



연결성 (사물인터넷 & 디지털 인프라)

연결성이 기회를 창출하고 있는 가운데, 사물인터넷(IoT)을 통해 점점 더 많은 장치들이 여러 분야에 걸쳐 연결되면서 **Connectivity** 테마가 성장할 것으로 전망됩니다. IoT 센서 및 연결된 장치들은 마이크로칩이 계속해서 소형화되고 5G 네트워크의 속도 및 성능 면에서 강력한 순풍을 받으면서 수집된 데이터를 활용할 채비를 갖추고 있습니다. 이 기술들은 활용하기 수월한 듯 보이지만, 타워 및 데이터 센터의 광범위한 네트워크를 필요로 합니다. **Connectivity** 메가 테마가 지닌 성장 잠재력의 바탕에는 이러한 디지털 인프라를 강화하기 위해 이뤄지고 있는 대규모 투자가 자리 잡고 있습니다.

주요 요점

- 산업용 사물인터넷(IIoT)은 제조 및 공급망을 완전히 변화시킬 것으로 전망되는 4차 산업혁명(인더스트리 4.0)의 핵심 요소가 될 것입니다. IIoT는 2024년까지 전체 IoT 연결의 70% 이상을 차지할 것으로 전망됩니다.¹
- 연결성이 증대되면서 디지털 인프라에 대한 투자의 필요성도 커지고 있습니다. 2016년에서 2020년까지 미국의 무선통신 산업은 인프라 강화에 1,400억 달러를 투자했으며, 2020년에는만 41만 7,000개가 넘는 신규 셀 사이트를 구축했습니다.²
- **Connectivity** 테마는 그 명칭에 걸맞게 수많은 테마를 연결하고 있으며, 여기에는 혁신 기반과 물리적 인프라 기반이 모두 포함됩니다. 이러한 특징으로 인해 당사는 **Connectivity** 테마가 포트폴리오 관점에서 특히 역동적이라고 판단하고 있습니다.

사물인터넷과 디지털 인프라가 강력한 힘을 지닌 이유

연결된 장치는 어디에서나 볼 수 있고 더욱 강력해지고 있습니다.

연결된 장치들은 상상할 수 없을 만큼 많은 양의 데이터를 생산합니다. 기술 대기업 Cisco는 IoT 장치들이 2019년 500제타바이트(1ZB=1조 기가바이트)의 데이터를 생산한 것으로 추산하고 있으며, 온라인으로 연결되는 장치가 많아지면서 이 수치는 매년 기하급수적으로 증가할 것으로 전망하고 있습니다.³

일반적인 미국 가정에서 연결된 장치 수는 2021년 25개로, 2020년 말 11개에서 크게 증가했습니다.^{4,5} 미국에서 온라인상 연결된 장치 수는 2021년 말 총 4억 6890만 개로, 여기에는 스마트워치, 의료용 센서 등 데이터 전용(data-

컴퓨팅 성능이 약 4년마다 10배 향상되는 상황과 맞물리면서, 토스터기 같은 기본적인 제품에서도 디지털 업그레이드가 이뤄지고 있습니다.⁹

단기적으로 반도체 부족 사태는 칩과 기타 전자 부품들의 가격 상승으로 이어졌는데, 이는 2021년 반도체 생산자물가지수가 54.1에서 55.3으로 상승한 것에서 확인할 수 있습니다.¹⁰ 제조가 수요를 따라잡으면 컴퓨터 유닛 당 비용이 감소하는 장기적 추세가 재개되고 IoT 채택을 더욱 촉진할 것으로 전망됩니다.

산업용 IoT는 제조 부문에서 역동적인 성장 기회를 창출하고 있습니다.

최근에 발생한 공급망 문제를 살펴보면, 현재의 생산 패러다임이 시스템 전체 차원의 압박에 대처할 준비가 충분히 돼있지 않다는 것을 알 수 있습니다. 이에 대한 해결책은 기존의 선형적 제조 공급망을 역동적이고 상호 연결된 시스템으로 탈바꿈하는 것입니다. 산업용 사물인터넷(IIoT) 기술을 제조 시설에 도입하면, 제품을 생산 및 인도하는 방식이 바뀔 것입니다. 센서 기술 및 적응 제어 시스템을 생산 라인에 추가하면, 실시간 데이터를 실행 가능한 인사이트(actionable insight)로 바꿔 제조 효율성을 높이는 데 활용할 수 있습니다.

적시 제조 방식과 비교할 때 인더스트리 4.0의 핵심 장점은 예측 정비로 다운타임을 줄일 수 있다는 점입니다. 생산 다운타임은 꼭 필요한 유지보수일 경우에도 많은 비용을 초래할 수 있습니다. IIoT 기반 공장들은 기계의 현 상태를 모니터링하고 경고 징후에 반응하며 투입물(input) 및 완제품 수준을 교차 점검함으로써 최적의 정비 일정으로 다운타임을 줄이고 처리량을 증대할 수 있습니다.

재고 및 자산 추적에 IoT를 활용하면 효율성을 더욱 증진할 수 있습니다. GPS 기술을 통해 복잡한 물류를 모니터링하고 간소화할 수 있습니다. 예를 들어 제조사는 원자재 수송품의 공장 도착 시점, 또는 완제품의 물류 센터 도착 시점을 실시간으로 파악할 수 있습니다. 이러한 정보는 재고 보충 시기에 대한 인사이트를 제공함으로써 기업의 수익성을 극대화하거나, 분실 또는 도난 당한 장비 및 물품의 위치를 알아내고 회수하는 데 도움이 될 수 있습니다. McKinsey 데이터에 따르면,

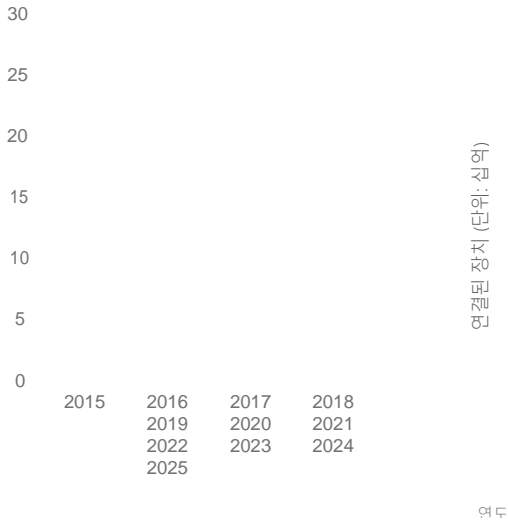
only) 장치 1억 9040만 개가 포함되어 있습니다. 미국에서 데이터 전용으로 IoT에 초점을 맞춘 연결 사례는 2013년 이래 272% 증가했습니다.⁶ 전 세계적으로, 연결성을 촉진하는 칩셋 및 무선통신 서비스 이용이 확대되면서, 연결된 IoT 장치 수는 2020년 113억 개에서 2025년까지 271억 개로 증가할 것으로 전망됩니다.⁷

가격이 저렴하고 쉽게 접근할 수 있는 센서 및 통신 칩이 일상적인 장치들의 성능을 향상시키고 있습니다. Microsoft 데이터에 따르면, IoT 센서의 평균 가격은 2004년 1.30달러에서 2018년 0.44달러로 낮아졌습니다.⁸ 이러한 추세는



전 세계 IoT 연결 장치

출처: 2021년 9월 기준 IoT Analytics 데이터



“전 세계적으로, 연결된 IoT 장치 수는 2020년 113억 개에서 2025년까지 271억 개로 증가할 것으로 전망됩니다.”



인더스트리 4.0 기술을 도입한 기업들의 경우 코로나19로 인한 공급망 위기에 대처할 수 있었던 비율이 96%였던 반면, 이러한 기술을 도입하지 않은 기업들의 경우 단 19%에 그쳤습니다.¹¹

타워와 데이터 센터들은 혁신과 부동산을 결합하고 있습니다.

데이터 센터의 어마어마한 처리 능력과 최종 사용자 간의 연결을 가능하게 해주는 통신 네트워크는 필수적인 디지털 인프라입니다. 주목할 만한 점은, 타워와 데이터 센터들이 성장 지향적 기술 투자 요소와 수익 지향적 부동산을 결합시키고 있다는 사실입니다. 데이터 센터는 맞춤형 서버 인프라를 위한 물리적 공간을 제공하는 한편, 정기적인 수수료를 지급 받는 대가로 냉각, 전력 관리, 보안 책임을 담당하고 있습니다. 또한 데이터 센터는 빅테크 기업, 정부 기관, 금융 서비스 기업, 의료 서비스 제공업체 등 다양한 고객에게 서비스를 제공하고 있습니다.

미국은 2020년 전 세계 신규 데이터 센터 구축 및 확장 프로젝트의 80% 이상을 차지했습니다. 이러한 인프라에 대한 투자 규모는 총

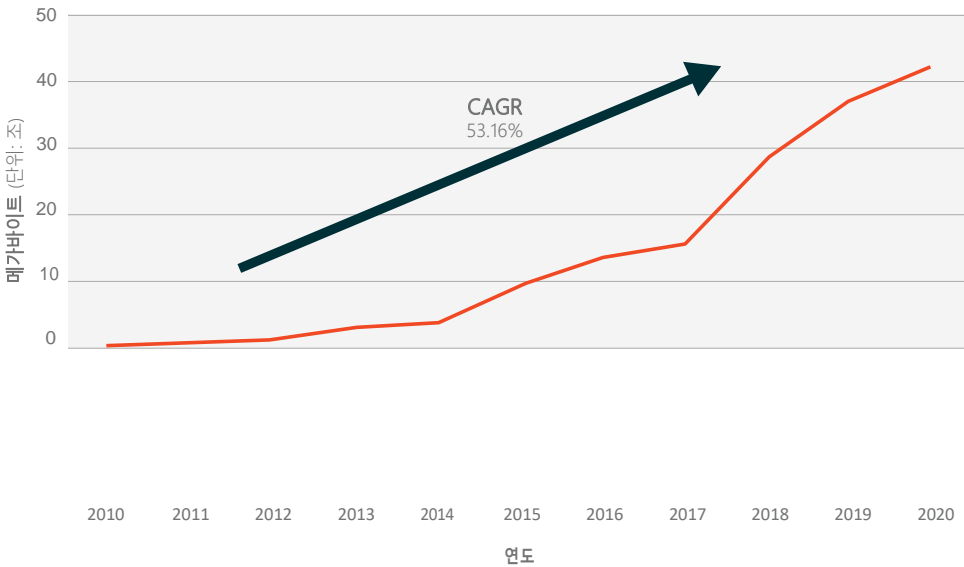
이에 대해 가능한 해결책을 제시하고 있습니다. 차세대 무선 네트워크는 더 많은 스펙트럼을 제공함으로써 타워에 활성 연결이 즉시 이뤄지는 장치 수를 늘리고 각 장치에 추가 대역폭을 할당합니다. 또한 5G는 대형 셀 안테나에 비해 범위가 훨씬 짧은 소형 셀 안테나를 사용합니다.

소형 셀 안테나가 만드는 중첩 커버리지 영역이 무선 커버리지의 밀도를 높여주면서, 연결이 향상되고 타워 하나하나가 받는 압력이 완화됩니다. 커버리지는 보다 확립된 4G 네트워크에 비해 여전히 고르지 못한 상황이지만, 2021년 말이면 미국 내 신규 스마트폰 매출의 20%가 5G 칩을 포함할 것으로 전망되었다는 점에서 필연적으로 개선될 것입니다.¹⁰

무선 네트워크 제공업체들은 디지털 인프라에 대한 투자를 확대하고 있습니다. 무선통신산업협회 CTIA의 데이터에 따르면, 무선통신 산업은 2020년 인프라 프로젝트에 300억 달러를 투자함으로써 설비 투자를 3년 연속 확대하고 지난 5년을 통틀어 연간 최대 투자 규모를 기록한 것으로 나타났습니다. 2016년에서 2020년까지 무선통신 산업은 인프라에

미국의 연간 무선 데이터 트래픽

출처: 2021년 7월 27일 기준 CTIA 데이터



“더 장기적인 시각에서 보면, 미국의 모바일 데이터 트래픽은 지난 10년 동안 108배 증가했으며, 이는 데이터 수요가 지속적으로 증가함에 따라 앞으로 훨씬 더 큰 타워 용량이 필요해질 것이라는 사실을 시사합니다.”

7억 달러 이상을 기록했습니다.¹² 그러나 디지털 인프라에 대한 수요는 계속해서 커질 것이므로 추가적인 투자가 필요한 상황입니다. 자율주행차 등 첨단 IoT 기반 장치를 널리 도입하기 위해서는 5G 네트워크 기술이 제공하는 크게 향상된 대역폭, 대기 시간, 속도가 요구될 것입니다. 그러나 현재의 인프라는 추가적인 부하를 감당하지 못할 가능성이 높아 셀 타워에 대한 필요성이 그 어느 때보다 커지고 있습니다.

현재 미국에는 약 12만 8,000개의 대형 셀 타워가 있지만 각 타워는 범위와 용량 측면에서 매우 다양합니다. 일반적인 휴대폰은 최대 5~7마일(약 8~11km) 떨어진 타워에 도달할 수 있는데, 하나의 LTE(Long Term Evolution) 셀이 감당할 수 있는 활성 장치 연결은 5MHz 스펙트럼 당 약 200건으로 그 후에는 속도가 느려지기 시작합니다.^{13,14} IoT가 확산되면

충분한 커버리지를 확보하기 위해 타워 및 무선 스펙트럼에 대한 수요가 증가하게 됩니다. 전 세계 스마트폰 활성 사용자 수가 63억 7,000만 명에 달하는 가운데, 타워에 대한 수요는 견실하게 유지될 것으로 보입니다.¹⁵ 그러나 건설 및 허가 관련 어려움으로 인해 확장이 제한되는 경우가 많아, 기존 타워들의 가치가 점점 더 커지고 있습니다. 미국의 경우, 대형 셀 타워 공급업체들은 2019년에서 2020년까지 타워 용량을 약 8% 증대했습니다.¹⁶ 그러나 같은 기간에 스마트폰 당 모바일 데이터는 29% 증가한 것으로 나타났습니다.¹⁷ 더 장기적인 시각에서 보면, 미국의 모바일 데이터 트래픽은 지난 10년 동안 108배 증가했으며, 이는 데이터 수요를 충족시키기 위해 앞으로 훨씬 더 큰 타워 용량이 필요해질 것이라는 사실을 시사합니다.¹⁸

5G 용량 제약에 대한 해결책은 지속적인 투자에 있습니다.



센서 기반 장치로 수집되는 데이터의 양이 그 어느 때보다도 많아지면서, 정보를 적시에 전송하는 것이 도전이 될 수 있습니다. 5G 네트워크는

총 1,400억 달러를 투자했습니다. 2020년 41만 7,000개 이상의 신규 셀 사이트가 구축되었는데, 이는 2016년에 비해 35% 증가한 수치입니다. 규제 완화에 힘입어 지난 7년을 모두 합친 것보다 많은 셀 사이트가 지난 2년 동안 구축될 수 있었습니다.

이러한 투자에 더해 같은 기간 무선 스펙트럼 경매에 약 2,000억 달러를 지출하기도 했습니다.²⁰ 스펙트럼은 무선 신호를 전송하는 데 사용되는 전파 주파수로, 무선 통신의 핵심 요소입니다. 경매 낙찰자에게는 보다 넓은 전자기 스펙트럼에서의 송신이 허가되는데, 이를 통해 5G 기술 출시를 촉진하고 최종 사용자 연결성 품질을 향상시킬 수 있습니다.

Connectivity 테마의 리스크

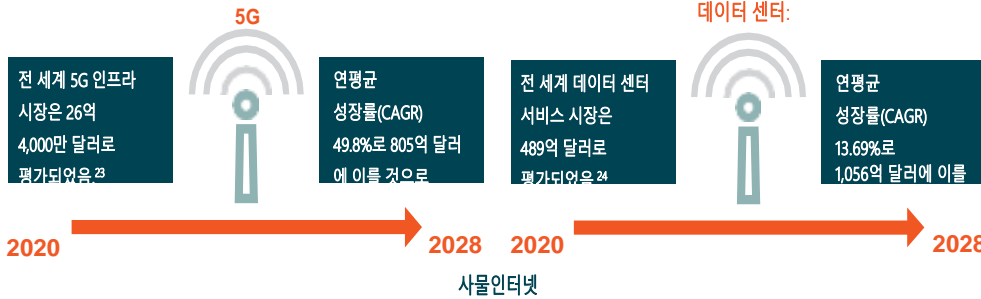
반도체 부족 사태는 IoT에 역풍으로 작용하고 있습니다.

5G 확장 계획에 따른 수요 등 급증하는 수요로 인해 파운드리 기업들은 고이윤 생산, 그중에서도 주로 최신식, 최첨단 칩에 초점을 맞추게 되었습니다. 그 결과, 그보다 낮은 수준(lower-tier)의 칩 생산은 뒷전으로 밀려나게 되었습니다. 이러한 원자재 타입(commodity-type)의 칩은 대체로 가장 빠른 네트워크나 처리 속도가 요구되지 않는 소비자 중심의 IoT 장치에 사용되는 것이 일반적입니다. 2021년 공급 부족 사태로 약 2,000만 개의 셀룰러 칩셋이 인도되지 못할 것으로 추산되며, 이로 인해 전 세계 제조사의 80%가 디지털 제품 및 서비스 생산에 어려움을 겪게 되었습니다.^{21,22} 그 결과, 가격이 인상되고 일부 연결 장치들의 가용성이 낮아지면서 단기적으로 소비자 매출에 타격을 입힐 가능성이 높습니다.



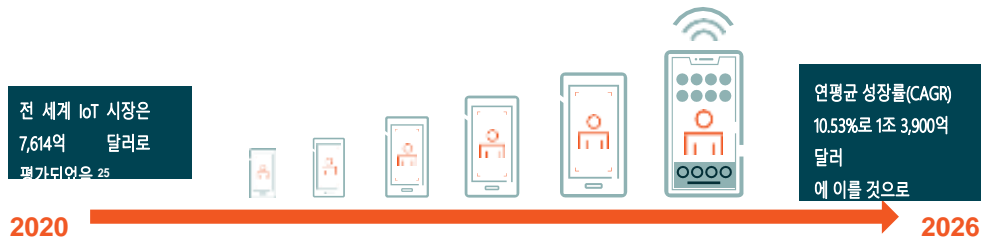
시장 기회 시각화

디지털 인프라



디지털 미래의
기반을 다질
기회가
확장되고
있습니다.

사물인터넷



이러한 칩 부족 사태는 5G 출시에도 영향을 미치고 있는데, 라우터, 스위치, 베이스 스테이션의 인도가 지연되고 있기 때문입니다. 상대적으로 작은 규모의 네트워크 제공업체들의 경우, 장비 지연으로 인해 배치가 18~24개월 지연되고 있는 것으로 나타났습니다.²⁶ 미국의 대규모 네트워크들이 지닌 탄탄한 구매 파트너십 및 재정 능력을 고려할 때, 이러한 지연은 미국 외 지역에서 더 심각할 것으로 보입니다.

AI가 시스템의 두뇌라면, IoT는 디지털 신경계의 역할을 합니다. 자율 시스템의 실시간 원격 모니터링이 가능해지는 제조 자동화에서 프라이빗 5G 및 저전력광역(LPWA) 네트워크가 중요한 역할을 하게 되면서, 연결성은 필수가 될 것입니다. Juniper Research는 2024년이면 산업용 부문이 전체 IoT 연결의 70% 이상을 차지할 것으로 전망하고 있습니다.²⁸

IoT 장치로 인해 네트워크 취약성이 커지고 있습니다.

IoT 장치는 많은 엔드포인트 장치들의 네트워크 통합으로 인해 사이버 범죄의 손쉬운 표적이 될 수 있습니다. 장애 발생 지점(points of failure)이 많을 수록 네트워크 유지보수도 하나의 큰 과제가 되면서, 소프트웨어 업데이트를 놓치거나 장치를 잘못 셋업할 가능성이 높아집니다. Comcast는 미국 가정들이 한 달에 무려 104회의 사이버보안 위협에 노출될 수 있는 것으로 추정하며, 스마트 홈 장치들이 가장 취약한 것으로 나타났습니다.²⁷ 연결 장치의 전반적으로 낮은 시장 성숙도를 주된 원인으로 들 수 있는데, 사이버보안 이슈는 제품이 만들어진 이후 펌웨어 업데이트를 통해 해결되는 경우가 많기 때문입니다. Google의 Nest, Apple의 HomeKit 등 연결 생태계가 해결책을 제시할 수도 있지만, 리스크는 여전히 남아 있습니다.

연결성과 테마들 간 교차 지점

로봇 공학 & AI 및 클라우드 컴퓨팅

Robotics & AI 및 Cloud Computing 테마들은 특히 산업적 관점에서 IoT와 교차합니다. 산업용 IoT는 다양한 형태를 띠 수 있지만, 주로 센서 기반의 모니터링을 통한 운영 효율성 증진에 초점을 맞추고 있습니다. 산업용 부문의 미래 성장은 스마트 자동화 공장 구축을 위한 로봇 공학, 클라우드 컴퓨팅, 연결된 IoT 장치의 통합에서 기인할 것입니다. 인공지능(AI) 프로그램들은 주변 세계에 대한 실시간 인사이트를 제공하기 위해 IoT 시스템 및 센서로 수집된 데이터에 의존할 것입니다.



의료 및 건강

연결된 피트니스 추적기는 개인이 생산하는 데이터 중 가장 사적인 영역에 속하는 데이터를 기록합니다. 특히 팬데믹으로 인해 많은 사람들이 자신의 웰빙에 적극적으로 관심을 갖게 된 이후, 의료 및 건강 관련 경제 부문이 성장하고 있습니다. 2020년 전 세계 피트니스 추적기 시장은 전년 대비 19.5% 성장하면서 전체 IoT 부문보다 빠른 속도로 확장하고 있습니다.²⁹ 미국 소비자의 58%는 현재 스마트워치나 피트니스 추적기를 이용해 일일 걸음 수, 운동, 수면을 측정하고 있습니다.³⁰

추가적인 장점은 의료 등급 센서로 생명에 중요한 정보를 얻을 수 있는 임상 환경에서 찾아볼 수 있습니다. 예를 들어 혈당 추적과 첨단 심장 모니터링은 두 가지 핵심 성장 분야로 꼽히는데, 실시간 측정 후 환자 데이터를 환자 관리 팀과 공유 및 저장할 수 있기 때문입니다.

포트폴리오 맥락에서의 연결성

Connectivity 테마는 그 명칭에 걸맞게 혁신적인 기술과 물리적인 인프라를 연결하고 있습니다. 이러한 특징으로 인해 당사는 이 테마가 포트폴리오 관점에서 특히 매력적이라고 판단하고 있습니다. 디지털 인프라는 채택 곡선에서 더 멀리 떨어진 상태로, 초기 다수기업(Early Majority) 단계의 중심부에 속해 있으며 채택 수준이 높고 계속해서 상승 중인 것을 확인할 수 있습니다. IoT의 경우, 점점 더 많은 관심을 받으면서 초기 채택기업(Early Adopters) 단계에 접어들었지만 절대적으로는 여전히 낮은 수준에 머물러 있습니다.

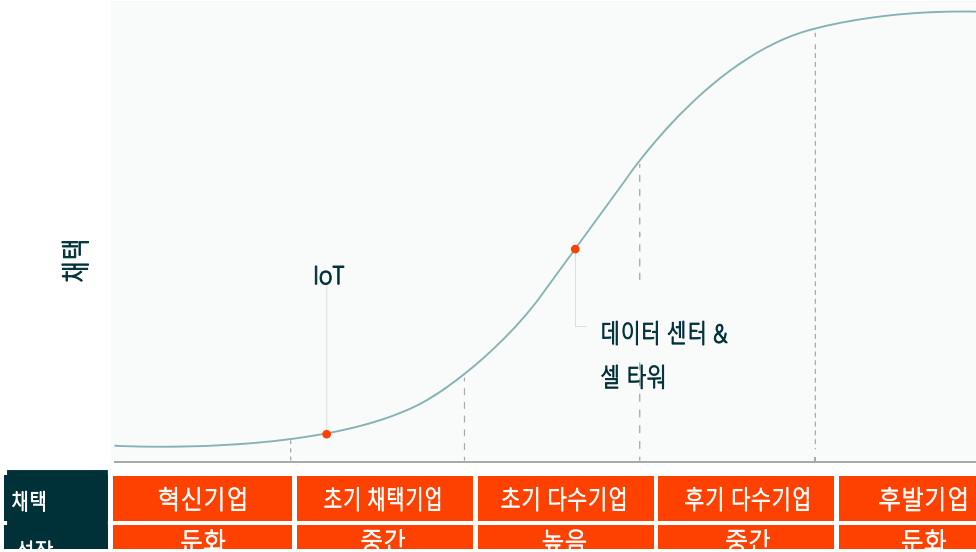
Connectivity 기술을 도입하고 있는 기업들은 세계를 무대로 활동하며, 전 세계적으로 테마 채택이 증가하면서 수혜를 누릴 전망입니다. 다음 페이지의 원 그래프에서는 가장 큰 규모의 Connectivity 테마 ETF 상품들에 대한 지역별 익스포저를 확인할 수 있습니다. 당사는 미국 외 지역에서 풍부한 혁신이 이뤄지고 있기에, 미국으로만 투자를 제한한다면 핵심 주체들이 배제되어 장기적으로 투자자들에게 손해가 될 것으로 판단합니다.

당사는 투자 기업들(underlying companies)이 원하는 익스포저를 제공하도록 스크리닝하면서 테마 주식을 타깃으로 잡아야 한다고 생각합니다. 이렇게 단일 사업에 집중하는 기업(pure play)에 초점을 맞추면 테마 간 중복을 최소화하고 폭넓은 베타 상품 대비 테마가 제공하는 익스포저를 차별화할 수 있습니다. 당사는 Connectivity 테마 ETF, S&P 500, MSCI ACWI, 그리고 각 익스포저에 가장 많이 적용되는 S&P 500 섹터 ETF,



테마 채택

출처: EM Rogers, '혁신 확산', 1962년 & Global X Research, 2021년



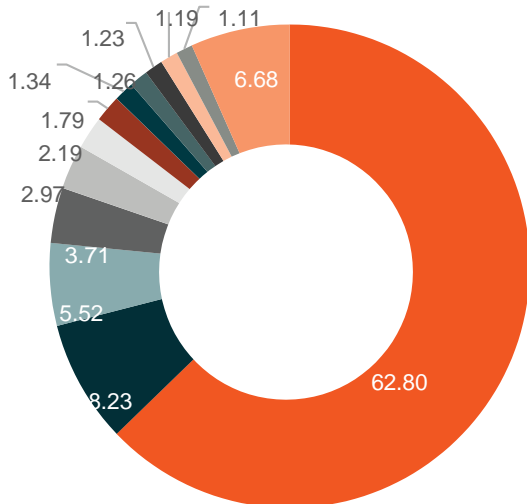
즉, 사물인터넷의 경우 XLK(Technology Select Sector SPDR Fund), 디지털 인프라의 경우 XLRE(Real Estate Select Sector SPDR Fund) 간 오버랩 분석을 실시했습니다. 사물인터넷에 대한 가중치별 평균 오버랩은 S&P 500과 비교하면 8.9%, MSCI ACWI와 비교하면 7.2%, XLK와 비교하면 11.7%로 나타났습니다. 디지털 인프라의 경우 S&P 500과 비교하면 2.1%, MSCI ACWI와 비교하면 1.3%로 종합 지수들에 대해서는 낮게 나타났지만, XLRE와 비교하면 훨씬 더 높은 28.0%로 나타났습니다.³¹ 종합 지수들에 대한 낮은 오버랩 수준은 테마 익스포저의 장점을 보여주고 있습니다.

Connectivity 테마가 계속해서 성숙되면서, 장기 투자자들에게 매력적인 기회를 창출하고 있습니다. 연결된 소비자 장치들의 성능 및 공용성(commonality)이 확대되고 산업적 응용으로 4차 산업혁명이 촉진되는 가운데, 사물인터넷은 이제 핵심 기술이 되었습니다. 그와 동시에 이러한 연결성에 필요한 디지털 인프라는 계속해서 발전하고 있으며, 그중 한 가지 예로 이전 세대보다 훨씬 뛰어난 무선 속도를 사용자에게 제공하는 5G 네트워크 기술을 들 수 있습니다.

데이터가 기하급수적으로 증가할 것으로 예상되는 가운데, 네트워크가 수요에 대응할 수 있도록 무선통신 제공업체들이 대비에 나서면서 최근 수년 사이 디지털 인프라에 대한 투자가 급증했습니다. 갈수록 연결되어 가는 세상의 엄청난 처리 능력에 모두가 접근할 수 있게 해줄 신규 및 향상된 셀 타워와 데이터 센터에 대한 투자는 Connectivity 테마 성숙도를 보여주는 또 다른 지표입니다.

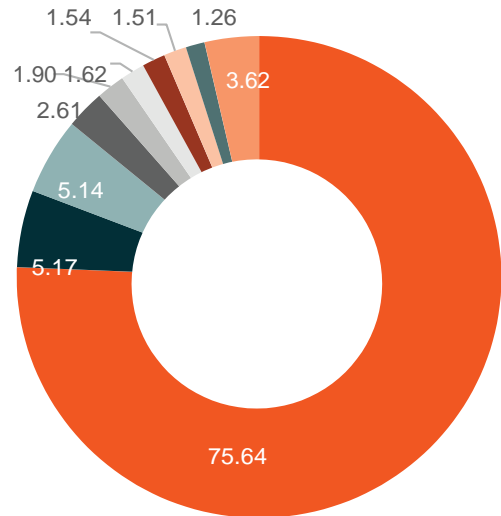
IoT: 테마로 본 지역별 평균 익스포저

출처: 2021년 12월 31일 기준 Morningstar 데이터



디지털 인프라: 테마로 본 지역별 평균 익스포저

출처: 2021년 12월 31일 기준 Morningstar 데이터





- 미국
- 대만
- 중국
- 싱가포르
- 미국
- 중국
- 호주
- 일본
- 스위스
- 인도
- 프랑스
- 영국
- 인도네시아
- 스페인
- 한국
- 스웨덴
- 핀란드
- 캐나다
- 싱가포르
- 멕시코
- 이탈리아
- 기타

참고: 원 그래프에는 당사의 테마 분류에 따라 가장 큰 규모의 사물인터넷 ETF 네 개, 디지털 인프라 ETF 세 개 모두가 포함됨. 모든 테마 ETF에 동일한 가중치를 부여함.



연결성 각주

- 1 Juniper Research, 성숙하는 산업용 사용 사례에 힘입어 IoT 연결은 2024년 830억 개에 달할 것(IoT Connections to Reach 83 Billion by 2024, Driven by Maturing Industrial Use Cases), 2020년 3월 31일
- 2 CTIA, 2021년 연례 설문조사 하이라이트(2021 Annual Survey Highlights), 2021년 7월 27일
- 3 Sumo Logic, IoT에서 생성된 데이터의 양은 얼마나 되는가?(How Much Data Comes From The IOT?)
- 4 Deloitte, 2020년 연결성 및 모바일 트렌드 설문조사(Connectivity and Mobile Trends Survey: 2020), 2020년
- 5 Deloitte, 2021년 연결성 및 모바일 트렌드 설문조사(Connectivity and Mobile Trends Survey: 2021), 2021년 6월
- 6 CTIA, 2021년 연례 설문조사 하이라이트(2021 Annual Survey Highlights), 2021년 7월 27일
- 7 IoT Analytics, 2021년 IoT 현황: 전 세계 연결된 IoT 장치 수는 123억 개로 9% 증가, 셀룰러 IoT는 현재 20억 개 돌파(State of IoT 2021: Number of connected IoT devices growing 9% to 12.3 billion globally, cellular IoT now surpassing 2 billion), 2021년 9월 22일
- 8 Microsoft, 2019년 제조 트렌드 보고서(2019 Manufacturing Trends Report), 2019년 3월 29일
- 9 AI Impacts, 컴퓨팅 비용의 트렌드(Trends in the cost of computing), 2021년 11월 22일 접속
- 10 2022년 1월 20일 기준 Fred 데이터
- 11 McKinsey, 코로나19: 인더스트리 4.0의 변곡점(COVID-19: An inflection point for Industry 4.0), 2021년 1월 15일
- 12 ReportLinker, 데이터 센터 구축 시장 - 글로벌 전망 및 예측 2021~2026(Data Center Construction Market - Global Outlook and Forecast 2021-2026), 2021년 2월
- 13 SolidSignal, 전화기가 타워에서 얼마나 멀리 떨어져 있을 수 있는가?(How far away can your phone be from the tower?), 2019년 4월 15일
- 14 ExtremeTech, ExtremeTech가 설명하다: LTE란 무엇인가?(ExtremeTech Explains: What is LTE?), 2015년 4월 1일
- 15 Bank My Cell, 2021년 11월 모바일 사용자 통계(November 2021 Mobile User Statistics), 2021년 11월 22일 접속
- 16 Wireless Estimator, 미국 상위 100대 타워 기업(Top 100 Tower Companies in the U.S.), 2020년 9월 11일
- 17 Ericsson, Ericsson 모빌리티 보고서(Ericsson Mobility Report), 2020년 6월
- 18 CTIA, 2021년 연례 설문조사 하이라이트(2021 Annual Survey Highlights), 2021년 7월 27일
- 19 Statista, 미국의 5G(5G in the United States), 2021년 3월 16일
- 20 CTIA, 2021년 연례 설문조사 하이라이트(2021 Annual Survey Highlights), 2021년 7월 27일
- 21 IoT Analytics, Qualcomm이 계속해서 시장을 주도하는 가운데 글로벌 공급난으로 2021년 셀룰러 IoT 칩 2,000만 개 부족(20 million cellular IoT chips missing in 2021 due to global supply shortage as Qualcomm continues to lead the market), 2021년 8월 24일
- 22 ZD Net, 개발자 번아웃과 전 세계 칩 부족: IoT는 퍼펙트 스톰에 직면해있다(Developer burnout and a global chip shortage: The IoT is facing a perfect storm), 2021년 5월 19일
- 23 Grand View Research, 구성 요소(하드웨어, 서비스), 스펙트럼(Sub-6 GHz, mmWave), 네트워크 아키텍처, 수직 시장, 지역별 5G 인프라 시장 규모, 점유율 & 트렌드 분석 보고서 및 세그먼트 전망 2021 - 2028, 2021년 7월
- 24 Mordor Intelligence, 데이터 센터 서비스 시장 - 성장, 트렌드, 코로나19 영향, 전망(2021 - 2026), 2021년
- 25 Mordor Intelligence, 사물인터넷(IoT) 시장 - 성장, 트렌드, 코로나19 영향, 전망(2021 - 2026), 2021년
- 26 Capacity, 칩이 부족할 때(When the chips are down), 2021년 10월 15일
- 27 Tech Republic, 사이버보안 보고서: 일반 가정, 매달 104회 위협 받는다(Cybersecurity report: Average household hit with 104 threats each month), 2020년 11월 30일
- 28 Juniper Research, 성숙하는 산업용 사용 사례에 힘입어 IoT 연결은 2024년 830억 개에 달할 것(IoT Connections to Reach 83 Billion by 2024, Driven by Maturing Industrial Use Cases), 2020년 3월 31일
- 29 Fortune Business Insights, 장치 유형(스마트워치, 피트니스밴드, 스마트 안경, 스마트 의류, 기타), 적용(심박수 추적, 수면 측정, 혈당 측정, 스포츠, 달리기, 사이클링 추적), 유통 채널(온라인, 소매, 기타)별 피트니스 추적기 시장 규모, 점유율 & 코로나19 영향 분석 및 지역 전망 2021~2028, 2021년 5월
- 30 Deloitte, 2021년 연결성 및 모바일 트렌드 설문조사(Connectivity and Mobile Trends Survey: 2021), 2021년 6월
- 31 2022년 2월 17일 기준 ETF Action 데이터



투자에는 원금 손실 가능성을 포함한 리스크가 수반됩니다. 좁은 범위의 투자에는 변동성이 더 클 수 있습니다. 기술 테마 투자는 기술의 급격한 변화, 치열한 경쟁, 제품과 서비스의 급속한 노후화, 지적재산 보호의 상실, 진화하는 산업 표준 및 빈번한 신제품 생산, 비즈니스 사이클 및 정부 규제의 변화에 영향을 받을 수 있습니다.

지수 수익률은 단지 예시 목적이므로 실제 펀드 성과를 나타내지는 않습니다. 지수는 운용 대상이 아니며, 지수에는 보수, 비용 또는 판매 수수료 효과가 포함되어 있지 않습니다. 투자자가 지수에 직접 투자할 수는 없습니다. 과거의 실적이 미래의 결과를 보장하지는 않습니다.

본 자료는 특정 시점의 시장 환경에 대한 평가를 나타내는 것으로 미래의 사건을 예측하거나 미래의 결과를 보장하려는 것이 아닙니다. 이 정보는 개인 또는 개인 맞춤형 투자 또는 세무 자문이 아니며, 매매 목적으로 이용할 수 없습니다. 본인의 투자 및 세무 상황에 관한 더 자세한 정보는 재무상담사 또는 세무전문가와 상담하시기 바랍니다.