

## 2021년도 ETRI 10대 대표성과 후보 추천서(요약)

성과Track	기초·미래선도	산업육성	국가·사회문제해결	
	○			
<b>협약(세부)과제명</b>	다양한 멀티 클라우드의 활용·확산을 극대화하는 멀티 클라우드 서비스 공통 프레임워크 기술 개발			
<b>과제번호</b>	<b>협약(세부) 과제번호</b>		<b>NTIS 과제번호</b>	
	20HS2800		1711102975	
<b>성과목표</b>	[2-1] 데이터 중심 컴퓨팅 원천기술			
<b>총 연구기간</b>	2019년 4월 1일~ 2022년 12월 31일			
<b>총 연구비</b>	총 9,000백만원	정부: 9,000백만원 민간: 0원		
<b>연구책임자</b>	<b>연구자 성명</b>	<b>직할부서</b>	<b>연구본부/연구실</b>	<b>직위/직급</b>
	강동재	인공지능연구소	초성능컴퓨팅연구본부/ 클라우드기반SW연구실	실장
<b>성과 정보</b>				
<b>성과 내용</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (클라우드 차기 기술의 선제적 확보) 멀티/분산 클라우드 기반 기술의 선제적 확보 및 국내 내재화를 통하여 차기 클라우드 생태계 신규 시장 경쟁력을 확보</li> <li>- (멀티클라우드 기술의 글로벌 위상 확보) 글로벌 공식 표준화 기관인, ITU-T 및 ISO를 통한 한국 주도로 세계 최초 멀티클라우드 표준화 추진</li> <li>- (국내 공개SW의 성과사례 확보) 개발의 전 과정이 공개SW 개발방법론에 따라 수행되는 국내 공개SW의 레퍼런스 커뮤니티로 자리매김하고, 국내 공개SW가 최초로 글로벌 공개SW로 진출하는 사례를 확보하고자 공개SW 커뮤니티의 글로벌화를 추진</li> </ul>			
<b>대표성과 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 전세계 클라우드 시장 점유율 7위까지의 글로벌 클라우드 사업자 및 국내 주요 클라우드 사업자의 인프라 연동 및 검증                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* (글로벌) AWS, Azure, GCP, Alibaba, Tencent, IBM, OpenStack 등</li> <li>* (국내) KT, Naver Cloud, NHN, Cloudit 등</li> </ul> </li> <li>- 기업 중심의 사업화 및 적용사례 확보를 통한 기술의 산업계 확산 추진                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* (메가존클라우드) 멀티클라우드 서비스 플랫폼 기술이전 및 LOI 체결, 150백만원('21.11)</li> <li>* (클라이온) 하이브리드 멀티클라우드 기술이전 및 협력방안 협의('21.12 기술이전 예정)</li> <li>* (이노그리드) 멀티클라우드 모니터링 기술 협력 추진('22년 상반기 예정)</li> </ul> </li> </ul>			
<b>대표성과 2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 세계 최초 멀티클라우드 표준화를 한국주도로 추진                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* (ITU-T) Y.mc-reqts 및 Y.csb-arch 표준, 2022년 상반기 승인 예정</li> <li>* (ISO) ISO/IEC 5140 표준, 2023년 승인 예정</li> <li>* (표준특허) 2022년 표준 승인과 연계 3건의 국제 표준특허 확보 예정</li> </ul> </li> </ul>			

# 2021년도 ETRI 10대 대표성과 후보 추천 요약서(상세)

## 1. 성과명

멀티클라우드 서비스 공통 플랫폼 기술(클라우드바리스타)

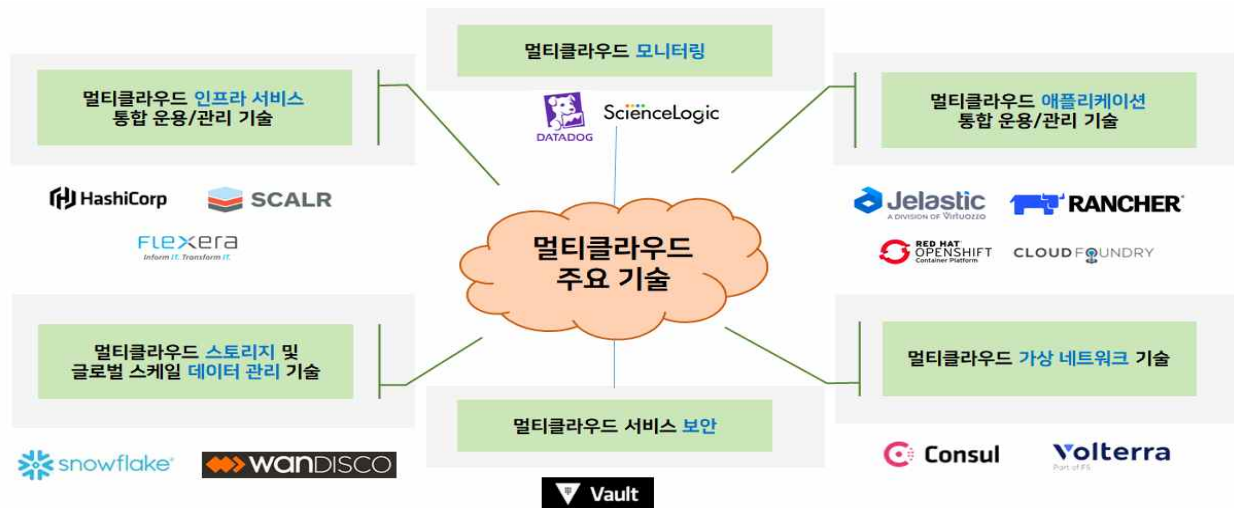
## 2. 성과내용

### 기술개발 목표달성도

#### 기술적 선점이 필요한 분야

- 멀티클라우드 인프라 및 서비스의 운영, 관리 기술
  - 멀티클라우드 인프라 연동 기술
  - 멀티클라우드 인프라 서비스 통합 운용 및 관리 기술
  - 멀티클라우드 애플리케이션 서비스 통합 운용 및 관리 기술
  - 멀티클라우드 통합 모니터링 기술
  - 멀티클라우드 네트워크, 스토리지 기술

※ 멀티클라우드 기술은 현재 시장 진입단계의 기술로 차기 클라우드의 생태계 조성이 가능한 기술이므로, 기술 선점이 시급한 분야임

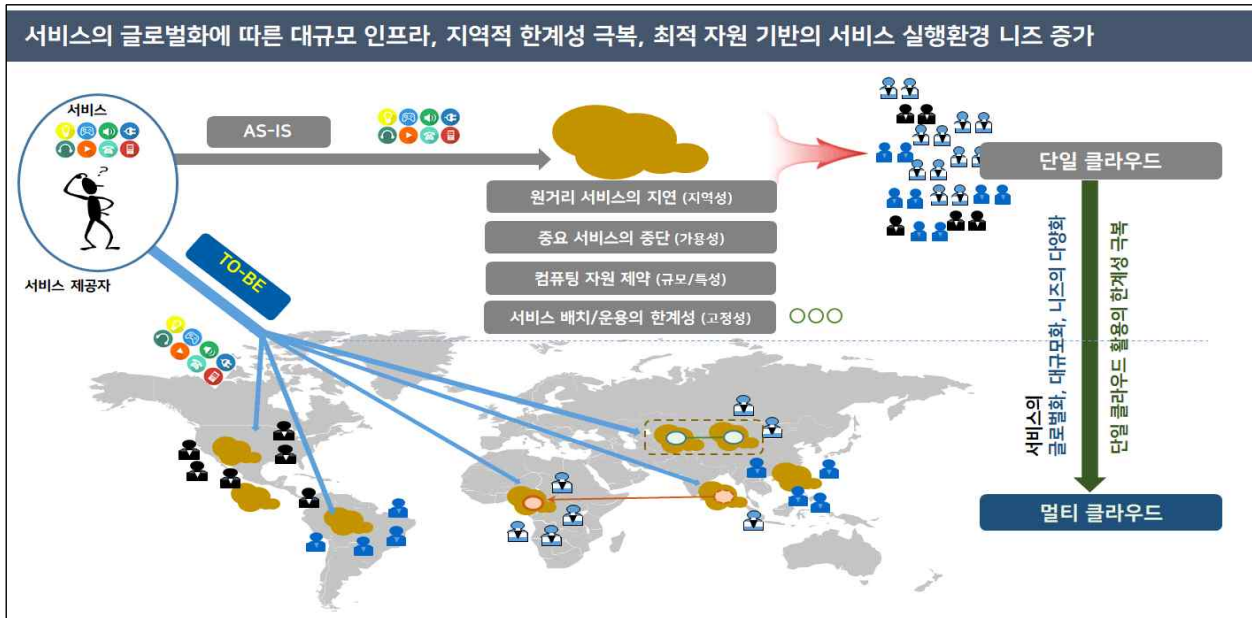


[멀티클라우드 분야에서 선점이 필요한 주요기술]

#### 기술개발 목표

- 국내외 다양한 클라우드 인프라를 연동하여 누구나 손쉽게 접근 가능한 글로벌 스케일 멀티클라우드 인프라를 구성하고, 국내 응용 서비스를 전세계 곳곳으로 제공 및 관리할 수 있는 차기 클라우드 기술 확보
  - (목표 ①) 클라우드 차기 기술의 선제적 확보
  - (목표 ②) 멀티클라우드 기술의 글로벌 위상 확보
  - (목표 ③) 국내 공개SW의 성과사례 확보

## 〈기술개발 개념도〉



### □ 기술개발 목표의 달성성과 및 핵심기술 확보

#### [개발목표 ①] 전세계 클라우드 80%이상 연계하는 멀티클라우드 플랫폼 기술 개발

- ➔ (달성성과) 글로벌 클라우드 시장 점유율 7위까지의 주요 클라우드 사업자 및 국내 클라우드 사업자 클라우드 연동
- ➔ (핵심기술 확보)
  - AWS, Azure, GCP, Alibaba, Tencent, IBM, OpenStack 등 글로벌 클라우드 인프라 및 국내 사업자 클라우드 연동 기술
    - ※ 전세계 150여개 지역의 클라운드를 연동하여 인프라 통합 관리 기술을 검증하고 응용을 배포하는 실증 완료('21.10)
    - ※ KT, Naver Cloud, NHN, Cloudit 등 국내 주요 클라우드 인프라 연동 지원
    - ※ 멀티클라우드 기반의 응용서비스 운용 및 데이터 분석 서비스 검증('21.11)
  - 메가존클라우드, 기술이전 및 멀티클라우드 서비스의 사업화를 위한 LOI 체결(15억원, '21.11)
  - 클라이언, 하이브리드 멀티 클라우드 솔루션 개발을 위한 기술이전 및 협력 추진('21.12 예정)
  - 이노그리드, 멀티클라우드 모니터링 솔루션 개발을 위한 기술 협력 추진('22년 상반기 예정)
  - LGU+, 6G 연계, 대규모 이중 클라우드 운용 기술 협력 추진 예정

#### [개발목표 ②] 세계최초 멀티클라우드 국제표준 및 표준특허 확보

- ➔ (달성성과) 글로벌 공식 표준화 기관인, ITU-T 및 ISO를 통한 한국 주도의 멀티클라우드 표준화 추진으로 멀티클라우드 기술의 글로벌 위상 확보
- ➔ (핵심기술 확보)
  - (ITU-T) 세계최초, 멀티클라우드 기술 국제 표준 확보
    - ITU-T Y.mc-reqts, "Cloud computing - Functional requirements of cloud service partner for multi-cloud", '22년 상반기, 승인 예정

- ITU-T Y.csb-arch, “Cloud computing - Functional architecture for cloud service brokerage, ‘22.12, 승인 예정
- (ISO/IEC JTC1) 한국 전문가로 멀티클라우드 기술 표준화 주도
  - ISO/IEC WD 5140, “Information technology - Cloud computing - Concepts for multi-cloud and multiple cloud services”, 2023년 승인 예정
- (표준특허) ITU-T 및 ISO/IEC 표준 승인과 연계하여 3건의 국제 표준특허 확보 예정
  - “Apparatus and method for providing interoperability of multi-cloud services”, 출원, 미국, 17/479413, 2021.09.07.
  - “Apparatus and method for multi-cloud service platform”, 출원, 미국, 17/166726, 2021.01.21.
  - “ Validation method of cloud service control in a cloud-associated system”, 등록, 미국, 10778549, 2020.09.15.

**[개발목표 ③] 국내 공개SW 성공사례 확보 및 커뮤니티의 글로벌화**

- ➔ (달성성과) 국내 기술기반의 공개SW 개발 및 커뮤니티 운영을 통하여 차기 멀티클라우드 생태계를 산업계와 함께 대응하는 공개SW 성공사례 확보
- ➔ (핵심기술 확보)
  - 연 2회 소스코드 릴리즈 및 대규모 컨퍼런스 개최
    - ※ '19년~'21, 총 5회의 소스코드 릴리즈 및 컨퍼런스 개최
    - ※ 매회 약 450여 기관 및 500여명 참석

<p>[1차-오프라인('19/11)] 300여 기관, 350여명 참석</p>  	<p>[2차-온라인('20/06)] 380여 기관, 450여명 참석</p>  	<p>[3차-온라인('20/11)] 450여 기관, 502명 참석</p>  	<p>[4차-온라인('21/06)] 400여 기관, 406명 참석</p>  	<p>[5차-오프라인('21/11)] 450기관, 500여명 등록</p>  
--	---	--	--	--

- 약 50만 라인 이상의 소스코드가 기술 문서와 함께 깃헙(Github)을 통해 공개
  - 클라우드바리스타 깃헙: <https://github.com/cloud-barista>
  - 연중 2,000여건 이상의 커밋 기여
  - 유튜브, 슬라이드쉐어를 통한 클라우드바리스타 기술소개 자료 공개
- 클라우드바리스타 공개SW 기여자 양성
  - NIPA 연계, 오픈소스 컨트리뷰톤 및 개발자 대회를 통한 개발자 양성



### 3. 우수성 및 차별성

#### 기술수준 향상 성과

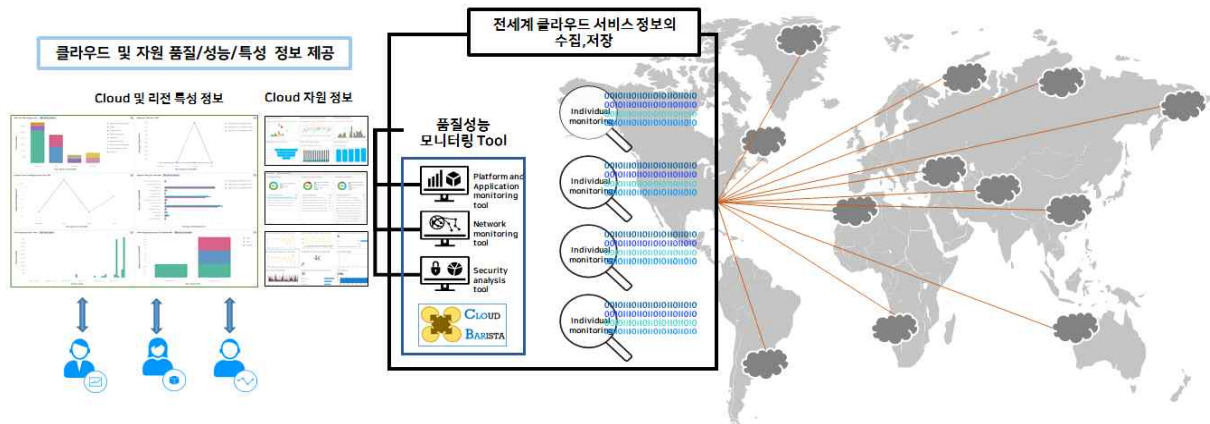
- 본 기술은 글로벌 클라우드 사업자의 기술력을 기반으로 새로운 생태계를 조성하기 위한 멀티클라우드 기술로, 국내 사업자들은 기존 클라우드 솔루션을 고도화하고, 멀티클라우드의 신규 서비스/솔루션을 창출함으로써 클라우드 산업계의 활성화에 기여 가능함

#### 세계 최고 수준 대비 연구개발 수준

- 세계 최고 수준의 이중 클라우드 연동 기술 확보 및 연동 규모를 검증
  - AWS, Azure, GCP, Alibaba, Tencent, IBM, OpenStack 등 150여개 지역의 글로벌 사업자의 클라우드 인프라를 연동하여 검증 완료
  - 이중 클라우드 연동 관련한 주요 서비스 벤더인, Flexera(미국)는 5종, Scalr(미국)는 4종의 연동 가능한 클라우드 사업자를 제공하고 있음
    - ※ Flexera(5종) : Amazon EC2, MS Azure, Google GCE, VMware, Digital Ocean,
    - ※ Scalr(4종) : Amazon EC2, Google GCE, MS Azure, VMware



- 전세계 다양한 클라우드 사업자 및 클라우드 리전에 대한 데이터의 수집으로 사업자별, 지역별 클라우드의 세부 특성 및 서비스 정보를 확보하였으며, 글로벌 경쟁력과 함께 글로벌 솔루션, 서비스와의 차별화를 위한 기반으로 사용 가능
  - '19~ '21까지, 약 750만건의 전세계 클라우드의 정보를 수집, 확보



- 세계최초, 멀티클라우드 기술 표준을 한국 주도로 추진
  - 국제 공식표준화 기구인 ITU-T를 통해 세계 최초로 멀티클라우드 기술 표준 제안 및 승인 ( '22년 상반기 최종 승인 예정)
  - 또한, 멀티클라우드 관련 기술인 클라우드 서비스 브로커리지 기술 표준 최초 제안 및 승인 ( ' 21년 12월 최종 승인 예정)
  - ※ 상기, 2건의 멀티클라우드 표준 관련, '21년도 19건의 기고서 제출 및 채택
  - 또 다른 국제 공식표준화 기구인 ISO/IEC JTC1을 통해 멀티클라우드 기술 표준에 대한 주도적 개발 참여 ( '23년 최종 승인 예정)

**기술수준 공인 성과**

- 한중일, 3국의 협력 추진 공개SW로 선정(' 21.11)
  - '22년부터 기술 및 커뮤니티 측면의 협력을 추진
- 글로벌 3개 공개SW의 국내 연합인, OpenInfra Community에 ' 22년도부터 합류
  - 현재, OpenInfra 커뮤니티는 OpenStack, Ceph, OpenComputing의 3개 글로벌 공개 SW의 Korea 커뮤니티로 구성되어 있으며, 국내 토종 커뮤니티인 Cloud-Barista에 합류 요청을 하였음
- 기술이전 1건 완료, 3개 기업 협력 방안 논의중
  - (메가존클라우드) MSP 사업자 측면의 부가 서비스 발굴 및 사업화 추진
  - ※ '21.11 : 기술이전 및 기관 간 LOI 체결, '21.12~'22.12 : 사업화 로드맵 협력 실행(함께 달리기)
  - (클라이온) 자체 솔루션 확보를 위한 기술 협력 추진 협의중
  - ※ '21.11 : 기술이전 1차 협의, '21.12 : 기술협력 방안 구체화 협의 예정
  - (LGU+) 6G연계, 대규모 이종 클라우드 운용 기술, 협력 추진 예정
  - ※ '21.11 : LGU+측에서 기술 협력방안 논의를 위한 협의 요청
  - (이노그리드) 멀티클라우드 모니터링 솔루션 개발을 위한 기술 협력 추진( '22년 상반기)

**4. 성과의 활용도 및 파급효과**

**경제 활성화 효과**

**기업 경쟁력 향상**

- 클라우드 산업계가 그간 글로벌 기술 기반으로 국내 서비스, 솔루션을 개발하는 단계에서 벗어나서, 국내 기술 기반으로 글로벌 서비스, 솔루션을 만들어갈 수 있는 수단을 제공하여 국내 기업 경쟁력을 제고
- 클라우드바리스타는 하기와 같이 기업 수요군을 분류하고, 수요군별 니즈 충족 기술을 제공함으로써 국내 기업의 경쟁력 향상에 기여하고자 함
  - (IaaS 사업자/MSP사업자) 보유 클라우드 및 이종 클라우드 통합 운용 관리 니즈
  - ※ MSP 사업자(메가존클라우드, 베스핀글로벌, 클라이온, 디딤365 등), 클라우드 인프라 사업자(네이버클라우드, NHN, 카카오엔터프라이즈 등), 하이브리드 클라우드 사업자(이노그리드, 나임네트웍스 등)

- ※ [국외] 하시코프(Hashcorp), 플렉세라(Flexera)
- (PaaS사업자/CMP사업자) 다양한 사업자 클라우드에 응용의 운용 관리 니즈
  - ※ CMP 사업자(이노그리드, 나무기술, 베스핀글로벌 등), PaaS플랫폼 사업자(디딤 365, Open shift, Cloud Foundry 등의 외산 솔루션 사업자)
- ※ [국외] 젤라스틱(Jelastic)
- (SaaS서비스 사업자/마켓플레이스 사업자) 보유 솔루션의 인프라 사업자 의존성 없는 배포 및 제공 니즈
  - ※ 티맥스, 스패로우, 알서포트, 디지포머싸스랩 등
- ※ [국외] 비트나미(Bitnami), 최근 VMware에서 인수
- (신규사업자, 멀티클라우드 스토리지 및 데이터 사업자) 클라우드 및 사업자 의존성이 없는 데이터 수집, 저장, 관리의 니즈
  - ※ 티맥스, 스패로우, 알서포트, 디지포머싸스랩 등
  - ※ [국외] 스노우플레이크(Snowflake)

**산업 경쟁력 향상**

- (중장기적 로드맵) 멀티클라우드 서비스를 위한 기반 기술인 클라우드바리스타는 현재 이머징 분야들인, 메타버스, 커넥티드카, 스마트시티, 제조혁신, 인공지능, 의료지능화 및 무인이동체 산업을 위한 컴퓨팅 인프라 기술로서 활용될 수 있도록 추진하고자 함



- (단기 로드맵) 클라우드 산업계는 클라우드바리스타 기반의 다양한 서비스, 솔루션을 개발할 수 있으며, 하기와 같은 활용 사례별로 국내 기업과 함께 협력 개발을 추진 함으로서 산업경쟁력 향상에 기여
  - 하이브리드 멀티클라우드 솔루션, 단일 사업자의 보유 클라우드 리전의 통합 관리 솔루션, 멀티클라우드 파스(PaaS) 플랫폼, 클라우드 활용 인사이트 제공 서비스, 엣지컴퓨팅 인프라 및 응용의 통합 관리 솔루션 등

**경제적 파급효과**

- (파급효과 전망)
  - 세계 멀티클라우드 관리 시장은 2020년 22억 5,010만 달러로 평가되었으며, '28년에는 192억 달러 이상의 규모가 될 것으로 예상되며, '21년부터 연평균 30.8% 규모로 성장할 것으로 전망
    - ※ 출처: VerifiedMarketResearch, Multi Cloud Management Market Size And Forecast, '21)
  - 국내 멀티클라우드 시장 규모는 '20년 2,250만 달러에서 '28년에는 1.9억 달러 수준으로 성장할 것으로 전망

※ 국내 주요 IT 의사결정자의 71%는 5년내에 내부 IT인프라를 하이브리드·멀티 클라우드 환경으로 전환하겠다는 계획을 밝혀, 글로벌 전체 응답자 비율(49%)보다 훨씬 높은 것으로 나타남

- 국내 단일 클라우드 기반의 서비스 및 솔루션을 멀티/분산 클라우드 기반으로 전환할 수 있는 기반 기술을 제공함으로써 글로벌 시장 경쟁력을 확보하고 시장 진입장벽을 완화
  - 국내 클라우드 SaaS 사업자가 클라우드 인프라의 설치투자비용(CAPEX) 부담없이 운영비용(OPEX)만을 고려하여 서비스 제공이 가능하므로, 국내 SaaS 사업자의 글로벌 시장 경쟁력을 강화

### 국가·사회적 파급효과

#### ○ 해결해야 할 국가·사회문제

- 클라우드 기반의 다양한 대국민 서비스 제공 시 단일 클라우드 사용에 따른 대규모 컴퓨팅 인프라의 안정적인 제공 및 사용자 근접 서비스 제공의 어려움
- 특히, 공공부문의 클라우드 전환 시 요구되는 빠르고 안정적인 대규모 IT 인프라 구축 및 활용 확대 시 문제가 되는 단일 클라우드 사용의 한계
  - ※ 특정 클라우드 사용에 따른 락인(lock-in) 문제

#### ○ 성과에서 개발된 기술적 솔루션

- 컴퓨팅 인프라에 제약 없는 응용 서비스 제공 및 관리 환경을 제공하는 멀티클라우드 서비스 플랫폼 기술
- 서비스 글로벌화에 따른 대규모 인프라, 지역적 한계성 극복, 최적 자원 기반의 서비스 실행환경 제공이 가능한 멀티클라우드 서비스 플랫폼 기술

#### ○ 국가·사회적 파급효과

- 클라우드 컴퓨팅 인프라 조성 및 멀티클라우드 서비스를 통한 사용자 근접 서비스의 다양화 및 사용자가 체감할 수 있는 고품질 서비스 제공으로 삶의 질 향상
- ‘지속성장 가능한 사업을 실현할 수 있는 세상’ 사회적 인식 확산
  - ※ 멀티클라우드 기반 안전·의료·교육 등 국민 생활에 직결된 맞춤형 서비스를 쉽게 제공하여 국민의 생활 편의 증진
- 공공부문 멀티클라우드 확대를 통한 업무혁신 및 국민의 삶의 질 향상
  - ※ 공공부문에서 빠르고 안정적인 멀티클라우드 기반의 IT 인프라 도입 및 활용을 확대하여 비용을 절감하고 협업·소통 확대 및 업무 효율성 증대