

Premium Report 제94호
(2022. 6. 30)

블록체인 기술 주요 현황 및 정보통신공사업 관련 시사점

 **KICI** 한국정보통신산업연구원

작 성 자 : 황석현 연구원(통신자원관리실)

내용 문의 : T - (031) 231-3454 / E - hsh@kici.re.kr

- **(블록체인 정의)** 데이터에 투명성, 불변성의 가치를 부여하여 신뢰 기반 사회 실현에 기여하는 차세대 정보통신 기술
- **(주요 특징 ①) 보안성 강화**
 - 블록체인은 기술적으로 **정보통신 네트워크를 강화**
 - IoT 기기가 증가하고 기술이 광범위하게 사용될수록 해킹이나 버그에 대한 취약성과 그에 따른 피해도 증가
 - 암호학에 기반을 둔 블록체인의 위조 방지 능력은 **정보통신 인프라의 보안성**을 증진시킴
 - 블록체인은 다수의 노드에 데이터를 분산 보관하기 때문에 단일 서버에 모든 데이터를 저장했을 때보다 **오류나 통신재난과 같은 상황에 보다 안정적으로 대응** 할 수 있음
- **(주요 특징 ②) 분권화된 거래 플랫폼**
 - 블록체인을 통한 거래는 보다 **투명한 거래가 가능**하고 해킹으로부터 상대적으로 자유로움
 - 태양광, 풍력 등 신재생에너지 발전과 스마트그리드 및 스마트공장 등이 확산되면서 직접 전력을 거래하고자 하는 수요가 증가
 - 분권화된 거래소(DEX, Decentralized Exchange)가 송전손실 등의 전력거래 비용을 줄이고 투명성을 높이는 대안이 될 수 있음

- (주요 특징③) 시민주권

- 탈중앙화 시민주권(DID)을 통해 개인별로 자신의 정보를 직접 관리하고 필요한 경우 공개
 - 빅데이터, 인공지능 등 신기술들은 시민의 데이터를 활용해서 똑똑해지고 편리해질수록 시민들의 사생활과 데이터 주권을 더욱 침해
 - DID를 활용 할 수있는 정보통신 인프라 구축을 통해 **행정비용 절감, 서비스 편의성 증진 및 시민 주권 향상**에 도움을 줄 수 있음

- (주요 특징 ④) 분산형 정보통신망 구축

- Helium 네트워크(현재 운영되고 있는 분산형 정보통신망)는 전력을 많이 소모하는 위성 위치 하드웨어나 비싼 요금제 없이도 전 세계 어디에서나 사용 가능한 무선 네트워크
 - 기존의 셀룰러, Wi-Fi, Bluetooth와 같은 정보통신망은 분산형 정보통신망에 비해 상대적으로 비싸고, 전력 소모가 많으며, 범위가 제한적이어서 대규모 IoT 네트워크를 구축하는데 어려움이 있음
 - 블록체인이 도입된 분산형 정보통신망은 **효율적인 IoT 네트워크 구축 및 무선 네트워크 인프라 구축**에 있어 새로운 비즈니스모델의 도입이 가능함

- 최근 블록체인의 이슈

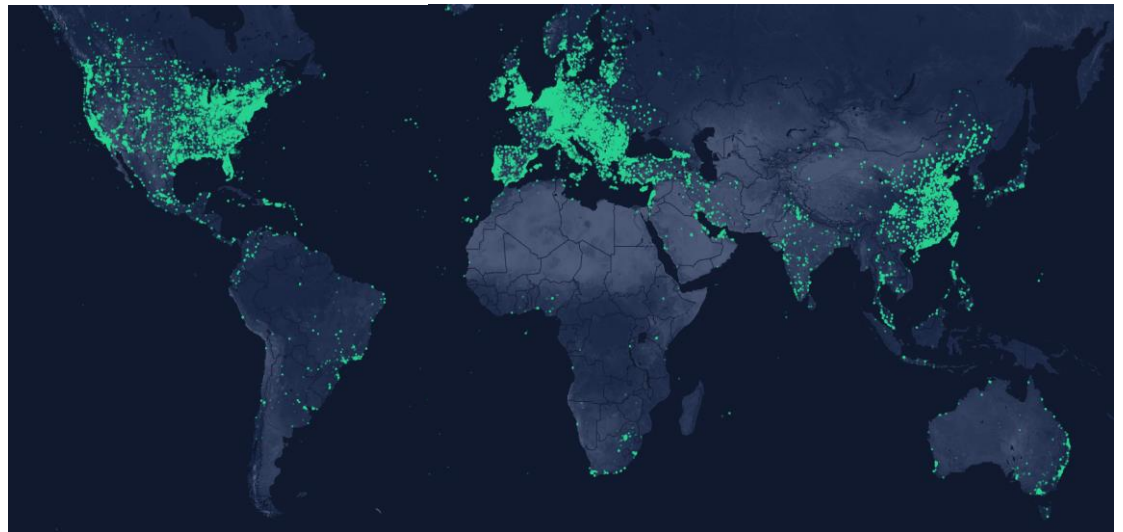
- 프라이빗 블록체인은 중앙집중형인데 블록체인이 과연 필요한가
 - 퍼블릭 블록체인(비트코인, 이더리움)은 누구나 참여 가능한 블록체인을 말하고, 프라이빗 블록체인(각종 금융 기관 등)은 허가된 기관에서 독자적으로 사용하는 블록체인을 말함
 - 우리나라와 같은 소규모, 국지적 인프라에선 블록체인의 장점을 찾기 어려움
 - 아프리카와 같은 오지, 미국이나 중국과 같은 큰 대륙에선 중앙집중형 프라이빗 블록체인을 구축하기엔 물리적인 인프라가 크게 제한되기 때문에, 퍼블릭 블록체인의 장점이 크게 부각됨
 - 글로벌 정보통신망 구축 측면에서 퍼블릭 블록체인은 큰 힘을 발휘할 수 있을 것으로 예상됨
- 양자컴퓨터가 나오면 블록체인은 무용지물이 되나
 - 양자 알고리즘에 대한 이론적인 연구는 상당히 진척된 상황이지만 이를 동작하기 위한 하드웨어가 나오려면 아직 극복할 단계가 많음
 - 현재 비트코인이나 이더리움에서 사용하고 있는 알고리즘들은 이론적으로 양자컴퓨터에 의해 깨질 수 있지만, 미국 정부는 '양자내성암호(Post-Quantum Cryptography)' 표준화 작업에 이미 착수했으며, 미래에는 양자컴퓨터에 대응할 수 있는 적합한 표준이 채택될 것으로 예상됨

- Helium 네트워크

- 헬륨 네트워크는 LoRaWAN 기반으로 모든 사물인터넷(IoT) 장치에 퍼블릭 장거리 무선 서비스를 확보하는 전 세계에 분산된 핫스팟 네트워크

- LoRaWAN(Low-power wide-area network)은 저전력 광역 네트워크(LPWAN) 통신 프로토콜로써, 복잡한 지역 설치가 필요없이 원활한 상호 운용성을 제공하며 사용자, 개발자 및 기업이 자유롭게 사물 인터넷을 배포

<헬륨네트워크 핫스팟 커버리지>



- 전 세계 883,903 개의 핫스팟 라우터가 존재
 - 북미, 유럽, 중국은 이미 활성화된 통신망으로 구축되어 있음

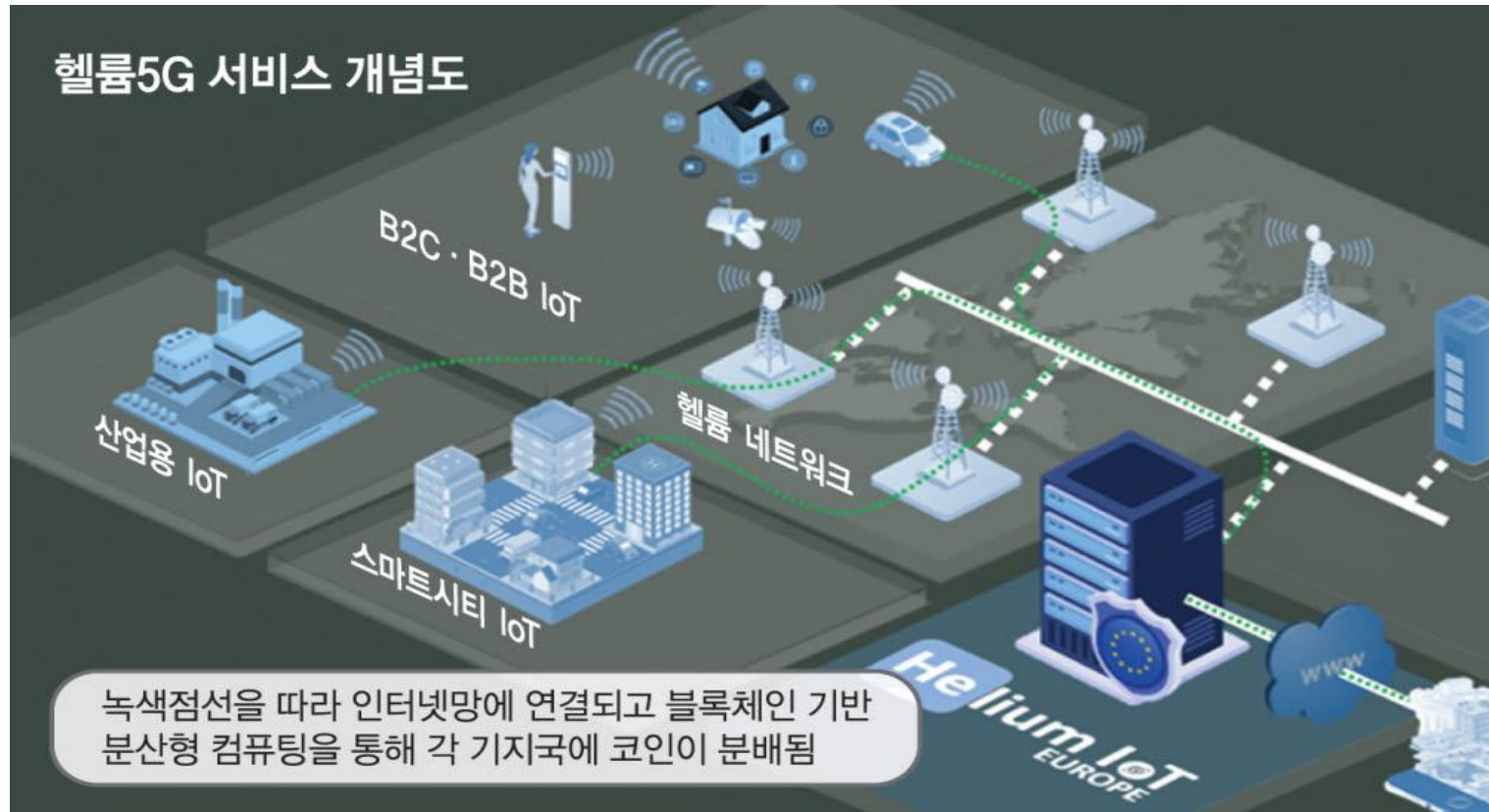
- Helium 네트워크 개요 및 Helium 5G

- 헬륨은 2013년에 출범한 **분산형 네트워크** 전문기업이자 서비스 명칭. 이용자가 소형 사물인터넷 중계기를 구입해서 가정 인터넷망에 연결하면 **기지국 이용량에 따라 암호화폐 'HNT'를 지급**
- 헬륨은 기존 Wi-Fi가 작동하는 것과 거의 동일한 방식으로 IoT 장치를 연결하며, 네트워크는 네트워크 참여자들이 소유하고 관리하는 핫스팟이라는 노드에 의존. 참여자들이 보상으로 'HNT' 보상을 받음
- 헬륨은 **PoC(Proof of Coverage)**라는 **새로운 합의 메커니즘**을 사용하고, 네트워크 구성과 네트워크 종단에 블록체인의 보안성을 이용하여 **싸고, 넓고, 안전한 네트워크 구축** 가능
- 헬륨 네트워크의 구축, 배포 및 관리 과정은 기존의 자본집약적인 통신 회사들에 비해 훨씬 **효율적**이고 **생산적인 네트워크 비즈니스 모델**을 제시했다고 평가받음
- **헬륨 5G**
 - 헬륨은 기존 핫스팟 네트워크뿐만 아니라 **새로운 네트워크 프로토콜을 개발하여 헬륨 5G 출시**
 - 헬륨 5G 비즈니스 모델은 기존 이통사들과 **결합하여 음영지역 없는 셀룰러 커버리지를 구축**하고, 이용자수가 확보가 되면 통신사와 제휴하여 **자체적인 헬륨 5G 네트워크 서비스 제공**

- Helium 네트워크

- 추 후, 국내는 헬륨 네트워크를 도입하여 산업용 IoT, 스마트시티 IoT 및 각종 B2B, B2C IoT 환경에서 광범위하게 값싼 네트워크를 제공할 예정

<헬륨네트워크 서비스 개념도>



※ 자료: '가정 중계기 연결로 '코인 보상'...美 '헬륨 5G' 국내 상륙 임박', etnews 전자신문, 2022

● 블록체인 기술 발전전략 (2018. 6.)

- 공공서비스 효율화와 민간투자 확대를 목표로, '18년부터 7개 분야 34개(중고차 거래, 축산물 이력관리, 부동산 등) 시범사업을 추진
- 지금까지 추진한 사업으로 블록체인 초기시장을 형성하였으나, 실생활에서 도입 효과를 체감할 수 있는 집중과제가 부재하고, 체계적인 서비스 발굴이 미흡하다고 평가됨
- 단년도 사업 중심으로 주요 추진과제가 구성 되어, 기술개발 등 타 사업과의 연계 부족
- 다양한 영역에서 블록체인을 적용하는 시도가 활발하게 시도되었지만, 타 기술과의 융합이 부족하여 스마트도시 등의 정보통신 인프라가 많이 필요한 영역에는 도달하지 못함

<블록체인 기술 발전전략 주요 추진과제>

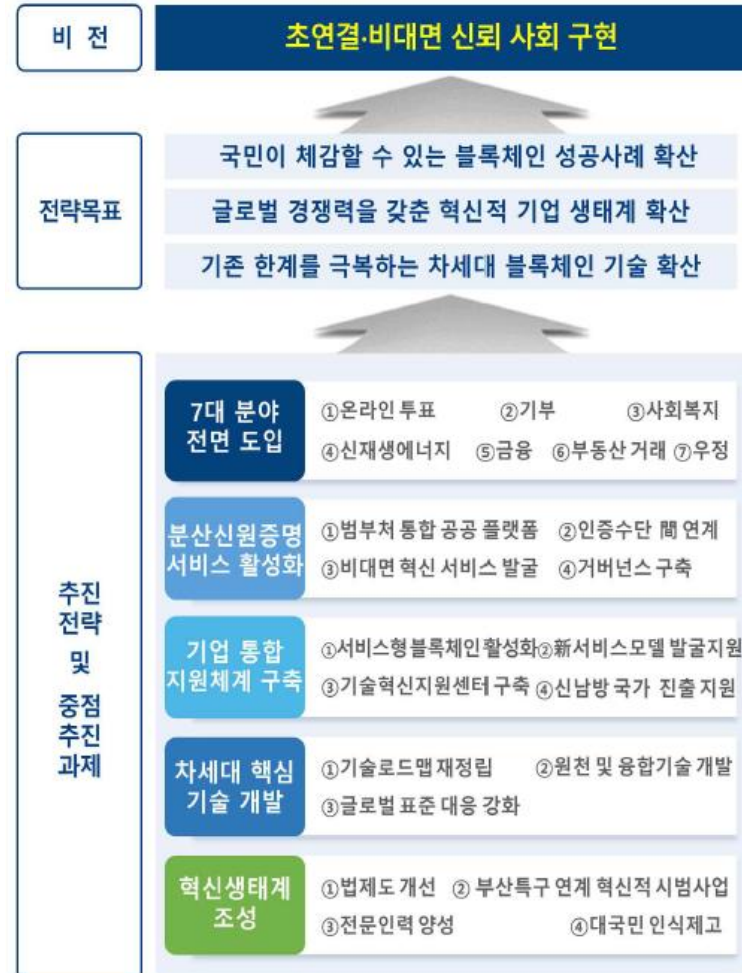
분야	주요 추진과제
① 블록체인 초기시장 형성	<p>“국내 사업들은 기술 가능성을 확인하는 수준으로 시장 확산까지 아직 못함”</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ (공공선도 사업) 공공서비스 효율화와 우수사례 발굴을 위해 공공기관 수요를 바탕으로 시범사업 확대 추진 ▶ (국민 프로젝트) 국민들이 블록체인 기술의 효용을 직접 체감할 수 있도록 민간주도 블록체인 국민 프로젝트 진행 ▶ (혁신성장 연계) 민간주도 혁신을 지원하기 위해 스마트시티, 스마트공장 등 8대 혁신성장 선도사업에 블록체인 기술 우선 적용
② 블록체인 기술경쟁력 확보	<p>“세계 최고수준 기술선진국(미국 대비 76.4% 수준, 2.4년의 기술격차 존재)”</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ (핵심기술 확보) 블록체인 기술개발 로드맵 마련 및 매년 갱신하고, 세계 최고수준 기술선진국 대비 90% 달성을 목표로 R&D 추진 ▶ (기술지원센터) 블록체인 기술 간 비교분석이 가능하도록 블록체인 핵심기술 플랫폼-서비스의 신뢰성 및 성능을 객관적으로 검증할 수 있는 평가체계 구축-운영 ▶ (표준화 로드맵 고도화) 블록체인 표준화 로드맵을 고도화하고, R&D 로드맵과 연계하여 중장기 전략으로 활용
③ 블록체인 산업 활성화 기반 조성	<p>“국내 전문기업이 30여개에 불과, 관련 인력도 부족하여 생태계 조성 시급”</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ (핵심인력 양성) 블록체인 실무인력 확보를 위한 ‘블록체인 놀이터’ 운영 및 석박사급 연구인력 양성을 위한 연구센터 지정 확대 <ul style="list-style-type: none"> * 블록체인을 배우고(Learning), 체험하고(Experience), 토론하는(Debate) 자유 공간 ▶ (전문기업 육성) 블록체인 창업지원, 아이디어 사업화 지원, 중소기업 혁신지원 ▶ (법제도/인식제고) 규제-제도에 대한 선제적 대응을 위한 ‘블록체인 규제개선 연구반’을 운영하고, 관련 행사를 집중 개최하는 블록체인 진흥주간 정례화 등

※ 자료: 블록체인 기술 발전전략, 과기정통부, 2018. 6.

● 블록체인 기술 확산전략 (2020.6.)

- (현황) 정책적 노력으로 다수 레퍼런스를 확보하였으나 여전히 국민 체감도는 높지 않음
 - (전략) 7대분야 전면 도입으로 블록체인 효과성에 대한 사회적 인식 제고
- (현황) 포스트 코로나 시대 비대면 서비스 요구 증가
 - (전략) 비대면 경제 인프라로서 분산신원증명 서비스 활성화
- (현황) 글로벌 시장 초기 단계로 추격 가능성 존재
 - (전략) 해외에서도 통할 수 있는 기업 육성을 위한 지원체계 마련
- (현황) 선도국 대비 2.3년의 기술 격차
 - (전략) 기술로드맵에 따른 핵심·융합 기술개발, 글로벌 표준대응 강화
- (현황) 산업계는 혁신환경조성을 지속적으로 호소
 - (전략) 체감할 수 있는 법제도 개선, 시장 수요에 맞는 인력양성 추진 등

<블록체인 기술 확산전략 주요 추진과제>



※ 자료: 블록체인 기술 확산전략, 관계부처 합동, 2020. 6.

● 한국판 디지털 뉴딜 1.0 (2020.7.)

- 범정부 차원에서 **2025년까지 총 58.2조 원(국비 44.8조 원)**을 투자하여 디지털 경제로의 전환을 선도하기 위한 계획을 발표
- D.N.A 생태계 강화 중 지능형 정부
 - 블록체인 기술 선도적용 시범사업 13건 추진(2020)
 - 시범사업 19건 및 확산사업 5건 착수(2021)
- SOC 디지털화 중 스마트물류
 - 항만 블록체인 플랫폼 확대 : 부산형 블록체인플랫폼 고도화 완료(2021.6.), 인천항 플랫폼 구축 착수(2021. 7.)

<한국판 뉴딜 종합계획>

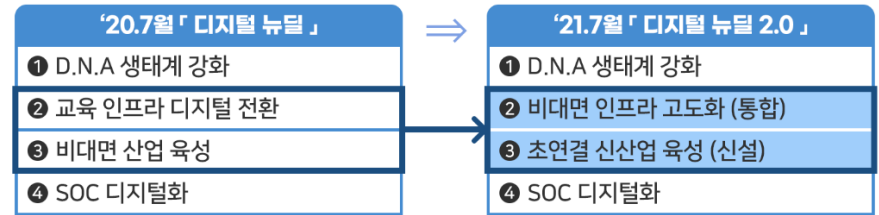


※ 자료: 디지털 뉴딜 종합계획, 정부 합동, 2020. 7.

● 한국판 디지털 뉴딜 2.0 (2021.7.)

➤ 디지털 뉴딜 1.0 추진 성과를 진단하고 디지털 뉴딜 2.0 방향 설정

- 디지털 뉴딜 1.0에서 구축한 **디지털 인프라를 바탕으로 민간 중심의 활용 강화**
- 중점 프로젝트의 성과를 **전 지역 · 전 산업으로 확산**
- 향후 **세계 시장을 선도할 미래 신산업 육성**



➤ 블록체인 관련 추진 내용

- 디지털 융 · 복합을 다양한 분야로 확산하여 **메타버스 · 클라우드 · 블록체인 등 초연결 신산업 육성**
- 다부처 대규모 블록체인 기술 **융합 · 연계 프로젝트** 추진
- '기술혁신지원센터' 구축으로 **산업 초기 성장 지원**
- 블록체인 특성을 고려한 **제도 개선** 병행 : 블록체인의 시간 · 비용 · 기술적 한계를 고려하여 개인 · 위치정보의 파기 방법을 폭넓게 인정(「개인정보보호법」, 「위치정보법」 시행령 개정)

● 공공부문 블록체인 활용 현황

➢ 앞선 정책들로 중앙정부, 지방자치단체, 공공기관 등 다양한 공공부문에서 블록체인을 활용 중

분야	시행기관	블록체인 활용 사례
사회안전망 관련	식품의약품안전처	식품안전관리인증(HACCP) 서비스 플랫폼
	서울특별시	시간제 노동자 권익보호 플랫폼
	부산광역시	블록체인 기반 재난재해 예방 및 대응 서비스 플랫폼
에너지 관리	제주특별자치도	블록체인 기반 전기차 배터리 재활용 유통이력 관리시스템
	환경부	블록체인 기반 탄소배출권(외부감축사업) 이력 관리시스템
	한국남부발전	블록체인 기반의 REC 거래 서비스 플랫폼
공공데이터	방위사업청	방위사업 지원을 위한 블록체인 플랫폼
	국가기록원	블록체인을 적용한 신뢰기반 기록관리 플랫폼
	병무청	인증서 없는 민원서비스 제공을 위한 블록체인 플랫폼
국민 생활 서비스	우정사업본부	블록체인 기반 전자우편사서함
	전라북도	블록체인 기반 전북도 스마트 투어리즘 플랫폼
	서울의료원	블록체인 기반 Smart Hospital(의료·금융 융합) 서비스

● 국내 블록체인 정책 시사점

- 과학기술정보통신부가 추진하고 있는 블록체인 사업의 기반은 앞서 살펴봤던 블록체인 기술 발전전략, 블록체인 기술 확산전략, 디지털 뉴딜 1.0, 디지털 뉴딜2.0
- 과학기술정보통신부의 **블록체인 사업 예산**은 2020년 343억 원에서 2021년 531억 원으로 전년 대비 **55% 증가**. 예산은 확산사업, 시범사업, 기술개발, 전문기업 육성 등을 추진하고 있고, **예산의 많은 부분은 확산사업**이 차지하고 있음
- 확산사업
 - 공공/민간분야 시범사업 결과를 토대로 7대 집중 분야를 선정
 - 2021년도에는 이 중 5개 사업 추진, 과제당 15억 원 수준
- 블록체인 기술 발전전략을 시작으로 **개별 산업내 활용부터 각 산업별 융합으로 정책 방향이 발전**하고 있음
- 스마트도시 등 정보통신 인프라 측면에서 높은 수준의 암호화와 정보의 분산저장·처리는 중요한 역할을 할 것이므로 **정보통신 인프라(스마트 융합설비)에 대한 수요가 높아질 것으로 예상** 됨



● 정보통신공사업에서 블록체인이 주는 시사점

- 스마트 융합산업 시대에는 디지털에 기반한 정보의 거래, 저장, 처리가 빠르게 증가하나 다른 한편으로는 버그로 인한 정보 유실, 해킹이나 내부자의 자의에 의한 개인정보 유출, 재해로 인한 정보통신 인프라 마비 등의 단점이 존재함
 - 높은 수준의 암호화와 정보의 분산저장 및 처리를 지향하는 블록체인은 이러한 점에서 스마트도시, 스마트그리드 등의 스마트 융합산업의 정보통신 인프라 측면에서 중요한 역할을 수행할 것으로 예상됨
- 정보통신공사업은 ICT 산업 생태계의 핵심 산업으로, 여러 산업 분야의 융·복합을 주도하는 역할을 담당하는 만큼 **블록체인 서비스와 인프라에 주목할 필요가 있음**
 - 정보통신공사업체와 공사물량 사이의 수요·공급 불균형으로 인해 업체수 증가율 대비 공사 물량이 다소 부족한 상황이며, 기존의 사업 방식과 매출구조에서 벗어나 **미래지향적 수익기반 필요**
 - 지금의 블록체인 정책과 시범사업들은 서비스에 집중된 경향이 있으나, 앞으로는 헬륨 네트워크 등의 분산형 정보통신망처럼 **블록체인 인프라 쪽 기술들도 체계화 될 것으로 예상됨**에 따라 높아질 **블록체인 관련 정보통신 인프라(라우터, 기지국 등) 수요에 대비해야 할 필요성이 있음**