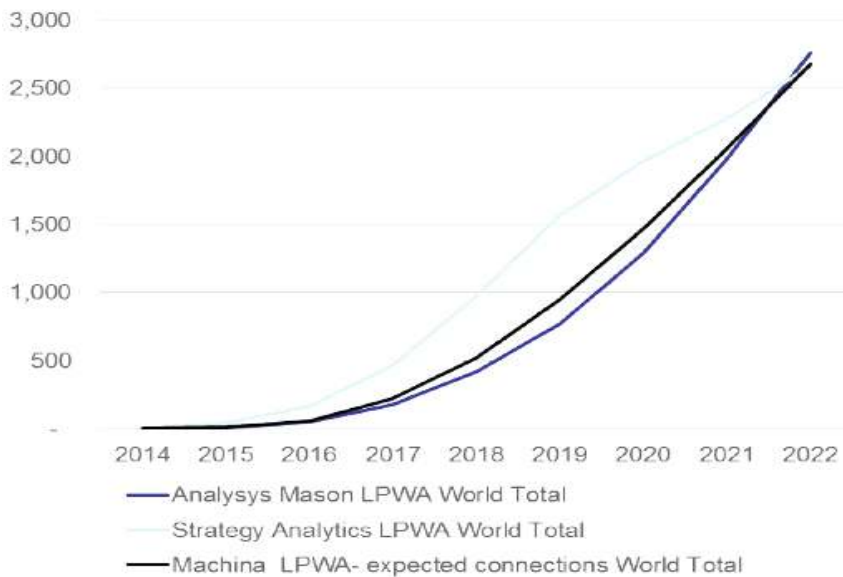


자료 : Machina Research, 2016

전 세계 IoT 통신모듈 시장 선두주자인 시에라 와이어리스(Sierra Wireless)는 전 세계 LPWA 예상 접속 회선 규모는 2020년 15억 회선, 2022년 27억 회선으로 전망하였다.

[그림 3] 전 세계 LPWA 예상 접속 회선 규모

LPWA, connection (mil) forecast, 2014-2022



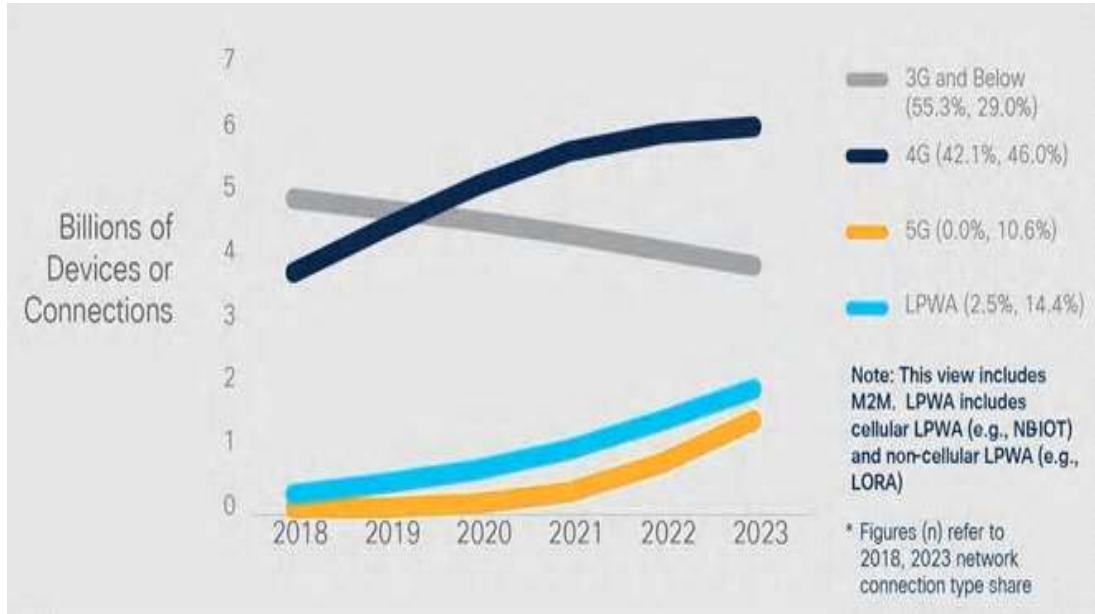
Source: Analysys Mason, Strategy Analytics, Machina Research

자료 : Sierra Wireless White paper, 2016

시스코는 연례 인터넷 보고서(Annual Internet Report)를 통해 전 세계 네트워크 연결 기기의 45%는 LPWA 혹은 5G까지의 모바일 연결일 것으로 예상하였으며, 나머지 45%는 유선 또는 무선 와이파이 연결을 사용할 것으로 예측하였다. 또한 LPWA가 전체 모바일 기기 연결에서 차지하는 비중은 2018년 2.5%에서 2023년 14.4%로 상승할 것으로 예상하였다.



[그림 4] 전 세계 모바일 기기 연결 비중 전망



자료 : Cisco Annual Internet Report(2018`-2023)

IV . 맺음말

국내 이동통신 3사는 LPWA 기술을 활용해 사물인터넷을 위한 전국 망 구축을 완료함으로써 실생활에서의 다양한 사물인터넷 서비스 유형을 수용할 수 있는 기반을 갖추게 되었다. LPWA는 제어 서비스(스마트시티, 스마트홈, 스마트팩토리 등), 점검·측정 서비스(수도·가스·전기 점검, 대기·수질 측정 및 모니터링), 위치 추적 서비스(물류, 유실방지, 노약자 위치 추적 등), 센싱 서비스(화재, 유해 물질, 가스 등의 모니터링 등), 커넥티드카, 웨어러블 디바이스 등 광범위한 분야에 활용 가능하다.

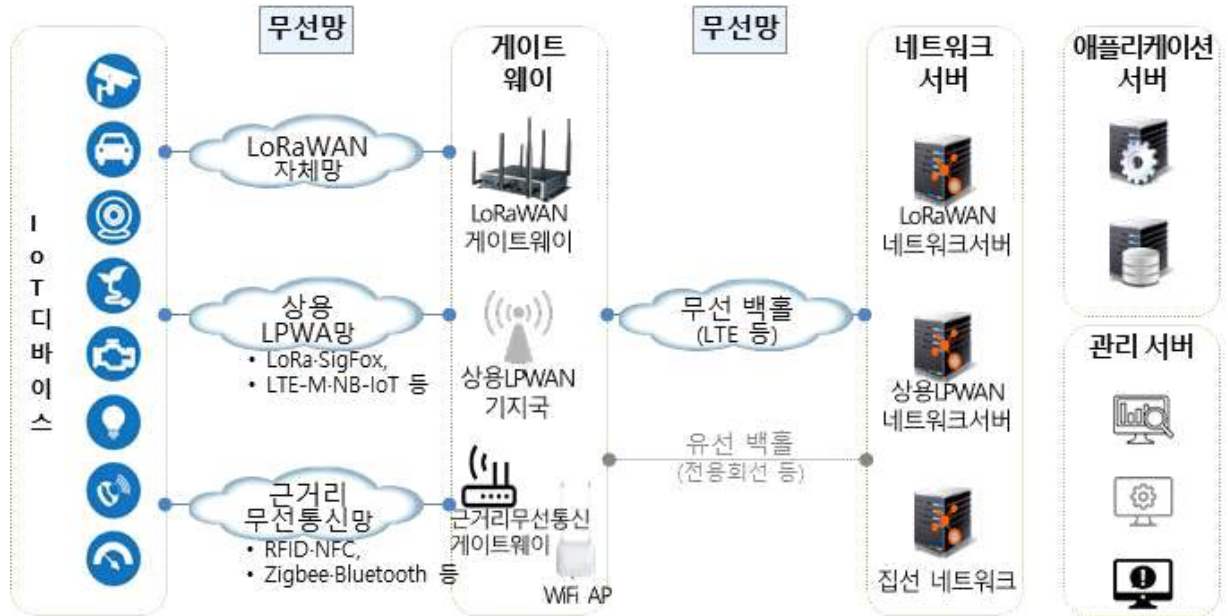
LPWA를 활용한 사물인터넷 무선망은 주로 디바이스·센서와 게이트웨이 간의 데이터 전송용으로 구축된다. 이 때 디바이스는 집안, 교량 등 특정장소에 고정되어 있는 경우도 있지만, 장소에 상관없이 이동할 수 있으며, 웨어러블 디바이스의 경우 댁내에 있을 수도 있고 거리를 배회할 수 있다.

따라서 디바이스와 게이트웨이 간 네트워크는 서비스 형태에 따라 고정형·이동형·혼합형을 고려해야 하며, 이동형 서비스의 경우 지역한계를 벗어나는 경우에도 서비스가 가능하도록 지역 간 연계도 고려한 통신기술 적용이 필요하다. 또한 제공하고자 하는 사물인터넷 서비스 모델 및 환경, 보유 자원 및 재원 등을 고려하여 상용망 또는 자가망 활용 여부에 따른 LPWA 적용기술을 검토해야 한다.

결국 비면허 대역 LPWA와 면허 대역 LPWA 기술의 시장경쟁력은 사용자 관점의 서비스 응용에 대한 적합성으로 결정될 전망이다.



[그림 5] 사물인터넷 무선망 구성도



자료 : 행정안전부, 정부사물인터넷 도입 가이드라인(2019.7)

V. 참고 문헌 및 자료

- V.
- [1] 과학기술정보통신부, “무선 통신서비스 통계 현황(2020년 8월)”
 - [2] 세미나투데이, “떠오르는 LPWA-IoT 네트워크, 'LPWA 국내외 최신 기술 동향 및 네트워크 도입과 적용전략 세미나' 개최”, 2017.05.22
 - [3] 아주경제, “'5G 사물인터넷(IoT)' 돈 된다는데... 이통3사 어디까지 왔나”, 2020.02.20
 - [4] 에이빙 코리아, “GSMA, 2017 모바일 월드 콩그레스에서 저전력광역통신의 최근 혁신 사항 선보일 예정”, 2017.02.02
 - [5] 전자신문, “[이슈분석] LPWA 기술 경쟁 현황”, 2017.07.17
 - [6] 테크수다, “5G, 2023년 전세계 모바일 연결 10% 차지……시스코, 연례 인터넷 보고서 발표”, 2020.03.09
 - [7] 한국방송통신전파진흥원, “국내 이동통신사들의 사물인터넷시대 준비”, 2017
 - [8] 한국인터넷진흥원, “사물인터넷 시대, LPWA 기술 경쟁 현황”, 2017.9
 - [9] 행정안전부, “정부사물인터넷 도입 가이드라인”, 2019.7
 - [10] Cisco Annual Internet Report(2018-2023)
 - [11] lora-alliance 홈페이지(<https://lora-alliance.org/>)
 - [12] Machina Research, 2016
 - [13] Sierra Wireless 홈페이지(<https://www.sierrawireless.com>)
 - [14] Sierra Wireless White paper, 2016



정보통신산업연구원 소식

- ◆ 「2020년 제3차 정보통신공사 설계기준 FGI 회의」 개최(2020. 9. 16)
 - 한국정보통신산업연구원은 2020. 9.16. (주)안세기술 회의실에서 설계실무자가 참여한 설계기준 수행기준에 관한 회의를 개최하였다.



- ◆ 2020 언택트 실감콘텐츠 1차 포럼 개최 (2020. 9.21)
 - 한국정보통신산업연구원은 2020. 9.21. 더플라자호텔에서 국내외 언택트 실감콘텐츠 동향 및 산업활성화를 위한 포럼을 개최하였다.



◆ 2020년 제3차 표준설계설명서공법 T/F실무회의개최(2020.10.6)

- 한국정보통신산업연구원은 2020. 7.21 시청역 컨퍼런스하우스에서 전문가 13명이 참석한 가운데 정보통신공사 설계기준 및 설계지침 개발 등에 회의를 개최 하였다.



◆ 2020년 제3차 정보통신공사 설계기준 W/G 회의」 개최(2020.10.7)

- 한국정보통신산업연구원은 2020. 10.7. 시청역 컨퍼런스하우스에서 설계업무 수행지침 개발을 위한 회의를 개최하였다.





◆ 2020 언택트 실감콘텐츠 2차 포럼 개최 (2020. 10. 16)

- 한국정보통신산업연구원은 2020. 10.16. 더플라자호텔에서 국내외 언택트 실감콘텐츠 동향 및 산업활성화를 위한 제2차 포럼을 개최하였다.



『정보통신산업동향』은 정보통신산업의 최신 동향을 조사·분석하여 주요 이슈를 발굴하고 이를 통해 정보통신공사업 등 제반 정보통신산업과 관련 정책에 기여하고자 한국정보통신산업연구원(<http://www.kici.re.kr>)에서 발간하는 이슈 및 동향 분석 연구지로, 본 내용을 인용할 때에는 반드시 출처를 기재하시기 바랍니다.



정보통신산업동향

제38호 (2020. 11.)

발행일 2020년 11월 1일

발행인 정 상 호

편집인 이 정 구

발행처 한국정보통신산업연구원

경기도 수원시 장안구 하롤로 12번길 80

TEL (031)231-3400 FAX : (031)269-5210

<http://www.kici.re.kr>