

4차 산업혁명을 준비하는 블록체인 R&D 전략

2017. 3. 16

박현제
융합서비스 CP



Contents

INSTITUTE FOR INFORMATION
& COMMUNICATIONS
TECHNOLOGY PROMOTION

1. 개념 및 범위
2. 동향 조사 분석
3. 기술 발전 전망
4. 비전 및 목표
5. R&D 추진전략
6. 결론

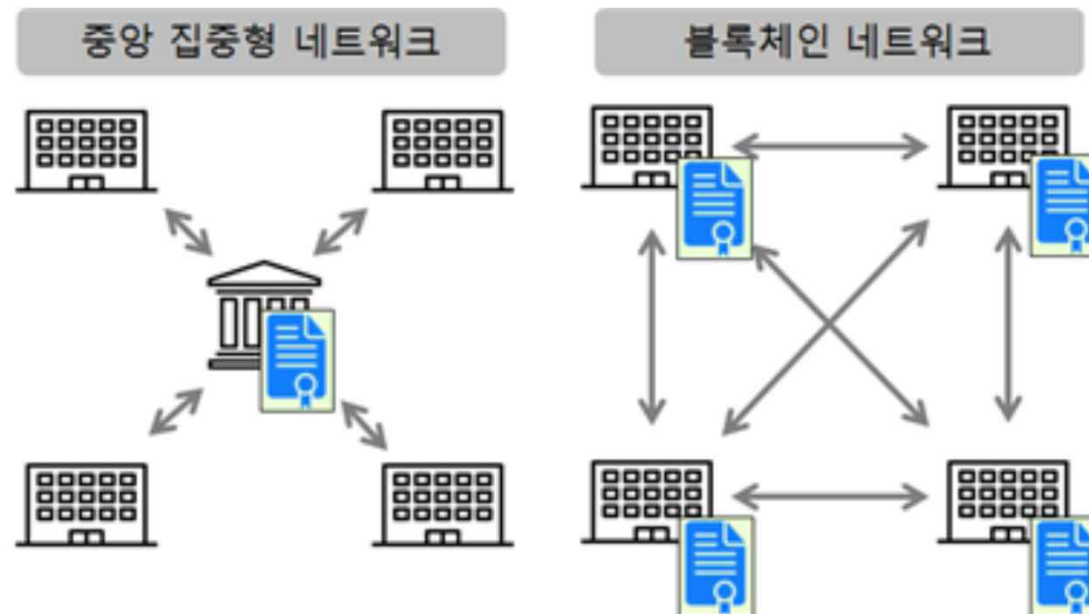
1. 개념 및 범위

01 개념 및 정의

1 개념 및 범위

- **(정의)** 모든 구성원이 분산형 네트워크를 통해 정보 및 가치를 검증·저장·실행함으로써 특정인의 임의적인 조작이 어렵도록 설계된 **분산 컴퓨팅 플랫폼**
- **(개요)** 블록체인에서는 신뢰를 담보해주는 '제3의 기관 (Trusted Third Party)'의 도움 없이 거래 참가자들이 거래기록을 각자 보관하며, 각 참가자들이 공동으로 인증하여 거래가 성립되는 구조(P2P 형태)

2 개념도 (블록체인 네트워크와 중앙 집중 네트워크의 차이)

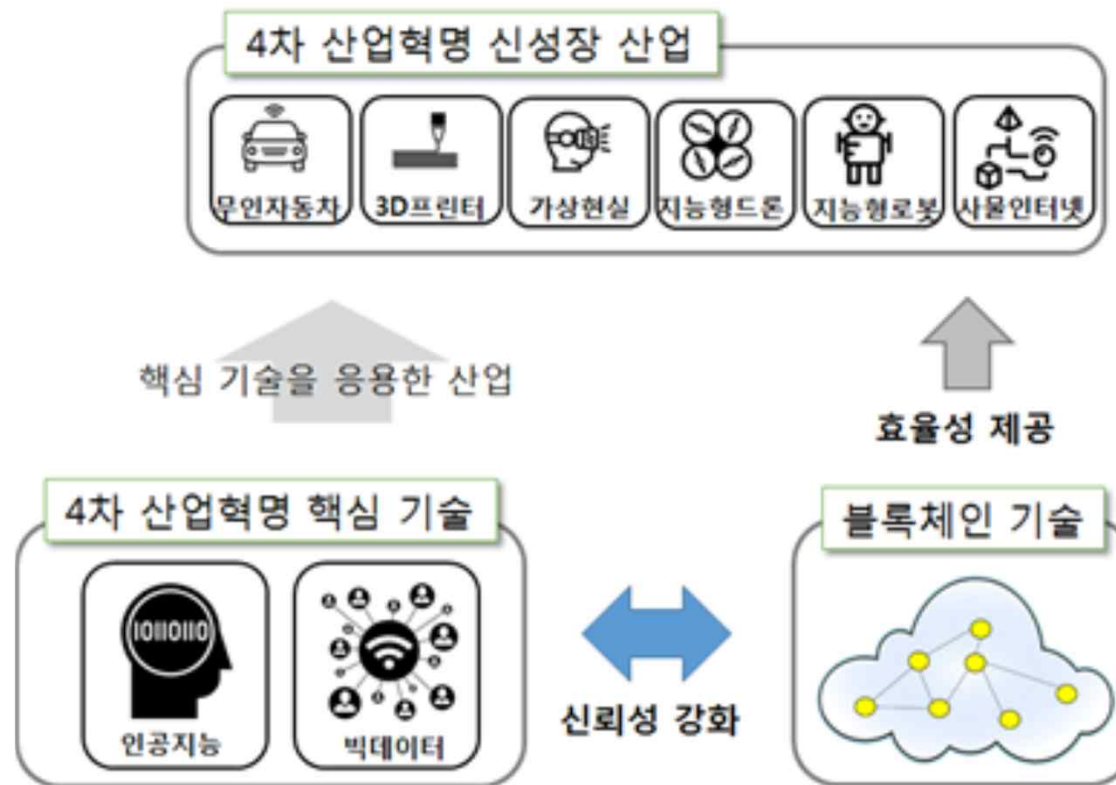


1. 개념 및 범위

01 개념 및 정의

3 중요성

- 블록체인은 신뢰성과 안정성, 효율성, 보안성을 제공하는 분산 컴퓨팅 기술로써 4차 산업혁명의 기반기술
 - 지능기술과 더불어 4차 산업혁명 新성장 산업을 견인하는 핵심기술



4차 산업혁명 시대의 블록체인 역할

1.개념 및 범위

02 기술분류

중분류	소분류	요소기술
블록체인 핵심기술	합의 기술	public 합의 방식
		private 합의 방식
		컨소시엄 합의 방식
	P2P 네트워크 기술	동기화
		비동기화
		반동기화
	보안성 기술	블록체인 안전성 프리미티브
		프라이버시 및 비밀성 보장 기술
	암호기술	비밀키암호알고리즘
		공개키암호/전자서명/다중전자서명
		해쉬함수/분산해쉬함수
		비밀계산/영지식증명시스템
		양자저항 암호
블록체인 플랫폼 기술	융합형 블록체인 기술	모듈 기반의 블록체인 설계 기술
		사물인터넷을 위한 블록체인 기술
		지능형 블록체인
	블록체인 안전성 기술	실시간 적응형 블록체인
		고성능 기술
	블록체인 고도화 기술	경량화 기술
		계약 동의/합의/부인방지
		계약 분쟁해결/증빙
블록체인 서비스 기술	정책지원기술	모니터링 및 추적 기술
		규제기술(KYC(Know Your Client), AML(자금세탁방지))
		정부 및 공공 서비스 적용 기술
		금융 서비스 적용기술
		에너지 서비스 적용기술
		의료/헬스케어 서비스 적용기술

1.개념 및 범위

03 대상시장과 응용분야

블록체인은 금융부분뿐 아니라, **수 산업과 정부**의 기능에도 근본적인 변화를 불러일으킬 것으로 예상

- 일본 경제산업성은, 디지털 화폐, 개인 및 문서 인증, 사물 인터넷 등에 67조엔('15년 기준)이 될 것으로 전망



(출처:Survey on Blockchain Technologies and Related Services)
(단위:엔)

블록체인은 금융, 공유경제, 유통, 공공서비스, 미래 산업 등 시장에서 다양한 응용 분야에서 활용될 예정

대상시장	응용분야
금융	해외 지불 결제, 자본 시장, 무역 거래, 규제 및 감리, 돈세탁 방지, 고객 인증, 보험, P2P 거래 등
공유경제	재화 공유, 숙박 등 서비스 공유
제조·유통	SCM, 중고 거래, 경매 서비스, 농산물 유통 등
공공 서비스	기록물 관리, 개인 인증, 전자 선거, 세금, 부동산 관리, 금융 감독, 법률 관리, 규제감시 등
사회·문화	음원 및 디지털 콘텐츠 관리/유통, 티켓 서비스, 사치품 거래, 미술품 거래
미래 산업	사물 인터넷, 자율 주행 자동차, 헬스케어/의료, 스마트그리드 등

2. 동향 조사 분석

01 시장 동향 및 전망

- 세계경제포럼, 국제연합 및 각국의 주요 기관들이 블록체인 기술의 중요성과 미래 사회에 가져올 혁신에 대해 언급함

- 세계경제포럼(WEF)는 2016년 블록체인을 자율 주행 자동차, 등과 함께 '2016년 떠오르는 10대 기술'로 선정
- 국제연합은 '유엔미래보고서 2050'에서 계약, 표결과 같이 디지털화된 모든 기록에 블록체인기술이 적용되면서 전혀 새로운 국가관리 구조가 등장할 것으로 예측



블록체인의 성과 및 전망 (출처 : World economic forum 2016)

- 가트너는 2016년 블록체인 기술이 플랫폼 혁명의 중심에 있으며, 향후 5~10년 내에 큰 기술 성장을 이룰 것으로 예측



가트너가 발표한 2016년 신기술 하이프 사이클

2. 동향 조사 분석

02 시장 규모 전망 및 예측

- 블록체인은 기존 시장을 간소화하며, 시장을 재분배하고 신시장을 창출할 것으로 이제 막 시장에 도입되는 기술 (골드만 삭스)

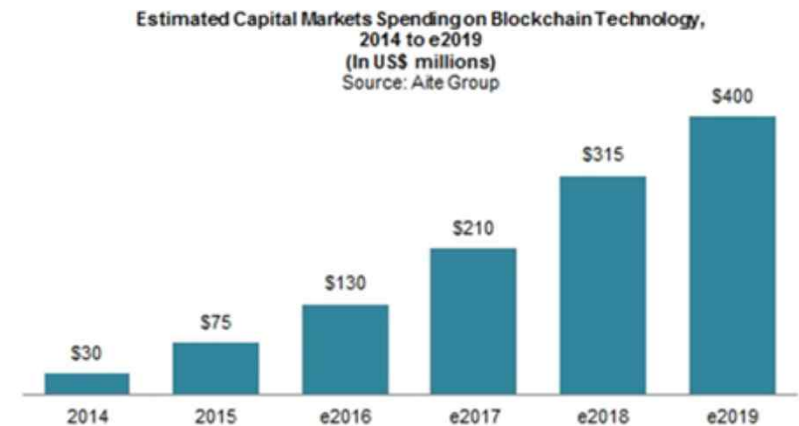
- 미국 시장에서 2년내에 초기단계의 프로토타입이 이루어질 것이며, 2~5년내에 제한된 범위에서의 시장 도입이 5~10년이면 시장에 널리 사용될 것으로 예측

구분	시장규모
비용절감	부동산 거래 비용 : 연간 20 ~ 40억 달러 현금 거래 비용 : 연간 110 ~ 120억 달러 돈세탁 방지 비용 : 연간 30 ~ 50억 달러
시장재분배	스마트 그리드 분야 : 25 ~ 70억 달러
신시장 창출	'20년 숙박 공유경제 시장 : 30~90억 달러

블록체인 시장 규모 예측

(출처: 골드만 삭스 글로벌투자보고서('16.5))

- 미국 내 블록체인 시장은 2019년 4억 달러가 투자될 것으로 예상되며 성장률은 연평균 69%에 육박 (피델리티 보고서)



블록체인 시장 규모 예측(출처: 아이트 그룹)

2. 동향 조사 분석

03 기술개발 동향

■ 해외



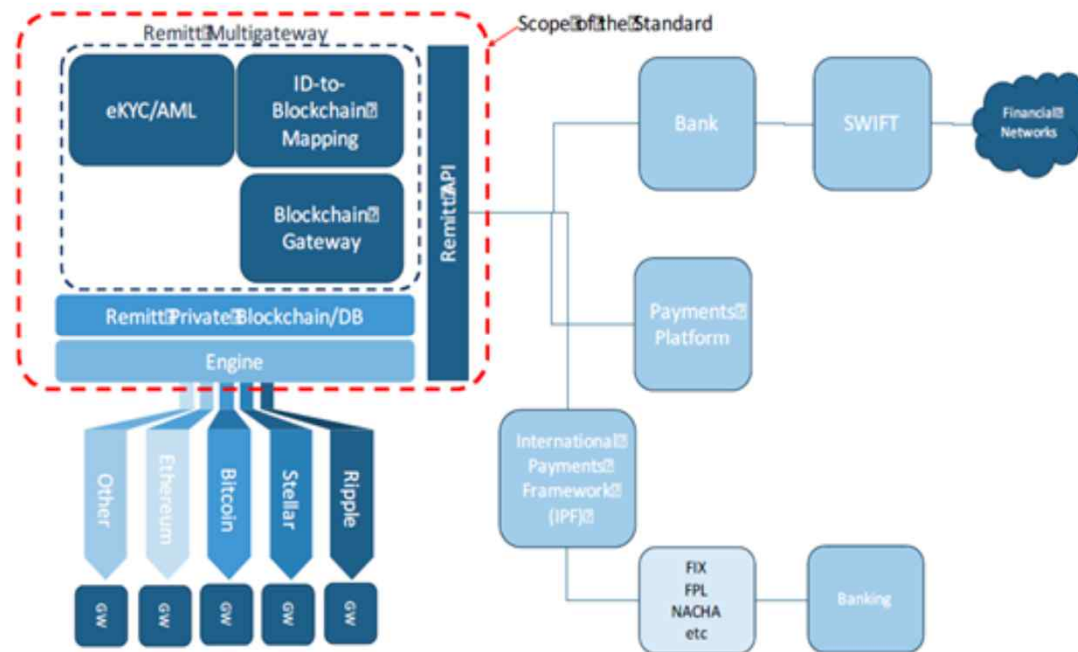
■ 국내



2. 동향 조사 분석

04 표준화 동향

- **(ISO TC)** 2016년 9월 블록체인 기술 및 분산식 원장 기술(Blockchain and Electronic Distributed Ledger Technologies)을 위한 ISO TC307 신설
- **(JTC1 SC38)** (JTC1 SC38) 2016년 10월, (클라우드 컴퓨팅과 분산 플랫폼) 총회에서 블록체인 및 분산식 원장 기술에 대한 논의 후, TC307에 업무연락(Liaison)을 결정.
- **(W3C)** 2016년 4월 블록체인 커뮤니티 그룹을 결성



TC307 표준의 범위

2. 동향 조사 분석

05 해외 정부 정책 동향

구분	주요 현황
	- '16년 6월 미국은 공공분야에서 블록체인 기반의 헬스케어 연구를 추진한다고 발표함 - '16년 12월 미 의회의 법률안 통과에 블록체인 적용을 검토 중
	- '16년 3월 경제산업성 블록체인 기술 및 관련 서비스 서베이
	- '16년 호주는 <u>블록체인을 국가 미래 기반 기술로 선정</u>, 정부차원에서 블록체인 전용 연구 센터를 설립하고 금융과 비금융 산업을 망라한 다양한 산업에 적용 시범 사업 진행 예정
	- '16년 3월 에스토니아는 e-government system 프로젝트의 일환으로 <u>국가 차원의 블록체인 망을 구축</u>하여 주민 관리, 건강 기록, 금융 기록, 전자 선거 서비스를 제공하고 이를 토대로 나토 사이버 방어 사령부, 유럽 연합 IT 서비스 본부 등을 유치한다고 발표함
	- '16년 6월 독일의 세계적 ERP 회사 SAP는 블록체인 기반 클라우드 서비스 (Blockchain as a service) 발표
	- '16년 10월 공신부는 "중국 블록체인 기술 및 응용프로그램 개발 백서 발표. 핵심기술 공략 및 시범 프로그램, 플랫폼 구축 등 포함

3.기술 발전 전망

01 핵심 이슈

■ 경쟁력 있는 블록체인 기술 확보

- 처리속도와 확장성 등의 한계에 따라 개선 필요
- 다양한 산업의 기반기술이므로 이종 플랫폼과의 융합 필요
- 다양한 산업에서의 활용성을 확보하기 위한 도메인 특화 커스터마이징 기술 필요
- 블록체인의 개인정보보호 및 암호화 기술 필요

구분	특징	내용	효과/제약사항
장점	탈중앙화	P2P 기반으로 중개기관 없이 참여자 간 직접거래 가능	인프라 구축비용 및 중개수수료 절감
	보안성	다수의 참여자가 거래 정보를 공유하여 해킹이 어려움	IT 보안비용 절감
	확장성(오픈소스)	오픈소스를 이용해 구축, 연결, 확장 가능	IT 구축비용 절감
	투명성	모든 거래기록에 공개적 접근 가능	관리감독 및 규제비용 절감
	신속성	거래의 승인 및 기록이 자동적으로 실행됨	신속성 향상
단점	확장성(처리속도)	시간당 거래 처리속도가 제한적	주식시장에서와 같은 대량거래 구현이 어려움
	확장성(저장공간)	모든 거래기록을 저장해야 하므로 저장공간이 점점 증가	저장용량 문제가 나타날 소지가 있음
	비가역성	한 번 집행된 거래는 다시 되돌릴 수 없음	이전된 자산이 강제로 반환될 수 없음

자료 : Santander InnoVentures, KB금융지주 경영연구소, 한국은행, 신영증권 리서치센터

3.기술 발전 전망

02 발전 전망

- 3단계 미래 혁신산업의 플랫폼과 융합하는 고성능 고효율 블록체인 시대를 거쳐
- 4단계 인터넷과 같은 기반 인프라가 되어, 전자정부와 공공 서비스 등을 포함한 국가 인프라로 발전



TC307 표준의 범위

4.비전 및 목표

01 비전 및 목표

비전



블록체인 기반 서비스 글로벌 선도 세계 5대 국가 진입

목표



- 다양한 산업군에 적용하는 블록체인 플랫폼 및 원천 기술 확보 (기술수준 95%)
- 세계 100위권 내의 블록체인 기술 기반의 전문 서비스 기업 15개 육성
- 공공분야 서비스 블록체인 도입 세계 1위

전략



원천기술 개발

- 고성능, 고기능성 기반의 블록체인 핵심 기술 확보
- 공개형 블록체인 오픈 플랫폼 확보

산업 활성화 촉진

- 국가 공용 블록체인 망을 통해 공공 서비스 활용 및 확산
- 다양한 중소기업에 블록체인 플랫폼 제공

인력 양성

- 석박사 전문 인력 양성
- 기술 및 R&D 고급 인력 양성

5.R&D 추진 전략

01 주요 방향

1 기본 방향

■ 원천 기술 개발

- 합의 기술, 개인정보 보호, 암호화 기술, 비밀 계산 등 블록체인 원천 핵심 기술 확보
- 이를 통해 국가 인프라로 활용 가능한 블록체인 오픈 플랫폼 개발

■ 산업 활성화 촉진

- 공공 서비스를 위한 블록체인 서비스 사업을 추진하여 국내 블록체인 업체들의 시장 조성
- 민간 분야 프라이빗 블록체인 플랫폼을 제공하여 국내 블록체인 경쟁력 있는 전문 업체 육성

■ 인력 양성

- 블록체인 전문 교육센터 추진
- 국가 R&D 과제의 개발 전문가 양성

2 중점 추진 방향

중점 영역	추진내용		투자방향
핵심기술	분산 합의 기술, 프라이버시 기술	public 합의 기술, 보안성 기술	정부주도
플랫폼	오픈 플랫폼 개발	고성능, 고효율 블록체인 플랫폼 개발, 사물 인터넷 기반 블록체인 구현 기술	정부주도
서비스	공공 서비스 개발	우편, 의료, 선거, 금융, 교육 서비스 적용 기술 개발	공공 서비스: 정부 주도 산업 서비스: 민간 주도

02 투자 계획 - 블록체인 핵심 기술

1 추진목표

- P2P 네트워크, 보안, 암호화 등의 기반 기술을 연구하여 고성능 블록체인 개발 기반 마련

2 중점 추진 계획

- (기술개발) 블록체인의 효율성 확보
 - 기존 개방형 블록체인의 한계 분석을 통해 상황에 맞는 효율적 합의 기술 연구
 - 다양한 산업 분야에 따른 P2P 저장 기술 및 네트워크 기술
 - 블록체인 내재형 운영체제 및 라이브러리 개발
 - 고성능 블록체인 처리를 위한 GPU 클러스터기반 서버 기술 개발
- (기술개발) 블록체인의 보안성 및 지능형 블록체인 기술 확보
 - 비밀성 및 개인정보보호 확보를 위한 기존 메카니즘 분석
 - 검증 가능한 비밀 분산(VSS) 및 비밀계산 (Secure computation) 기술개발
 - 프라이버시, 비밀성 및 안전성 확보를 위한 기술 연구
 - 인공지능 및 빅데이터와 블록체인의 융합 기술
- (표준화) 블록체인 및 분산 원장 기술 (DLT) 상호운용성 표준 개발
 - TC 307에서의 상호운용성 및 데이터 교환 표준 개발

02 투자 계획 - 블록체인 플랫폼 기술

1 추진목표

- 국가 인프라로 활용 가능한 블록체인 오픈 플랫폼 개발

2 중점 추진 계획

- (기술개발) 확보된 핵심 기술을 활용하여 정부 및 공공 서비스를 위한 표준 플랫폼 구축
 - 정부 및 공공 서비스 블록체인 요구조건 분석
 - 암호화폐 이용자 추적 및 거래 추적기술을 통한 자금세탁방지 기술 개발 (국내외 컴플라이언스를 만족시키는 기술 적용)
- (기술개발) 사물 인터넷을 위한 블록체인 플랫폼 개발
 - 사물 인터넷 분산 플랫폼에 적합한 블록체인 요구조건 분석
 - 사물 인터넷 분산 플랫폼과 블록체인 플랫폼 융합
- (인력양성) 블록체인 전문가를 교육하는 대학 연합 연구센터 설립
 - 다양한 블록체인 고도화 연구에 참여하여 공동 연구 수행
 - 산업체 적용 기술 개발에 참여하여 공동 연구 수행
 - 기반 기술에 대한 연구와 산업계의 경험을 고루 갖춘 인력 양성
- (표준화) 클라우드와 블록체인의 융합 표준 및 웹 기반 블록체인 API 표준 개발
 - JTC 1 SC 38에서 클라우드 기반 블록체인의 기능 구조 및 API 표준화
 - W3C에서 자바스크립트, REST API 등을 활용해 블록체인 API
블록체인 주소의 개인키 관리를 위한 요구사항
원장 교환 포맷과 프로토콜 표준화

02 투자 계획 - 블록체인 서비스 기술

1 추진목표

- 블록체인을 공공 서비스를 비롯한 다양한 산업에 적용하고, 블록체인 응용 기술을 확보하여 산업계 확산을 촉진함

2 중점 추진 계획

- (기술개발) 공공 서비스에 블록체인 적용 기술 확보
 - 블록체인 기반의 전자 선거 서비스 확보
 - 우편, 의료, 교육 서비스에 적합한 블록체인 서비스 기술 확보
 - 자동차 및 부동산 등기 서비스 적용 기술 확보
 - 스마트 그리드 및 스마트 시티 서비스 적용 기술 확보
- (기술개발) 다양한 산업군에 블록체인 적용 기술 개발
 - 공유 경제 서비스 및 SCM 등 유통 산업 적용 기술 확보
 - 금융 거래 및 금융 규제 적용 기술 개발

5.R&D 추진 전략

03 R&D 로드맵

		2017	2018	2019	2020	2021	2022
기술개발	핵심기술	public 분산 합의 기술			블록체인 추적 및 모니터링 기술		
		분산 저장 기술			P2P 네트워크 기술		
		보안성 기술		양자저항 암호 기술			지능형 개인 정보 기술
		스마트 계약 공통 기반 시스템 기술				지능형 블록체인 기술	
		블록체인 운영체제				블록체인 운영 하드웨어	
	플 랫 폼	고기능, 고효율 공개형 블록체인 플랫폼 기술					
		기업형 블록체인 플랫폼 기술				인터레저 기술	
		블록체인 기반의 사물 인터넷 구현 기술				스마트/융합 블록체인 플랫폼 기술	
		실시간 적응형 블록체인				신원 인증 서비스 기술	
	서 비 스	공공 우편 서비스 기술				의료 보험 연계 서비스 기술	
		개인 의료 정보 통합 관리 서비스 기술				자동차/부동산 등기 서비스 기술	
		전자 선거 서비스 기술				스마트 그리드 서비스 기술	
		교육 분야 제증명 서비스 기술				스마트 시티 기술	
		콘텐츠 산업 서비스 기술				SCM 산업 서비스 기술	
		공유경제 서비스 기술				한국 코인 개발	
		금융 서비스 및 규제 기술				실시간 금융거래 모니터링 기술	
인력양성		블록체인 전문 기술 센터					
표준화	블록체인 상호운용성 표준개발				클라우드 기반 블록체인 표준개발		
	웹기반 블록체인 API 표준개발						

[참고] '17년도 R&D 과제 추진 현황

'17년도 과제기획 리스트

구분	과제명	지원기간	17년 지원금액 (백만원)	과제 특징	공모 방식
융합	(3세부) 블록체인 기반 사물인터넷 기술개발	2년	1,000	산	지정공모
	블록체인 핵심기술개발(2개 과제, 정보보호 제외)	2년	1,000	산 학	자유공모
정보 보호	블록체인 보안 기술개발	2년	300	학	자유공모
	R&D바우처(블록체인 분야)	1년	480	산	자유공모
	스타트업 (블록체인 분야)	2년	200	산	자유공모
표준	블록체인 포럼 (주진중)	-	-	-	-
인력 양성	블록체인 ITRC (추진중)	4+2년	500	학	품목지정

01 기대효과

1 기술적 기대효과

■ 기반 기술 효과

- 블록체인 기술 국가 경쟁력 확보
- 정부에서 추진하는 다양한 신성장 동력 산업 육성 기반 기술 확보

2 사회 경제적 기대효과

■ 블록체인을 활용한 국가 인프라 구축으로 공공 서비스 투명성 확보 및 보안성 강화

- 신뢰성 있는 공공 데이터 활용 서비스 활성화로 인한 신산업 창출
- 전자 투표를 통해 저비용으로 민주주의 의사결정 효율성 증대
- 스마트 계약을 통한 투명한 행정 서비스 제공
- 현재 OECD 기준 국가 부패 지수 27위('15 기준)를 국가 경제에 적합한 수준의 상향에 기여
- 국가 및 공공 기관 해킹 사고 획기적 감소

■ 예산 절감

- 공공 기관의 시스템 구축 및 운영 비용 절감 (15~30% 예상)
- 국가 및 사회적 인프라 비용 절감 (15~30% 예상)

02 향후 계획

1 블록체인 R&D 로드맵 수립

- 기반 기술 연구개발 계획
표준화 계획
인력 양성 및 인프라 확보 계획

2 블록체인을 위한 R&D 예산 확보

- '18년 이후 중장기 R&D 기술 및 서비스 R&D 사업 추진



감사합니다.

박현제
(hyunje@iitp.kr)