

II

SW, 기반SW · 컴퓨팅

클라우드컴퓨팅



목차

클라우드컴퓨팅



I. 표준화 개요

1.1. 기술 개요	97
1.2. 표준화 비전 및 기대효과	99
1.3. 표준화 추진체계	101
1.4. 중점 표준화 항목	102



II. 국내외 현황분석

2.1. 연도별 주요 현황 및 이슈	105
2.2. 정책 현황 및 전망	106
2.3. 시장 현황 및 전망	107
2.4. 기술개발 현황 및 전망	113
2.5. IPR 현황 및 전망	127
2.6. 표준화 현황 및 전망	130
2.7. 오픈소스 현황 및 전망	148



III. 국내외 표준화 추진전략

3.1. 표준화 SWOT 분석	150
3.2. 중점 표준화 항목별 국내외 추진전략	151
3.3. 오픈소스 국내외 추진전략	182
3.4. 중기(3개년) 및 장기(10개년) 표준화 계획	183

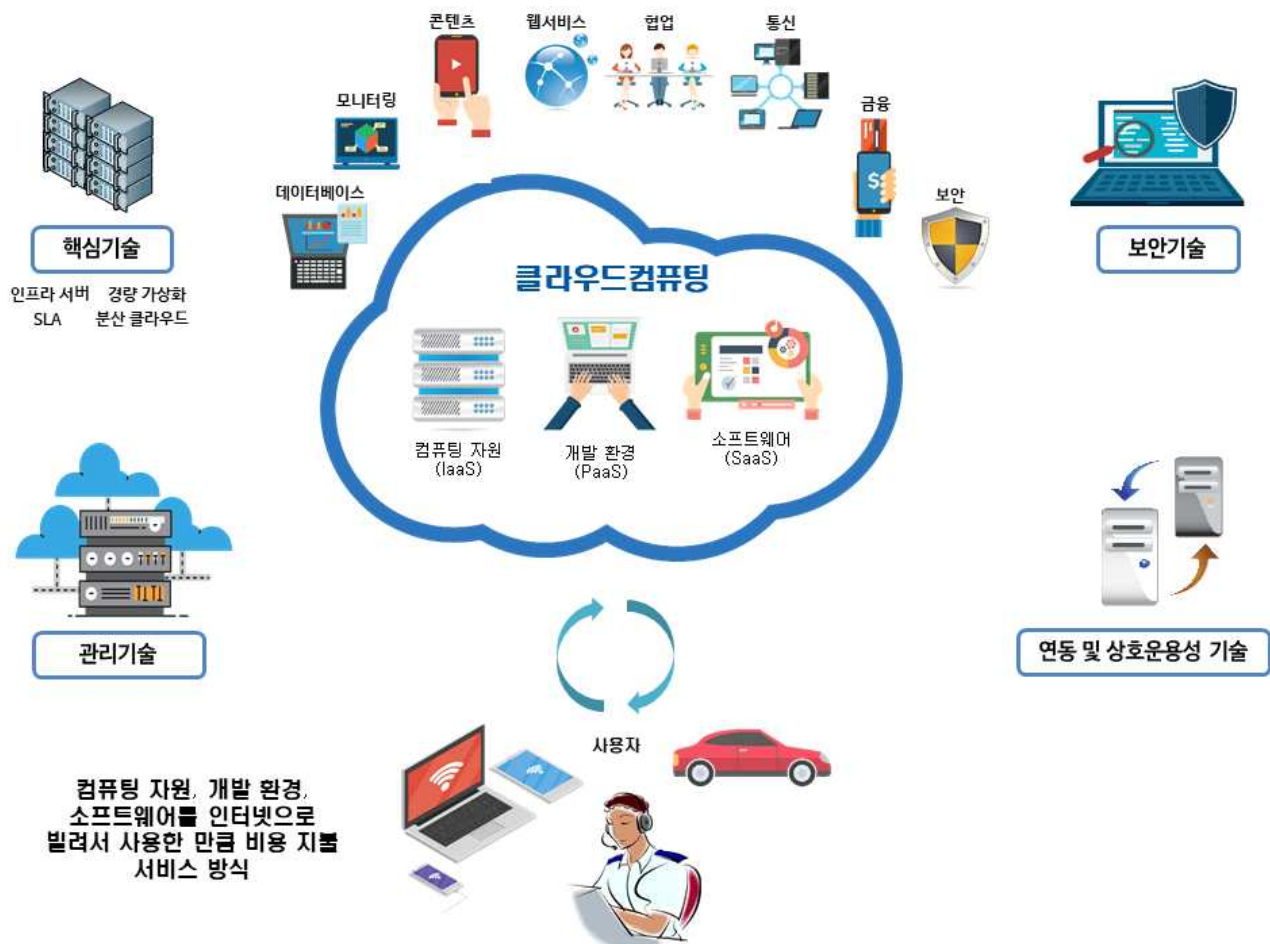


[작성위원]	186
[참고문헌]	187
[약어]	190

I. 표준화 개요

1.1. 기술 개요

클라우드컴퓨팅은 인터넷 기술을 활용하여 'IT 자원을 서비스'로 제공하는 컴퓨팅으로 IT 자원 (SW, 스토리지, 서버, 네트워크)을 필요한 만큼 빌려서 사용하고, 서비스 부하에 따라서 실시간 확장성을 지원 받으며, 사용한 만큼의 비용을 지불하는 컴퓨팅 기술



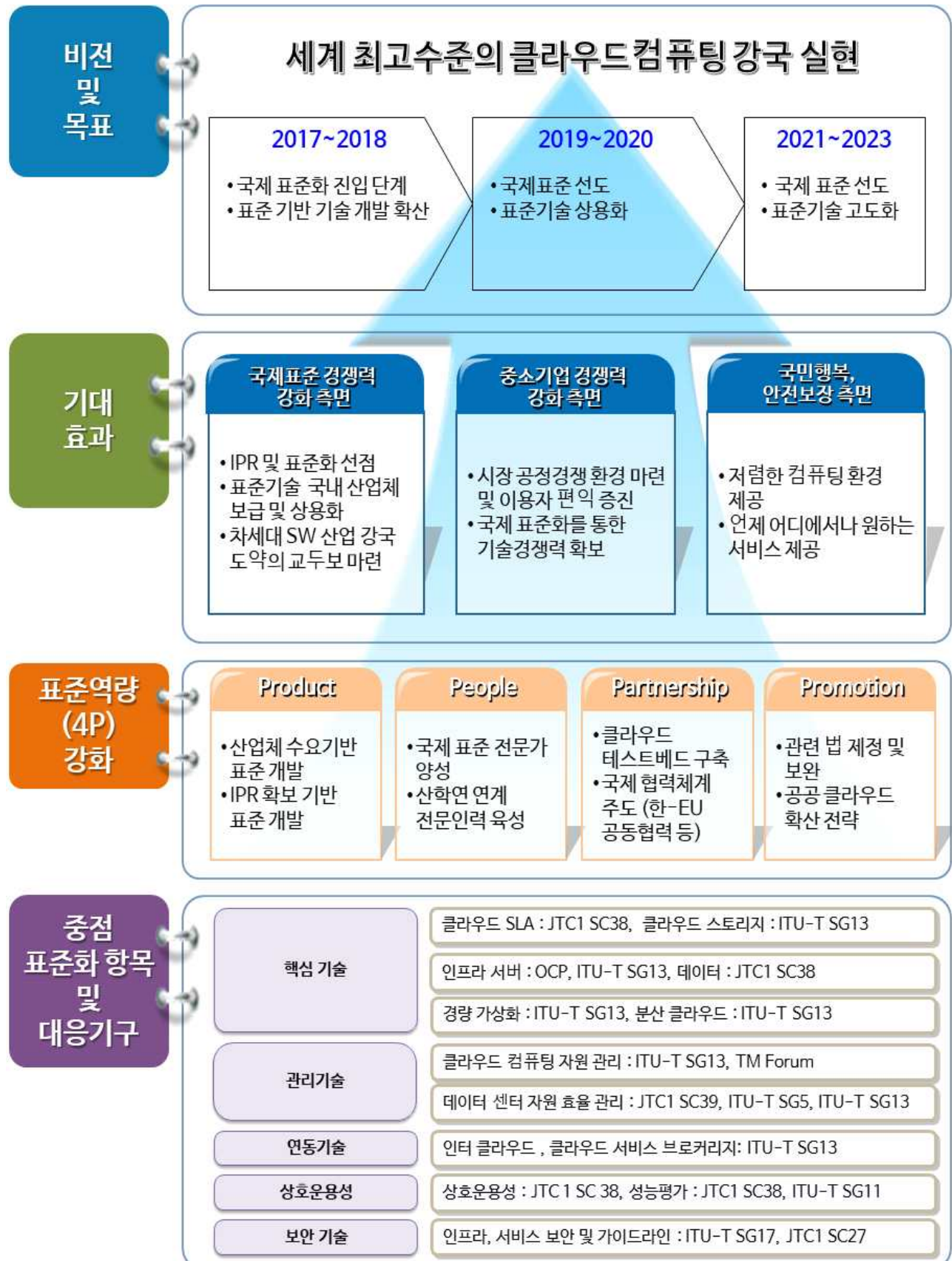
<클라우드컴퓨팅 기술의 개요도>

- 개인 또는 기업은 IT 자원(SW, 스토리지, 서버, 네트워크)을 보유하고 관리하는 대신, 전기회사에서 공급하는 전기를 사용하듯 간단하고 저렴한 비용으로 IT 자원을 빌려서 사용함으로써, HW, SW를 위한 비싼 돈, 시간, 인력, 장소 소비 없이 인터넷에서 쉽고 저렴하게 모든 IT 자원을 바로 이용할 수 있음
- 클라우드컴퓨팅 발전 및 이용자 보호에 관한 법률 (약칭: 클라우드컴퓨팅법) 제2조(정의)에서 클라우드는 “집적·공유된 정보통신기기, 정보통신설비, 소프트웨어 등 정보통신자원을 이용자의 요구나 수요 변화에 따라 정보통신망을 통하여 신축적으로 이용할 수 있도록 하는 정보처리체계를 말한다.”라고 정의되어 있음

- 클라우드의 여섯 가지 특징을 가지고 있음
 - 광대역 네트워크 접근(Broad network access): 클라우드컴퓨팅의 기능은 네트워크를 통해 가용하게 되며 이질적인 경량 또는 중량 클라이언트 플랫폼(모바일폰, 노트북, PDA 등)을 통해 이용 가능
 - 측정 가능한 서비스(Measured service): 서비스 형태에 적절한 미터링 기능을 이용해 자원의 사용을 자동적으로 통제하고 최적화
 - 멀티테넌시 (Multi tenancy): 클라우드는 다수의 클라우드 제공자들에게 속한 자원을 공유하여 사용할 수 있는 특성을 제공할 수 있어야 함
 - 주문형 셀프-서비스(On-demand self-service): 서버 시간, 네트워크 저장장치 등의 컴퓨팅 기능을 사람의 중재 없이 필요한 만큼 자동적으로 확보해 사용
 - 신속한 탄력성(Rapid elasticity and scalability): IT 자원은 신속하게 탄력적으로 제공되며 일부 경우에는 신속한 확장과 축소를 위해 자동적으로 제공
 - 자원의 공동관리(Resource pooling): 제공자의 컴퓨팅 자원은 다중-임대(multi-tenant) 방식으로 다중 사용자에게 제공되기 위해 풀 형태로 유지되며, 다양한 물리적 또는 가상적 자원이 사용자 요구에 따라 동적으로 할당 또는 재 할당

1.2. 표준화 비전 및 기대효과

○ 표준화 비전



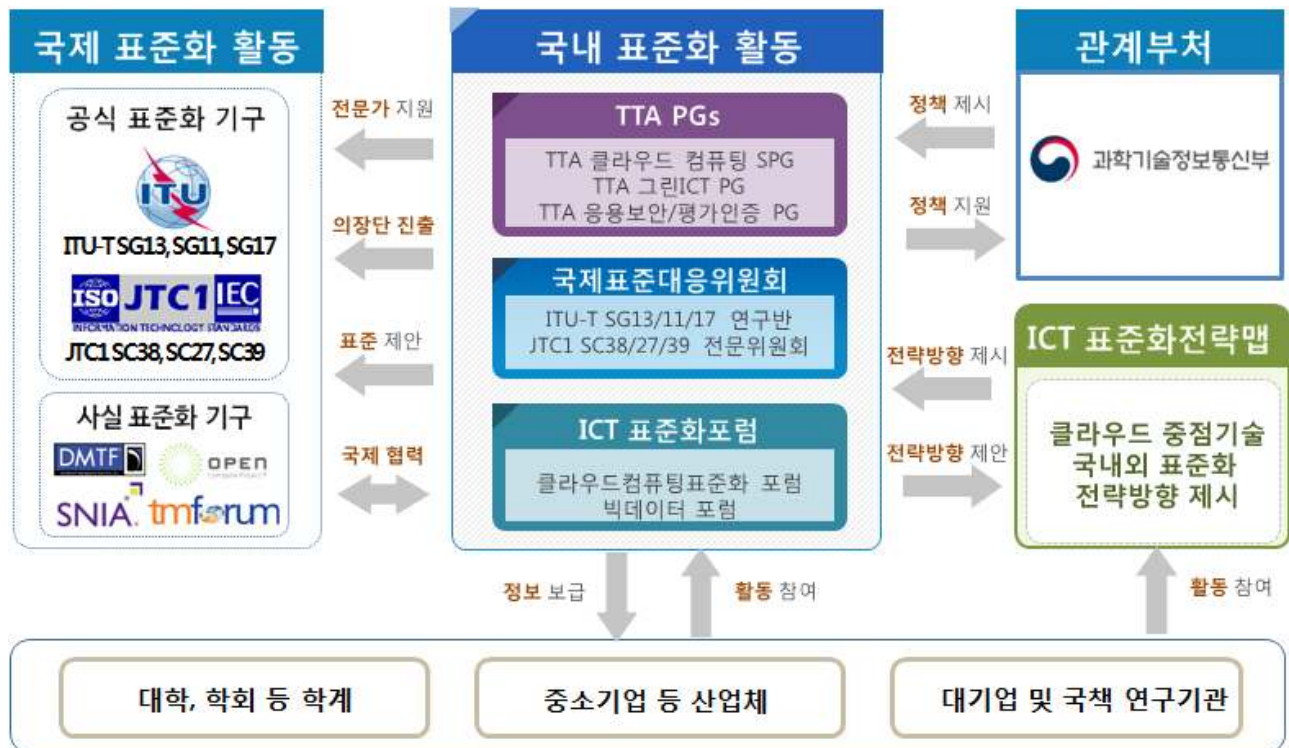
○ 표준화 목표

- 국내 클라우드컴퓨팅 관련 산·학·연은 지속적인 주도권 및 경쟁력 확보를 유지하기 위하여 다음과 같은 표준화 목표를 설정
 - 단기적으로 (2018년경까지), 국내 민간 포럼, 국내 R&D 과제들과 협력하여 표준 기획, 표준 과제 발굴, 표준(안) 개발을 통해 국내 표준 기반 조성 및 국제 표준화를 추진하기 위한 JTC 1 및 ITU-T 등의 클라우드 관련 표준화 그룹의 의장단 및 에디터십 확보 추진
 - 중기적으로 (2020년경까지), 클라우드 서비스 상호운용성 확보를 위한 국제 표준 기고를 통해 국가 기술 경쟁력을 확보하며, 국제 표준화를 선점하여 국제 표준을 선도
 - ◆ JTC1 SC 38 및 ITU-T SG13에서 신규 표준화를 위한 클라우드 관련 NP 개발 확대
 - ◆ 국내 클라우드 기술개발 사업, 시범 사업 등의 국가 주도의 사업의 표준화 연계 노력
 - ◆ 표준특허 창출을 위한 클라우드 및 빅데이터 국제 표준 출원 증대 노력
 - 장기적으로 (2023년경까지), 중기 목표로 개발된 표준 기술에 대한 상용화를 추진함과 동시에 국제 표준 기고를 통해 국제 표준화를 선점하여 국제 표준을 선도

○ 표준화 기대효과

- 국제표준 경쟁력 강화 측면
 - 클라우드컴퓨팅의 IPR 및 표준화를 선점하고 국내 산업체 보급 및 상용화를 통하여 도메인별 클라우드 서비스를 포함한 SW 서비스 및 플랫폼 분야의 세계시장 경쟁력을 제고시키며, 차세대 SW 산업 강국 도약의 교두보 마련
 - 클라우드컴퓨팅의 가속화와 선진국에서도 경쟁적으로 개발 중인 분산 시스템 자원 관리, 시스템 자원 가상화 및 클라우드컴퓨팅, 대규모 데이터 처리 등 클라우드컴퓨팅의 핵심기술을 조기에 획득하고 국제 표준화의 주도권 확보를 통하여 21세기 국가 기술경쟁력 강화에 기여
 - 클라우드컴퓨팅의 수요자 중심의 기술 표준화 추진을 위하여 기술·제품에 대한 개방형 표준규격 개발 및 제품 간 (HW, SW 솔루션 등) 호환성 제공으로 국내 클라우드컴퓨팅 활성화와 국제 표준화를 통한 기술경쟁력을 확보
- 중소기업 경쟁력 강화 측면
 - 글로벌 기업의 기술·서비스 독점 및 종속성 극복을 통한 시장 공정경쟁 환경 마련 및 이용자 편익 증진
 - 클라우드컴퓨팅 산업을 통한 신생 기업 활성화로 제2의 IT벤처 전성기 도래 효과 (고용 창출 효과) 및 클라우드 플랫폼 기반의 창의적 고유 서비스 창출을 통한 캡스톤(capstone) 비즈니스로 일자리 창출
- 국민행복·안전보장 측면
 - 클라우드 표준을 통하여 언제 어디서나 원하는 서비스를 이용할 수 있는 환경 제공

1.3. 표준화 추진체계



○ ICT 표준화전략맵

- 표준화전략맵의 표준화 전략방향에 따라 국내 클라우드컴퓨팅포럼에서 포럼표준을 제정하고, TTA 클라우드컴퓨팅 SPG를 통해 단체표준을 개발과 ITU-T 연구반과 JTC1 전문위원회의 국제 표준화 전략 방향을 제시

○ 국내 표준화 활동 체계

- 국내 클라우드컴퓨팅 표준화 포럼에서 산학연 의견수렴하여 포럼표준을 제정하고, TTA 클라우드컴퓨팅 SPG를 통해 단체표준을 개발

○ 국제 표준화 활동 체계

- ITU-T SG13, SG11, SG17와 JTC 1 SC38, SC27, SC39에서 주도적으로 표준을 개발함
- 사실표준화기구인 OCP, DMTF, SNIA, TM Forum 등을 통해 대응

1.4. 중점 표준화 항목

○ 중점 표준화 항목 범위의 설정

- 핵심표준 기술은 클라우드 SLA, 클라우드 스토리지, 클라우드 인프라 서버, 클라우드 컴퓨팅 환경의 데이터, 클라우드 컴퓨팅 경량 가상화 방법 및 서비스, 분산 클라우드 6개 항목을 중점 표준화 항목으로 설정
- 관리 기술은 클라우드 컴퓨팅 자원 관리, 클라우드 데이터 센터 자원 효율 관리 2개 항목을 중점 표준화 항목으로 설정
- 연동 기술은 인터클라우드 및 클라우드 서비스 브로커리지 2개 항목을 중점 표준화 항목으로 설정
- 상호운용성 기술은 클라우드 상호운용성 및 이식성, 클라우드 서비스 성능 평가 2개 항목을 중점 표준화 항목으로 설정
- 보안 기술은 클라우드 인프라 보안, 클라우드 서비스 보안, 클라우드 보안 가이드라인 3개 항목을 중점 표준화 항목으로 설정

중점 표준화 항목		표준화 내용	Target SDOs	전략 목표
핵심 기술	클라우드 SLA	- 클라우드 제공자와 이용자를 위한 클라우드 SLA(Service Level Agreement) 용어 및 개념, 메트릭 모델, 요구사항, 보안 및 프라이버시 등 SLA 수립을 위한 항목 및 지표 등에 관한 표준	JTC1 SC38 WG3, TM Forum	다각화 협력
	클라우드 스토리지	- 여러 물리적 스토리지에 저장된 데이터를 논리적으로 통합·관리할 수 있는 데이터 스토리지 페더레이션 개념, 요구사항 및 역량 등을 규정하는 표준 - 이기종 스토리지와 고객, 서비스간 상호작용에 관한 표준 - 클라우드 데이터스토리지 페더레이션 프레임워크 표준	ITU-T SG13, SNIA, DMTF, JTC1 SC38	적극 공략
	클라우드 인프라 서버	- 클라우드 인프라 내의 프로세싱 자원 단위인 컴퓨팅 머신 중 물리 머신의 개념 및 기능 요구사항 표준 - 클라우드 데이터센터의 핵심 인클라우드 서버의 컴퓨팅보드, 내부네트워킹, 스토리지 등의 규격 표준	ITU-T SG13, Open Compute Project(OCP)	적극 공략
	클라우드 컴퓨팅 환경의 데이터	- 클라우드 컴퓨팅 환경을 통해 유통, 사용, 관리되는 데이터에 관한 표준 - 클라우드 참조모델(ISO/IEC17789)을 기반으로한 디바이스와 클라우드 서비스 생태계를 위한 확장된 참조구조 표준 - 클라우드 생태계내 데이터 종류에 대한 분류체계와 이를 기반으로 한 데이터관리를 위한 표준	JTC1 SC38, JTC1 SC27	적극 공략
	클라우드 컴퓨팅 경량 가상화 방법 및 서비스	- 클라우드 가상화 분야에서 컨테이너와 마이크로 서비스에 대한 요구사항 표준 - 컨테이너기술과 VM 가상화 기술의 차이점 명시 - 컨테이너 적용에 필요한 관리 및 오케스트레이션 요구사항 표준 - 컨테이너 기반의 마이크로 서비스 제공을 위한 요구사항 표준	ITU-T SG13	차세대 공략
	분산 클라우드	- 기존 데이터센터 기반 클라우드에서 네트워크 에지까지 확장한 분산 클라우드 개념 및 상위 수준 요구사항 표준 - 분산 클라우드 내 코어 클라우드와 에지 클라우드의 리소스 및 서비스 오케스트레이션 관리 시스템 표준 - 이동 네트워크(Telco)과 분산 클라우드 연동 표준	ITU-T SG13, ETSI MEC ISG	적극 공략

중점 표준화 항목		표준화 내용	Target SDOs	전략 목표
관리 기술	클라우드 컴퓨팅 자원 관리	<ul style="list-style-type: none"> - 광범위한 클라우드 인프라스트럭처와 서비스를 포함한 자원 관리 표준 - 멀티클라우드관리를 위한 요구사항, 자원관리모델 및 기능, 자원할당 및 접속/제어, 자원모니터링 표준 - 클라우드서비스 라이프사이클 관리 및 클라우드 자원관리 프레임워크 	ITU-T SG13, TM Forum, SNIA	전략적수용
	클라우드 데이터 센터 자원 효율 관리	<ul style="list-style-type: none"> - 클라우드 데이터센터 에너지 재활용율 측정 지표 - 클라우드 데이터센터 안전성 관리지침 표준 - 클라우드 데이터센터 공조 에너지 소비효율 측정지표 - 자원사용 효율적인 클라우드 데이터센터 운용지침 - 클라우드 데이터센터내 IT 자원관리 표준 	JTC1 SC39, ITU-T SG5, ITU-T SG13	적극공략
연동 기술	인터클라우드	<ul style="list-style-type: none"> - 다양한 클라우드 서비스 제공자의 클라우드를 연결/연계하여 복수 서비스 제공자 클라우드 간의 자원과 서비스 연동을 위한 표준 - 인터클라우드 컴퓨팅을 위한 기능 구조, 데이터 관리를 위한 요구사항, 인터 클라우드 환경의 신뢰관리에 대한 표준 	ITU-T SG13, IEEE, DMTF, GICTF	적극공략
	클라우드 서비스 브로커리지	<ul style="list-style-type: none"> - 클라우드 서비스 소비자와 클라우드 서비스 제공자 사이의 클라우드 서비스 중개를 위한 표준 - 사용자SLA기반의 최적클라우드서비스 선택 및 배치를 위한 표준 - CSB가 관리하는 서비스의 라이프사이클 관리표준 	ITU-T SG13, DMTF CM WG	적극공략
상호운용성	클라우드 상호운용성 및 이식성	<ul style="list-style-type: none"> - 클라우드 상호운용성과 클라우드 데이터 및 애플리케이션 이식성 별로 세부 측면 요구사항 정의 표준 - 클라우드 상호운용성 테스트 프레임워크 및 개요에 관한 표준 - 클라우드 자원 관리기능 상호운용성에 대한 표준 - 클라우드 애플리케이션 내의 여러 노드들의 관계 및 오케스트레이션을 기술하는 애플리케이션 이식성 표준 - 클라우드 애플리케이션을 어떻게 패키징하고 배포할 지를 기술하는 애플리케이션 이식성 표준 	JTC1 SC 38 WG 4, ITU-T SG11, OGF OCCI WG, OASIS	차세대공략
	클라우드 서비스 성능 평가	<ul style="list-style-type: none"> - 클라우드 서비스의 품질 측정을 위한 서비스 성능(가상 자원, 네트워크, 디스크 I/O 등)을 측정하기 위한 평가 항목 표준 	ITU-T SG13, JTC1 SC38 WG3	다각화협력
보안 기술	클라우드 인프라 보안	<ul style="list-style-type: none"> - 다양한 클라우드 인프라 환경(인터클라우드 포함)의 보안 요구사항 및 클라우드컴퓨팅 환경에서 발생 가능한 보안위협을 대응하기 위해 데이터, 시스템 등의 인프라 보안 표준 	JTC1 SC27, ITU-T SG13, ITU-T SG17	차세대공략
	클라우드 서비스 보안	<ul style="list-style-type: none"> - 클라우드컴퓨팅 서비스의 보안 위협과 키 관리, 암호화 등 서비스 보안을 위한 기술적인 보안 표준 	ITU-T SG17, JTC1 SC27	차세대공략
	클라우드 보안 가이드라인	<ul style="list-style-type: none"> - 클라우드 서비스 제공 시 서비스와 인프라를 보호하고 이용자 데이터(개인 정보 포함)를 보안관리하기 위해 지켜야할 제공자의 보안 요소와 클라우드 서비스 이용자가 이용 시 준수해야하는 보안 가이드라인 	JTC1 SC27, ITU-T SG17, CSA, CCSC	차세대공략

○ 추진경과

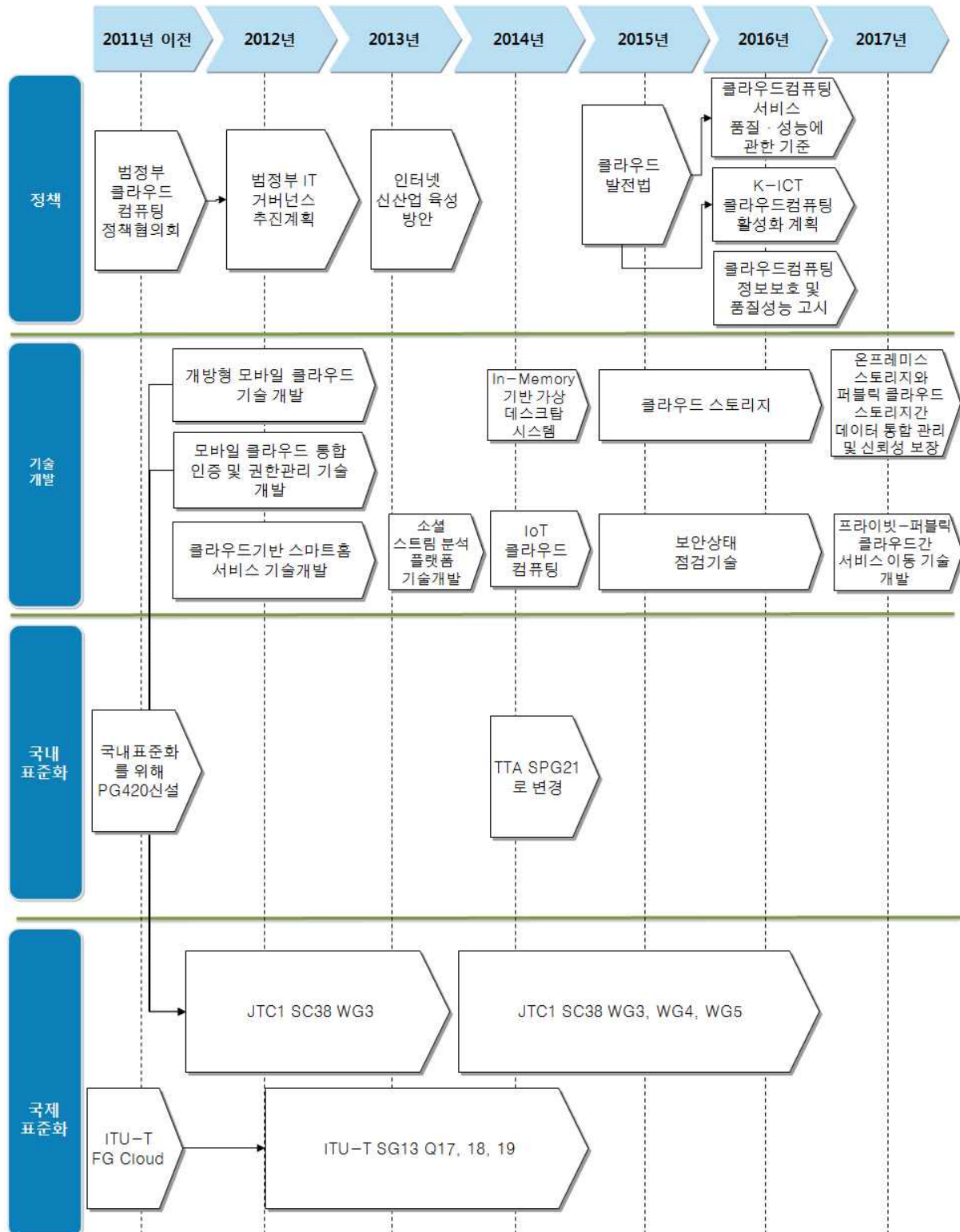
- Ver.2016(2015년)에서는 표준화 활동이 중단되거나 없는 표준화 항목(클라우드 참조모델, 클라우드컴퓨팅 정의 및 용어, 클라우드 플랫폼 서비스 (PaaS) 참조 아키텍처 및 기능, 클라우드 멀티테넌시 지원) 중심으로 소폭 제외되었으며, 신규 표준화 항목(클라우드컴퓨팅 상호운용성 및 호환성, 클라우드컴퓨팅 데이터 플로우)을 추가
- Ver.2017(2016년)에서는 표준화 활동이 거의 없는 User ID 연동, 모바일 클라우드, 그리고 표준이 완료된 서버 가상화 항목이 제외되었음. 신규 표준화 항목으로 클라우드 컨테이너 및 마이크로서비스를 위한 클라우드컴퓨팅 경량 가상화 방법 및 서비스 추가
- Ver.2018(2017년)에서는 Ver.2017에서 클라우드컴퓨팅과 빅데이터를 분리하였으며, 클라우드 데이터 센터 자원 효율 관리 및 분산 클라우드 2건의 신규 표준화 항목이 추가되었음. 기존의 가상 데스크톱 서비스 및 클라우드 인프라, 그리고 클라우드 네트워킹 서비스를 표준 개발이 완료됨에 따라 전략맵에서 제외되었음. 또한, 클라우드 상호운용성 및 이식성, 클라우드 컴퓨팅 환경의 데이터는 제목이 구체화 되었음

<버전별 표준화 항목 비교표>

구분	Ver.2016	Ver.2017	Ver.2018
핵심표준 기술	클라우드 SLA	클라우드 SLA	클라우드 SLA
	클라우드 스토리지	클라우드 스토리지	클라우드 스토리지
	클라우드 인프라 서버	클라우드 인프라 서버	클라우드 인프라 서버
	클라우드컴퓨팅 데이터 플로우	클라우드컴퓨팅 데이터 플로우	클라우드 컴퓨팅 환경의 데이터
	-	클라우드컴퓨팅 경량 가상화 방법 및 서비스	클라우드 컴퓨팅 경량 가상화 방법 및 서비스
관리기술	클라우드컴퓨팅 자원관리	클라우드컴퓨팅 자원관리	분산 클라우드
			클라우드 데이터 센터 자원 효율 관리
연동기술	인터클라우드	인터클라우드	인터클라우드
	클라우드 서비스 브로커	클라우드 서비스 브로커	클라우드 서비스 브로커리지
상호운용성	클라우드컴퓨팅 상호운용성 및 호환성	클라우드컴퓨팅 상호운용성 및 호환성	클라우드 상호운용성 및 이식성
	클라우드 서비스 성능 평가	클라우드 서비스 성능 평가	클라우드 서비스 성능 평가
보안기술	클라우드 인프라 보안	클라우드 인프라 보안	클라우드 인프라 보안
	클라우드 서비스 보안	클라우드 서비스 보안	클라우드 서비스 보안
	클라우드 보안 가이드라인	클라우드 보안 가이드라인	클라우드 보안 가이드라인
기타	모바일 클라우드	-	-
	클라우드 가상 데스크톱 서비스	클라우드 가상 데스크톱 서비스	-
	클라우드 서버 가상화	-	-
	User ID 연동	-	-
	클라우드 인프라	클라우드 인프라	-
	클라우드 네트워킹 서비스	클라우드 네트워킹 서비스	-

II. 국내외 현황분석

2.1. 연도별 주요 현황 및 이슈



2.2. 정책 현황 및 전망

구분	주요 현황
한국	<ul style="list-style-type: none"> - 2017 K-ICT 클라우드컴퓨팅 활성화 계획 발표[2017.1, 구 미래부] - 미래창조과학부 산하 국립전파연구원은 클라우드 분야 방송통신국가표준을 추진하여 2016년 6월 기준 6건의 국가 표준 제정 - 미래창조과학부는 2016년부터 2018년까지 “정보통신방송표준개발지원사업”으로 「클라우드컴퓨팅 상호운용성 표준 개발」 사업 추진 중 - 공공부문의 클라우드 도입 활성화를 위해 다양한 부처에서 클라우드 관련 가이드라인, 지침 등을 개발 [2016] - 미래창조과학부는 「클라우드컴퓨팅법」 제23조에 따라 “클라우드컴퓨팅 정보보호에 관한 기준”과 “클라우드컴퓨팅 품질성능에 관한 기준” 고시[2016.4] - 미래창조과학부는 클라우드컴퓨팅법을 근거로, 2021 클라우드 선도국가 도약을 목표로 국내 클라우드 산업 활성화를 위한 “제1차 클라우드컴퓨팅 발전 기본계획”을 수립[2015.11] - “클라우드컴퓨팅 발전 및 이용자 보호에 관한 법률(약칭:클라우드컴퓨팅법)”이 국회 본회의 통과로 정부의 육성 지원 근거 마련, 기존 규제 개선 및 이용자 보호 근거 마련[2015.3] - 미래창조과학부는 「클라우드 육성 계획」을 발표 및 정책 추진[2014.1] - 글로벌 기업 Citrix, VMware, Microsoft, Redhat 등은 독자적인 서버 가상화 기술로 시장 잠식 중이나, 국내 기업들은 클라우드 관련 해외 오픈소스 컨소시엄 참여를 통해 오픈소스 기반의 서버 가상화 기술을 활용한 기술 개발 및 서비스 제공 중 - 스마트폰 기반 다양한 클라우드 서비스가 제공. LGU+ ‘U+Box’, 삼성SDS ‘모바일데스크’, NHN ‘N드라이브’, Daum ‘다음클라우드’ 등
미국	<ul style="list-style-type: none"> - 아마존, MS, 세일즈포스닷컴 등 기존 글로벌 기업들은 IoT, 빅데이터를 결합하여 제조업 등 다양한 산업에 적용 중 - 스마트폰 기반 다양한 클라우드 서비스가 제공. 애플 ‘iCloud’, MS ‘오피스365’, Intel ‘CloneCloud’ 등
일본	<ul style="list-style-type: none"> - 글로벌 기업과 자국의 SI 및 클라우드 기업이 공존하는 CSB 시장이 활성화 중
중국	<ul style="list-style-type: none"> - 중국 정부의 산업 육성 의지와 바이두, 알리바바, 텐센트 등 대형 중국 기업들의 적극적인 투자로 연평균 50% 성장 중

2.4. 기술개발 현황 및 전망

기술개발 수준	국내	<input type="checkbox"/> 기초연구 → <input type="checkbox"/> 실험 → <input type="checkbox"/> 시작품 → <input checked="" type="checkbox"/> 제품화 → <input type="checkbox"/> 사업화	국내외 격차	1.5년
	국외	<input type="checkbox"/> 기초연구 → <input type="checkbox"/> 실험 → <input type="checkbox"/> 시작품 → <input type="checkbox"/> 제품화 → <input checked="" type="checkbox"/> 사업화		

2.4.1. 국내 기술개발 현황 및 전망

- (클라우드 SLA) 클라우드컴퓨팅에 특화된 SLA 기술 연구개발은 활발히 진행되지 않았으나 미터링 등의 기능과 연계하여 필요성 인식 증으로 클라우드컴퓨팅 테스트베드, 정부통합전산센터 등에서 SLA 일부 기능을 구현할 수 있도록 추진 중이고, 클라우드 서비스 인증 등과 효과적으로 연계, 활용 필요
- (클라우드 스토리지) 대기업에서는 오브젝트 스토리지를 중심으로 한 분산 클라우드 스토리지를 자사 서비스에 적극 활용하고 있으며 중소기업을 중심으로 SSD (solid state disk)와 올플래시 스토리지, 오픈 소스를 활용한 솔루션을 개발 중에 있으나, 글로벌 업체의 솔루션과 결합한 솔루션들을 시도하고 있으며, 자체 관리 솔루션을 개발 중
 - (삼성SDS) 미국 클라우드 시스템 업체인 Joyent를 인수, Microsoft와 ‘클라우드 이노베이션 랩’을 설립하는 등 클라우드 관련 기업과 전략적 파트너십 업무협약을 맺고 SAP, IBM과 함께 기업용 솔루션 사업 강화를 위해 엔터프라이즈 클라우드 사업 협력에 대한 협업을 진행 중
 - (네이버) 네이버 클라우드 플랫폼에 종속적인 다양한 형태의 클라우드 스토리지 제공
 - (SK C&C) CISCO와 협력을 맺고 소프트웨어 정의 데이터센터 서비스 공동 개발할 계획
 - (나임네트웍스) 차세대 데이터 센터 사업에 집중해 고객 맞춤형 데이터센터(COD) 얼라이언스를 주도, 다양한 데이터센터 장비 제조사와 SW개발 기업이 참여해 인천 유시티 사업성과를 제주에 도입함으로써 제주도가 지향하는 새로운 도전과 테스트에 맞춰 새로운 비즈니스 모델과 산업 생태계를 만들어갈 계획
- (클라우드 인프라 서버) 클라우드컴퓨팅에 특화된 국내 서버 장비 기술에 대한 원천핵심 기술 확보는 미미한 상황이며, 주로 x86기반의 외산 장비를 도입하고 있는 실정이고, 외산 장비를 기반으로 한 소프트웨어 기술 연구가 수행 중
 - (FA 리눅스) ARM 프로세서 기반 서버 클러스터를 개발
 - (KTNF) x86 프로세서 기반의 서버를 주문 제작
 - (ETRI) ATOM 및 ARM 프로세서를 기반으로 다수의 컴퓨팅 노드가 고속의 연결망에서 통신 가능한 저전력 마이크로 서버 제작 원천 기술을 개발 중
 - (KTDS) 이슬림코리아, 이노그리드, 아이엔소프트 등의 기업들과의 협력으로 x86 프로세서 기반의 클라우드 어플라이언스 개발

- (클라우드컴퓨팅 환경의 데이터) 클라우드 서비스의 도입 확산을 위하여 클라우드 서비스 내에서 처리, 사용 및 유통 되는 데이터에 대한 분류체계의 필요성이 인지되고 있으나 관련된 개발은 아직 일어나고 있지 않음
- (클라우드 컴퓨팅 경량 가상화 방법 및 서비스) 클라우드 컴퓨팅의 경량 가상화 방법은 클라우드 가상 머신(VM)과 유사하나, VM 보다 경량의 컨테이너 기술로서, 많은 업체들이 컨테이너 기반의 클라우드 서비스 개발을 진행할 것으로 예상됨
 - (삼성전자) 2016년부터 인수 합병을 통해 트리톤이라는 컨테이너 환경을 쉽게 구현할 수 있는 클라우드 서비스를 개발하고 있음. 세부기술로서 트리톤 컨테이너 파일럿(애플리케이션 오케스트레이션툴)과 트리톤 데이터센터(오케스트레이션툴)을 개발 중
 - (이노그리드) 2016년 엔터프라이즈 클라우드 솔루션 ‘클라우드잇’에 오픈소스 도커 기술을 담은 ‘클라우드잇 컨테이너 서비스’(CCS)를 개발. CCS는 도커 컴퓨트 엔진(Docker Compute Engine)을 적용해 이미지 기반의 애플리케이션 배포환경을 효과적이고 자동 배포할 수 있도록 컨테이너 서비스를 제공
 - (기타) 나무기술은 컨테이너 기반의 하이브리드 클라우드 플랫폼인‘각테일’을 출시할 예정
- (분산 클라우드) 분산형 클라우드와 관련된 국내 기술 개발 현황은 국외 대비 기술 발전이 많이 더딘 편이며, 중앙집중형 클라우드 환경의 단순 분산 노드 환경에서 각 기능 요구사항에 대한 기반 기술이 조금씩 개발되고 있는 수준
 - (SK텔레콤) 2016년 오픈 네트워킹 랩(ON.Lab)의 5G 가상화 기반 플랫폼 기술을 기반으로 분산 데이터 센터 레퍼런스 모델인 ‘M-CORD’ 플랫폼을 공개하였으며, 이를 이용하여 향후 IoT, 스마트시티, 스마트교육 등의 다양한 분산 클라우드 기반 서비스에 활용할 계획임
 - (카이스트) 2017년 사용자 중심 Internet-of-Things (IoT)를 위한 FogOS의 참조 모델과 유스케이스 등에 대한 연구 결과를 소개하였으며, Fog Cloud에서 사용자 요구에 따른 드론(Edge device) 영상 제공 방법을 중심으로 연구개발 진행 중
- (클라우드 컴퓨팅 자원관리) KT, SKT 등 통신사업자 관점에서 클라우드 서비스 관리에 대한 관심을 가지고 있는 상황이나, 클라우드 환경에 특화된 제품은 아직 선보이고 있지 않음. 엔투엠 등 국내업체에서 IT 서비스 관리 제품을 제공하고 있으나 전통적인 IT시스템 기반 관리 솔루션으로 클라우드 환경에 특화된 제품은 아직 선보이고 있지 않음
- (클라우드 데이터 센터 자원 효율 관리) 클라우드 데이터센터의 에너지 사용량이 지속적으로 증가함에 따라 클라우드 데이터센터 내 설비 (냉방, 공조, IT 장비 등)의 에너지 효율 향상 및 효과적인 관리를 위한 기술 개발 필요성이 증대되고 있음
 - (ETRI) 클라우드 데이터센터 전체의 운영 효율을 평가하기 위해, 비용 기반의 클라우드 데이터센터 운영 효율성 측정 모델을 개발함

- (어니언소프트) 클라우드 데이터센터 내 IT 장비의 자산 정보, 전력 소비량(추이), 자원 이용률에 대한 정보를 모니터링 및 감시함으로써 IT 부문의 에너지 소비를 최적화하는 에너지 관리 시스템 기술을 개발 중
 - (삼성 SDS) 클라우드 데이터센터의 재해상황에 대비한 데이터센터 안전성 관리, 유사상황 발생 이후의 신속한 대응을 위한 클라우드 데이터센터 안전성 관리 지침 개발 및 기술 개발 추진 중
- (인터클라우드) 국내에서는 클라우드 서비스 중개자(broker)와 관련하여 인터클라우드에 대한 업계의 요구가 계속되고 있는 추세로 이에 대한 필요성이 지속적으로 부각될 것으로 예상
- (이노그리드/ETRI/서울대) 한-EU 클라우드 공동연구사업 수행기관으로 선정되어 클라우드 리소스 중개 플랫폼, 인터클라우드 기술 등을 고도화 시키는 국제 협력 사업에 참여 중 (2016 ~ 2018)
- (클라우드 서비스 브로커리지) 국내 클라우드 브로커리지 서비스는 중소/중견기업을 중심으로 일부 제공되고 있으나, 아직 시장 형성을 위한 준비단계로 국외의 주요 서비스 기업에 비해 기술적으로 미성숙한 상황임
- (영우디지털) 클라우드 서비스 중개 포털인 'YCloudPia, www.ycloudpia.com'를 제공하고 있음
 - 퍼블릭 및 프라이빗 클라우드 서비스를 주문할 수 있는 클라우드 셀프 서비스 포털 인터페이스 제공
 - 게임 개발을 위한 클라우드 백엔드 서비스인 GBaaS(Game Backend as-a-Service) 서비스 제공
 - (코오롱베니트) 클라우드 솔루션 및 서비스 마켓인 '클라우드 익스체인지'를 운영하고 있음
 - 아마존 AWS 클라우드 서비스에 상용 및 공개 SW를 결합하여 사용할 수 있도록 모니터링, 운영대행, 구성변경 등의 서비스 제공
 - (동부 CNI) 구글 Apps, MS Azure Office 365, AWS, KT 유클라우드 비즈 등 클라우드 솔루션과 인프라 서비스를 제공하고 있음
 - 기업 및 산업 별로 특화된 클라우드 적용 모델 구축 및 커스터마이징 개발 공급 중심
 - (ETRI) 2016년부터 이종 멀티 클라우드 인프라 서비스 운용을 위한 클라우드 서비스 브로커리지 핵심기술 개발 과제를 수행하고 있음
 - 멀티 클라우드 간 서비스 중개와 통합 운영을 위한 중개 엔진 기술, 이종 클라우드 연결관리 공통 프레임워크, 클라우드 운용 정보 통합 관리용 워크스페이스 기술 등 포함
 - 신뢰성 보장을 위한 SLA 관리 기술, 최적 클라우드 서비스 선정 기술, 클라우드 서비스 통합 기술 등 지원

- (클라우드 상호운용성 및 이식성) 국내에서는 클라우드 상호운용성 협의체를 발족하고 가이드라인을 제정하는 등 클라우드 상호운용성 확보 기반을 조성하고, 글로벌 기업과의 상호 연동 서비스를 출시하는 등 상호운용성 기술 개발이 본격화
 - (TTA) 클라우드 상호운용성 확보 기반을 조성하기 위한 다양한 활동 수행
 - 클라우드 상호운용성·이식성 관련 표준 및 최신 기술(오픈소스)에 대한 소개와 활용 방법을 안내하는 '클라우드 상호운용성 확보 가이드라인'을 연간 발행
 - 클라우드 상호운용성 협의체를 발족하고 정기적인 모임을 통해 국내 클라우드 산·학·연 전문가들의 의견을 수렴
 - 국내 유관 기업을 대상으로 관련 표준 및 최신 기술(오픈소스)에 대한 컨설팅 및 시험 서비스를 수행하고 결과서를 발급
 - (코리아서버호스팅) KS클라우드를 마이크로소프트 Azure와의 상호 연동 테스트를 통과해 DR(Disaster Recovery) 구성 서비스를 시작
 - (소프트웨어인라이프) 구글 계정으로 동작하는 클라우드 전자결재 서비스 '닥스웨이브'를 'Calendar'등의 각종 구글앱 및 글로벌 협업 메신저 '슬랙'과 연동하는 서비스를 시작
- (클라우드 서비스 성능 평가) 미래창조과학부는 국내 퍼블릭 클라우드 서비스 사업자의 자발적인 서비스 품질 향상을 위해 2013년부터 클라우드 서비스 품질평가항목을 개발하고 가상자원의 서비스 품질(응답시간, 응답률, 요청 처리율 등), 디스크/네트워크 성능을 측정하는 도구 개발하여 2014년 1월 서비스 오픈함
- (클라우드 인프라 보안) 가상화 환경에서의 보안기술, 하이퍼바이저 기반 가상 네트워크 보안기술, 클라우드 통합보안관제 기술 등 3가지 분야의 보안 기술 개발이 완료 또는 진행 중
 - (파수닷컴) 클라우드 환경에서의 APT 공격 등 지능형 해킹은 물론 내부자에 의한 위협에도 대응할 수 있는 데이터 중심 보안 및 사람 위주의 정책을 기반으로 하는 데이터 보안 프레임워크 솔루션 개발
 - (더존비즈온) 기업 내 중요 데이터를 자동으로 백업, 보관, 관리 및 개인정보문서를 관리할 수 있는 통합정보관리 솔루션(Argos EDM)과 애플리케이션 가상화 시스템 보안 솔루션을 개발하여 특허 획득
 - (시큐아이) 다양한 하이퍼바이저(VMware, KVM, Citrix Xen, Hyper-V)와 클라우드(AWS, OpenStack)을 지원하는 가상화 기반의 보안 솔루션(SECUI MF2 VE) 출시
 - (펜타시큐리티) 하이브리드 클라우드 환경에서 클라우드 서비스 이용자의 데이터 보호를 위한 클라우드 암호화 플랫폼 D'Amo Cloud와 클라우드 인증보안 솔루션 ISign+ Cloud 제공 중

- (클라우드 서비스 보안) 국내 기술개발 현황 및 전망 : 클라우드 기반으로 웹방화벽 서비스를 시작으로 유해사이트 차단, 이메일 보호 등 기존의 보안 솔루션들을 클라우드 기반 서비스로의 전환 추진 중
 - (SK인포섹) 보안관제, 솔루션 컨설팅 등 주력 사업 분야를 클라우드 서비스형 보안(SECaaS, SECurity as a Service) 방식으로 확산하여 아마존 AWS, SK C&C 클라우드 제트 고객을 대상으로 보안 서비스 제공 중
 - (파수닷컴) 드롭박스에 업로드된 파일을 자동으로 암호화해서 저장하는 B2C 클라우드 제품인 '폴더 크립터'를 제공 중이며, 시큐어코딩 소스코드 진단 솔루션인 SPARROW on Cloud를 클라우드 기반으로 제공 중
 - (안랩) 아마존 AWS, MS Azure 이용자 대상 클라우드 서버의 보안을 원격으로 관리해주는 안랩 원격보안관제 서비스 제공 중이며, B2C를 대상으로 강력한 악성코드 탐지 기능과 '행위기반 진단'과 '평판기반 진단' 등 '안랩 스마트 디펜스(AhnLab Smart Defense)' 서비스 제공 중
 - (펜타시큐리티) 다양한 이용자 단말(PC, 모바일, IoT 등)을 통해 안정적인 클라우드 서비스를 이용할 수 있도록 클라우드 웹방화벽 솔루션 WAPPLES Cloud(와플 클라우드) 제공 중
 - (시큐아이) APT 공격 대응을 위해 방화벽 제품인 '시큐아이 MF2'와 연동되는 가상화 기반 악성코드 행위 분석 장비인 '시큐아이 MA(Malware Analyzer)'와 '시큐아이 클라우드 APT 분석 서비스'를 출시
 - (씨디네트웍스) DDoS 방어 서비스와 웹 애플리케이션 방화벽을 CDN과 결합한 클라우드 보안 서비스(Cloud Security)와 Anti-Virus, WAF, Anti-DDoS, Firewall, VPC 등 클라우드 통합 보안 서비스 제공 중
 - (모니터랩) 클라우드 네트워크에서 별도의 물리적 보안장비 설치 없이 SQL인젝션·크로스사이트스크립팅(XSS) 등의 웹 공격과 디도스(DDoS, 분산서비스거부) 공격 등을 방어하는 AIWAF_VE(Application Insight Web Application Firewall_Virtual Edition) 출시하여 아마존 AWS, MS Azure, IBM Softlayer, KT Ucloud Biz, 이노그리드, 가비아 등 다양한 퍼블릭 클라우드 서비스 환경에서 지원
 - (잉카엔트웍스) 클라우드 기반 모바일 게임 앱 보안 서비스인 '앱실링' 솔루션을 제공 중이며, 클라우드 기반의 DRM 라이선스 관리 서비스와 멀티 플랫폼을 지원하는 플레이어 솔루션 'PallyCon Player' 출시
- (클라우드 보안 가이드라인) '15년 클라우드 발전법 제정·시행에 따라 클라우드 서비스의 안전한 이용 환경 마련을 위해 다양한 보안 가이드라인 및 체계 마련 중
 - (KISA) 클라우드컴퓨팅 정보보호에 관한 기준 고시를 발표('16.3월)하였으며, 클라우드 서비스 정보보호 인증 제도 운영 중
 - (행자부) 공공기관의 안전한 민간 클라우드 이용을 위한 "공공기관의 민간 클라우드 이용 가이드라인' 마련('16.7월)
 - (금융보안연구원) 금융 분야의 안전한 클라우드 서비스 이용을 위해 '금융권 클라우드 서비스 이용 가이드' 발간('16.10월)

<국내 주요 사업자 서비스 동향>

사업자	주요 현황
코리아서버호스팅	- 16년 5월, Microsoft Azure와의 이관 테스트 인증을 기반으로 저비용 DR(Disaster Recovery) 구성 서비스 개시
소프트웨어인라이프	- 17년 1월, 클라우드 전자결재 서비스 ‘닥스웨이브’를 글로벌 협업 메신저 ‘슬랙’과 연동하는 서비스 개시
KT	<ul style="list-style-type: none"> - 클라우드 공공부문 활성화를 하겠다는 미래부의 ‘클라우드 활성화 비전’에 따라 ‘올레 비즈 G-클라우드’를 출시해 다른 업체보다 앞서 공공분야 클라우드 보급에 앞장서고 있으며, 네트워크 회선과 자체 IDC 보유 등의 강점을 바탕으로 대기업, 금융권 등에도 손을 뻗고 있다. 또한, 미국 시장 진출을 통해 해외사업 추진에도 힘쓰고 있음. - 공공기관 전용 클라우드 상품 ‘올레 비즈 G-클라우드’ 서비스를 출시. 이는 허가를 받은 공공기관 사용자만이 이용할 수 있고, CC 인증기반의 강력한 보안 시스템 및 관리 서비스를 제공 <ul style="list-style-type: none"> * 서울시 공공 자전거 서비스, 민간 클라우드 시범사업 초중고 SW교육 부문 클라우드 저장소 제공 - KT는 미국에서는 서부 지역에서 인터넷데이터센터(IDC)를 임차해 클라우드 서비스를 제공할 예정이며, 우선적으로 한국 기업의 해외법인을 대상으로 유치 예정.
SKT	<ul style="list-style-type: none"> - 5세대(5G) 이동통신을 준비하면서 네트워크와 IT인프라를 가상화 기반으로 통합하는 과정에서 오픈소스 클라우드 인프라 소프트웨어(SW)인 오픈스택을 적극 받아들여 적용 범위를 점차 확대하고 있음. · SKT는 NOS에서 멀티 클라우드 데이터센터 운영시스템(OS)인 ‘티론(TRON)’을 오픈스택 기반으로 개발 및 고도화 작업 중. · 또한, 기존 VM웨어로 운영되던 프라이빗 클라우드에도 오픈스택을 적용.하는 등 통신사들 모두에게 중요한 기술로 여겨지고 있음.
틸론	<ul style="list-style-type: none"> - 공공부문 클라우드 시장 경쟁력 강화를 위해 솔리데오 시스템즈와 총판 협약을 맺었으며, ‘클라우드 마이 데스크’ 등 클라우드 솔루션을 통해 일본, 미국 등 해외진출을 위한 기반을 마련하기 위해 덩치를 키우고 있음. · 틸론은 2015년 5월 코넥스(KONEX) 시장에 상장하고 지난 11월에는 전자문서 솔루션 업체 에이치아이컴즈를 인수하는 등 규모 확대 · 금강시스템즈와 리사이클링 분야에서 협력하기 위한 양해각서(MOU)를 체결. · 2015년 10월에는 퍼블릭 DaaS ‘클라우드 마이 데스크’를 글로벌 런칭하는 등 세계 시장을 향한 성장 기반을 확보 · 또한, 1월 초 일본 PRP와 3.5억 상당의 클라우드 솔루션 수출 계약을 체결하면서 해외 클라우드 시장 진출을 가속화 하고 있음
이노그리드	<ul style="list-style-type: none"> - 국산 클라우드 보급을 위한 생태계를 구축하기 위해 다양한 분야의 기업 및 공공기관들과 협업하고 있음. · 미래창조과학부와 정보통신기술진흥센터(IITP) ‘SW컴퓨팅산업원천기술개발사업’ 중 정보통신방송·연구개발사업인 ‘클라우드서비스 메시업을 위한 SaaS 통합(Aggregation) 기술개발’사업에 주관기업으로 선정되었으며, 흩어져 있는 다양한 SaaS 서비스의 통합과 연동성에 초점을 두고 사업을 수행하여 스타트업 등 많은 기업에 사업 기회 부여 · 국산 클라우드 보급을 위해 생태계를 구축을 위해 협업중이며, 빅데이터 분야는 ‘그루터’, IoT 분야에서는 ‘달리웍스’, 보안분야는 ‘펜타시큐리티시스템’, 협업 분야에서는 그룹웨어 대표기업인 ‘핸디소프트’ 등과 협력하고 있음. · 2017년 5월 Cloudit 5.0을 출시하고 퍼블릭 클라우드 서비스에 GPU 서비스를 제공하여 R&D 중심의 서비스를 제공하고 있으며, BACS 모듈 서비스를 제공하여 Cloudit 기반 빅데이터 플랫폼 환경 구축 서비스 제공 중
한글과컴퓨터	- 클라우드 오피스 서비스 ‘넷피스 24’는 출시 1년되는 4월까지 1천만 가입자를 목표로 하고 있으며, 인프라웨어보다 사용자가 적지만 지난 10월부터 기업 및 일반 사용자에게 대한 유료 서비스 출시 후, 유료 서비스에 집중하고 있음.

사업자	주요 현황															
인프라웨어	<ul style="list-style-type: none">- 현재 클라우드 오피스 제품인 ‘폴라리스 오피스’를 필두로 3,400만명의 가입자를 확보했으며, 곧 새로운 형태의 서비스와 전략을 발표할 예정이라고 밝힘.· 공공시장을 겨냥해 정부시스템 폴라리스 오피스를 Cloud 형태로 연동하는 작업 진행 중· (인프라웨어) 공공에서 필요한 오피스와 Cloud 서비스를 동시에 제공하며, 기존 Mobile 고객을 Cloud로 끌어들이는 작업에 집중															
삼성 SDS	<ul style="list-style-type: none">- 신성장사업으로 소셜네트워크·모바일·애널리틱스와 함께 클라우드를 내세웠다. 퍼블릭과 프라이빗이 결합된 하이브리드 클라우드 시장을 공략 예정.															
LG CNS	<ul style="list-style-type: none">- 오픈스택 등 오픈소스 기반 프라이빗 클라우드 서비스(Smart Cloud Block) 구축을 중심으로 다양한 서비스 플랫폼으로 시장을 공략하고 있음. 최근에는 클라우드 마켓 플레이스 중소기업들이 자사의 클라우드 서비스를 사거나 팔 수 있는 ‘매시업플러스’를 오픈하였으며, 현재 법인과 개인 고객을 대상으로 제공중인 경영관리·마케팅·문서관리·빅데이터·보안·금융 분야 SW를 계속 늘려 나갈 예정															
아마존	<ul style="list-style-type: none">- 아시아 태평양 지역 5번째 리전인 서울 리전(Region)의 가동을 시작하며 국내 시장에 본격적으로 진출하여 고객 확보에 나섬· 국내 파트너 업체인 인터넷 인프라업체 KINX를 통해 ‘다이렉트커넥트(Direct Connect)’라는 가상사설망(VPN)기반 전용망 서비스를 출시하는 것으로 국내 고객 유치에 본격적으로 나서기 시작함.* 다이렉트커넥트는 AWS 인프라 활용을 위한 전용회선 접속 서비스로서, 사용자는 자신의 데이터센터와 AWS 인프라 자원을 연결하는 네트워크 대역폭을 일정량 보장받는 것으로 일반인터넷보다 빠르고 안정적인.															
IBM	<ul style="list-style-type: none">- ‘16년, SK C&C와 함께 판교 클라우드 센터를 구축할 예정, 여기에 왓슨으로 통칭되는 인공지능 인프라까지 도입한다는 계획을 세움 (3)· 판교 클라우드 센터에 자체 IaaS, SaaS, PaaS부터 HW와 SW에 아우르는 엔드-투-엔드 서비스 역량, 퍼블릭 클라우드 ‘소프트레이어(SoftLayer)’, 개발형 개발 플랫폼 ‘블루믹스(BlueMix)’, 데이터 분석 소프트웨어 등 서비스형 소프트웨어를 활용해 유연한 인프라를 제공계획· 개발자와 스타트업을 대상으로 IBM 클라우드의 저변을 확대하기 위한 블루믹스 밋업 세션을 실시할 계획(실습 및 교육 세션 마련)															
구글	<ul style="list-style-type: none">- 구글이 자체 개발한 클라우드 기반 콘텐츠 전송 네트워크(CDN) 서비스 제공 예정. 구글 클라우드 플랫폼 CDN 인터커넥트 제공업체로 아카마이 코리아가 선정되었으며, 아카마이 인텔리전스 플랫폼과 구글 클라우드 플랫폼 간 트래픽 직접 송수신으로 속도 향상을 노리는 것으로 우리나라 고객들을 유치하고자 함. <div><div><div><div><div>글로벌 기업들의 한국클라우드 시장 전략</div><table><thead><tr><th>기업</th><th>핵심 서비스</th><th>전략</th></tr></thead><tbody><tr><td> ORACLE 오라클</td><td>기업용 SW이용한 서비스형 소프트웨어(SaaS)</td><td>데이터센터 국내 유치 추진</td></tr><tr><td> Microsoft MS</td><td>클라우드 서비스 애저 기반 플랫폼(PaaS)</td><td>LG CNS 부산 IDC, KT 김해 IDC 입차 사용</td></tr><tr><td> amazon 웹서비스</td><td>클라우드 인프라(IaaS)</td><td>서울 데이터센터 가동</td></tr><tr><td> IBM</td><td>글로벌 네트워크 활용해 인프라(IaaS) 공급</td><td>판교 SK와 IBM클라우드 데이터센터 연내 구축</td></tr></tbody></table></div><div><div>클라우드 시장 전망 (단위: 억달러, %)</div><p>세계: 836 → 1822 (연평균 성장률 16.9%) 한국: 5.4 → 12 (연평균 성장률 17.7%) 2014년 → 2019년 자료: 기트너</p></div></div></div></div>	기업	핵심 서비스	전략	ORACLE 오라클	기업용 SW이용한 서비스형 소프트웨어(SaaS)	데이터센터 국내 유치 추진	Microsoft MS	클라우드 서비스 애저 기반 플랫폼(PaaS)	LG CNS 부산 IDC, KT 김해 IDC 입차 사용	amazon 웹서비스	클라우드 인프라(IaaS)	서울 데이터센터 가동	IBM	글로벌 네트워크 활용해 인프라(IaaS) 공급	판교 SK와 IBM클라우드 데이터센터 연내 구축
기업	핵심 서비스	전략														
ORACLE 오라클	기업용 SW이용한 서비스형 소프트웨어(SaaS)	데이터센터 국내 유치 추진														
Microsoft MS	클라우드 서비스 애저 기반 플랫폼(PaaS)	LG CNS 부산 IDC, KT 김해 IDC 입차 사용														
amazon 웹서비스	클라우드 인프라(IaaS)	서울 데이터센터 가동														
IBM	글로벌 네트워크 활용해 인프라(IaaS) 공급	판교 SK와 IBM클라우드 데이터센터 연내 구축														

2.4.2. 국외 기술개발 현황 및 전망

- (클라우드 SLA) 아마존, 구글, MS 등 퍼블릭 클라우드의 경우 IaaS 서비스 중심의 가용성 지표 등 제한적인 품질지표를 보장 중이며, 컴퓨웨어는 일부 품질지표이기는 하나 전 세계 클라우드 사업자의 품질지표를 보여주는 사이트 개설 중
- (클라우드 스토리지) 주요 스토리지 HW 벤더와 클라우드 사업자 주도의 범용 솔루션이 출시 되고 있으며 HW벤더 주도로 관리 인터페이스 표준 활동이 활발. 다양한 형태의 스토리지와 관리 솔루션을 통합하는 제품이 HW, SW로 상용화되어 판매 중
 - (HP) HP StoreVirtual VSA, HP StoreOnce VSA 등의 소프트웨어 정의 데이터 센터용 솔루션을 통해 차세대 스토리지 가속화에 기여하고 있으며, 호주 로펌, LA 빌딩 관리, Sonora 환자 서비스 센터 등에 데이터 패브릭을 구성하는 등 SW정의 스토리지 솔루션을 리드
 - (IBM) 'Cloud For All'이라는 구호 아래 오픈소스 통합을 위한 파트너십, 테스트 인프라 등에 힘쓰고 있으며 소프트웨어 정의 인프라 개념의 차세대 데이터 센터 인프라를 구성해 월마트와 페이팔의 오픈스택 기반 프라이빗 클라우드 구축 등에 활용
 - (Microsoft) 기업용 스토리지 하드웨어와 퍼블릭 클라우드 서비스를 결합한 클라우드 통합 스토리지 '스토어십플' 솔루션 제공
 - (Lenover) 데이터센터 시장 공략 강화를 목표로 차세대 소프트웨어 정의 스토리지 솔루션을 확대 개발 중이며, 클라우드 기반 인프라, 빅데이터 분석 솔루션 등 데이터 활용 및 공급 모델을 수용하기 위한 역량 강화
 - (SCALR) 대표적 클라우드 통합 관리 플랫폼인 SCALR는 개인/기업/오픈소스 기반으로 상용화 되어있으며 Amazon EC2/Google Compute Engine/OpenStack 등 대부분의 상용화된 클라우드 플랫폼을 지원
 - (Infortrend) 중소기업을 위한 SAN, NAS 및 클라우드 연동이 가능한 통합 유니파이드 스토리지 제품을 출시
 - (퀀텀) 아마존웹서비스(AWS)와 마이크로소프트 Azure, 구글 클라우드, 넷앱 StorageGRID, IBM Cleversafe, Scalify RING 등의 써드 파티 오브젝트 스토리지를 비롯하여 기존의 퍼블릭 클라우드 스토리지와 연동시켜 하나로 통합하여 관리할 수 있도록 지원하는 StorNext release 5.4 솔루션 제공
 - (Synology Inc.) 드랍박스, 구글 드라이브, 원드라이브 등의 여러 클라우드와 NAS를 동기화해 한 곳에서 파일을 관리할 수 있도록 하는 CloudSync 솔루션 제공

- (클라우드 인프라 서버) 메이저 글로벌 벤더를 중심으로 기존의 x86 기반 서버 제작 기술이 성숙되어 있으며, ATOM 혹은 ARM 프로세서 기반의 저전력, 고집적 인프라 서버 제작 관련 기술 개발이 활발히 진행
 - (HP) 2011년 부터 저전력 마이크로서버 형태의 문샷(Moonshot) 시스템을 출시
 - (SeaMicro) 패브릭 컴퓨팅 마이크로 서버 제품을 출시
 - (Dell/AMD 등) x86 기반의 ATOM CPU 기반의 서버 제품을 출시
 - (Calxeda/Applied Micro 등) 마이크로 서버용 ARM CPU 계열의 컴퓨팅 카드를 제공
 - (facebook) OCP를 중심으로 마이크로 서버형태의 SoC 서버, OpenRack 호환 서버 등을 개발하고 있음
- (클라우드컴퓨팅 환경의 데이터) Microsoft, 아마존 등 각 클라우드 서비스 제공자가 표준 계약서 또는 서비스 수준 협약 (Service Level Agreement) 등을 통해 클라우드 서비스 사용자에게 데이터의 종류, 사용 범위 등을 제공
 - (Microsoft) 기업 고객의 경우 서비스 계약서, 일반 사용자의 경우 서비스 수준 협약(SLA) 등을 통해 서비스 제공자가 사용하거나 소유하는 데이터의 종류와 이의 사용 목적 등을 포함하여 제공 및 합의에 따라 이행
- (클라우드 컴퓨팅 경량 가상화 방법 및 서비스) 컨테이너 기술을 이미 국제적으로 그 활용성이 입증되어 많은 다국적 기업에서 제품을 개발하여 상용화 단계에 와 있음. 향후에서 지속적인 기술 개발이 예상
 - (레드햇) 컨테이너를 구축, 구동 및 관리하는데 최적화된 컨테이너 인프라 플랫폼인, 엔터프라이즈 리눅스(Red Hat Enterprise Linux)를 개발하였으며, 2017년에는 레드햇 오픈시프트 컨테이너 플랫폼 3.4(Red Hat OpenShift Container Platform 3.4)를 공식 출시하였음. 이는 전통적인 애플리케이션 및 클라우드-네이티브(cloud-native) 애플리케이션을 위한 다이내믹 스토리지 프로비저닝(dynamic storage provisioning) 기능을 제공
 - (Microsoft) Windows Server 2016에 도커를 구현한 윈도우 컨테이너(Container)를 개발하여 제공하고 있음. 윈도우 컨테이너는 오픈소스 진영과의 협력을 통해 윈도우 파워셸 형태의 관리뿐 아니라 리눅스에서의 도커 관리, 활용 방식과 동일하게 이용할 수 있음
 - (구글) 구글은 오픈소스 '쿠버네티스'를 활용한' 구글 컨테이너 엔진(Google Container Engine)을 개발하여 서비스 중이며, 이를 통해 도커 컨테이너 기술을 구글 클라우드 플랫폼에서 쉽게 사용할 수 있도록 하고 있음
 - (아마존) AWS에서는 아마존 EC2 컨테이너 서비스(Amazon EC2 Container Service)를 개발 제공하고 있음

- (분산 클라우드) 국외 기술의 경우 분산형 클라우드와 관련하여 많은 연구를 통한 기술 개발이 진행 되고 있으며 특히, Mobile Edge Computing, Fog Computing을 위한 연구 및 기술 개발이 이루어지고 있는 단계임
 - (시스코) 2014년 1월 클라우드 컴퓨팅 및 클라우드 서비스를 네트워크 말단부로 확장한 패러다임의 Fog Computing을 제안하였고, 실제 IoT에 적용한 솔루션을 제공 중
 - (IBM) 2016년 시스코와의 파트너십을 바탕으로, IBM 왓슨 사물인터넷(Watson IoT), 비즈니스 분석 기술 및 시스코의 엣지 애널리틱스(Edge Analytics)를 통합 활용해 네트워크 엣지 단에서 즉각적인 IoT 서비스와 데이터 분석 서비스를 제공하고 있음
 - (Crosser) IoT-Fog-Cloud로 구성되는 환경에서 산업 현장, 헬스케어, 스마트 빌딩 등의 데이터를 실시간으로 분석하고 의사 결정을 지원하기 위한 IoT 데이터의 분석과 클라우드로의 오프로딩을 수행하는 Crosser Fog Computing 솔루션을 제공하고 있음
- (클라우드 컴퓨팅 자원관리) Microsoft, 인포시스, HP, 오라클 등 SW/솔루션 업체에서 클라우드 관리 솔루션을 제공
 - (Microsoft) Microsoft System Center를 통해 클라우드 자원 및 서비스 응용프로그램 관리 솔루션을 제공 중이며, Microsoft Intune, Enterprise Mobility + Security Suite 등의 제품을 통해 기업용 모바일 기기 및 보안 관리 제품도 제공 중
 - (기타) 오라클의 Enterprise Manager와 같은 제품을 통해 클라우드 자원관리 솔루션을 제공 중이며 HP, Novell, Eucalyptus, OpenNebula와 Citrix 등도 관련 솔루션을 제공 중
- (클라우드 데이터 센터 자원 효율 관리) 유럽, 미국, 일본 등 해외 주요 국가들을 중심으로 클라우드 데이터센터의 자원 효율을 향상시키기 위한 다양한 기술개발을 활발히 진행 중
 - (Yandex) Yandex (핀란드)를 중심으로 클라우드 데이터센터 폐열을 재활용하여 클라우드 데이터센터의 부속 설비에 활용하는 기술 개발 및 실증 중
 - (인텔 등) Intel은 별도의 하드웨어 장치 없이 클라우드 데이터센터 내의 IT 장비의 물리적 운전 상태를 관리하는 SW를 개발하였고, Schneider Electric과 HP는 서버, 스토리지, 네트워크 장비의 운용 현황을 감시할 수 있는 통합 솔루션을 개발하였음
 - (Schneider Electric 등) 클라우드 데이터센터의 자원 사용 효율적인 운용 및 관리를 위한 DCIM 기술 개발이 중점적으로 추진되고 있으며, DCIM은 클라우드 데이터센터의 건물, 전력, 공조, IT 장비 등 전반적인 시설을 효과적으로 모니터링(시각화) 하여 최대한 효율적으로 운용·관리하고 더 나아가 클라우드 데이터센터 관리를 자동화 하는 기능을 가지고 있음

- (인터클라우드) 아마존, 구글, Microsoft 등 클라우드 전문 업체와 오픈스택 등의 오픈소스 진영에서 상호호환성 확보를 위한 Open API를 개발자 대상으로 제공하며 일본의 NTT, 미국의 시스코 등 업체에서 인터클라우드 관련 솔루션 제공 중
 - (시스코) 인터클라우드 패브릭(Intercloud Fabric) 제품을 통해 복수 클라우드 서비스의 연결성을 제공
 - (Microsoft) Azure기반의 다양한 표준 API를 공개, 제공함으로써 다양한 타 클라우드 서비스 또는 온프레미스 시스템과의 연결성을 제공
 - (시스코/Microsoft) 파트너십을 통해 Microsoft Azure pack과 시스코 Application Centric Infrastructure(Cisco ACI)의 결합 서비스를 인터클라우드 서비스 형태로 제공
- (클라우드 서비스 브로커리지) 국외는 IaaS 서비스 중심의 중개, 관리 사업자 및 SaaS/PaaS에 특화된 다양한 사업자가 시장을 형성하고 있으며, 자체 기술력으로 개발한 상용SW 뿐만 아니라 공개SW 기반의 다양한 솔루션도 제공되고 있음
 - (RightScale) 대표적인 클라우드 브로커리지 서비스 기업으로, 아마존, 구글, 마이크로소프트 등 다양한 퍼블릭 클라우드를 중개하고 있으며, 퍼블릭 클라우드 뿐만 아니라 프라이빗 클라우드에 대한 통합 관리를 지원함
 - (Jamcracker) ICT 인프라 솔루션 기업을 대상으로 퍼블릭/프라이빗 클라우드 뿐만 아니라 하이브리드 클라우드 환경에서의 중개 솔루션을 제공하고 있으며, 최적화된 감사와 관리를 할수 있도록 구성하고 있음
 - (Gravitant) IBM에서 인수한 퍼블릭 클라우드를 위한 중개 솔루션으로, AWS, MS Azure, 구글 클라우드 플랫폼과 함께 프라이빗 클라우드 OS를 지원하며, 클라우드 선택을 위한 상용 클라우드 성능 평가도구를 함께 지원함
- (클라우드 상호운용성 및 이식성) 선진국에서는 상호운용성 확보를 위해 표준 기반의 구현체 개발 및 보급을 추진하고 있으며, 글로벌 기업 간의 컨소시엄을 형성하여 컨테이너 이식성을 향상시키는 움직임을 보여 향후 상호운용성과 이식성을 위한 실질적인 결과물이 도출될 것으로 예상
 - (OCCIware) 프랑스는 OCCI 표준 기반의 해당 정부 과제를 통해 자국의 클라우드 제품·서비스 간에 실질적으로 상호운용이 될 수 있도록 관련 솔루션 등을 개발하여 보급 중
 - OCCI 메타모델(meta-model)의 단점을 보완한 향상된 메타모델을 제시하고 해당 모델을 지원하는 통합개발환경(IDE) 솔루션 및 모델과 실재 시스템 간의 커넥션 모듈을 개발하여 자국 기업에 보급
 - (Open Containers Initiative) 리눅스 파운데이션의 후원 아래 Docker, IBM, RedHat, Google, Microsoft 등 40 여개의 회원사가 참여 중인 컨테이너 이식성을 위한 프로젝트
 - 컨테이너 기술과 관련된 common, minimal, open 표준과 스펙을 공표하고 확산하는 것을 목표로 TOB(Technical Oversight Board), 개발자들을 위한 IRC, PM 및 운영진을 위한 Slack 운영

- (클라우드 서비스 성능 평가) 미국, 일본을 중심으로 클라우드 측정 성능 평가를 제공 중
 - (미국) 클라우드 하모니(Cloud Harmony), Cloud Sleuth를 통해 전 세계 클라우드 인프라 서비스의 서비스 성능, 가용성, 네트워크 및 디스크 I/O 성능 등을 측정하여 정보를 제공 중
 - (일본) 사회기반 환경(재해 등)에 적합한 안정적인 클라우드 서비스 선정을 위해 일본 내 클라우드 서비스(IaaS/PaaS)를 제공하는 주요 30개사의 서비스를 대상으로 평가하여 등급을 부여하는 비즈니스 클라우드 종합평가하여 평가정보를 제공 중

- (클라우드 인프라 보안) 클라우드 인프라 환경 구축시 필요로 하는 보안 기능전반을 모두 충족시키며 시장을 독점하는 제품은 없으나, 클라우드 서비스 제공자와의 협력을 통해 종합적인 전용 보안 제품 출시
 - (시만텍) 침해관리, 데이터 보안, 보안인증 및 엔드유저 보호 등 클라우드 환경에서의 전체적인 보안 솔루션 제공 중
 - (트렌드마이크로) 네트워크 보안(Deep Security), 안티바이러스(Deep Security Anti Malware) 등 클라우드 인프라 보안을 위한 요소별로 보안 솔루션 출시
 - (vmware) vmware 가상화 환경의 통합 보안 플랫폼(vShield) 제공 중
 - (주피터 네트워크스) 코어 방화벽, 강력한 네트워킹, 고급 보안 서비스, 자동화 관리 기능이 VM 형태로 결합한 하이브리드 클라우드 데이터센터 보호 솔루션(vSRX 서비스 게이트웨이) 제품 출시
 - (파이어아이)퍼블릭, 하이브리드, 프라이빗 클라우드 환경에서 지능적인 사이버 위협 탐지를 가능케 하는 네크워트 보안 제품 '클라우드 MVX' 와 'MVX 스마트 그리드' 를 출시('16년 11월)

- (클라우드 서비스 보안) 기존의 대표 보안기업들은 클라우드 환경에서 안정된 보안환경을 제공하기 위해서는 몇 가지 제품을 혼용하여 구축하는 실정임. 트렌드마이크로, CA 테크놀로지 등 대표 글로벌 보안기업들은 가상화 기술력을 보유하고 있는 기업들과의 제휴를 통해 클라우드 전용 보안 솔루션 개발 중
 - (시만텍) 클라우드 기반 백업, 아카이브, 보안 통신 등의 클라우드 보안 서비스 제공 중
 - (McAfee) Intel Security의 일부로 가상화 환경의 안티바이러스, 악성 프로그램 방지, 안티스파이웨어 등 보안 서비스 제공 중
 - (팔로알토 네트워크스) 클라우드 기반 방화벽, IDS, IPS 등 네트워크 보안 서비스 출시
 - (주피터 네트워크스) 랜섬웨어를 방지하기 위해 머신 러닝 엔진을 탑재한 클라우드 기반의 보안 서비스 'Sky ATP' 제공 중
 - (라임라이트 네트워크스) CDN 환경에서 안전한 클라우드 기반 콘텐츠 전송 서비스를 제공하고 악의적인 웹사이트 공격, 무단 콘텐츠 액세스를 막기하기 위한 클라우드 보안 솔루션 제공 중

- (클라우드 보안 가이드라인) 국외 클라우드 기업, 보안 기업 및 CSA, NIST 등 민간 부문에서의 클라우드 보안 취약점 및 가이드라인을 제시하고 있음. 또한, 미국, 일본, 뉴질랜드 등 국가적인 차원에서 클라우드 보안을 위한 가이드라인 또는 지침을 정책적으로 개발 중
- (CSA) 클라우드 서비스 보안 관련 가이드라인을 개발하였으며, BSI와 함께 이를 객관적으로 검증할 수 있도록 국제 표준 인증 스킴(Global Standard Certification Scheme)으로 개발하여 'STAR 인증' 발표
 - (NIST) 미 연방정부의 정보시스템의 개인정보 보안 지침을 발표하고 공공기관의 민간 퍼블릭 클라우드 이용을 위한 보안 인증 제도(FedRAMP, Federal Risk and Authorization Management Program)에 적용
 - ※ 최근 FedRAMP1) 2.0·NIST2) SP800-53 R3("14.6), DoD DISA CC SRG3)("15.1) 등에서 공공부문 데이터 통제 기준을 갱신하여 간소화
 - (ENISA) EU 산하 유럽네트워크정보보호원(ENISA, European Network and Information Security Agency)는 2009년 11월 클라우드 컴퓨팅 위험요소에 대한 평가 결과를 발표하고, 중소기업에 위한 클라우드 보안 가이드(Cloud Security Guide for SMEs) 발간
 - (기타) 클라우드 보안 가이드라인을 기반으로 싱가포르의 MTCS(Multi-Tier Cloud Security), 일본의 ASP.SaaS와 같은 클라우드 보안 인증 제도가 운영 중

<국외 주요 사업자 서비스 동향>

사업자	주요 현황
Amazon	<ul style="list-style-type: none"> - 아마존 AWS는 최근 EC2 온디맨드 및 선구매 인스턴스 서비스 가격을 인하하였으며, 이에 맞서 MS는 애저 D시리즈 가격을 최대 17%까지 내리는 초강수를 뒀. - AWS는 최근 가상 서버(VM)를 빌려주는 EC2 서비스에서 'EC2 데디케이트드 호스트*(Dedicated Hosts)' 옵션을 제공한다고 밝힘
Microsoft	<ul style="list-style-type: none"> - 2010년 2월 인프라형서비스(IaaS)로 Windows Azure 서비스 개시 (2014년 3월 Microsoft Azure로 서비스 명칭 변경) - 2010년 10월 Office 365 서비스 개시를 비롯해 Dynamics 365, IoT Central 등 다양한 소프트웨어형서비스(SaaS) 제공 중 - 2016년 사설클라우드(Public cloud) 구축을 위한 Microsoft Azure Stack 출시 - 2015년 추진한 모바일과 클라우드 퍼스트 전략이 윈도우 10과 애저의 확산
Google	<ul style="list-style-type: none"> - 최근 VM웨어 공동창업자 '다이안 그리네'를 클라우드 사업 담당 수석 부사장으로 선임하고, 그가 운영하던 클라우드 App 개발 스타트업 비밥 테크놀로지스도 인수하면서 클라우드 사업에 박차를 가하고 있음. · 구글, MS는 메일이나 검색 같은 서비스를 더 지능화하기 위해 머신러닝 기술을 향상시키고 있으며, 구글의 경우, 더 많은 개발자를 끌어들이기 위해 이미 지 분석 기술이 탑재된 머신러닝 기술 API를 공개 중. · 현재 App Engine 서비스로 구글 기존 인프라를 활용해 더욱 쉽게 클라우드 App으로 개발, 배포, 관리 가능한 플랫폼 서비스 제공하고 있음.

사업자	주요 현황
Oracle	<ul style="list-style-type: none"> - 오라클은 SaaS와 PaaS를 중심으로 성장세를 이어가고 있음. 특히 PaaS 분야에서 괄목할 만한 성장을 거두고 있으며, SaaS 분야도 아직 규모는 작지만 급격한 성장세를 보이고 있음 - 오라클은 '15년 마지막 분기에 '빌링 및 매출 관리 클라우드' 솔루션의 성장률이 라이벌인 Salesforce.com과 WorkDay를 앞질렀음을 발표함. - 오라클은 전사적자원관리(ERP), 인적자원관리(HCM) 등 600여개 기업용 SW를 클라우드 기반으로 제공할 수 있다는 것을 강점으로 내세웠음. - PaaS 분야는 '오라클 통합 클라우드(Oracle Intergrated Cloud)'라는 플랫폼을 중심으로 사업을 진행 중. - 오라클 통합 클라우드라는 플랫폼을 중심으로 마케팅, 영업, 금융, 소셜 등 여러 분야의 앱을 SaaS 형태로 제공.
IBM	<ul style="list-style-type: none"> - 최근 비디오 스트리밍 사이트인 '유스트림'을 인수하였음. 이를 통해 클라우드 비디오 사업부를 신설하여 엔터프라이즈 PaaS 사업을 더욱 강화할 예정 - IBM은 최근 웨더컴퍼니, 트위터 등과의 협업을 바탕으로 'IBM 인사이트 클라우드 서비스' 실시. 오픈소스 환경에서 데이터를 통합해 클라우드로 제공하는 서비스이며, 이는 데이터 노이즈를 제거하고 스트리밍 데이터를 인사이트로 변화시켜 다양한 산업분야의 비즈니스 결과를 변화시킬 수 있음. - IBM은 유럽계 은행인 BNP Paribas 등과 클라우드 서비스 계약을 체결함. 은행에 대한 클라우드 환경 제공 및 클라우드 서비스를 제공하게 되었음. 이를 위해 하이브리드 클라우드 센터를 벨기에에 세울 예정.(15) * 비즈니스 인텔리전스(BI), 보안, 은행 업무 관련 솔루션 등을 클라우드로 제공
VMWare	<ul style="list-style-type: none"> - VM웨어는 가상화 기술을 기반으로 클라우드 컴퓨팅을 비롯해 다양한 영역까지 확대 중. 현재 기업 내부에 구축되는 프라이빗 클라우드 및 하이브리드 클라우드 분야에선 강자로 자리매김하고 있음.
중국 Alibaba	<ul style="list-style-type: none"> - '알리 클라우드'는 최근 중국판 '블랙프라이데이'라는 광군절에 폭증한 트래픽을 클라우드 인프라를 통해 무리 없이 처리하며 그 위력을 입증함으로써 중국 클라우드 산업의 발전 가능성을 보여줌. - 최근 텐센트·알리바바 등 중국업체가 클라우드 서비스 수요 충족을 위해 설비 투자 진행 중(중국 리커창 총리가 주장한 인터넷 플러스 정책의 영향)'알리 클라우드'는 최근 중국판 '블랙프라이데이'라는 광군절에 폭증한 트래픽을 클라우드 인프라를 통해 무리 없이 처리하며 그 위력을 입증함으로써 중국 클라우드 산업의 발전 가능성을 보여줌. - 최근 텐센트·알리바바 등 중국업체가 클라우드 서비스 수요 충족을 위해 설비 투자 진행 중(중국 리커창 총리가 주장한 인터넷 플러스 정책의 영향)
독일 Schneider Electric	<ul style="list-style-type: none"> - IoT·인공지능을 활용하여 정밀한 쿨링 제어능력을 제공하는 데이터센터 쿨링 솔루션 '쿨링옵티마이즈'를 2017년 상반기에 출시

2.5. IPR 현황 및 전망

○ 특허분석 개요

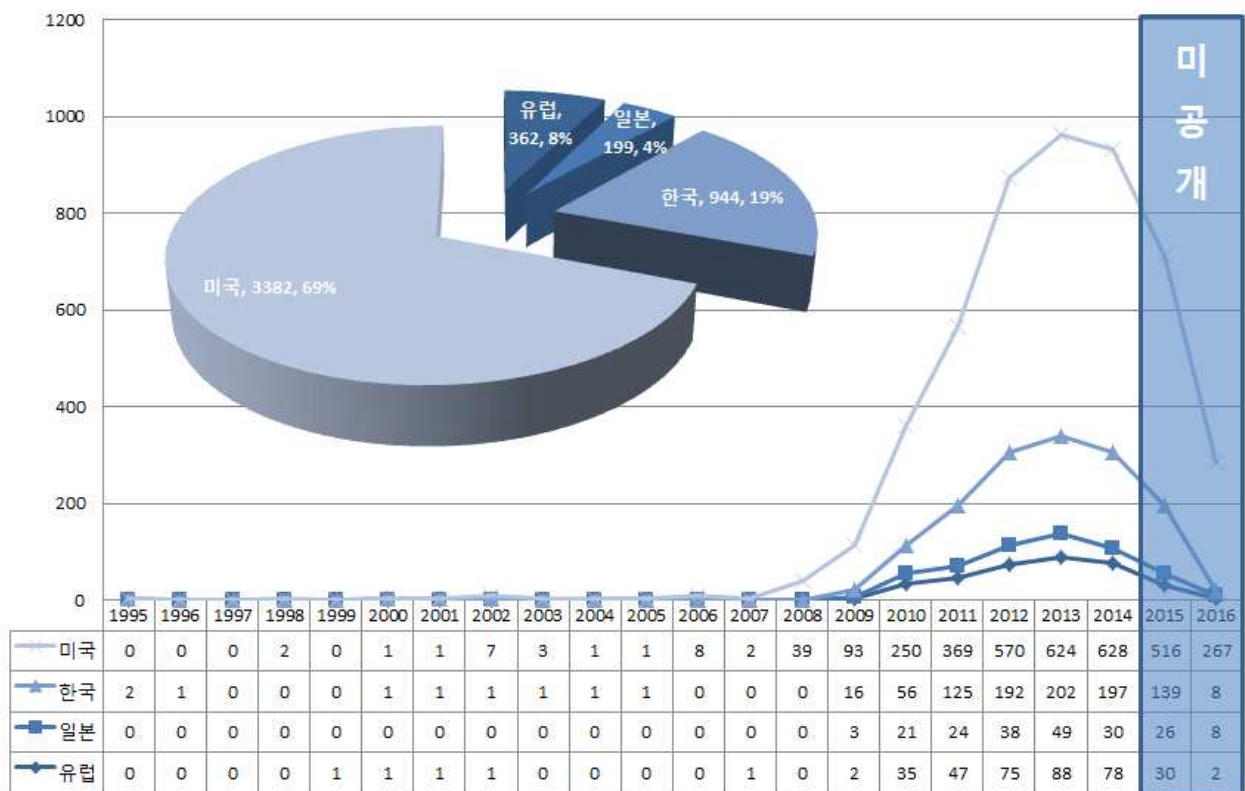
- 클라우드 분야에 있어서, 2017년 6월 현재까지 한국, 미국, 일본, 유럽에 공개된 특허들을 대상으로 클라우드 기술과 관련된 총 4,887건의 특허를 대상으로 분석을 수행함

○ 연도별 출원 동향

연도	'95	'96	'97	'98	'99	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	합계
출원 건수	2	1	0	2	1	3	3	9	4	2	2	8	3	39	114	362	565	875	963	933	711	285	4887

- 클라우드 기술과 관련된 출원은 2009년을 기점으로 급증하고 있으며, 2013년을 기점으로 출원의 증가세는 감소되고 있으나, 계속적으로 출원량은 유지되고 있음

○ 특허 출원년도별 특허공개별 동향



- 클라우드 기술과 관련하여 출원국가 DB(한국, 미국, 일본, 유럽)별로 공개 및 등록된 특허는 미국특허가 3,312건(69%), 한국특허가 944건(19%), 유럽특허 362건(8%), 일본특허 199건(4%)의 순으로 양적 분포를 보이며, 미국에 대다수의 출원이 이루어지고 있음
- 연도별로는 2009년 이후 출원이 전체적으로 증가하고 있으며, 미국과 한국을 중심으로

급격한 출원 증가 양상을 보임, 현재는 출원량 증가세는 둔해지고 있음

- 일반적으로 특허는 특허출원 후 18개월이 경과된 때에 출원 관련 정보를 대중에게 공개하도록 하고 있어, 2017년 6월까지 공개된 한국, 미국, 일본, 유럽, 국제 특허출원을 분석대상으로 한 본 IPR 분석에서는 이와 같은 특허제도의 특성상 2015년 이후 데이터는 미공개 데이터가 존재하므로 유의할 필요가 있음

○ 한국특허에서의 주요 출원인별 출원 현황

순위	출원인	출원건수
1	ETRI	95
2	삼성전자	50
3	KT	40
4	SK Planet	26
5	Microsoft	22
6	INTEL	19
7	경희대학교	16
8	엔트릭스	16
9	Empire	15
10	삼성SDS	14
11	Alcatel-Lucent	14
12	기타	617
합계		944

- 한국 특허청으로는 ETRI가 가장 많은 출원량을 나타내고 있으며, 그 뒤를 삼성전자, KT, SK Planet 등의 대기업 위주로 출원이 이루어지고 있음
- 해외 기업으로는 Microsoft, INTEL, Empire Tech., Alcatel-Lucent 등국내에 비교적 활발히 출원하고 있는 것으로 나타남

○ 해외특허에서의 주요 출원인별 출원 현황

순위	출원인	출원건수
1	IBM	453
2	MICROSOFT	202
3	RED HAT	116
4	CISCO TECHNOLOGY	81
5	INTEL	80
6	ORACLE INTERNATIONAL	64
7	VMWARE	64
8	Amazon	59
9	ACCENTURE GLOBAL SERVICES	58
10	HUAWEI TECHNOLOGIES	54
11	Google	53
12	삼성전자	50
13	ETRI	46
14	기타	2675
합계		3943

- 미국, 유럽, 일본 등 해외의 주요 시장에서는 IBM, Microsoft, Red Hat 등의 기업이 가장 많은 출원을 하고 있으며, 우리나라에서는 삼성전자와 ETRI 만이 클라우드와 관련되어 해외출원을 활발히 하고 있는 것으로 나타남
- IBM, Red HAT, Cisco 등의 글로벌 기업은 해외에서의 출원량에 비해 한국특허청의 출원량은 적은 것으로 나타났음

2.6. 표준화 현황 및 전망

표준화 수준	국내	<input type="checkbox"/> 기획→ <input type="checkbox"/> 항목승인→ <input type="checkbox"/> 개발/검토→ <input type="checkbox"/> 최종검토→ <input checked="" type="checkbox"/> 제/개정	표준화 격차/특성	0년
	국제	<input type="checkbox"/> 기획→ <input type="checkbox"/> 항목승인→ <input type="checkbox"/> 개발/검토→ <input type="checkbox"/> 최종검토→ <input checked="" type="checkbox"/> 제/개정		후행
* 표준화 특성: 선행(선표준화 후기술개발) - 병행(표준화 & 기술개발 동시추진) - 후행(선기술개발 후표준화)				

구분	표준화 기구		표준화 현황
국제 (공적)	JTC 1	SC 27	- 클라우드 도입 시 데이터 보안 지침, 클라우드 도입 보안 가이드라인, 클라우드 도입 개인정보보호 지침 개발
		SC 38	- 클라우드 SLA, 클라우드 상호운용성 및 이식성, 클라우드 데이터 플로우 및 분류체계, 클라우드 용어, 클라우드 정책 개발을 위한 가이드라인, 텍사노미 기반 데이터 처리 표준 등 개발
		SC 39	- 클라우드 데이터센터 에너지 효율 측정 및 개선 관련 표준화 주력. ITU-T SG5에서는 ICT 시스템 측면에서 에너지 효율을 관리하기 위한 관리 시스템 표준화를 진행 중이며, 두 표준화 기구는 개발중인 표준 초안의 상호 검토 및 협력 진행 중
	ITU-T	SG 13	- 클라우드 에코시스템, 인터클라우드와 요구사항, 클라우드 기반의 빅데이터 서비스 요구사항, 클라우드 기능 아키텍처, 인프라와 네트워크, 종단 간 클라우드 자원 관리 요구사항 등의 표준 개발
		SG 11	- 클라우드 상호운용성 테스트 표준 개발
		SG 17	- High-level 보안 프레임워크와 SaaS 보안 기능 및 요구사항 개발
국제 (사실상)	DMTF		- 클라우드 서비스 제공자와 고객들, 개발자들 간의 상호운용이 가능한 클라우드 관리를 이루기 위한 구조적 체계와 구현상의 세부사항들을 포함하는 규격 등 6건 제정 - 클라우드 관리 표준인 CIMI 표준 버전 3.0에 포함될 유즈케이스로, 클라우드 서비스 브로커 유즈케이스가 포함되었으며, 2019년 제정을 위해 개발 중
	SNIA		- 클라우드 스토리지 관리 인터페이스 표준인 CDMI를 제정
	OASIS		- 클라우드 애플리케이션 관리 및 이식성 표준인 TOSCA 및 CAMP를 제정
	OGF		- 클라우드 자원 관리 인터페이스 표준인 OCCI를 제정하였으며, 2016년 말에 OCCI v1.2를 개발 완료
	TM Forum		- 클라우드 기반 서비스 전달 프레임워크, 클라우드 SLA, 클라우드 컴퓨팅 원관리 등 표준 개발
국내	TTA	클라우드컴퓨팅 SPG	- 클라우드 데스크톱형 서비스의 프레임워크를 비롯한 국내표준 110여건의 표준을 제·개정하여 국내표준화 추진
		그린ICT PG	- 클라우드 데이터 센터 관련 표준 개발 중
	클라우드컴퓨팅표준화포럼		- TTA 클라우드컴퓨팅 SPG와 협력하여 66건 표준 개발 추진

2.6.1. 국내 표준화 현황 및 전망

- (클라우드 SLA) TTA 클라우드컴퓨팅 PG에서 2010년에 클라우드컴퓨팅 SLA 수립을 위한 품질요소 표준이 제정되었으며, 방통위에서 2011년에 클라우드서비스를 위한 SLA 가이드를 배포한 바 있음

< 국내 표준화 현황 >

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
TTA 클라우드컴퓨팅 PG	TTAK.KO-10.0469, 클라우드컴퓨팅 SLA 수립을 위한 품질요소	2010	클라우드 SLA

- (클라우드 스토리지) TTA 클라우드 컴퓨팅 PG, 빅데이터 PG를 비롯해 클라우드컴퓨팅 표준화 포럼, 빅데이터 포럼에서 클라우드 스토리지를 포함하는 데이터 스토리지 페더레이션 관련 표준을 개발하였으며 스토리지 연동을 위한 SNIA CDMI 표준을 준용 표준으로 개정 진행 중

- (TTA 클라우드컴퓨팅 PG) 2011년 분산 시스템 자원 대상 스토리지 자원 가상화 관리 항목 프로파일, 2013년 클라우드 스토리지의 콘텐츠 공유 제어 참조모델이 제정 되었으며, 2015년 소프트웨어 정의 스토리지 개요 및 기능 요구사항 표준이 제정되었음. 2016년 SNIA CDMI 표준의 개정에 따라 2017년 TTAK.OT-10.0352 표준 개정을 추진하고 있음.
- (TTA 빅데이터 PG) 2015년 소프트웨어 정의 스토리지에서 중개 기반 데이터 페더레이션 정의 및 기능 요구사항 표준이 제정. ITU-T Y.dsfr-reqts(Requirements and capabilities for Data Storage Federation) 표준 진행에 따라 차후 표준 준용 예정
- (클라우드컴퓨팅 표준화 포럼) 2015년부터 소프트웨어 정의 스토리지 관련 표준을 개발, 제정
- (빅데이터 포럼) 2015년 소프트웨어 정의 스토리지 환경에서 데이터 페더레이션 표준을 제정, 관련 표준 개발 중

< 국내 표준화 현황 >

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
TTA SPG21	TTAE.OT-10.0301 - 분산 시스템 자원 대상 스토리지 자원 가상화 관리 항목 프로파일	2011	클라우드 스토리지
	TTAK.KO-10.0715 - 클라우드 스토리지의 콘텐츠 공유 제어 참조 모델	2013	
	TTAK.OT-10.0352 - 클라우드 데이터 관리 인터페이스	2013(제정) 2017(개정)	
	TTAK.KO-10.0894 - 소프트웨어 정의 스토리지 개요 및 기능 요구사항	2015	
TTA SPG22	TTAK.KO-10.0901 - 소프트웨어 정의 스토리지에서 중개 기반 데이터 페더레이션 정의 및 기능 요구사항	2015	
클라우드컴퓨팅 표준화포럼	(CCSF.KO-1063:2016) 소프트웨어 정의 스토리지 개요 및 기능 요구사항	2016	

- (클라우드 인프라 서버) TTA 클라우드컴퓨팅 PG와 클라우드컴퓨팅 표준화 포럼을 중심으로 마이크로 서버의 사용자 요구사항 표준과 기능 요구사항 표준이 제정되었으며, 클라우드 인프라 서버의 구조 표준이 개발 예정임
 - (TTA 클라우드컴퓨팅 SPG(SPG21)) 2015년에 마이크로 서버의 개념을 정의하고 사용자를 분류하여 각각의 사용자의 요구사항을 제시하는 표준이 승인되었으며, 2016년에 마이크로 서버의 기능 요구사항 표준이 승인됨
 - (클라우드컴퓨팅 표준화 포럼) 2014년에 마이크로 서버의 사용자 요구사항을 위한 표준이 제정되었고, 2015년에 마이크로 서버의 각 기능 요소의 구체적인 요구사항을 정의한 표준이 승인됨

< 국내 표준화 현황 >

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
TTA SPG21	TTAK.KO-10.0972 - 클라우드 인프라를 위한 마이크로 서버 시스템의 기능 요구사항	2016	클라우드 인프라 서버
	TTAK.KO-10.0892 - 클라우드 인프라를 위한 마이크로 서버 시스템의 사용자 요구사항	2015	
	2017-P0473, 클라우드 인프라를 위한 마이크로 서버 하드웨어 기능 및 구조	진행 중 (2017)	
클라우드컴퓨팅 표준화 포럼	CCF.KO-1046 - 클라우드 인프라를 위한 마이크로 서버 시스템의 기능 요구사항	2015	
	CCF.KO-1039 - 클라우드 인프라를 위한 고집적 마이크로 서버 시스템의 사용자 요구사항	2014	

- (클라우드컴퓨팅 환경의 데이터) SC38 국내전문위원회를 통해 ISO/IEC JTC1/SC38에서 진행중인 클라우드 서비스 환경의 데이터 분류체계 및 사용에 대한 표준 개발 참여 중이며 TTA 클라우드컴퓨팅 PG, 클라우드컴퓨팅 표준화포럼에서는 관련 표준화 활동에 대한 모니터링만 수행하며 직접적인 표준화 활동은 없음
- (클라우드 컴퓨팅 경량 가상화 방법 및 서비스) 국내에서는 자체적으로 표준화작업을 이루어지고 있지 않고 있으나 국책연구소 및 대학을 중심으로 국제 표준화 작업에 참여중
 - (TTA 클라우드컴퓨팅 SPG(SPG21)) 현재 SPG차원에서 논의되는 표준화 작업은 없는 상태임. 그러나 향후 국제 표준과 연계된 표준화 작업을 할 것으로 예측됨
 - (ETRI) 국제표준화 기구(ITU-T)의 Q17/13에서 관련 표준화 작업(Y.cccm-reqts)에 참여하고 있는 상황임
 - (경희대학교) 국제표준화 기구(ITU-T)의 Q17/13에서 관련 표준화 작업(Y.cccm-reqts) 개발에 참여하고 있음

○ (분산 클라우드) TTA 미래 인터넷 PG를 중심으로 분산 클라우드 관리 플랫폼 관련 표준이 제정되었으며, TTA 클라우드컴퓨팅 PG에서는 분산 클라우드 정의 및 개요 표준이 제안된 상황임

- (TTA 클라우드컴퓨팅 SPG(SPG21)) 2017년 분산 클라우드의 정의 개요 표준을 개발 예정
- (TTA 미래 인터넷 PG(PG220)) 2014년에 분산된 마이크로 데이터센터 관리를 위해 분산 클라우드 관리 플랫폼의 서비스 응용 프로그램 인터페이스와 자원 제어 인터페이스 표준을 제정함

< 국내 표준화 현황 >

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
TTA SPG21	2017-P0450, 분산 클라우드의 정의 및 개요	진행중 (2017)	분산 클라우드
TTA PG220	TTAK.KO-01.0189, 분산 클라우드 관리 플랫폼 : 서비스 응용 프로그램 인터페이스	2014	
	TTAK.KO-01.0190, 분산 클라우드 관리 플랫폼 : 자원 제어 인터페이스	2014	

○ (클라우드 컴퓨팅 자원관리) TTA 클라우드컴퓨팅 PG와 클라우드컴퓨팅 표준화 포럼을 중심으로 관련 국제 표준 준용 및 상호운용성 요구사항 등의 표준 개발

- (TTA 클라우드컴퓨팅 SPG(SPG21)) 2012년 8월 TTA 클라우드컴퓨팅 PG를 중심으로 클라우드 데이터 관리 시스템(CDMI) 표준을 제안 논의하였고, TTA 클라우드컴퓨팅 PG에서는 클라우드 시스템 관련 상호운용성 이슈 및 요구사항을 기술문서(TTAR-10.0035)로 완성. 2013년에는 ITU-T Y.3520 국제표준을 준용 표준으로 제정하였고 관련 표준을 제정
- (클라우드컴퓨팅 표준화 포럼) 2013년과 2014년에 걸쳐 종단간 자원 관리를 위한 클라우드컴퓨팅 프레임워크, 클라우드 가상자원 성능 측정 항목 및 지침 등의 관련 표준 개발 및 제정

< 국내 표준화 현황 >

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
TTA SPG21	TTAE.IT-Y.3520 - 종단 간 자원 관리를 위한 클라우드컴퓨팅 프레임워크	2013	클라우드 컴퓨팅 자원 관리
	TTAR-10.0035 - 클라우드컴퓨팅 상호운용성 이슈와 요구 사항	2012	
클라우드컴퓨팅 표준화포럼	(CCF.KO-1021)종단 간 자원 관리를 위한 클라우드 컴퓨팅 프레임워크	2013	

- (클라우드 데이터 센터 자원 효율 관리) 클라우드 데이터센터의 자원 효율 측정 지표 표준화는 클라우드 데이터센터 설비별 (IT 장비, 전체 효율, 운영 효율 등)로 표준 개발이 진행되었으며 공조 설비, 에너지 재활용 등 측정 지표 표준화가 추진될 예정이다. 또한, 자원 효율 및 안전성 관리를 위한 표준화가 추진 준비 중
- (TTA 그린ICT PG(PG424)) 클라우드 데이터센터 구축을 위한 실증모델 기술보고서가 2015년 제정 완료되었고, 클라우드 데이터센터 자원 효율적 운영 지침이 2017년 표준 제정 완료되었음. 후속 표준화로 클라우드 데이터센터의 재난상황에 대비한 클라우드 데이터센터 안전성 관리 지침 표준이 2018년 신규 표준화로 제안 예정
- (국가기술표준원 지속가능IT 표준전문위원회) 클라우드 데이터센터 에너지 효율 모니터링을 위한 요구사항 및 종합적 판단지표의 국가표준 제정이 완료되었으며, 세부 설비별 효율 측정 지표의 국가 표준화가 추진 예정

< 국내 표준화 현황 >

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
TTA PG424	TTAK.KO-10.0978, 자원 효율적인 데이터센터 운영 지침	2017	클라우드 데이터 센터 자원 효율 관리
	TTAK.KO-10.0837, 데이터센터 에너지 효율 성능 지표 - 비용	2015	
	TTAR-10.0052, 클라우드 데이터센터 구축 실증모델 - 제1부 : 건물형 (기술보고서)	2015	
	TTAR-10.0053, 클라우드 데이터센터 구축 실증모델 - 제2부 : 조립형 (기술보고서)	2015	
	TTAR-10.0054, 클라우드 데이터센터 구축 실증모델 - 제3부 : 컨테이너형 (기술보고서)	2015	
국가기술표준원	KS X 4151-1, 데이터센터 에너지효율 모니터링 시스템 - 제1부: 일반 요구사항	2015	
	KS X 4151-2, 데이터센터 에너지효율 모니터링 시스템 - 제2부: 에너지효율 종합적 판단 지표	2015	

- (인터클라우드) TTA 클라우드컴퓨팅 PG(SPG21)와 클라우드컴퓨팅 표준화 포럼을 중심으로 유즈케이스 및 보안요구사항 표준 개발
- (TTA 클라우드컴퓨팅 SPG(SPG21)) TTA 2010년 전략맵에서 클라우드 상호운용성 표준과 클라우드 서비스 플랫폼 API 표준이 항목으로 식별된 이후, TTA 클라우드컴퓨팅 PG에서 관련 표준 개발
- (클라우드컴퓨팅 표준화 포럼) 2014년 인터클라우드의 개요 및 기반 구조를 제시하는 인터클라우드컴퓨팅 프레임워크 표준 제정

< 국내 표준화 현황 >

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
TTA SPG21	TTAEIT.Y.3511, 인터클라우드컴퓨팅 프레임워크	2014	인터클라우드
	TTAK.KO-10.0969, 인터 클라우드 연합 유형에서의 SaaS 복제 및 분할 모델 기반 보안 요구사항	2016	
클라우드컴퓨팅 표준화포럼	CCF.KO-1036, 인터클라우드컴퓨팅 프레임워크	2014	

- (클라우드 서비스 브로커리지) TTA 클라우드 컴퓨팅 PG와 클라우드 컴퓨팅 표준화포럼을 중심으로 클라우드 서비스 브로커리지 프레임워크와 SLA 요구사항 등에 대한 표준 개발 중
- (TTA 클라우드컴퓨팅 SPG(SPG21)) 2016년 클라우드 서비스 브로커리지의 프레임워크 표준이 제안되었으며, 2017년 제정을 목표로 개발되고 있음
 - (클라우드컴퓨팅 표준화 포럼) 2014년부터 클라우드 서비스 브로커 시스템 프레임워크, 클라우드 서비스 브로커 SLA 요구사항 등의 표준 개발이 제안되어 개발 중

< 국내 표준화 현황 >

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
TTA SPG21	2016-173, 클라우드 서비스 브로커리지의 프레임워크	진행중 (2017)	클라우드 서비스 브로커리지
클라우드컴퓨팅 표준화포럼	2014-005, 클라우드 서비스 브로커 시스템 프레임워크	진행중 (2017)	
	2014-008, 클라우드 서비스 브로커 SLA 요구사항	진행중 (2017)	

- (클라우드 상호운용성 및 이식성) 클라우드 상호운용성, 데이터 관리 및 오픈 클라우드 컴퓨팅 인터페이스(코어, 인프라스트럭처, HTTP 렌더링) 등 표준 개발
- (TTA 클라우드컴퓨팅 SPG(SPG21)) 2012년 상호운용성 이슈 및 요구사항 표준 개발, 2013년 데이터 관리 인터페이스 표준 준용, IaaS 측면에서의 상호운용성 요구사항 표준 개발, 2014년 상호운용성 기반 미디어 클라우드 제공을 위한 기능적 요구사항, 중소기업용 이기종 가상화 인프라 지원을 위한 클라우드 운영 관리 시스템의 연동 지침, 2015년 오픈 클라우드 컴퓨팅 인터페이스(코어, 인프라스트럭처, HTTP 렌더링) 표준 개발

< 국내 표준화 현황 >

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
TTA SPG21	TTAE.OT-10.0391, 오픈 클라우드 컴퓨팅 인터페이스 - 코어	2015	클라우드 상호운용성 및 이식성
	TTAE.OT-10.0392, 오픈 클라우드 컴퓨팅 인터페이스 - 인프라스트럭처	2015	
	TTAE.OT-10.0393, 오픈 클라우드 컴퓨팅 인터페이스 - RESTful HTTP Rendering	2015	
	TTAK.KO-10.0796, 중소기업용 이기종 가상화 인프라 지원을 위한 클라우드 운영 관리 시스템의 연동 지침	2014	
	TTAK.KO-10.0794, 상호운용성 기반 미디어 클라우드 서비스 제공을 위한 기능적 요구사항	2014	
	TTAK.KO-10.0790, 클라우드 컴퓨팅 IaaS 측면에서의 상호운용성 요구사항	2014	
	TTAK.OT-10.0352, 클라우드 데이터 관리 인터페이스	2013	
TTA PG420	TTAR-10.0035, 클라우드컴퓨팅 상호운용성 이슈 및 요구사항	2012	

- (클라우드 서비스 성능 평가) TTA 클라우드컴퓨팅 PG와 클라우드컴퓨팅 포럼을 중심으로 클라우드 가상자원 성능 측정 및 지침, 성능 측정 시스템 프레임워크, 가용성, 확장성, 성능 관리체계 평가항목 표준이 개발

< 국내 표준화 현황 >

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
SPG21	TTAK.KO-10.0798 - 클라우드 가상자원 성능 측정 항목 및 지침	2014	클라우드 서비스 성능 평가
	TTAK.KO-10.0797 - 클라우드 서비스 성능 측정 시스템 프레임워크	2014	
	TTAK.KO-10.0896 - 클라우드 서비스 확장성 관리체계 평가항목	2015	
	TTAK.KO-10.0897 - 클라우드 서비스 가용성 관리체계 평가항목	2015	
	TTAK.KO-10.0898 - 클라우드 서비스 성능 관리체계 평가항목	2015	

- (클라우드 인프라 보안) TTA 클라우드컴퓨팅 특별프로젝트그룹(SPG21), 응용보안/평가인증 프로젝트그룹(PG504)을 중심으로 클라우드컴퓨팅 위협 및 요구사항 분석, 가상화 시스템의 보안 요구사항 및 관리 항목 등의 표준화 추진 중임

- (TTA 클라우드컴퓨팅 SPG(SPG21)) 2011년부터 클라우드 보안 요구사항부터 서버 가상화, 스토리지 가상화 등 보안 대상에 따라 보안 기능까지 표준으로 제정 추진함
- (TTA 응용보안/평가인증 PG(PG504)) 2013년부터 국제 클라우드 보안 표준의 국내 준용을 시작으로 클라우드 침해 대응을 위한 표준 개발을 추진함
- (클라우드컴퓨팅 표준화 포럼) 2011년부터 TTA와 협력하여 다양한 클라우드 구축 환경(Public, Private, Hybrid cloud)에서의 보안 요소별 표준화 추진함

< 국내 표준화 현황 >

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
TTA SPG21	(TTAK.KO-10.0969)인터 클라우드 연합 유형에서의 SaaS 복제 및 분할 모델 기반 보안 요구사항	2016	클라우드 인프라 보안
	(TTAK.KO-10.0890)가상화된 저장장치 기반의 보안 인터페이스	2015	
	(TTAK.KO-10.0889)가상화 엔진 기반의 보안 계층 인터페이스	2015	
	(TTAK.KO-10.0792)저장장치 가상화 시스템 보안 관리 항목 및 세부 기능	2014	
	(TTAK.KO-10.0791)서버 가상화 시스템 보안 관리 항목 및 세부 기능	2014	
	(TTAK.KO-10.0708)서버 가상화 시스템 보안 요구사항	2013	
	(TTAK.KO-10.0709)저장장치 가상화 시스템 보안 요구사항	2013	
	(TTAK.KO-10.0534)협업 클라우드 환경에서의 침입 탐지 프레임워크	2011	

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
TTA PG504	(TTAK.KO-12.0301)클라우드 가상머신 환경에서 가용성 공격 방지 및 대응을 위한 관리 요구사항	2016	
	(TTAE.IT-X.1601)클라우드 컴퓨팅을 위한 보안 프레임워크	2014	
클라우드컴퓨팅 표준화포럼	(CCSF.KO-1059:2016)가상화 엔진 기반의 보안 계층 인터페이스	2016	
	(CCSF.KO-1058:2016)가상화된 저장장치 기반의 보안 인터페이스	2016	
	(CCF.ET-1054)클라우드 컴퓨팅을 위한 보안 프레임워크	2015	
	(CCF.KO-1030)서버 가상화 시스템 보안 관리 항목 및 세부 기능	2014	
	(CCF.KO-1032)저장장치 가상화 시스템 보안 관리 항목 및 세부 기능(기술보고서)	2014	
	(CCF.KO-1035)클라우드 보안 관리 항목 및 세부 기능(기술보고서)	2014	
	(CCF.KO-1018)서버 가상화 시스템 보안 요구 사항	2013	
	(CCF.KO-1019)저장장치 가상화 시스템 보안 요구 사항	2013	
	(CCF.KO-1009)협업 클라우드 환경에서의 침입탐지 프레임워크	2011	

○ (클라우드 서비스 보안) TTA에서는 2014년부터는 클라우드컴퓨팅 특별프로젝트그룹(SPG21)가 클라우드 보안 표준 개발 범위를 정하고 TTA TC5와 상호 협력하여 다양한 클라우드 서비스 유형별 보안 표준 및 클라우드 기반 보안 서비스 표준 개발 중

- (TTA 클라우드컴퓨팅 SPG(SPG21)) 2011년부터 클라우드컴퓨팅표준화포럼과 함께 퍼스널 클라우드 분야의 보안 프레임워크, 접근제어 등의 표준 개발함
- (클라우드컴퓨팅 표준화 포럼) 2011년부터 퍼스널 클라우드 보안 분야를 중심으로 표준 개발함

< 국내 표준화 현황 >

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
TTA SPG21	(TTAK.KO-10.0616)퍼스널 클라우드 개인정보보호 참조모델	2012	클라우드 서비스 보안
	(TTAK.KO-10.0533)퍼스널 클라우드 보안 프레임워크	2011	
클라우드컴퓨팅 표준화포럼	(CCF.KO-1028)퍼스널 클라우드 개인정보보호 참조모델	2013	
	(CCF.KO-1029)퍼스널 클라우드 컴퓨팅의 접근제어	2013	
	(CCF.KO-1008)퍼스널 클라우드 보안 프레임워크	2011	

- (클라우드 보안 가이드라인) TTA에서는 2014년부터는 클라우드컴퓨팅 SPG(SPG21)와 응용보안/평가인증 프로젝트그룹(PG504)가 클라우드 보안 표준 개발 범위를 정하고 상호 협력하고 표준을 개발하고 있으며, RRA는 2013년부터 클라우드 보안 분야의 가이드라인, 개인정보보호 지침 등을 방송통신국가표준으로 제정함
 - (TTA 클라우드컴퓨팅 SPG(SPG21)) 공공부문의 클라우드 보안과 개인정보보호, 보안 진단 지침 관련 표준을 제정함
 - (TTA 응용보안/평가인증 PG(PG504)) 2015년부터 2017년 제정을 목표로 개인정보보호 지침과 공공부문의 클라우드 서비스 도입 지침 표준 개발 중
 - (클라우드컴퓨팅 표준화 포럼) ISO/IEC JTC1에서 개발한 클라우드 보안 통제 지침을 준용 표준으로 수용함
 - (국립전파연구원) 2014년 클라우드 서비스 제공자 입장에서 준수해야 하는 보안 지침과 퍼스널 클라우드의 개인 정보 보호 지침을 국가표준으로 제정함

< 국내 표준화 현황 >

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
국립전파연구원	(KSX3222)퍼스널 클라우드 개인 정보 보호 지침	2014	클라우드 보안 가이드라인
	(KSX3220)클라우드 서비스 제공자의 정보 보호 지침	2014	
	(KSX3221)클라우드 서비스 제공자의 개인 정보 보호 지침	2014	
TTA PG504	(TTAE.OT-12.0015)공공 클라우드 컴퓨팅의 보안 및 프라이버시 보호 지침	2011	
	(2015-801)공공부문 퍼블릭 클라우드 서비스 도입을 위한 보안 지침	개발중 (2018)	
	(2015-213)클라우드 컴퓨팅 환경에서 개인 정보 보호 지침	개발중 (2018)	
TTA SPG21	(TTAK.KO-10.0893)클라우드 서비스 도입을 위한 보안 자가진단 지침	2015	
클라우드컴퓨팅 표준화포럼	(CCSF.KO-1064:2016)클라우드 서비스 도입을 위한 보안 자가진단 지침	2016	
	(CCSF.KS-1061:2016)클라우드 컴퓨팅을 위한 운영 보안 지침	2016	
	(CCF.ES-1055)정보기술 - 보안기술 - 클라우드 서비스를 위한 ISO/IEC 27002 기반의 정보보안 통제 실무 지침	2015	

2.6.2. 국외 표준화 현황 및 전망

- (클라우드 SLA) ISO/IEC JTC1 SC38 WG3에서 2012년부터 SLA Framework and Terminology 표준 개발을 추진 중이며, 3개의 Part(Part 1 : Overview and Concepts, Part 2 : Metrics, Part 3 : Core Requirements)로 분할하여 표준 제정 중

< 국제 표준화 현황 >

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화 항목
ISO/IEC	ISO/IEC 19086-1, Part1 : Overview and concepts)	2017	클라우드 SLA
	ISO/IEC 19086-2, Part2 : Metric Model)	2017	
	ISO/IEC 19086-3, Part3 : Core conformance requirments)	2017	
	ISO/IEC 19086-4, Cloud SLAs and protection of PII(Protection of personally identifiable information)	2017	

- (클라우드 스토리지) 모든 형태의 클라우드에 적용할 Cloud Data Management Interface(CDMITM) 국제 표준 v1.1.1이 2015년 SNIA에서 제정, 2016년 ISO/IEC에서도 채택됨에 따라 벤더들은 이 표준 API등을 제품에 확대 적용하고, SDS(Software Defined Storage) 구현을 위한 벤더 간 통합관리 Solution을 시장에 투입, 표준을 반영하고 검증 중. ITU-T에서는 클라우드 스토리지를 포함한 스토리지 연동 표준을 개발 중

- (ITU-T SG13) 2015년 9월 회의에서 신규 표준 개발 필요성을 기고, 2016년 4월 회의에서 Data Storage Federation 표준을 2016년 New work item으로 선정해 2018년 채택을 목표로 표준 개발 중
- (ISO/IEC JTC1) DMTF, SNIA에서 표준 채택한 CDMI(Cloud Data Management Interface), CIMI(Cloud Infrastructure Management Interface) Model and RESTful HTTP-based Protocol 등의 스토리지를 포함한 인프라 연동을 위한 인터페이스 표준을 채택
- (DMTF/SNIA) 소프트웨어 정의 스토리지 및 소프트웨어 정의 데이터센터 관련 표준을 진행 중

< 국제 표준화 현황 >

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화 항목
ITU-T SG13	ITU-T Y.ds-f-reqts, Requirements and capabilities for Data Storage Federation	2018 (개발중)	클라우드 스토리지
ISO/IEC JTC1	ISO/IEC 19831:2015, Cloud Infrastructure Management Interface (CIMI) Model and RESTful HTTP-based Protocol -- An Interface for Managing Cloud Infrastructure	2015	
	ISO/IEC 17826:2016, Information technology -- Cloud Data Management Interface (CDMI)	2016	
DMTF/SNIA	DSP0263, Cloud Infrastructure Management Interface (CIMI) Model and RESTful HTTP-based Protocol Ver. 2.0.0	2016	
	Cloud Data Management Interface (CDMITM) Version 1.1.1	2015	

- (클라우드 인프라 서버) OCP(Open Compute Project)에서는 클라우드 인프라 서버의 각 기능 모듈에 대한 상세 스펙을 개발 중이며, JTC1과 ITU-T에서는 데이터센터관련 표준을 개발 중
 - (OCP) 효율적인 클라우드컴퓨팅 인프라를 구축하기 위해, 마이크로 서버 형태의 SoC 서버, Open Rack 호환 서버, Open 클라우드 서버 형태로 구분하여 각 서버 형태의 세부 모듈의 규격을 개발, 아울러, 서버 뿐만아니라, 네트워크, 스토리지, 랙, 데이터 센터 관련 규격 표준을 개발 중
 - (ITU-T SG5 WP3) 2014년에 에너지 효율성을 높이기 위한 그린 데이터센터의 구축, 운용, 관리의 best practice 표준을 제시
 - (ISO/IEC JTC1 SC39) 데이터 센터의 key performance indicator, taxonomy and maturity model, guideline for resource efficient data centres에 관하여 표준을 개발 중

< 국제 표준화 현황 >

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
ITU-T SG13	ITU-T Y.ccpm-reqts, Cloud computing - Functional requirements of physical machine	진행 중 (2018)	클라우드 인프라 서버
OCP	Micro-Server Card Hardware v1.0	2016	
	Intel Motherboard Hardware v2.0	2016	
	Facebook Server Intel Motherboard v3.0	2016	
	Mezzanine Card for Intel v2.0 Motherboard	2016	
	Decathlete Server Board Standard Revision 2.1	2015	
ITU-T SG5	ITU-T L.1300, Best practices for green data centres	2014	
JTC1 SC39	ISO/IEC PDTR 30133, Information Technology - Data Centres-Guidelines for resource efficient data centres	진행 중 (2018)	

- (클라우드컴퓨팅 환경의 데이터) ISO/IEC JTC1 SC38 WG5에서 클라우드컴퓨팅과 모바일 환경에서의 데이터 분류 체계와 참조구조 개발 중
 - (ISO/IEC JTC1 SC38) 클라우드 서비스를 위한 데이터 유통, 분류체계 및 사용에 대한 신규 표준화 항목을 승인('14.8)하고 SC38 내 WG5에서 2017년내 개발 완료를 목표로 표준 개발 진행 중. 표준 개발 범위에 포함된 데이터의 처리에 관한 기술 중 비식별화 관련 표준은 SC 38의 제안에 따라 ISO/IEC JTC1 SC27이 신규 표준화 항목으로 승인('15.4)하여 SC38 WG5와의 공동 개발 중. 2016년 ISO/IEC 19944를 통해 개발한 분류체계를 기반으로 클라우드 환경의 데이터 관리에 대한 신규 표준화 항목을 발굴하여 신규 표준 개발 예정

< 국제 표준화 현황 >

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
ISO/IEC JTC1 SC38	ISO/IEC 19944, Cloud services and devices : data flow, data categories and data use	2017	클라우드컴퓨팅 환경의 데이터
	ISO/IEC NP 22624, Taxonomy based data handling for cloud services	개발 중 (2020)	

○ (클라우드 컴퓨팅 경량 가상화 방법 및 서비스) ITU-T에서 관련 표준에 대한 작업을 시작하였으며, 2018년도에 구체적인 제정표준이 개발될 것으로 예측

- (ITU-T Q17/13) 2016년 4월에 컨테이너 및 마이크로서비스 요구사항에 표준(Y.cccm-reqts: Cloud Computing - Requirements for Containers and Micro-services)이 처음 개발 승인되어 진행 중. 표준의 개발 범위는 컨테이너 관리 요구사항, 컨테이너 오케스트레이션, 컨테이너 확장성 요구사항, 마이크로서비스 관련 요구 사항 등이며, 현재 프랑스의 orange telecom, 한국의 ETRI, 중국의 china telecom에서 주도하여 개발 중

< 국제 표준화 현황 >

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
ITU-T SG13	ITU-T Y.cccm-reqts, Cloud Computing - Requirements for Containers and Micro-services	개발중 (2018)	클라우드 컴퓨팅 경량 가상화 방법 및 서비스

○ (분산 클라우드) 국외 표준화 현황은 ETSI MEC (Mobile Edge Computing) ISG(Industry Specification Group)에서 활발히 진행 중이며, ITU-T SG13은 분산 클라우드 프레임워크와 상위 수준 요구사항 표준 개발이 진행 중이며, 향후 분산 클라우드 기능 및 참조 구조 개발 예정

- (ITU-T SG13) 2016년 6월부터 Y.ccdc-reqts (Distributed cloud overview and high-level requirements) 개발을 시작하였으며, 분산 클라우드의 개념과 요구사항을 개발 중에 있음
- (ETSI MEC ISG) ETSI에서 2014년 12월에 신설되었으며, Mobile Edge Computing은 무선 접속망 내에 존재하고 모바일 가입자와 매우 근접한 모바일 네트워크 에지에 존재하는 IT 서비스 환경 및 클라우드 컴퓨팅 기능임, 2015년부터 2017년까지 용어, 참조구조 등 6개 GS(Group Specification)의 제정, 향후 MEC의 관리와 이에 필요한 API 표준이 개발 예정

< 국제 표준화 현황 >

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
ITU-T SG13 Q17	ITU-T Y.ccdc-reqts, Distributed cloud overview and high-level requirements	진행중 (2018)	분산 클라우드
ETSI MEC ISG	DGS/MEC-0009ApiPrinciples, General principles for Mobile Edge Service APIs	진행중 (2018)	
	DGS/MEC-0010-1SysHosPlatfMgmt, Mobile Edge Management	진행중 (2018)	
	ETSI GS MEC-IEG 005 V1.1.1, Mobile-Edge Computing (MEC); Proof of Concept Framework	2015	
	ETSI GS MEC-IEG 004 V1.1.1, Mobile-Edge Computing (MEC); Service Scenarios	2015	
	ETSI GS MEC-IEG 006 V1.1.1, Mobile Edge Computing; Market Acceleration; MEC Metrics Best Practice and Guidelines	2017	
	ETSI GS MEC 002 V1.1.1, Mobile Edge Computing (MEC); Technical Requirements	2016	
	ETSI GS MEC 003 V1.1.1, Mobile Edge Computing (MEC); Framework and Reference Architecture	2016	
	ETSI GS MEC 001 V1.1.1, Mobile Edge Computing (MEC) Terminology	2016	

- (클라우드 컴퓨팅 자원관리) 공적 표준화 기구 ITU-T와 DMTF, SNIA 등의 사실상 표준화 기구에서 클라우드컴퓨팅 자원 관리를 위한 기본 개념, 체계 그리고 이를 구현하기 위한 API, 스키마 등을 표준화 중
- (ITU-T SG13) 클라우드컴퓨팅 자원관리, 클라우드 서비스 관리 표준 개발 중
 - 2012년 12월 ITU-T SG13 Q19에서 클라우드컴퓨팅 자원 관리 요구사항 및 기능(Y.ccrm) 표준 개발 진행이 시작되었으며, 2013년 6월에 표준명을 종단 간 클라우드컴퓨팅 자원 관리 요구사항(Y.e2ecrmr)으로 수정되어 개발. 2013년 6월에 ITU-T회의에서 표준 제정이 완료(Y.3520)
 - ITU-T SG13, TM Forum 등 표준화 기구에서 클라우드서비스 라이프사이클 관리에 대한 사례, 요구사항 등을 통한 표준화 요구를 제시했고, 이를 기반으로 표준 개발 중
 - 2012년부터 ITU-T SG2 Q.5 (2009 회기 시, Q.13)에서 개발 중이던 M.occm(Overview of Cloud computing managements) 표준안과 2013년에 시작된 클라우드 서비스 관리를 위한 요구사항 표준안 즉, Y.crsrm (M.rcsrm, Requirements for Cloud Service Management)등 관련 표준개발이 SG13 Q19의 관련 표준들과의 중복 개발 방지 및 정합성 유지를 위해 두 그룹 간 합동 개발 그룹(Joint Rapporteur Group on Cloud Computing Management)을 구성하여 광범위한 클라우드 구조와 서비스를 포함한 자원 관리, 멀티 클라우드 관리를 위한 요구사항, 자원 관리 모델 및 기능, 자원 할당 및 접속/제어 및 자원 모니터링에 대한 표준을 공동 개발
 - (DMTF) DMTF내 Scalable Platforms Management Forum(SPMF)에서 2015년부터 Redfish 프로젝트를 통해 확장 가능형 플랫폼의 관리를 위한 API, 스키마 등의 명세를 개발 중
 - (SNIA) Scalable Storage Management(SSM) Technical Work Group에서 2016년부터 클라우드 스토리지 관리를 위해 DMTF의 Redfish의 확장형태로 Swordfish 개발 중

< 국제 표준화 현황 >

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
ITU-T SG13	ITU-T Y.3520, Cloud computing framework for end-to-end resource management	2013	클라우드 컴퓨팅 자원관리
	ITU-T Y.3521, Overview of end-to-end cloud computing management	2016	
	ITU-T Y.3522, End-to-end cloud service lifecycle management requirements	2016	
	ITU-T Y.cslm-metadata, Metadata framework for cloud service lifecycle management	진행 중 (2019)	

○ (클라우드 데이터 센터 자원 효율 관리) 클라우드 데이터센터의 에너지 효율을 향상시키기 위해 클라우드 데이터센터 내 다양한 설비 별 자원 효율을 측정하는 측정지표의 표준개발이 활발히 진행 중

- (JTC 1 SC 39) 클라우드 데이터센터에서 배출되는 에너지를 재활용하는 정도를 측정하는 측정지표, 데이터센터 자원 사용 효율성 향상을 위한 지침, IT 서버 성능 및 효율 측정 지표 등 다양한 표준 개발이 진행중
- (ITU-T SG5) 그린 데이터센터의 에너지 절감을 위한 관리 시스템의 기능 요구사항 및 프레임워크에 관한 표준, 데이터센터를 위한 스마트 에너지 솔루션 등의 표준화가 진행 중

< 국제 표준화 현황 >

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
JTC 1 SC 39	ISO/IEC 30134-6, 데이터센터 성능지표 - 에너지 재활용율	진행중 (2019)	클라우드 데이터 센터 자원 효율 관리
	ISO/IEC 30133, 자원 효율적인 데이터센터	진행중 (2018)	
	ISO/IEC 30134-4, 데이터센터 성능지표 - IT 서버 에너지 효율	진행중 (2018)	
	ISO/IEC 30134-5, 데이터센터 성능지표 - IT 서버 활용 효율	진행중 (2018)	
ITU-T SG5	L.green_mgm_DC, 그린 데이터센터 에너지 절감 관리 시스템의 요구사항 및 프레임워크	진행중 (2018)	
	L.SE_DC, 데이터센터를 위한 스마트 에너지 솔루션	진행중 (2020)	

○ (인터클라우드) 인터클라우드에서 데이터 및 서비스 이동/연계 고려를 위하여 산업체 및 표준화 단체에서 유즈케이스 및 요구사항을 발표하고 관련 표준 제정 및 개발 중

- (ITU-T SG13) DMTF, ITU-T SG13, GICTF(Global Inter-Cloud Technology Forum) 등 표준화 기구에서 이에 대한 유즈케이스 및 표준화 요구사항을 발표했고, ITU-T SG13 Q18에서 2013년 말 표준 제정. 현재 ITU-T SG13은 기 제정된 표준을 기반으로 기능구조, 데이터관리를 위한 요구사항 등 확장된 요구사항 개발 중

< 국제 표준화 현황 >

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
ITU-T SG13	ITU-T Y.3511, Framework of Inter-cloud for Network and Infrastructure	2014	인터클라우드
	ITU-T Y.3516, Cloud computing - Functional Architecture of inter-cloud computing	2017	
	ITU-T Y.cctic, Cloud computing - Trusted inter-cloud computing framework and requirements	진행중 (2017)	
	ITU-T Y.ccictm, Cloud computing - Overview of inter-cloud trust management	진행중 (2018)	
	ITU-T Y.ccicdm-req, Cloud computing - Requirements for inter-cloud data management	진행중 (2018)	

- (클라우드 서비스 브로커리지) ITU-T를 중심으로 클라우드 서비스 브로커리지 요구사항에 대한 신규 표준 항목이 제안 되어 개발중에 있으며, 사실 표준화 기구에서도 클라우드 서비스 브로커 유즈케이스를 포함한 표준 개발이 진행 중
 - (ITU-T SG13) 우리나라는 2016년 ITU-T SC13 Q17에서 클라우드 서비스 브로커에 대한 권고한 개발 제안을 통해 중국과 협력하여 Y.csb-reqts의 개발을 주도하고 있으며, 2018년 상반기 제정을 목표로 개발 중에 있음
 - (DMTF CM WG) 클라우드 관리 표준인 CIMI 표준 버전 3.0에 포함될 유즈케이스로, 클라우드 서비스 브로커 유즈케이스가 포함되었으며, 2019년 제정을 위해 개발 중에 있음

< 국제 표준화 현황 >

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
ITU-T SG13	ITU-T Y.3502, Cloud computing - Reference architecture	2014	클라우드 서비스 브로커 리지
	ITU-T Y.csb-reqts, Cloud Computing Requirements for Cloud Service Brokerage	진행 중 (2018)	
DMTF CM WG	DSP0263, Cloud Infrastructure Management Interface (CIMI) Model and RESTful HTTP-based Protocol v3.0.0	진행 중 (2019)	

- (클라우드 상호운용성 및 이식성) 국제표준화기구에서 클라우드 상호운용성 및 이식성 관련 개념과 고려사항 표준, 상호운용성 테스트 프레임워크 및 개요에 대한 표준, 클라우드 자원 관리 상호운용성을 위한 인터페이스 표준, 클라우드 애플리케이션 이식성 관련 표준 개발 완료
 - (ISO/IEC JTC 1 SC 38) WG4에서 클라우드 상호운용성 및 이식성 관련 개념과 고려사항에 대한 표준 개발 완료
 - (ITU-T SG11) 클라우드컴퓨팅 상호운용성 테스트의 프레임워크 및 개요 표준 개발이 완료되었으며, 인프라스트럭처 기능에 대한 상호운용성 테스트, 웹 애플리케이션에 대한 상호운용성 테스트 표준이 개발 중
 - (OGF) OCCI WG에서 클라우드 자원 관리 상호운용성을 위한 인터페이스의 핵심, 인프라스트럭처 확장, 플랫폼 확장, SLA 확장, 자원 템플릿 프로파일, HTTP 프로토콜, JSON/Text 렌더링 표준 개발 완료
 - (OASIS) TOSCA TC에서 클라우드 애플리케이션 내의 여러 노드(컴포넌트)들의 관계를 기술하고 이들을 어떻게 오케스트레이션할지를 기술하는 표준, CAMP TC에서 클라우드 애플리케이션을 어떻게 패키징하고 배포하는지에 대한 표준 개발 완료

< 국제 표준화 현황 >

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
ISO/IEC JTC 1 SC 38	ISO/IEC 19941, Cloud computing - Interoperability and portability	진행 중 (2017)	클라우드 상호운용성 및 이식성
ITU-T SG 11	ITU-T Q. infra-iop, Cloud computing infrastructure capabilities interoperability testing - part 1: Interoperability testing between CSC and CSP	진행 중 (2018)	
	ITU-T Q.wa-iop, Cloud Interoperability testing about Web Application	진행 중 (2018)	
	ITU-T Q.4040, The framework and overview of cloud computing interoperability testing	2015	
	ITU-T Supplement 65, Cloud computing interoperability activities	2014	
OGF OCCI WG	GFD.221, OCCI Core (obsoletes GFD.183)	2016	
	GWD.222, OCCI Compute Resource Templates Profile	2015	
	GFD.223, OCCI HTTP Protocol (obsoletes GFD.185)	2016	
	GFD.224, OCCI Infrastructure (obsoletes GFD.184)	2016	
	GFD.226, OCCI JSON Rendering	2016	
	GFD.227, OCCI Platform	2016	
	GFD.228, OCCI SLA	2016	
	GFD.229, OCCI Text Rendering(obsoletes GFD.185)	2016	
OASIS TOSCA TC	TOSCA-Simple-Profile-YAML-v1.0-os, TOSCA Simple Profile in YAML Version 1.0	2016	
	TOSCA-v1.0-os, Topology and Orchestration Specification for Cloud Applications Version 1.0	2013	
OASIS CAMP TC	camp-spec-v1.1-cs01, Cloud Application Management for Platforms Version 1.1	2014	

○ (클라우드 서비스 성능 평가) ISO/IEC JTC1 SC38 WG3에서 개발 중인 SLA 구성요소에 필요한 정량적 또는 정성적 항목들에 대한 요구사항을 도출

< 국제 표준화 현황 >

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
ISO/IEC JTC1 SC32	ISO/IEC 19086-3, SLA Framework - Part 3 : Core conformance Requirements	2017	클라우드 서비스 성능 평가

- (클라우드 인프라 보안) ITU-T SG17과 JTC 1/SC 27에서 클라우드컴퓨팅 보안요구사항, 가상 네트워크를 위한 보안 서비스 플랫폼 프레임워크 등 표준이 개발
 - (JTC 1 SC 27) 2015년도 클라우드 환경의 보안 프레임워크 표준 제정
 - (ITU-T SG13) 인터클라우드 환경에서의 요구사항과 보안 관리 표준 개발 중
 - (ITU-T SG17) 2015년도 클라우드 환경의 보안 프레임워크 표준과 클라우드 서비스를 위한 보안 통제 표준 개발

< 국제 표준화 현황 >

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
ISO/IEC JTC1 SC27	ISO/IEC 27017:2015, Information technology — Security techniques — Code of practice for information security controls based on ISO/IEC 27002 for cloud services	2015	클라우드 인프라 보안
ITU-T SG13	ITU-T Y.3514(Y.CCTIC), Cloud computing - Trusted inter-cloud computing framework and requirements	2017	
	ITU-T Y.CCICDM-Req, Cloud Computing - Requirements for Inter-Cloud Data Management	개발중 (2018)	
	ITU-T Y.CCICTM, Cloud Computing - Overview of Inter-Cloud Trust Management	개발중 (2018)	
ITU-T SG17	ITU-T X.1601(X.ccsec), Security framework for cloud computing	2015	
	ITU-T X.1631(X.cc-control), Information technology - Security techniques - Code of practice for information security controls based on ISO/IEC 27002 for cloud services	2015	
	ITU-T X.dsms, Data security requirements for the monitoring service of cloud computing	개발중 (2017)	

- (클라우드 서비스 보안) 2012년부터 TU-T와 JTC1에서 클라우드 환경에서의 보안 요구사항 표준 개발을 착수하여 2014년도 표준이 제정되었으며, ITU-T는 SG17과 SG13 간 클라우드 보안 분야 표준개발 범위를 합의하여 분야별로 클라우드 서비스 보안표준기술개발 체계 마련
 - (ISO/IEC JTC1 SC27) 2014년 퍼블릭 클라우드 서비스의 개인 인증에 관한 표준을 개발하였으며, 현재 SLA에서 요구되는 보안 표준 개발 중
 - (ITU-T SG17) 2017년을 표준 제정을 목표로 클라우드 모니터링 서비스를 위한 데이터 보안 요구사항과 2018년 표준 제정을 목표로 IaaS 서비스를 위한 보안 요구사항 개발 중

< 국제 표준화 현황 >

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
ISO/IEC JTC1/SC27	ISO/IEC 27018:2014, Code of practice for protection of personally identifiable information (PII) in public clouds acting as PII processors	2014	클라우드 서비스 보안
ITU-T SG17	ITU-T X.SRIaaS, Security requirements of public infrastructure as a service (IaaS) in cloud computing	개발중 (2018)	
	ITU-T X.SRNaaS, Security requirements of Network as a Service (NaaS) in cloud computing	개발중 (2018)	

○ (클라우드 보안 가이드라인) 사실표준화기구인 CSA(Cloud Security Alliance)는 2008년부터 클라우드 보안 취약점 및 가이드라인들을 개발하여 2013년 발표하였으며, 국제공적표준화기구인 ITU-T와 ISO/IEC JTC 1은 2012년부터 클라우드 보안 표준 개발 체계를 마련하여 클라우드 보안 관련 가이드를 표준 제정 또는 개발 중

- (ISO/IEC JTC1 SC27) 다양한 클라우드 공급자 사이에서의 정보 보호를 위한 가이드라인 개발 중
- (ITU-T SG17) 이용자 데이터 보안, 기능적 보안 및 보안 통제 관련 표준 개발
- (CSA) 클라우드 환경에서의 보안 가이드라인 개발하여 2013년 발표함
- (CSCC) 클라우드 서비스 이용자 관점에서 안전한 클라우드 서비스 이용을 위한 가이드라인 표준 개발

< 국제 표준화 현황 >

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
ISO/IEC JTC1/SC27	ISO/IEC 27036-4:2016, Information technology — Security techniques — Information security for supplier relationships — Part 4: Guidelines for security of cloud services	2016	클라우드 보안 가이드라인
	ISO/IEC CD 19086-4, Information technology -- Cloud computing -- Service level agreement (SLA) framework -- Part 4: Security and privacy	개발중 (2018)	
ITU-T SG17	ITU-T X.1641(X.CSCDataSec), Guidelines for cloud service customer data security	2016	
	ITU-T X.1642, Guidelines for the operational security of cloud computing	2016	
	ITU-T X.hakm, Guidelines on hybrid authentication and key management mechanisms in the client-server model	2019	
CSA	CSA Guidance v3.0	2013	
CSCC	Cloud Customer Architecture for Securing Workloads on Cloud Services	2017	
	Cloud Security Standards : What to Expect and What to Negotiate V2.0	2016	
	Security for Cloud Computing : 10 Steps to Ensure Success V2.0	2015	

2.7. 오픈소스 현황 및 전망

○ OpenStack

- IaaS의 기반을 제공할 수 있는 오픈소스 프로젝트로 2012년 창설된 비영리 단체인 OpenStack Foundation에서 유지, 보수하고 있으며 AMD, 인텔, 캐노니컬, 수세 리눅스, 레드햇, 시스코 시스템즈, 델, HP, IBM, NEC, VM웨어, 야후! 등 150개 이상의 회사가 이 프로젝트에 참가하고 있고 Apache 2.0 라이선스 하에 배포됨
- 컴퓨트(Nova), 저장공간(Swift, Cinder, Glance), 네트워킹(Neutron) 등의 가용자원을 제어하는 목적의 여러 개(18개 이상)의 하위 프로젝트들로 이루어져 있으며 웹 인터페이스 기반의 대시보드 프로젝트(Horizon)는 다른 하위 프로젝트 자원의 운영 및 제어를 담당함
- CloudStack, OpenNebular 등 다른 IaaS 기반 제공 오픈소스 프로젝트들에 비해 현재 가장 활발히 개발되고 있음

○ CloudStack

- IaaS의 기반을 제공할 수 있는 Apache 소프트웨어 재단의 오픈소스 프로젝트로 사용자는 웹 인터페이스, 명령 줄 도구 및 전체 기능이 풍부한 RESTful API 기능을 사용하여 클라우드 관리 가능하며, 자체 API외에 AWS API와 OGF의 OCCI를 지원

○ Heroku

- 여러 프로그래밍 언어를 지원하는 웹 애플리케이션에 특화된 PaaS 제공함. 2007년 6월 개발이 시작되었고 당시에는 루비 프로그래밍 언어만 지원하였으나 2017년 현재 Java, Node.js, Scala, Clojure, Python, PHP, Go를 지원하고 모든 언어 간 비슷한 방식으로 애플리케이션들을 빌드, 실행하고 스케일링할 수 있게 하므로 Polyglot 플랫폼으로 간주됨

○ Cloud Foundry

- PaaS의 기반을 제공할 수 있는 오픈소스 프로젝트로, 본래 VM웨어에 의해 개발되었지만, 그 뒤 EMC, VM웨어, 제네럴 일렉트릭의 조인트 벤처인 피보탈 소프트웨어에 넘어갔으며 2015년 1월부터 Cloud Foundry 재단이 관리하는 Apache 2.0 라이선스의 오픈소스가 됨. 2015년 12월, 클라우드 파운드리 재단은 클라우드 파운드리가 인증하는 제공자의 자격 기준을 기술한 "클라우드 파운드리 PaaS 인증 프로그램"을 발표

○ ManageIQ

- 가상화 환경, private 클라우드 및 hybrid 클라우드 인프라를 위한 통합 관리 및 자동화 플랫폼 오픈소스 프로젝트로, 프로젝트 명과 동일한 ManageIQ 클라우드 솔루션 업체가 2012년에 RedHat에 인수되면서 공개되었으며 Ruby로 개발된 Apache 2.0 라이선스의 오픈소스가 됨
- 다양한 클라우드 인프라를 관리할 수 있으며 가상서버 뿐만 아니라, 컨테이너와 다양한 제공자의 인프라 자원까지 통합적으로 관리 가능
- Scalr 등 다른 인프라 통합 관리 및 자동화 플랫폼 오픈소스 프로젝트들에 비해 현재 가장 활발히 개발되고 있음

○ Mesos

- 클라우드 인프라 또는 클러스터 컴퓨터 등의 자원을 통합적으로 관리 할수 있도록 하는 Apache 2.0 라이선스의 오픈소스로 UC Berkeley에서 Nexus 라는 이름으로 개발이 진행되던 프로젝트가 추후 Mesos라는 이름으로 Apache 재단에 의해 오픈소스로 발표됨
- 활용 기업은 Twitter, Facebook, eBay, Riot Games가 있는데, 트위터의 경우 SNS 사용량이 급증함에 따라, 엔지니어들이 이 문제를 개선하기 위해, 트위터의 모든 서비스들을 독립적으로 실행 되도록 만들고, 이를 관리할 도구로 Mesos를 채택

○ Kubernetes

- 컨테이너 기반 애플리케이션을 배포, 확장, 관리하기 위한 오픈소스 프로젝트로 초기에 Google에 의해 설계되었고 2015년에 Cloud Native Computing 재단에 기부됨
- 컨테이너를 "포드(pod)"로 분류하여 컨테이너 급증과 관련된 여러 가지 문제를 해결 (포드는 그룹화된 컨테이너에 추상화 계층을 추가한 것으로 사용자가 워크로드를 예약하고 네트워킹 및 저장소와 같은 필수 서비스를 컨테이너에 제공할 수 있도록 함)

Ⅲ. 국내외 표준화 추진전략

3.1. 표준화 SWOT 분석

국내역량요인 국외환경요인			강 점 요 인 (S)		약 점 요 인 (W)	
			시 장	- 세계 최고수준의 ICT 인프라 - 스마트 폰/TV, 태블릿 PC 등 네트워크 연결 단말의 높은 보급 및 이용 경험	시 장	- 국내 원천기술 부족 및 높은 해외 기술 의존도 - 정부외의 기업주도형 기술 투자 부족 - SI 중심의 직접 구축 문화
			기 술	- 클라우드 발전법에 따라 범정부 클라우드 서비스 도입	기 술	- 자체 운영체제 미보유 - 높은 플랫폼 외산 의존도 - 클라우드 관련 기술력, 인력 등이 부족
			표 준	- 국제 의장단 확보를 기반으로 클라우드 국제 표준 주도 가능	표 준	- 국제 표준화 참여 인력 부족 - 전문 개발 및 표준화 인력 부족
기 획 요 인 (O)	시 장	- 클라우드컴퓨팅 기술의 IT 시장 전 분야로의 확산 - 글로벌 경쟁력을 보유한 국내 단말 제조 기술력과 연계하여 차별화된 클라우드 서비스 발굴 가능	【SO전략】 -(시장)미래 시장 가치가 높은 클라우드컴퓨팅 표준화 분야로의 집중을 통한 핵심 표준화 선도 -(기술)다양한 유비쿼터스 융복합 서비스 표준화 선도를 통한 미래 시장 창출 -(표준)국제표준화 의장단 진출을 기반으로 국제 표준 주도	【WO전략】 -(시장)기존 플랫폼과 차별성을 강화하는 전략적 기술개발이 요구 -(기술)정부주도의 기술 개발을 공유(오픈소스화)하여 활용하는 전략 개발 필요 -(표준) 국제 표준 주도를 하고 있는 클라우드컴퓨팅 표준화 분야에 집중 투자 및 국내 기술 활용		
	기 술	- 정부의 지속적인 클라우드 기술 개발 투자 - 오픈소스 솔루션 확산				
	표 준	- 공적 표준화 기구, 사실 표준화 기구 등에서 클라우드 관련 표준 개발중				
위 협 요 인 (T)	시 장	- 클라우드 서비스 이용자의 Lock-in 현상 발생 우려 - 보안 우려, 사회전반의 인식 부족	【ST전략】 -(시장)국내 법규 및 평가 시스템을 통한 국내 사업자 보호 및 해외 시스템 도입 규제 폐지 -(기술)오픈소스기반 기술 개발을 통한 활용 전략 -(표준)핵심기술 표준화 및 기술 개방 연계	【WT전략】 -(시장)클라우드 확산 및 활용 확산 노력 -(기술)핵심원천기술 보유사의 전략적 제휴를 통한 기술 조기 확보 -(표준)클라우드컴퓨팅 표준 전문가 및 전문개발 인력 양성		
	기 술	- 외국기업의 핵심 원천기술 IPR 선점 - 외국 선도 기업들의 핵심 기술 개발 경쟁으로 기술 격차 가속화				
	표 준	- 1-2위 글로벌 벤더의 표준화 미 참여 - 기술개발 및 표준화 동시 추진으로 인한 표준화 참여 어려움 가중				
표준화 추진상의 문제점 및 현안 사항						
- 주요 공적 표준화 기구의 의장단 확보를 통하여 표준화 추진의 기반은 구축하였으나, 국내 기업 참여가 매우 미미한 편. 이는 표준화 회의의 단순 참석 뿐만 아니라 표준 개발 참여를 위한 기업의 인식 개선이 먼저 요구되고 있음 - ITU-T, JTC 1, 사실 표준화 기구 등 다양한 표준화 활동이 있으나, 이러한 표준화 전반에 대한 거버넌스가 없으며, 이에 따라 각 표준화 기구마다 다른 전략으로 표준화 대응중						

3.2. 중점 표준화 항목별 국내외 추진전략

○ 선행(선표준화 후기술개발), ㉠ 병행(표준화&기술개발 병행추진), ● 후행(선기술개발 후표준화)

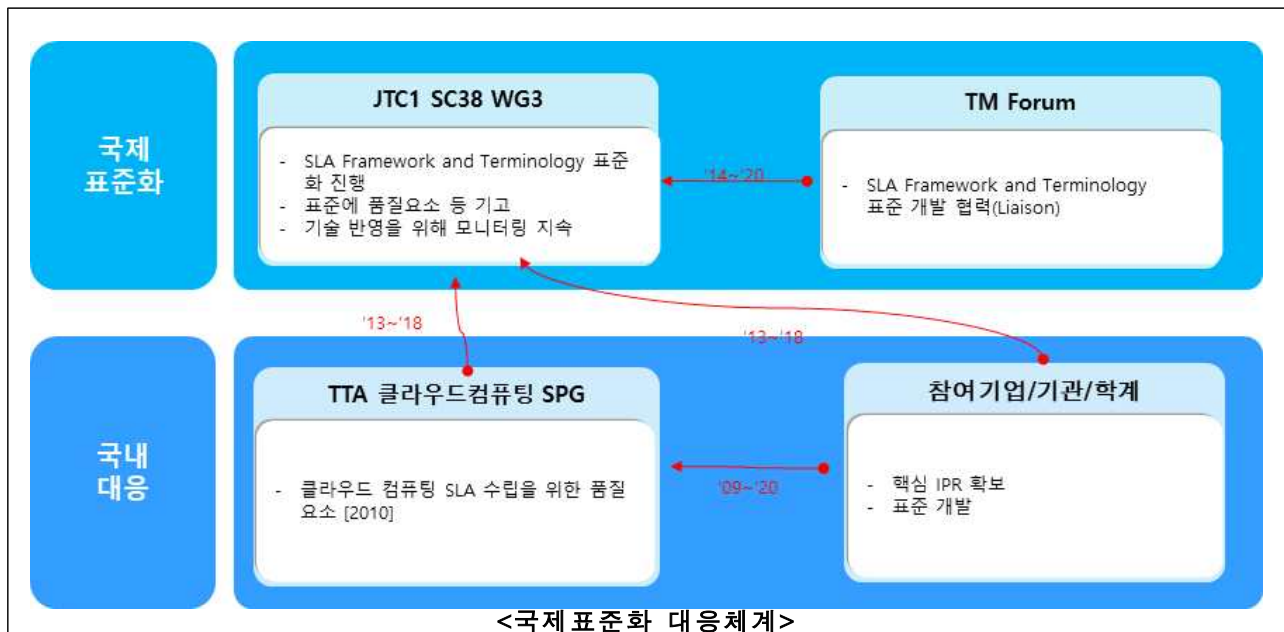
High	< 차세대공략 항목(신규제안) >		< 적극공략 항목(선도경쟁) >	
	<ul style="list-style-type: none"> ● 클라우드 인프라 보안 ㉠ 클라우드 서비스 보안 ● 클라우드 보안 가이드라인 ● 클라우드 상호운용성 및 이식성 ● 클라우드 컴퓨팅 경량 가상화 방법 및 서비스 		<ul style="list-style-type: none"> ● 클라우드 데이터 센터 자원 효율관리 ㉠ 인터클라우드 ㉠ 클라우드 서비스 브로커리지 ㉠ 클라우드 스토리지 ㉠ 클라우드 인프라 서버 ㉠ 클라우드 컴퓨팅 환경의 데이터 ㉠ 분산 클라우드 	
Low	< 전략적수용 항목(수용/적용) >		< 다각화협력 항목(부분협력) >	
	<ul style="list-style-type: none"> ㉠ 클라우드 컴퓨팅 자원관리 		<ul style="list-style-type: none"> ● 클라우드 SLA ● 클라우드 서비스 성능 평가 	
Low		국내 역량 (표준화/기술개발 수준, 국제 표준화에 국내 기여도 등)		High

○ 영역별 특징 및 대응전략

- **차세대공략 항목(신규제안)** : 미래 핵심기술 및 유망서비스 관련 선행적 표준화 분야
: 국제표준 기획단계부터 주도적 참여를 통해 국제표준화 선도기반 확보
: 기술 및 특허 반영을 위한 원천기술 개발 병행 (기술개발-표준화 연계 강화)
- **적극공략 항목(선도경쟁)** : 아직 국제표준 완성도가 낮아 국제표준 선도경쟁이 치열한 분야
: 국내 기술의 국제표준 반영을 위한 표준화 활동 강화
: 전략적 대외협력 강화 및 제후를 통한 기술/표준의 Catch-up 전략 추진
- **다각화협력 항목(부분협력)** : 시장에서의 기술/상용화 경쟁이 치열한 분야로 포럼/컨소시엄 위주의 표준화가 진행되는 분야
: 세계 사실표준화기구 대응 및 국내 포럼 활동 강화
: 사실표준화기구와 공식표준화기구에 다각적인 대응 모색
- **전략적수용 항목(수용/적용)** : 기술개발 및 국제표준화가 거의 완료단계이고, 서비스/시장 확산을 위한 후속 표준화가 필요한 분야
: 국제표준의 수용/적용을 통한 국제 호환성 확보 및 국내 시장 확산
: 킬러 애플리케이션/서비스 개발과 병행하여 틈새표준 발굴, 표준화 추진

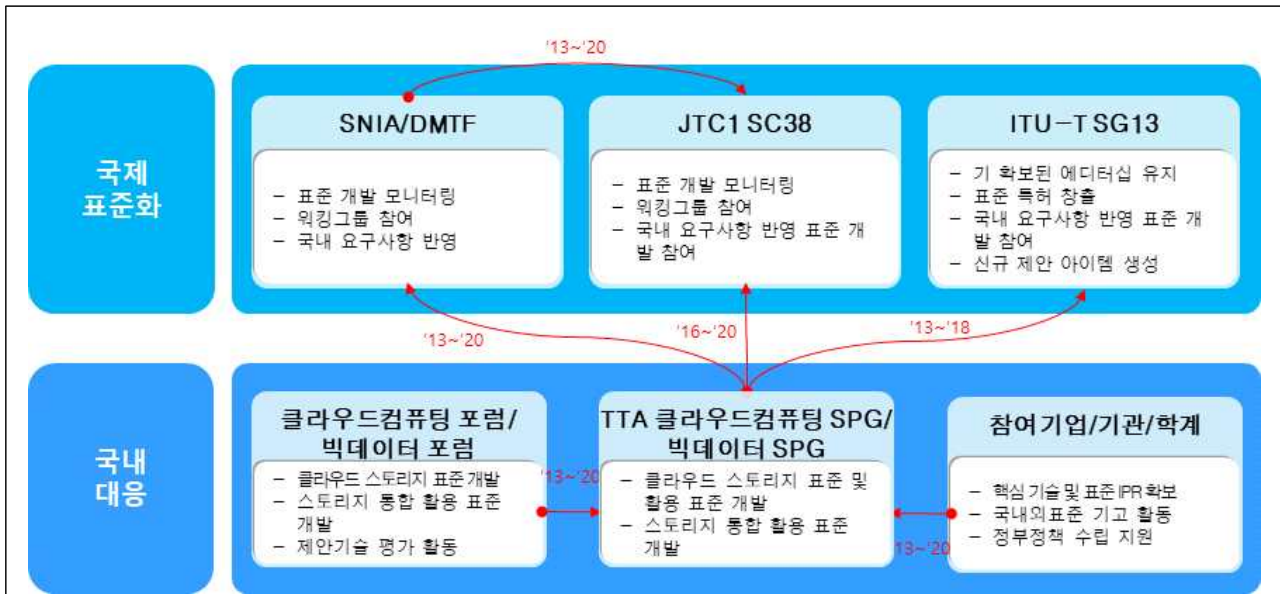
(다각화협력 | 후행) 클라우드 SLA

전략적 중요도 / 국내 역량	<p>국제표준화 국내 기여도</p> <p>정책 부합성</p> <p>시장/기술적 파급효과</p> <p>IPR 확보 가능성</p> <p>국외대비 국내 표준화 역량</p> <p>국외대비 국내 기술개발 수준</p> <p>앞섬</p> <p>비슷</p> <p>뒤짐</p> <p>높음</p> <p>보통</p> <p>낮음</p>			표준화 기구/ 단체	국내	TTA 클라우드 컴퓨팅 SPG
	국제	JTC1 SC38 WG3, TM Forum				
	국내 참여 업체/ 기관	ETRI, NIA				
기술 개발 단계	국내	<input type="checkbox"/> 기초연구→ <input type="checkbox"/> 실험→ <input type="checkbox"/> 시작품→ <input checked="" type="checkbox"/> 제품화→ <input type="checkbox"/> 사업화		기술 수준	90% (선도국가대비)	
	국외	<input type="checkbox"/> 기초연구→ <input type="checkbox"/> 실험→ <input type="checkbox"/> 시작품→ <input type="checkbox"/> 제품화→ <input checked="" type="checkbox"/> 사업화		기술 격차	1.0년	
	선도국가/ 기업	미국 / 아마존				
표준화 단계	국내	<input type="checkbox"/> 과제기획→ <input type="checkbox"/> 과제승인→ <input type="checkbox"/> 개발→ <input type="checkbox"/> 검토→ <input checked="" type="checkbox"/> 표준채택		표준 수준	90% (선도국가대비)	
	국제	<input type="checkbox"/> 과제기획→ <input type="checkbox"/> 과제승인→ <input checked="" type="checkbox"/> 개발→ <input type="checkbox"/> 검토→ <input type="checkbox"/> 표준채택		표준 격차	1.0년	
	선도국가/ 기업	미국 / NIST				
<p>- Trace Tracking : 적극공략(Ver.2017) → 다각화협력(Ver.2018)</p> <p>국내 표준이 존재하는 분야라서 Ver.2014에서는 적극공략 항목으로 분류하였으나, 해당 국내 표준이 2010년에 제정된 것이라 최신성이 부족할 수 있으므로 2014년 ISO/IEC JTC1 SC38 WG3에서 본격 개발 중인 표준 내용에 대한 기술기고 등을 통한 참여가 적정할 것으로 판단되어 Ver.2015에서는 다각화협력 항목으로 분류</p>						



국제 표준화 대응 방안	<p><현황></p> <ul style="list-style-type: none"> - ISO/IEC JTC 1 SC 38 WG 3을 중심으로 해당 표준에 대한 개발을 진행 중이며, 국내 클라우드컴퓨팅 SLA 작업반 운영을 통해 국제표준 대응 중 <p><경쟁표준/기구의 전략></p> <ul style="list-style-type: none"> - 해당 사항 없음 <p><대응방안></p> <ul style="list-style-type: none"> - TM Forum의 SLA 관련 표준에 대한 지속적인 모니터링이 필요함.
국내 표준화 추진 계획	<p><현황></p> <ul style="list-style-type: none"> - 국내 클라우드 SLA 도입 확산 및 클라우드 서비스 인증 등과 효과적으로 연계, 활용될 수 있도록 국제 표준화 현황을 반영한 추가적인 국내 표준개발 필요 <p><추진계획></p> <ul style="list-style-type: none"> - (정부) 국내 표준개발을 위한 지원책 마련
표준 특 허 전략	<ul style="list-style-type: none"> - 표준 및 R&D 중후기 전략 : 특허 권리범위 보안전략 - (세부전략) IPR 확보가능분야가 발굴되면 기술개발과 표준화를 함께 추진하여 클라우드 SLA 에 대한 필수 기술을 특허화 하고 상황에 변화에 따라 추후 권리범위를 보안하면서 특허 출원
기술개발 -표준화 -IPR 연계 방안	<ul style="list-style-type: none"> - 기술개발 후속 표준화 - (세부전략) 서비스 가용성, 데이터 백업, 복구 및 보안, 고객지원, 위약금 등 사항들을 종합적으로 고려하여 IPR 확보가능분야 발굴 필요

(적극공략 병행) 클라우드 스토리지						
전략적 중요도 / 국내 역량	<p>정책 부합성 국제 표준화 국내 기여도</p> <p>국외대비 국내 표준화 역량 국외대비 국내 기술개발 수준</p> <p>앞섬 앞섬</p> <p>비슷 비슷</p> <p>뒤짐 뒤짐</p> <p>높음 보통 낮음 낮음 보통 높음</p> <p>시장/기술적 파급효과 IPR 확보 가능성</p>			표준화 기구/ 단체	국내	TTA 클라우드 컴퓨팅 SPG, 빅데이터 SPG, 클라우드컴퓨팅 표준화 포럼, 빅데이터 포럼
					국제	ITU-T SG13, SNIA, DMTF, JTC1 SC38
					국내 참여 업체/ 기관	ETRI, 경희대, 한국클라우드컴퓨팅연구조합
기술 개발 단계	국내	□기초연구→□실험→■시작품→□제품화→□사업화		기술 수준	70% (선도국가대비)	
	국외	□기초연구→□실험→□시작품→■제품화→□사업화		기술 격차	3.0년	
	선도국가/ 기업	미국/MS, 미국/아마존, 미국/구글, 미국/IBM, 미국/HP				
표준화 단계	국내	□과제기획→□과제승인→□개발→□검토→■표준채택		표준 수준	90% (선도국가대비)	
	국제	□과제기획→□과제승인→■개발→□검토→□표준채택		표준 격차	0.5년	
	선도국가/ 기업	미국/DELL, 미국/IBM, 프랑스/Orange Telecom, 미국/MS				
<p>- Trace Tracking : 방어적수용(Ver.2017) → 적극공략(Ver.2018)</p> <p>국내에서는 클라우드 스토리지 솔루션이 저장 공간 대체 수단으로 활용 단계이고, 해외 솔루션은 스토리지 연동 및 데이터 연동 등으로 확장 제품화 단계에 있음. 제품 개발은 국내에서 실험/시작품 제작 단계에 머물고 있지만 국내에서 관련 표준 개발/제정 및 국제 표준을 한국이 적극 주도하고 있어 Ver.2018에서 적극공략으로 분류</p>						



국제 표준화 대응 방안	<p><현황></p> <ul style="list-style-type: none"> - ITU-T SG13에서 클라우드 스토리지를 포함한 스토리지 페더레이션에 관한 표준 문서가 개발 중에 있고, DMTF CMWG, SNIA Cloud Storage Initiative에서도 클라우드 스토리지 관리 및 API 표준을 개발하기 위해 다수의 스토리지 벤더가 참여하여 표준을 개발 중 <p><경쟁 표준/기구의 전략></p> <ul style="list-style-type: none"> - 2015년부터 한국 주도로 신규 표준 아이টে을 제시하여 ITU-T SG13에서 스토리지 페더레이션의 개념, 정의, 요구사항을 표준 개발 중 - DMTF/SNIA에서는 스토리지 벤더인 IBM, Cisco, HP, Hitachi, Toshiba 등의 기업들을 주축으로 한 스토리지 연동을 위한 인터페이스 표준을 진행하고 있으며, 현재 데이터 관리 인터페이스, 인프라 관리 인터페이스 등 실제 구현을 위한 인터페이스 개발 중 <p><대응방안></p> <ul style="list-style-type: none"> - (국제표준화기구 활동 - 적극/협력 대응) ITU-T SG13에 신규 권고안 “클라우드 스토리지를 포함한 스토리지 페더레이션(Y.dsif-reqts)” 제안 이후 TMForum, 프랑스 Orange Telecom, 미국 Microsoft 등과 협력해 중국 China Telecom과도 상호 지지하여 표준 개발 중 - (국제표준화기구 의장단 수임) ITU-T SG13 Q17 “클라우드 스토리지를 포함한 스토리지 페더레이션(Y.dsif-reqts)” 에디터십을 경희대, ETRI가 확보하여 2018년 목표로 개발 중 - (사실표준화기구 활동 - 협력대응) DMTF, SNIA 표준 활동에 참여하여 지속적인 모니터링과 협력 대응 중이며 국내 SNIA 멤버십 기관을 활용한 SNIA KOREA를 구성, 국내 요구사항을 적극 표준에 반영하고 국제 표준화 추진 중
국내 표준화 추진 계획	<p><현황></p> <ul style="list-style-type: none"> - 2011년 이후부터 꾸준히 클라우드 스토리지 및 스토리지 연동, 소프트웨어 정의 스토리지에 관한 표준을 개발해 제정하였으며 세계적 추세에 따라 상용 서비스에 대한 시장의 요구를 수용하여 국내 표준의 방향을 결정하기 위해 기업의 표준화 협력 필요 <p><추진계획></p> <ul style="list-style-type: none"> - (표준화위원회 PG 활동) Y.dsif-reqts 국제 표준 개발 완료와 동시에 해당 표준을 준용하여 활용할 수 있도록 공개 - (표준화 포럼 활동) 포럼 활동을 통해 관련 기업들의 요구사항과 실정을 표준에 반영할 수 있도록 수요자들의 의견 적극 수렴, 국내 표준 협력 개발
표준 특허 전략	<ul style="list-style-type: none"> - 표준 및 R&D 중후기 전략 : 특허 권리범위 보안전략 - (세부전략) 국제 기업이 기술 우위를 선점하고 있으므로 표준안에서 공백 분야를 활용해 표준 특허를 확보할 예정임. 이후 상황에 변화에 따라 추후 권리범위를 보완하여 특허 출원
기술개발 -표준화 -IPR 연계 방안	<ul style="list-style-type: none"> - 표준화-기술개발 병행추진 - (세부전략) 관련 분야의 기술은 기반 기술(클라우드 인프라, 스토리지)의 발전 속도와 맞물려 확대될 것이므로 해당 기반 기술의 방향을 예측한 선행 표준화 추진

(적극공략 | 병행) 클라우드 인프라 서버

전략적 중요도 / 국내 역량				표준화 기구/ 단체	국내	TTA 클라우드 컴퓨팅 SPG, 지능형 컴퓨팅 기술 포럼
	국제	ITU-T SG13, Open Compute Project(OCP)				
	국내 참여 업체/ 기관	ETRI, SKT				
기술 개발 단계	국내	<input type="checkbox"/> 기초연구→ <input type="checkbox"/> 실험→ <input checked="" type="checkbox"/> 시작품→ <input type="checkbox"/> 제품화→ <input type="checkbox"/> 사업화		기술 수준	80% (선도국가대비)	
	국외	<input type="checkbox"/> 기초연구→ <input type="checkbox"/> 실험→ <input type="checkbox"/> 시작품→ <input type="checkbox"/> 제품화→ <input checked="" type="checkbox"/> 사업화		기술 격차	2.0년	
	선도국가/ 기업	미국/페이스북, 마이크로소프트, 인텔				
표준화 단계	국내	<input type="checkbox"/> 과제기획→ <input type="checkbox"/> 과제승인→ <input checked="" type="checkbox"/> 개발→ <input type="checkbox"/> 검토→ <input type="checkbox"/> 표준채택		표준 수준	80% (선도국가대비)	
	국제	<input type="checkbox"/> 과제기획→ <input type="checkbox"/> 과제승인→ <input checked="" type="checkbox"/> 개발→ <input type="checkbox"/> 검토→ <input type="checkbox"/> 표준채택		표준 격차	2.0년	
	선도국가/ 기업	미국/페이스북, 중국/China Telecom, 한국/ETRI, SKT				
<p>- Trace Tracking : 적극공략(Ver.2017) → 적극공략(Ver.2018)</p> <p>국제 표준화 기구에서 개발 중으로 IPR 확보 가능성과 시장의 파급효과가 큰 것으로 판단되고, ITU-T SG13에서의 물리 머신의 요구사항 표준 및 OCP에서 서버 규격 개발에 한국이 참여하여 2018년까지 활동이 예상되므로 Ver.2018에서도 적극공략 항목으로 분류</p>						

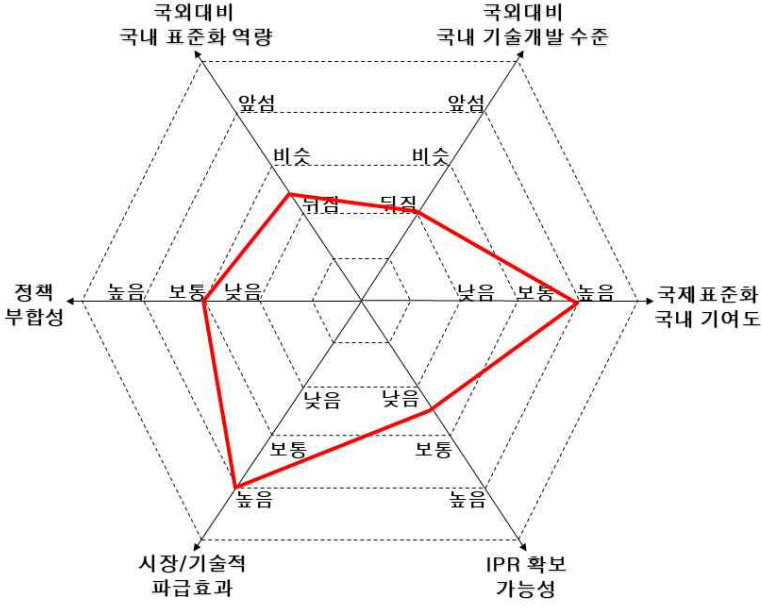


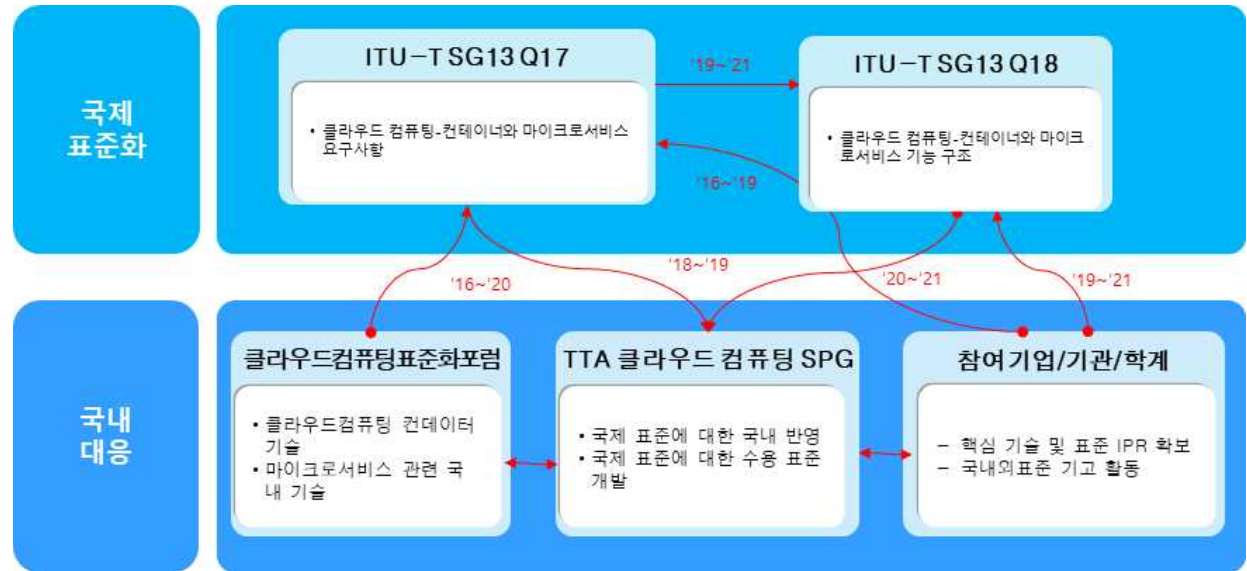
(적극공략 | 병행) 클라우드 컴퓨팅 환경의 데이터

전략적 중요도 / 국내 역량	<p>국제표준화 국내 기여도</p> <p>정책 부합성</p> <p>국제대비 국내 표준화 역량</p> <p>국제대비 국내 기술개발 수준</p> <p>시장/기술적 파급효과</p> <p>IPR 확보 가능성</p> <p>앞섬</p> <p>비슷</p> <p>뒤짐</p> <p>높음</p> <p>보통</p> <p>낮음</p>			표준화 기구/ 단체	국내	RRA SC38 전문위원회
	국제	JTC1 SC38, JTC1 SC27				
	국내 참여 업체/ 기관	ETRI				
기술 개발 단계	국내	■기초연구→□실험→□시작품→□제품화→□사업화	기술 수준	90% (선도국가대비)		
	국외	□기초연구→□실험→□시작품→□제품화→■사업화	기술 격차	1.0년		
	선도국가/ 기업	미국 / Microsoft, AWS				
표준화 단계	국내	□과제기획→□과제승인→■개발→□검토→□표준채택	표준 수준	90% (선도국가대비)		
	국제	□과제기획→□과제승인→□개발→□검토→■표준채택	표준 격차	1.0년		
	선도국가/ 기업	미국 / Microsoft, IBM, AWS 한국 / ETRI				
<p>- Trace Tracking : 적극공략(Ver.2017) → 적극공략(Ver.2018)</p> <p>4차 산업혁명과 인공지능 서비스의 확대로 그 기반이 되는 클라우드컴퓨팅내 데이터 관리, 처리에 대한 중요도가 지속적으로 증가하고 있고, 기존에 확보한 관련 국제 표준의 에디터십과 후속 신규 표준 개발이 진행 중이므로 개발활동의 적극적 참여로 2017년과 동일하게 적극공략 항목으로 분류</p>						

국제 표준화	<div data-bbox="486 280 877 481"> ISO/IEC JTC1/SC38 <ul style="list-style-type: none"> - ISO/IEC 19944 Cloud services and devices: data flow, data categories and data use - ISO/IEC 22624 Taxonomy based data handling for cloud services - ISO/IEC 19086 Cloud SLA </div> <div data-bbox="933 280 1324 481"> ISO/IEC JTC1/SC27 <ul style="list-style-type: none"> - ISO/IEC 19086-4 Cloud SLA: Security and privacy - ISO/IEC 20889 Privacy enhancing data de-identification techniques </div>
국내 대응	<div data-bbox="502 571 821 772"> RRA SC38 전문위원회 <ul style="list-style-type: none"> - 국내 표준 개발 - 국제 표준화 대응(JTC1 SC38, SC27) </div> <div data-bbox="949 571 1268 772"> 참여기업/기관/학계 <ul style="list-style-type: none"> - 핵심 기술 및 표준 IPR 확보 - 국내외 표준 기고 활동 - 정부정책 수립 지원 </div>
<국제 표준화 대응체계>	
국제 표준화 대응 방안	<p><현황></p> <ul style="list-style-type: none"> - 2017년 국제 표준 제정 예정인 ISO/IEC 19944를 통해 개발한 분류체계를 기반으로 데이터의 지역적 위치, 보안등급 등 클라우드 환경의 데이터 관리에 대한 신규 표준화 항목을 발굴하여 신규 표준 개발 중 <p><경쟁 표준/기구의 전략></p> <ul style="list-style-type: none"> - 유럽 주도 표준화기구인 ETSI내 TC Cyber 그룹에서 ISO/IEC 19944(Cloud services and devices: data flow, data categories and data use)를 기반으로 데이터 접근제어와 정책에 관한 신규 표준을 개발 할 예정으로 ISO/IEC SC38/WG5와 적극 협력 요청 <p><대응방안></p> <ul style="list-style-type: none"> - (국제 표준화기구 활동 - 적극 대응) JTC1 SC38의 기 확보한 ISO/IEC 19944(Cloud services and devices: data flow, data categories and data use) 에디터십을 통한 영향력을 적극 활용하고, 후속 표준 과제(ISO/IEC 22624, Taxonomy based data handling for cloud services) JTC1 SC38에서 개발 활동에 기고서 제출, 국가 의견 제출 등을 통한 적극적인 표준화 추진
국내 표준화 추진 계획	<p><현황></p> <ul style="list-style-type: none"> - IoT, 빅데이터, 인공지능 등 4차 산업혁명 관련한 다양한 분야에서 클라우드 환경의 데이터 접근 및 사용이 증가하고 있으며, 이에 따라 이러한 여건에 맞는 관련 정책적 요구사항 정립이 필요함. 이를 위해, 국제 표준개발과 상응하는 국내 표준의 개발과 협력이 필요함 <p><추진계획></p> <ul style="list-style-type: none"> - (표준화위원회 활동) RRA SC38 전문위원회를 중심으로 클라우드 환경의 데이터 관련 표준 개발을 진행하고, 이를 기반으로 국제 표준화 활동과 연계함
표준 특허 전략	해당 사항 없음
기술개발-표준화-IPR 연계 방안	<ul style="list-style-type: none"> - 표준화-기술개발 병행추진 - (세부전략) ISO/IEC SC38, ETSI TC Cyber등에서 관련 표준 개발이 진행 중이며, 국내에서는 RRA SC38국내전문위원회를 중심으로 표준 개발을 진행하고 있는 단계. 따라서, 기술개발과 표준화를 병행하여 추진

(차세대공략 | 후행) 클라우드 컴퓨팅 경량 가상화 방법 및 서비스

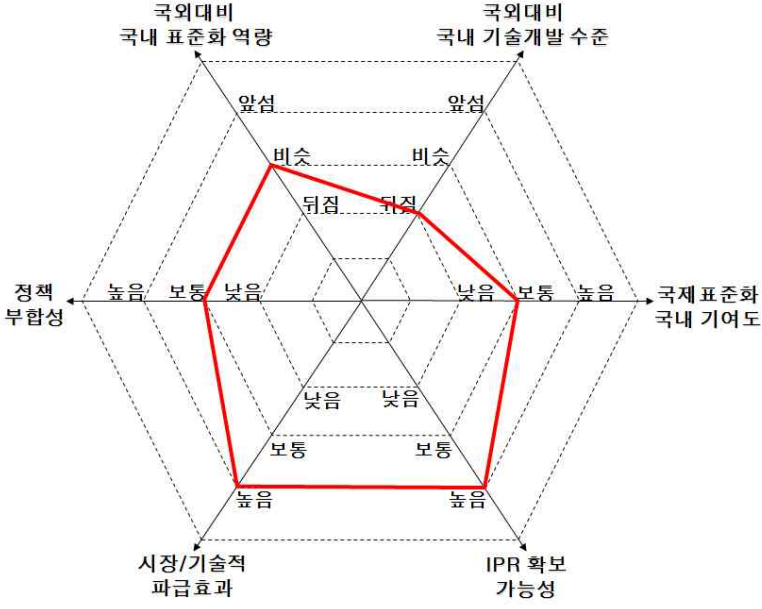
전략적 중요도 / 국내 역량				표준화 기구/ 단체	국내	TTA 클라우드 컴퓨팅 SPG, 클라우드컴퓨팅 포럼
			국제		ITU-T SG13	
			국내 참여 업체/ 기관		ETRI, 경희대학교	
기술 개발 단계	국내	<input type="checkbox"/> 기초연구→ <input type="checkbox"/> 실험→ <input type="checkbox"/> 시작품→ <input checked="" type="checkbox"/> 제품화→ <input type="checkbox"/> 사업화		기술 수준	80% (선도국가대비)	
	국외	<input type="checkbox"/> 기초연구→ <input type="checkbox"/> 실험→ <input type="checkbox"/> 시작품→ <input type="checkbox"/> 제품화→ <input checked="" type="checkbox"/> 사업화		기술 격차	1.5년	
	선도국가/ 기업	미국/아마존, 구글, MS, 애플사, 레드햇 한국/삼성전자, 이노그리드				
표준화 단계	국내	<input checked="" type="checkbox"/> 과제기획→ <input type="checkbox"/> 과제승인→ <input type="checkbox"/> 개발→ <input type="checkbox"/> 검토→ <input type="checkbox"/> 표준채택		표준 수준	85% (선도국가대비)	
	국제	<input type="checkbox"/> 과제기획→ <input type="checkbox"/> 과제승인→ <input checked="" type="checkbox"/> 개발→ <input type="checkbox"/> 검토→ <input type="checkbox"/> 표준채택		표준 격차	1.5년	
	선도국가/ 기업	프랑스/orange, 한국/ETRI, 중국/차이나텔레콤				
<p>- Trace Tracking : 차세대공략(Ver.2017) → 차세대공략(Ver.2018)</p> <p>클라우드 분야에서의 활용 측면으로 경량의 가상화 방법의 하나인 컨테이너에 대한 표준이 활발히 개발 진행중에 있음. 특히 클라우드기반에서의 가상 머신에 해당되는 신규 기술로서 향후 활용분야가 클 것으 로 예측됨에 따라 차세대공략 항목으로 분류함</p>						

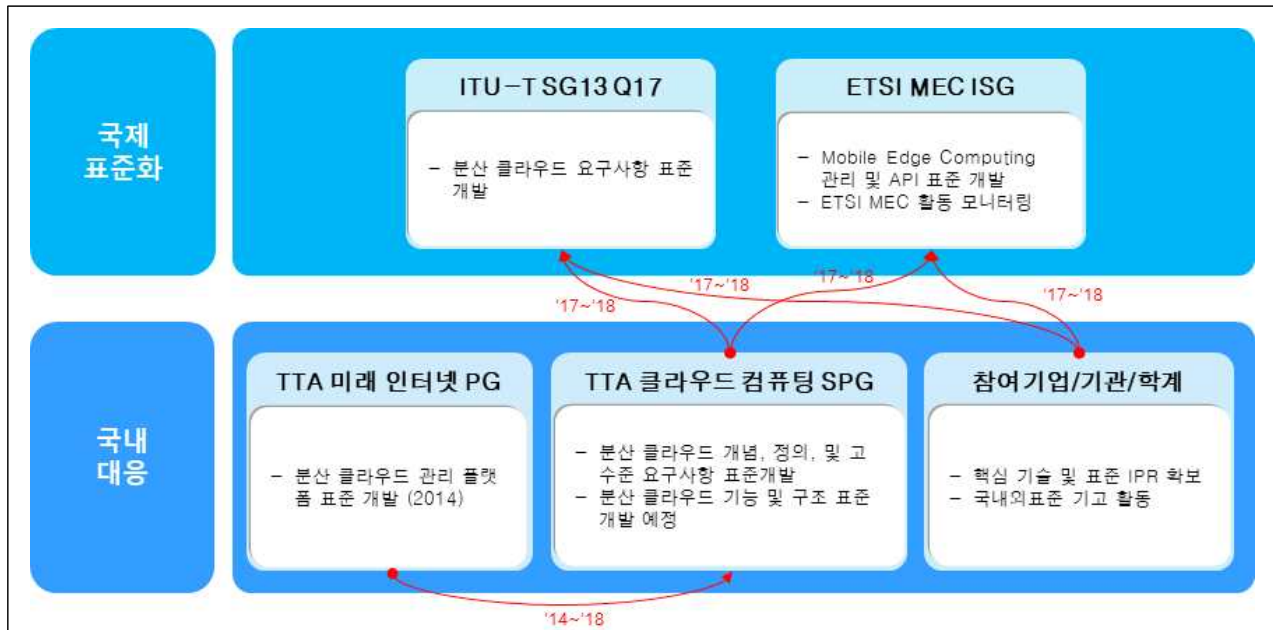


<국제 표준화 대응체계>

국제 표준화 대응 방안	<p><현황></p> <ul style="list-style-type: none"> ITU-T SG 13 Q17에서는 컨테이너와 마이크로서비스에 대한 중요성이 제기되어, 클라우드 환경에서 컨테이너와 마이크로서비스에 대한 표준을 시작하였음. 컨테이너 및 마이크로서비스 관련 기술은 리눅스환경에서 먼저 시작되었으며, 최근 오픈소스 진영에서도 활발히 논의되고 있음 <p><대응방안></p> <ul style="list-style-type: none"> (국제 표준화기구 국내 산학연 표준 전문가 참여) 현재 ITU-T SG13 Q17에서 표준 개발 (Y.cccm-reqts, 클라우드 컴퓨팅-컨테이너와 마이크로서비스 요구사항)중. 표준 개발에서 있어 3개국 뿐만 아니라 폴란드 등에서도 적극적인 의견을 내고 있음. 국내에서 에디터를 맡고 있는 점을 이용하여, 국내 산업계 및 학계의 의견을 적을 표준화에 반영할 필요가 있음
국내 표준화 추진 계획	<p><현황></p> <ul style="list-style-type: none"> 현재 ETRI와 경희대학교에서 ITU-T SG12 Q17에서 개발되고 있는 국제 표준 개발(클라우드 컴퓨팅-컨테이너 및 마이크로서비스 요구사항)에 적극 참여하고 있음. 그러나 산업계의 참여는 이루어지고 있지 않은 실정임. <p><추진계획></p> <ul style="list-style-type: none"> (학계나 기업과의 협력을 통해 표준에 국내의 기술을 적극 반영) 현재 진행 중인 국제표준에 국내의 의견을 적극적으로 반영할 예정임 (국내 표준화 추진) ITU-T SG13에서 개발되고 있는 국제 표준화 병행해서 국내 단체표준으로 제정을 추진함
표준 특허 전략	<ul style="list-style-type: none"> 표준 초종기 및 R&D 중후기 전략 : 표준 필수특허 설계전략 (세부전략) 컨테이너 및 마이크로서비스는 기술적인 개념 부분은 이미 상당히 완성되어 있음. 따라서 컨테이너를 이용한 서비스설계에 대한 필수 기술을 특허 청구항 도출하여 표준 규격에 반영
기술개발 -표준화 -IPR 연계 방안	<ul style="list-style-type: none"> 기술개발 후속 표준화 (세부전략) 현재 개발되어 있는 기술을 중심으로 이미 시작된 국제 표준 개발에 국내의 기술을 반영함

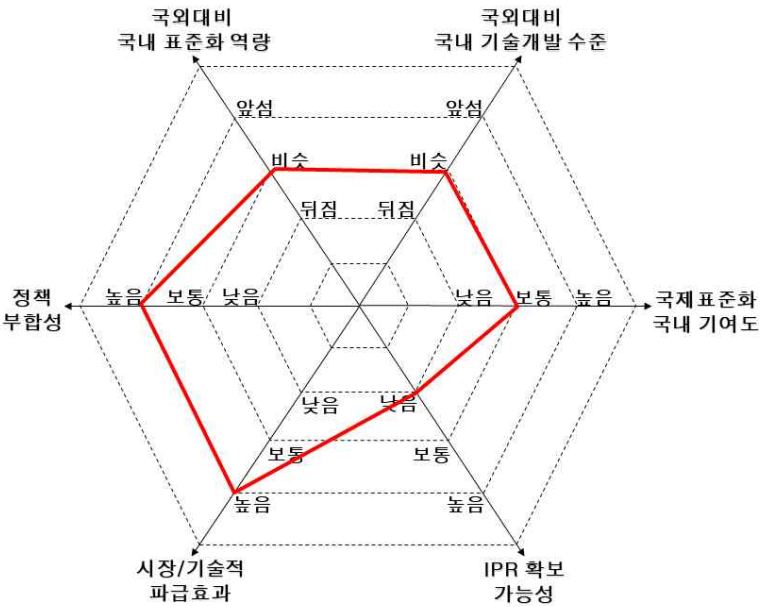
(적극공략 | 병행) 분산 클라우드

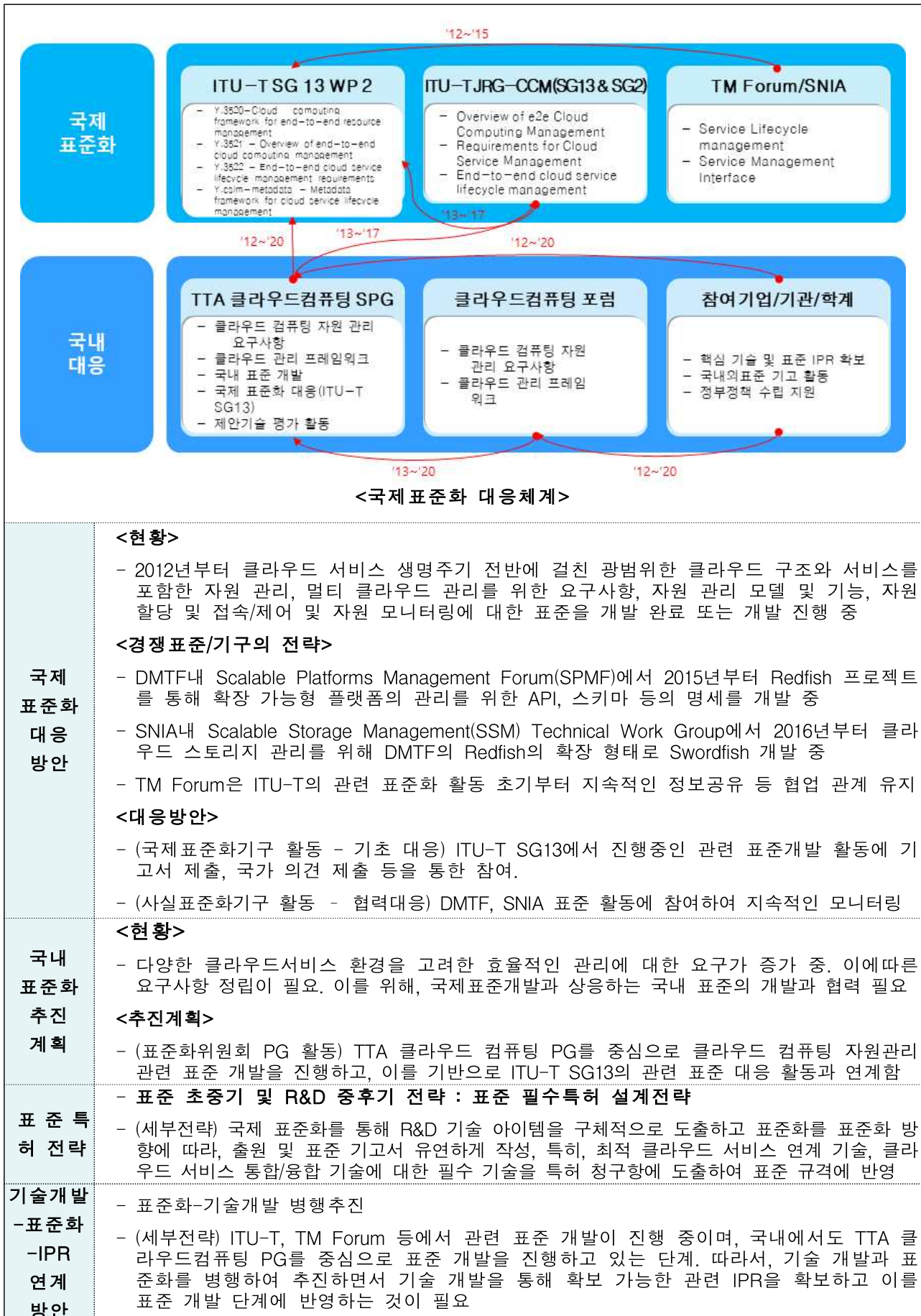
전략적 중요도 / 국내 역량				표준화 기구/ 단체	국내	TTA 미래인터넷 PG, TTA 클라우드 컴퓨팅 SPG
					국제	ITU-T SG13, ETSI MEC ISG
					국내 참여 업체/ 기관	ETRI, 경희대학교
기술 개발 단계	국내	<input type="checkbox"/> 기초연구→ <input checked="" type="checkbox"/> 실험→ <input type="checkbox"/> 시작품→ <input type="checkbox"/> 제품화→ <input type="checkbox"/> 사업화		기술 수준	80% (선도국가대비)	
	국외	<input type="checkbox"/> 기초연구→ <input type="checkbox"/> 실험→ <input type="checkbox"/> 시작품→ <input checked="" type="checkbox"/> 제품화→ <input type="checkbox"/> 사업화		기술 격차	2.0년	
	선도국가/ 기업	미국/Cisco, IBM, 한국/SKT				
표준화 단계	국내	<input type="checkbox"/> 과제기획→ <input type="checkbox"/> 과제승인→ <input checked="" type="checkbox"/> 개발→ <input type="checkbox"/> 검토→ <input type="checkbox"/> 표준채택		표준 수준	80% (선도국가대비)	
	국제	<input type="checkbox"/> 과제기획→ <input type="checkbox"/> 과제승인→ <input checked="" type="checkbox"/> 개발→ <input type="checkbox"/> 검토→ <input type="checkbox"/> 표준채택		표준 격차	2.0년	
	선도국가/ 기업	중국/China Telecom, 한국/SKT				
<div>- Trace Tracking : 적극공략(Ver.2017) → 적극공략(Ver.2018)</div> <div>국제 표준화 기구에서 개발 중으로 IPR 확보 가능성과 시장의 파급효과가 큰 것으로 판단되고, ITU-T SG13에서의 분산 클라우드 요구사항 표준 개발에 한국이 참여하여 2018년까지 활동이 예상되므로 Ver.2018에서도 적극공략 항목으로 분류</div>						



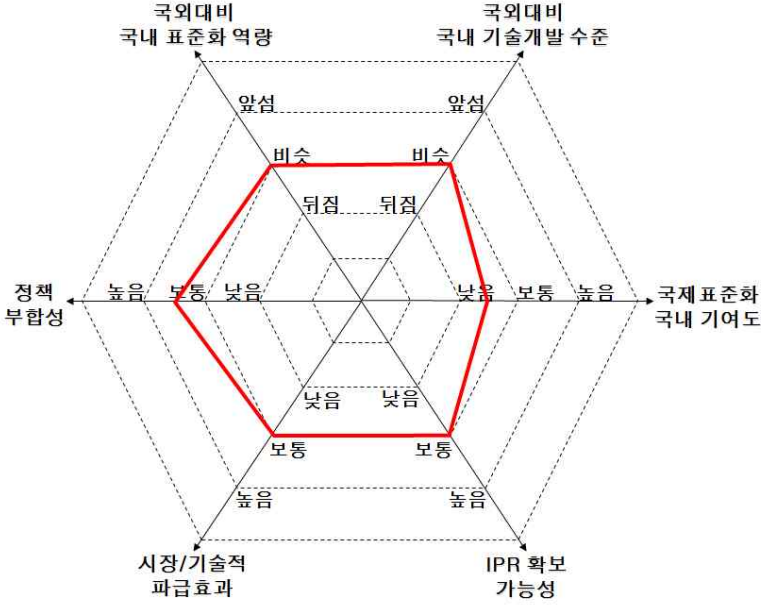
<국제 표준화 대응체계>

국제 표준화 대응 방안	<p><현황></p> <ul style="list-style-type: none"> - ITU-T SG13에서 분산 클라우드 요구사항에 관한 문서가 개발 중에 있고, ETSI MEC ISG에서도 Mobile Edge Computing 관리 및 API 표준과 ETSI MEC 활동 모니터링에 관한 표준을 위해 다수의 서버/통신 벤더가 참여하여 표준을 개발하고 있음 <p><경쟁 표준/기구의 전략></p> <ul style="list-style-type: none"> - 2016년부터 China Telecom을 중심으로 ITU-T SG13에서는 Core 및 Edge Cloud로 구성되는 분산 클라우드 구조, 요구사항, 유스케이스 등을 위한 표준 개발 중 - ETSI는 2014년부터 Nokia, IBM, Huawei 등을 중심으로 Edge Computing에 관한 표준 연구를 시작하였으며, 2017년까지 5G 네트워크, NFV를 기반으로 Mobile Edge Computing (MEC)에 관한 표준 6건을 개발 완료하고, 현재 V2X를 위한 MEC 관리 및 OpenAPI 명세를 개발 중 <p><대응방안></p> <ul style="list-style-type: none"> - (국제 표준화기구 활동) 2016년 6월부터 ITU-T SG13에서 분산 클라우드의 요구사항(Y.ccdc-reqts)에 대해 ETRI와 경희대학교가 에디터십을 확보하였고 공동 에디터인 중국(China Telecom)과 협력 개발 중이며, ETSI와의 차별화를 위해 유스케이스 중심의 분산 클라우드 개념, 정의, 및 요구사항 수준의 표준 개발 필요
국내 표준화 추진 계획	<p><현황></p> <ul style="list-style-type: none"> - 2014년에 TTA 미래인터넷 PG에서 분산 클라우드 관리 플랫폼의 서비스 응용프로그램 인터페이스와 자원 제어 인터페이스 표준이 제정되었으며, 2017년에는 TTA 클라우드컴퓨팅 PG에서 분산 클라우드 개념, 정의, 및 고수준 요구사항 표준이 제정될 예정 <p><추진계획></p> <ul style="list-style-type: none"> - (표준화위원회 PG 활동) 개발 중인 분산 클라우드 개념, 정의, 및 고수준 요구사항 표준을 완성하고 TTA 클라우드 컴퓨팅 PG에서 분산 클라우드의 기능 및 구조 표준 개발 추진
표준 특 히 전략	<ul style="list-style-type: none"> - 표준 초중기 및 R&D 중후기 전략 : 표준 필수특허 설계전략 - (세부전략) 현재 국제 표준화 단체에서 에디터십을 활용하여 R&D의 예상 결과물을 바탕으로 한 표준화 가능 기술 아이템 도출하여 특허 청구항 도출하여 표준 규격에 반영
기술개발 -표준화 -IPR 연계 방안	<ul style="list-style-type: none"> - 표준화-기술개발 병행추진 - (세부전략) 기반 기술을 예측한 선행 표준화 작업이 필요. 또한, 국외 기술 선도 업체도 시작품 초기 단계여서 IPR 확보를 기반으로 국내 기술 개발과 더불어 국제 공적표준 기관에서 연계표준화

(전략적 수용 병행) 클라우드 컴퓨팅 자원관리							
전략적 중요도 / 국내 역량					표준화 기구/ 단체	국내	TTA 클라우드 컴퓨팅 SPG, 클라우드컴퓨팅 포럼
						국제	ITU-T SG13, TM Forum, SNIA
						국내 참여 업체/ 기관	ETRI
기술 개발 단계	국내	□기초연구→□실험→□시작품→□제품화→■사업화			기술 수준	90% (선도국가대비)	
	국외	□기초연구→□실험→□시작품→□제품화→■사업화			기술 격차	1.0년	
	선도국가/ 기업	미국 / HP, Oracle, Microsoft 인도 / Infosys					
표준화 단계	국내	□과제기획→□과제승인→■개발→□검토→□표준채택			표준 수준	90% (선도국가대비)	
	국제	□과제기획→□과제승인→■개발→□검토→□표준채택			표준 격차	1.0년	
	선도국가/ 기업	미국 / Microsoft 중국 / CATR, Datang 한국 / ETRI					
<p>- Trace Tracking : 방어적수용 (Ver.2017) → 전략적수용 (Ver.2018)</p> <p>2012~2017년도에 국제 표준화 단체에서는 관련 표준에 대한 기획 단계를 거쳐 현재는 수건의 표준 제정을 완료하였거나 표준 개발 작업을 활발히 진행. 그러나 본 분야는 국내의 기술 개발이 뒤쳐져 있고, 표준화 참여 기여도도 낮아 전략적수용 항목으로 분류</p>							



(적극공략 | 후행) 클라우드 데이터 센터 자원 효율 관리

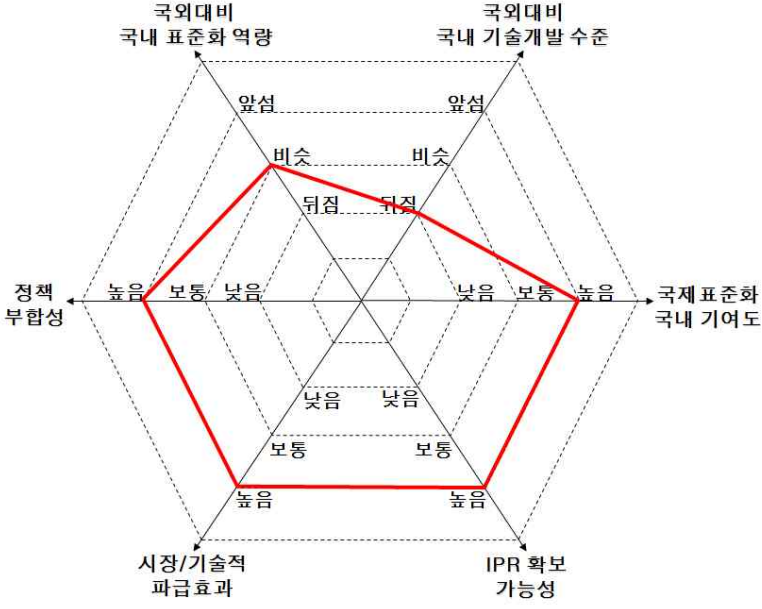
전략적 중요도 / 국내 역량				표준화 기구/ 단체	국내	TTA 그린ICT PG, TTA 클라우드 컴퓨팅 SPG
					국제	JTC1 SC39, ITU-T SG5 ITU-T SG13
					국내 참여 업체/ 기관	ETRI, ITSA, 삼성SDS, 성결대, 단국대
기술 개발 단계	국내	<input type="checkbox"/> 기초연구→ <input type="checkbox"/> 실험→ <input type="checkbox"/> 시작품→ <input checked="" type="checkbox"/> 제품화→ <input type="checkbox"/> 사업화		기술 수준	95% (선도국가대비)	
	국외	<input type="checkbox"/> 기초연구→ <input type="checkbox"/> 실험→ <input type="checkbox"/> 시작품→ <input checked="" type="checkbox"/> 제품화→ <input type="checkbox"/> 사업화		기술 격차	0.5년	
	선도국가/ 기업	핀란드/Yandex, 미국/인텔, AMD, MS, 독일/Schneider Electric, 일본/노무라연구소, NTT, 한국/ETRI, 삼성SDS, 중국/Huawei				
표준화 단계	국내	<input type="checkbox"/> 과제기획→ <input checked="" type="checkbox"/> 과제승인→ <input type="checkbox"/> 개발→ <input type="checkbox"/> 검토→ <input type="checkbox"/> 표준채택		표준 수준	85% (선도국가대비)	
	국제	<input type="checkbox"/> 과제기획→ <input type="checkbox"/> 과제승인→ <input checked="" type="checkbox"/> 개발→ <input type="checkbox"/> 검토→ <input type="checkbox"/> 표준채택		표준 격차	1.0년	
	선도국가/ 기업	미국/AMD, MS, 독일/Schneider Electric, VDE, 일본/노무라연구소, 중국/Huawei				
<p>- Trace Tracking : 적극공략(Ver.2018 신규항목)</p> <p>클라우드 데이터센터의 에너지 사용량이 지속적으로 증가함에 따라, 데이터센터의 에너지 효율을 향상시키기 위한 기술개발 및 표준화가 활발히 진행 중에 있음. 데이터센터 자체 설비 측면에서는 공간사용 효율, 공조 효율, IT 장비 효율 개선 등을 추진 중이며, 데이터센터 부속 설비에 데이터센터에서 발생하는 온수·열기 등을 재활용함으로써 에너지 효율을 더욱 향상시키기 위한 기술 개발 및 표준화가 시작됨. 아울러, 클라우드 데이터센터 내 IT 장비의 관리 표준이 요구되고 있음. 그에 따라 Ver.2018에서 신규항목으로 적극공략으로 분류</p>						



(적극공략 병행) 인터클라우드						
전략적 중요도 / 국내 역량	<p>국외대비 국내 표준화 역량</p> <p>국외대비 국내 기술개발 수준</p> <p>앞섬</p> <p>비수</p> <p>뒤짐</p> <p>정책 부합성</p> <p>높음</p> <p>보통</p> <p>낮음</p> <p>국제 표준화 국내 기여도</p> <p>시장/기술적 파급 효과</p> <p>IPR 확보 가능성</p> <p>높음</p> <p>보통</p> <p>낮음</p>			표준화 기구/ 단체	국내	TTA 클라우드 컴퓨팅 SPG, 클라우드컴퓨팅 포럼
	국제	ITU-T SG13, IEEE, DMTF, GICTF				
	국내 참여 업체/ 기관	ETRI				
기술 개발 단계	국내	<input type="checkbox"/> 기초연구→ <input type="checkbox"/> 실험→ <input type="checkbox"/> 시작품→ <input type="checkbox"/> 제품화→ <input checked="" type="checkbox"/> 사업화		기술 수준	90% (선도국가대비)	
	국외	<input type="checkbox"/> 기초연구→ <input type="checkbox"/> 실험→ <input type="checkbox"/> 시작품→ <input type="checkbox"/> 제품화→ <input checked="" type="checkbox"/> 사업화		기술 격차	1.0년	
	선도국가/ 기업	미국 / Cisco, Microsoft 일본 / NTT 프랑스 / Orange				
표준화 단계	국내	<input type="checkbox"/> 과제기획→ <input type="checkbox"/> 과제승인→ <input checked="" type="checkbox"/> 개발→ <input type="checkbox"/> 검토→ <input type="checkbox"/> 표준채택		표준 수준	90% (선도국가대비)	
	국제	<input type="checkbox"/> 과제기획→ <input type="checkbox"/> 과제승인→ <input checked="" type="checkbox"/> 개발→ <input type="checkbox"/> 검토→ <input type="checkbox"/> 표준채택		표준 격차	1.0년	
	선도국가/ 기업	미국 / Cisco, Microsoft 프랑스 / Orange 한국 / ETRI				
<p>- Trace Tracking : 적극공략(Ver.2017) → 적극공략(Ver.2018)</p> <p>2017년 인터클라우드 기술참조 모델과 신뢰모델 등에 대한 국제 표준 개발활동의 적극적 전개로 적극 공략 항목으로 분류하였고, 국내에서도 신규 관련 표준개발 활동이 시작되고 있어 Ver.2018에서도 적극공략 항목으로 분류</p>						



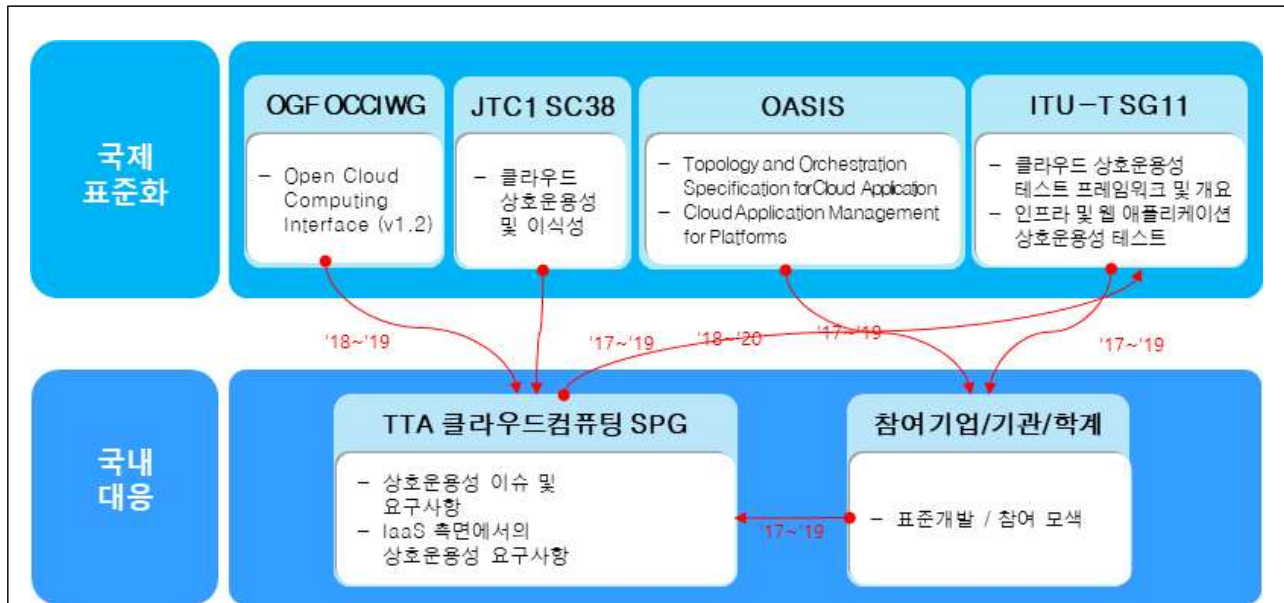
(적극공략 | 병행) 클라우드 서비스 브로커리지

전략적 중요도 / 국내 역량				표준화 기구/ 단체	국내	TTA 클라우드 컴퓨팅 SPG, 클라우드컴퓨팅 표준화포럼
					국제	ITU-T SG13, DMTF CM WG
					국내 참여 업체/ 기관	ETRI
기술 개발 단계	국내	□기초연구→□실험→■시작품→□제품화→□사업화		기술 수준	80% (선도국가대비)	
	국외	□기초연구→□실험→□시작품→□제품화→■사업화		기술 격차	2.0년	
	선도국가/ 기업	미국 / RightScale, Jamcracker 한국 / ETRI, 영우디지털				
표준화 단계	국내	□과제기획→□과제승인→■개발→□검토→□표준채택		표준 수준	90% (선도국가대비)	
	국제	□과제기획→□과제승인→■개발→□검토→□표준채택		표준 격차	1.0년	
	선도국가/ 기업	한국/ETRI, 중국/China Telecom				
<p>- Trace Tracking : 적극공략(Ver.2017) → 적극공략(Ver.2018)</p> <p>국제 표준화 기구에서 개발 중으로 IPR 확보 가능성과 시장의 파급효과가 큰 것으로 판단되고, ITU-T SG13에서의 클라우드 서비스 브로커리지 기능 요구사항 표준에 한국이 주도적으로 참여하여 2018년에도 활동이 예상되므로 Ver.2018에서도 적극공략 항목으로 분류</p>						



(차세대공략 | 후행) 클라우드 상호운용성 및 이식성

전략적 중요도 / 국내 역량				표준화 기구/ 단체	국내	TTA 클라우드 컴퓨팅 SPG, 클라우드컴퓨팅 포럼
					국제	JTC1 SC38 WG4, ITU-T SG11, OGF OCCI WG, OASIS
					국내 참여 업체/ 기관	ETRI, TTA
기술 개발 단계	국내	■기초연구→□실험→□시작품→□제품화→□사업화		기술 수준	85% (선도국가대비)	
	국외	□기초연구→□실험→■시작품→□제품화→□사업화		기술 격차	1.5년	
	선도국가/ 기업	미국 / Microsoft, IBM 프랑스 / INRIA				
표준화 단계	국내	■과제기획→□과제승인→□개발→□검토→□표준채택		표준 수준	80% (선도국가대비)	
	국제	□과제기획→□과제승인→□개발→■검토→□표준채택		표준 격차	2년	
	선도국가/ 기업	미국 / Microsoft, 오라클 한국 / ETRI, TTA				
<p>- Trace Tracking : 차세대공략(Ver.2017) → 차세대공략(Ver.2018)</p> <p>국내에는 표준기획, 국외는 표준 개발이 진행되고 있으며 최근 국외 기업들의 기술개발이 두드러짐. 해외에서 클라우드 자원 관리 상호운용성과 애플리케이션 이식성에 대한 표준화가 완료되었으며, 클라우드 상호운용성 및 이식성 개요 및 측면 별 요구사항과 인프라 및 웹 애플리케이션 상호운용성 테스트에 대한 표준화가 진행 중에 있고, 점차 상호운용성의 중요성 인식이 확산되고 있으므로 Ver.2018에서 차세대공략 항목으로 분류</p>						



<국제 표준화 대응체계>

국제 표준화 대응 방안	<p><현황></p> <ul style="list-style-type: none"> - OGF OCCI WG에서 클라우드 자원 관리 상호운용성 표준을 OASIS TOSCA TC 및 CAMP TC에서 애플리케이션 이식성 표준을 개발하였으며, ISO/IEC JTC1 SC38 WG4에서 클라우드 상호운용성 및 이식성 개요와 측면 별 요구사항을, ITU-T SG 11에서 인프라 및 웹 애플리케이션 상호운용성 테스트에 대한 표준화가 진행 중 <p><대응방안></p> <ul style="list-style-type: none"> - (국제표준화기구 의장단 수임) JTC1 SC38 WG4에서는 클라우드 상호운용성 및 이식성 개요와 측면 별 요구사항에 대한 표준이 2017년 9월 현재 FDIS 단계에 있으며 ETRI가 에디터십을 확보한 상태로 이러한 리더십을 바탕으로 국내의 기술을 적극적으로 표준화하는 대응이 필요함 - (사실표준화기구 활동) OGF에서 차기 OCCI 표준을 추진하려는 노력을 기울이고 있으므로 산학연 표준화 위원을 중심으로 꾸준하고 능동적인 대응 필요 - (타국/외국기업과의 제휴) 완료된 표준을 채택한 해외 과제나 연구 사례가 존재하므로 국내 준용 및 확산 속도를 앞당기기 위해서는 해당 해외 과제나 연구를 수행한 기관과 제휴 필요
국내 표준화 추진 계획	<p><현황></p> <ul style="list-style-type: none"> - 요구사항 수준의 표준이 제정된 바 있으나, 상세 specification 관련 국제 표준에 대해 국내 표준화 추진 필요 <p><추진계획></p> <ul style="list-style-type: none"> - (표준화위원회 PG 활동) 현재는 OCCI 외에는 상기 국제 표준화에 대한 계획이 없으므로 이에 대한 계획 수립과 추진이 필요하며 OCCI 표준의 경우에도 구 버전에 대한 국내 표준화가 진행되었을 뿐, 최근 버전에 대한 국내 표준화 계획 필요
표준 특허 전략	<ul style="list-style-type: none"> - 표준 중후기 및 R&D 초중기 전략 : 표준안 공백분야 도출 전략 - (세부전략) 일부 영역에서 국제 표준이 완성된 상태로 여러 영역에서의 표준 추이를 살펴보고 이를 기반으로 한 R&D 결과물을 예의주시하면서 공백 필수 특허를 권리화
기술개발 -표준화 -IPR 연계 방안	<ul style="list-style-type: none"> - 기술개발 후속 표준화 - (세부전략) 상호운용성 및 이식성 표준과 그에 대응되는 기술개발 현황을 분석하고 이와 관련된 선행 특허들을 전수 조사하여 차별화된 표준특허 아이템을 도출하는 전략 필요

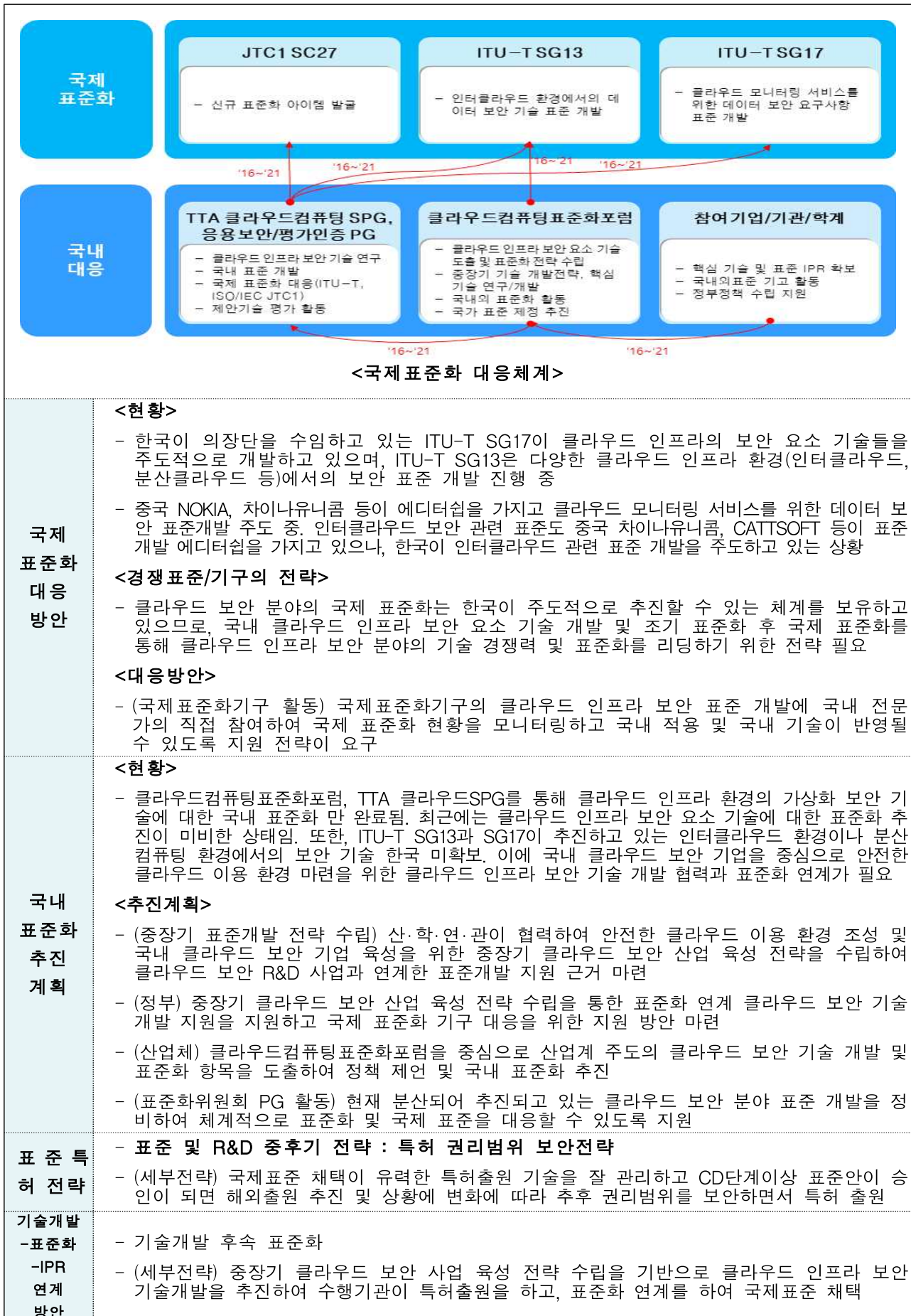
(다각화협력 | 후행) 클라우드 서비스 성능 평가

전략적 중요도 / 국내 역량				표준화 기구/ 단체	국내	TTA 클라우드컴퓨팅 SPG, 클라우드컴퓨팅 표준화포럼
					국제	ITU-T SG13 JTC1 SC38 WG3
					국내 참여 업체/ 기관	KISA, KCSA
기술 개발 단계	국내	□기초연구→□실험→□시작품→■제품화→□사업화		기술 수준	95% (선도국가대비)	
	국외	□기초연구→□실험→□시작품→□제품화→■사업화		기술 격차	1.0년	
	선도국가/ 기업	미국 / Cloud Harmony, Cloud Sleuth				
표준화 단계	국내	■과제기획→□과제승인→□개발→□검토→□표준채택		표준 수준	90% (선도국가대비)	
	국제	■과제기획→□과제승인→□개발→□검토→□표준채택		표준 격차	1.0년	
	선도국가/ 기업	미국 / NIST				
<p>- Trace Tracking : 차세대공약(Ver.2017) → 다각화협력(Ver.2018)</p> <p>기술개발은 이미 시제품 또는 상용화 단계이며, 표준화는 국내, 국제 모두 초기단계임. 국내에서도 관련 기술개발이 이미 진행되어 시제품 단계에 있으므로 다각화협력으로 분류</p>						



(차세대공략 | 후행) 클라우드 인프라 보안

전략적 중요도 / 국내 역량	<p>국외대비 국내 표준화 역량 국외대비 국내 기술개발 수준</p> <p>앞섬 앞섬</p> <p>비슷 비슷</p> <p>뒤짐 뒤짐</p> <p>정책 부합성 국제표준화 국내 기여도</p> <p>높음 보통 낮음 낮음 보통 높음</p> <p>낮음 낮음</p> <p>보통 보통</p> <p>시장/기술적 파급효과 IPR 확보 가능성</p> <p>높음 높음</p>			표준화 기구/ 단체	국내	TTA 클라우드컴퓨팅 SPG, 응용보안/평가 인증 PG, 클라우드컴퓨팅 표준화 포럼
	국제	JTC1 SC27, ITU-T SG13, ITU-T SG17				
	국내 참여 업체/ 기관	ETRI, KACI, 모니터랩, 안랩, 경희대, 고려대				
기술 개발 단계	국내	<input type="checkbox"/> 기초연구→ <input type="checkbox"/> 실험→ <input type="checkbox"/> 시작품→ <input checked="" type="checkbox"/> 제품화→ <input type="checkbox"/> 사업화	기술 수준	80% (선도국가대비)		
	국외	<input type="checkbox"/> 기초연구→ <input type="checkbox"/> 실험→ <input type="checkbox"/> 시작품→ <input type="checkbox"/> 제품화→ <input checked="" type="checkbox"/> 사업화	기술 격차	1.0년		
	선도국가/ 기업	미국 / 시만텍, 트렌드마이크로, vmware, 주피터 네트워크스, 파이어아이 한국 / 파수닷컴, 더존비즈온, 시큐아이, 펜타시큐리티				
표준화 단계	국내	<input type="checkbox"/> 과제기획→ <input type="checkbox"/> 과제승인→ <input type="checkbox"/> 개발→ <input type="checkbox"/> 검토→ <input checked="" type="checkbox"/> 표준채택	표준 수준	95% (선도국가대비)		
	국제	<input type="checkbox"/> 과제기획→ <input type="checkbox"/> 과제승인→ <input checked="" type="checkbox"/> 개발→ <input type="checkbox"/> 검토→ <input type="checkbox"/> 표준채택	표준 격차	0.5년		
	선도국가/ 기업	미국 / VMware, Microsoft, 중국 / 차이나유니콤, CATTsOF 한국 / ETRI, 경희대, 고려대				
<p>- Trace Tracking : 차세대공략(Ver.2017) → 차세대공략(Ver.2018)</p> <p>Ver.2016에 “클라우드 인프라 보안”이 차세대 공략으로 분류되었으며, 여전히 ITU-T 등 국제 공적 표준화기구는 표준화가 초기단계이고 관련 위원회에 국내 표준화전문가들의 리더십 확보로 주도적인 활동 및 표준화 개발 가능성이 높아 차세대공략 항목으로 분류</p>						



(차세대공략 | 병행) 클라우드 서비스 보안

전략적 중요도 / 국내 역량				표준화 기구/ 단체	국내	TTA 클라우드컴퓨팅 SPG, 클라우드컴퓨팅 표준화 포럼
					국제	ITU-T SG17, JTC1 SC27
					국내 참여 업체/ 기관	ETRI, KACI, 모니터랩, 경희대, 고려대
기술 개발 단계	국내	<input type="checkbox"/> 기초연구→ <input type="checkbox"/> 실험→ <input type="checkbox"/> 시작품→ <input type="checkbox"/> 제품화→ <input checked="" type="checkbox"/> 사업화			기술 수준	85% (선도국가대비)
	국외	<input type="checkbox"/> 기초연구→ <input type="checkbox"/> 실험→ <input type="checkbox"/> 시작품→ <input type="checkbox"/> 제품화→ <input checked="" type="checkbox"/> 사업화			기술 격차	1.0년
	선도국가/ 기업	미국 / 시만텍, McAfee, 팔로알토 네트워크, 주피터 네트워크, 라임라이트 네트워크 한국 / SK인포섹, 파수닷컴, 안랩, 펜타시큐리티, 시큐아이, 씨디네트웍스, 모니터랩, 잉카엔트웍스				
표준화 단계	국내	<input type="checkbox"/> 과제기획→ <input type="checkbox"/> 과제승인→ <input type="checkbox"/> 개발→ <input type="checkbox"/> 검토→ <input checked="" type="checkbox"/> 표준채택			표준 수준	80% (선도국가대비)
	국제	<input type="checkbox"/> 과제기획→ <input type="checkbox"/> 과제승인→ <input type="checkbox"/> 개발→ <input checked="" type="checkbox"/> 검토→ <input type="checkbox"/> 표준채택			표준 격차	1.0년
	선도국가/ 기업	미국 / Microsoft, HP, Amazone, CA technologies, CiperCloud, McAfee 중국 / 차이나텔레콤, 시나닷컴, 차이나유니콤, 차이나모바일				
<p>- Trace Tracking : 차세대공략(Ver.2017) → 차세대공략(Ver.2018)</p> <p>Ver.2016에 “클라우드 서비스 보안”이 차세대 공략으로 분류되었으며, 여전히 ITU-T 등 국제 공적 표준화기구의 관련 위원회에 국내 표준화전문가들의 리더십을 확보하고 있음. 특정 서비스 모델에 대한 국내 표준화는 완료된 상태이므로 국제표준화기구의 주도적 참여와 기술적으로 표준화 개발 가능성이 높아 차세대공략 항목으로 분류</p>						

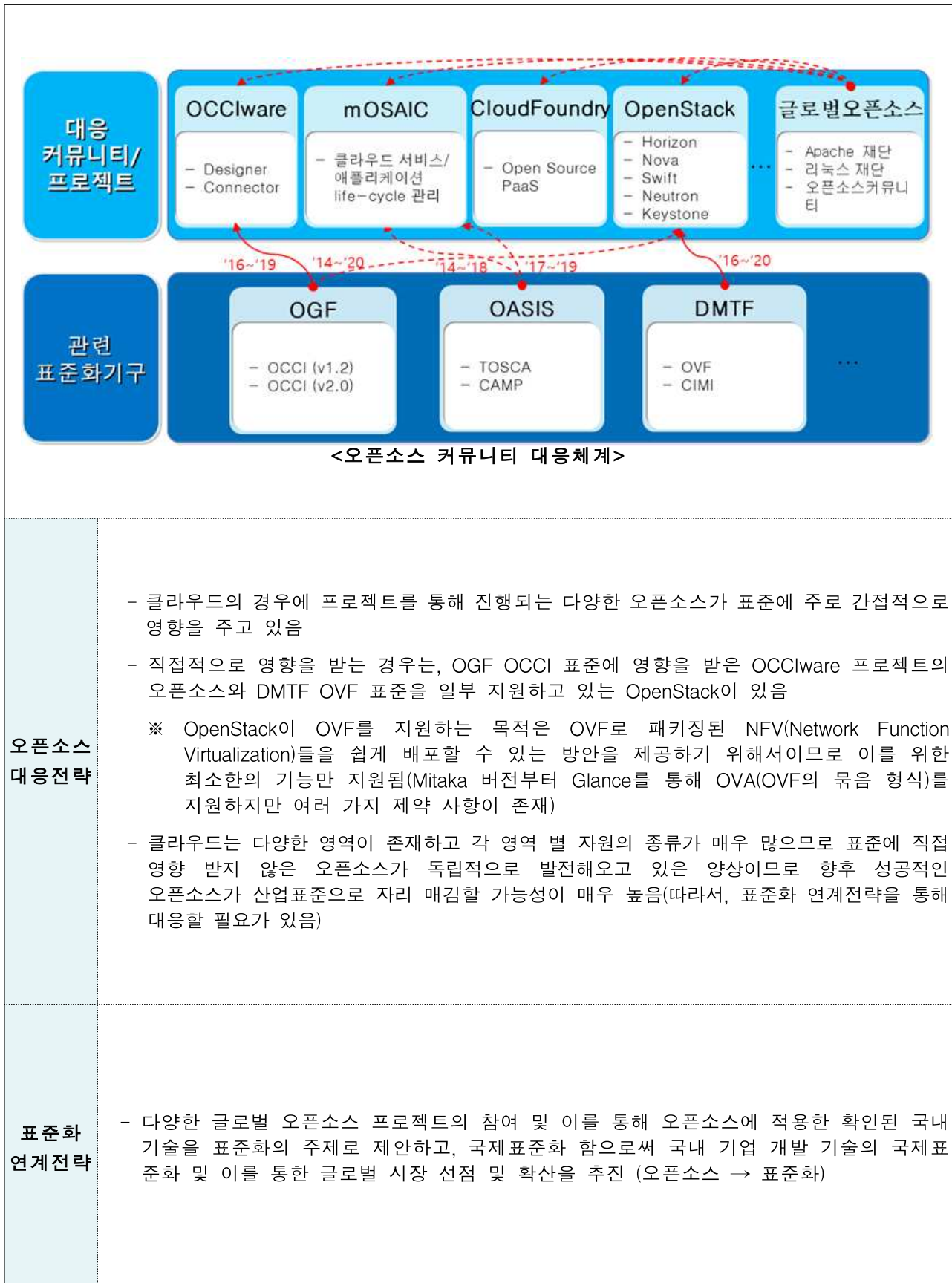


(차세대공약 | 후행) 클라우드 보안 가이드라인

전략적 중요도 / 국내 역량				표준화 기구/ 단체	국내	TTA 클라우드컴퓨팅 SPG, 응용보안/평가 인증 PG, 클라우드컴퓨팅 표준화 포럼
					국제	JTC1 SC27, ITU-T SG17, CSA, CCSC
					국내 참여 업체/ 기관	KISA, ETRI, KACI
기술 개발 단계	국내	<input type="checkbox"/> 기초연구→ <input type="checkbox"/> 실험→ <input type="checkbox"/> 시작품→ <input type="checkbox"/> 제품화→ <input checked="" type="checkbox"/> 사업화		기술 수준	100% (선도국가대비)	
	국외	<input type="checkbox"/> 기초연구→ <input type="checkbox"/> 실험→ <input type="checkbox"/> 시작품→ <input type="checkbox"/> 제품화→ <input checked="" type="checkbox"/> 사업화		기술 격차	0년	
	선도국가/ 기업	미국 / CSA, NIST, ENISA 한국 / KISA, 금융보안연구원				
표준화 단계	국내	<input type="checkbox"/> 과제기획→ <input type="checkbox"/> 과제승인→ <input type="checkbox"/> 개발→ <input checked="" type="checkbox"/> 검토→ <input type="checkbox"/> 표준채택		표준 수준	100% (선도국가대비)	
	국제	<input type="checkbox"/> 과제기획→ <input type="checkbox"/> 과제승인→ <input type="checkbox"/> 개발→ <input type="checkbox"/> 검토→ <input checked="" type="checkbox"/> 표준채택		표준 격차	0년	
	선도국가/ 기업	미국 / Microsoft, Citrix, VMware, Redhat 한국 / KISA, ETRI, KACI				
<p>- Trace Tracking : 차세대공약(Ver.2016) → 차세대공약(Ver.2017)</p> <p>클라우드 보안 가이드라인은 국내 클라우드 산업 활성화를 위해 매우 중요한 표준화 항목으로 공공 기관을 중심으로 표준 개발이 활발하게 추진되고 있으며, 개발 중인 국제공적표준화기구의 적극적인 참여를 통해 전략적 선도가 가능한 분야이므로 2016년도에 이어 2017년도에도 차세대공약 항목으로 분류</p>						

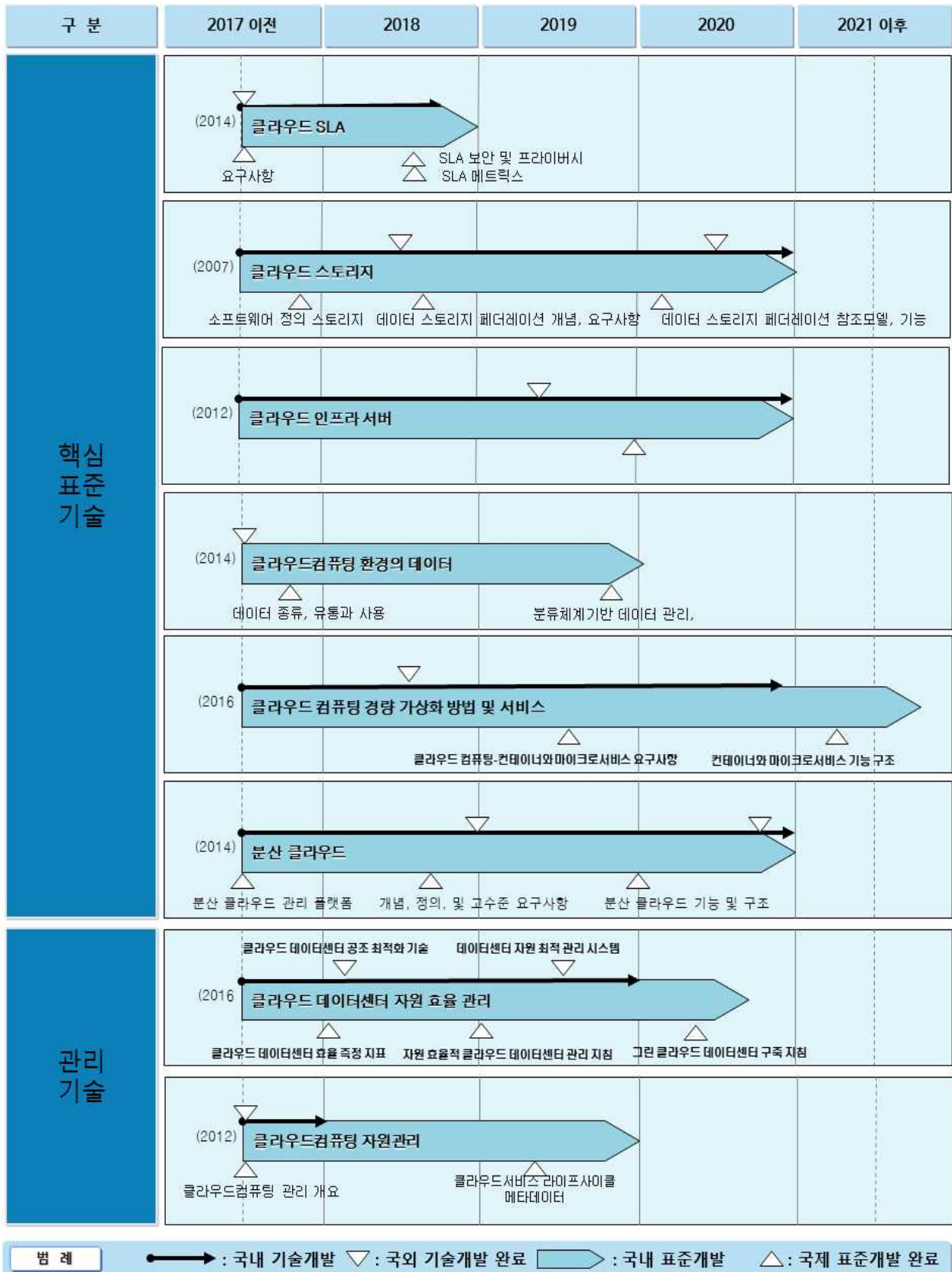


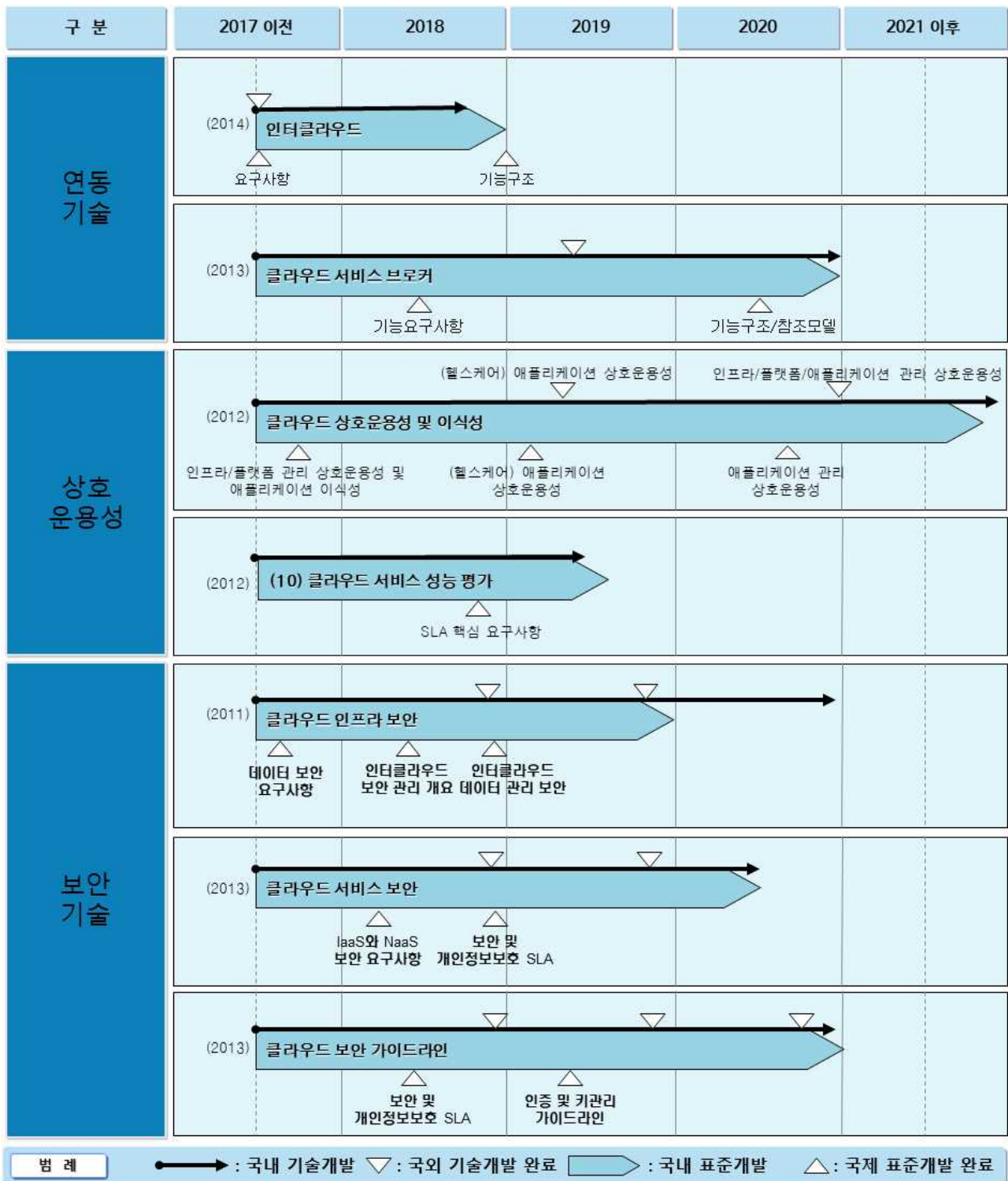
3.3. 오픈소스 국내외 추진전략



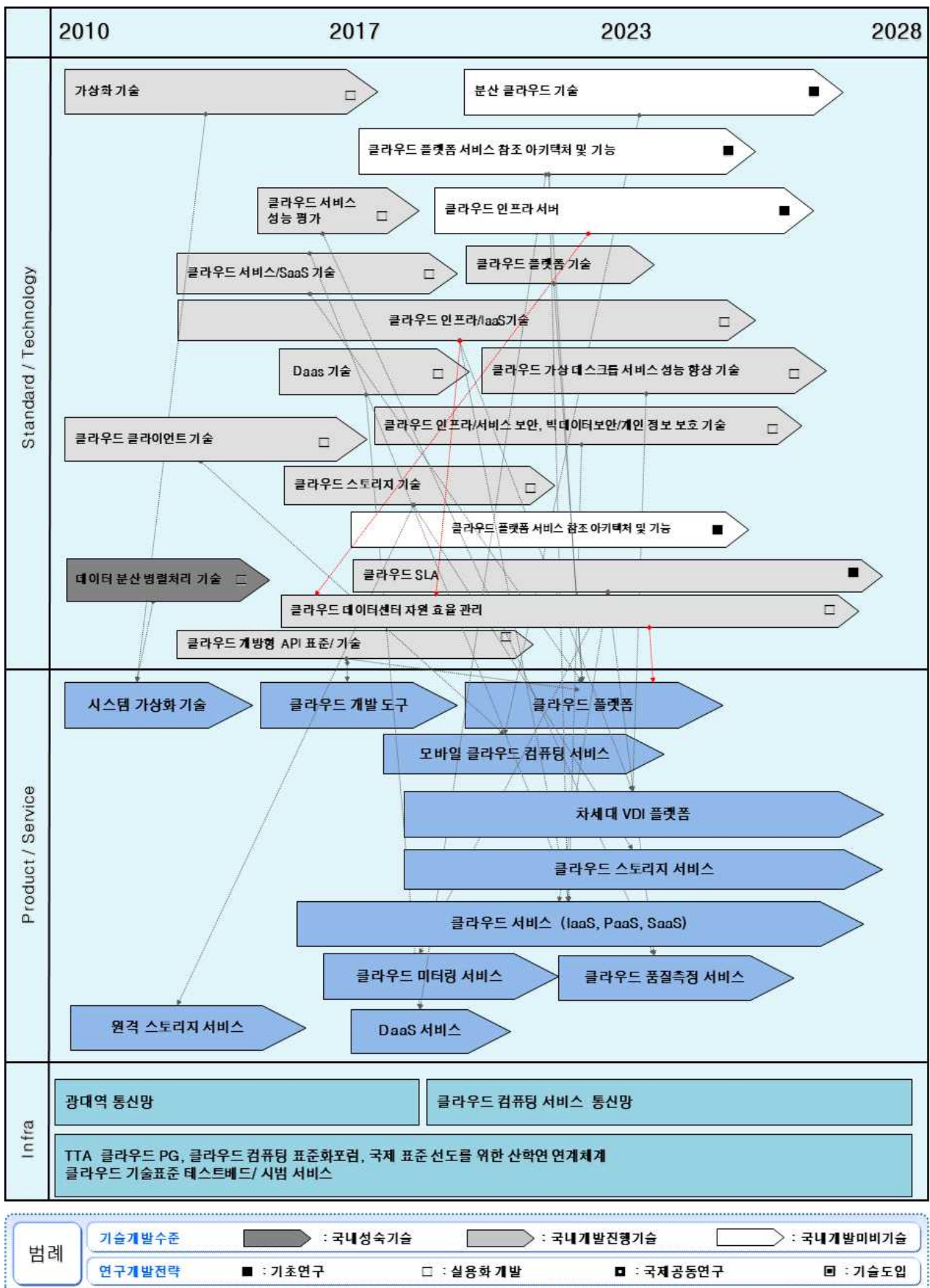
3.4. 중기(3개년) 및 장기(10개년) 표준화 계획

○ 중기(2018~2020) 표준화 계획





○ 장기(~2028) 표준화 계획



[작성위원]

구 분	소속	성명	직위	국내외 표준화활동
총괄	IITP	김형철	CP	▶과기정통부 기반SW·컴퓨팅 CP
분과장	ETRI	이강찬	책임	▶ITU-T SG13 Q17 라포처, ISO TC 307 위원 ▶TTA 클라우드컴퓨팅 (SPG21) 부의장, TTA 빅데이터 (SPG22) 의장
위원	숙명여대	윤용익	교수	▶TTA 빅데이터 (SPG22) 부의장
위원	이노그리드	구원본	팀장	▶TTA 클라우드/빅데이터 특별기술위원회(STC2) 간사
위원	ETRI	하수욱	책임	▶ITU-T SG 13 에디터, JTC 1 WG 9 에디터 ▶TTA 빅데이터 (SPG22) 간사
자문	ETRI	인민교	책임	▶ITU-T SG13 Q17/Q18 에디터
위원	ETRI	정상진	선임	▶JTC1 SC39 에디터 ▶TTA CPS(PG609) 위원, 그린ICT(PG424) 간사
위원	ETRI	오명훈	책임	▶ITU-T SG13 에디터 ▶TTA 클라우드컴퓨팅 (SPG21) 간사, 빅데이터SPG 위원
위원	경희대	허의남	교수	▶TTA 클라우드/빅데이터(STC2) 의장, 클라우드컴퓨팅(SPG21) 특별위원, 빅데이터(SPG22) 특별위원
위원	마이크로소프트	함상범	상무	▶ISO TC307 에디터 ▶TTA 클라우드컴퓨팅 (SPG21) 의장, 디지털콘텐츠PG 위원, 표준총회 위원, 빅데이터PG 위원, 클라우드빅데이터 STC 위원
위원	ETRI	정영우	책임	▶DMTF 활동 ▶TTA 클라우드/빅데이터(STC2) 위원
위원	TTA	허준호	책임	▶TTA 클라우드 컴퓨팅 프로젝트그룹(SPG21) 위원
위원	KACI	김호덕	책임	▶TTA 빅데이터 국내표준화활동
특허분석	KISTA	엄석재	선임	▶클라우드컴퓨팅 특허분석
사무국	TTA	박준환	전임	▶TTA 클라우드컴퓨팅 (SPG21), TTA 빅데이터 (SPG22) 사무국
간사	TTA	김영재	수석	▶TTA 표준화전략맵 클라우드컴퓨팅분야 간사

[참고문헌]

1. Creating Effective Cloud Computing Contracts for the Federal Government, CIO Council, 2012.2.
2. Practical Guide to Cloud Service Level Agreements, Cloud Standards Customer Council, 2012.
3. 관계부처 합동, '클라우드컴퓨팅 서비스 확산 및 경쟁력 강화 전략', 2011. 4.
3. 행정안전부·지식경제부·방송통신위원회, '범정부 클라우드컴퓨팅 활성화 종합 계획', 2009. 12.
4. 행정안전부, '클라우드 기반 범정부 IT거버넌스 추진계획', 2011. 6.
5. 오명훈, 김대원, 김성운, "클라우드 데스크톱 서비스를 위한 가상 데스크톱 인프라스트럭처 기술의 개요 및 동향", 한국통신학회지 제 28권 제 10호, pp.30-37, 2011.09.
6. 오명훈, 김성운, "DaaS 기술 현황과 표준화 이슈", TTA 저널 제 139권, pp. 48-53, 2012.02.
7. "클라우드 데스크톱형 서비스의 프레임워크", TTA.KO-10.0468/R1, TTA, 2010.12.
8. "클라우드 데스크톱 서비스의 서버 기반 참조 구조", TTA.KO-10.0535, TTA, 2011.12.
9. "공공부문 클라우드 데스크톱 도입지침", TTA.KO-10.0536, TTA, 2011.12.
10. "클라우드 인프라 서비스 제공 및 현황 관리 지침", TTA.KO-10.0465, TTA, 2010.12.
11. "클라우드 서비스의 경쟁적 시장 경쟁패턴 분석 : 국내 이동통신 3사를 중심으로", 김은정, 장석권, 대한산업공학회/한국경영과학회 2012 춘계 공동 학술대회,
12. "ICT 서비스 및 시장현황 : 클라우드컴퓨팅 서비스현황 및 향후 전망", 김형곤, 이용성, LG U+, ETRI, 2010.12.
13. "국내 포털 사이트의 클라우드 스토리지 서비스 사용성 평가 연구 : 네이버 N드라이브와 다음 클라우드를 중심으로", 홍예슬, 홍익대학교, 2012, 1.
14. 박세환, "모바일 클라우드컴퓨팅 산업 동향", 주간기술동향 2012.5.2.
15. 민영기, "K-Clouds의 기술 및 산업 동향" 2012
16. 심영철, "클라우드컴퓨팅의 기술 동향과 가상화 기반 관리 기술" 2009.
17. 서상원, "클라우드 서비스의 오늘과 내일 그리고 국내 현주소", 2012.8
18. 이강찬, 이승윤, "모바일 클라우드 표준화 동향 및 전략", 한국통신학회지 28권 10호, pp 44-49, 2011.10
19. "Y.3502: Cloud computing framework and high-level requirements", ITU-T, 2013.5
20. "Y.3520, Cloud computing framework for end-to-end resource management", ITU-T, 2013.5.
21. Y.CCNaaS, Draft Recommendation Y.CCNaaS, Requirements, Use Cases and Functional Architecture of Network as a Service (ITU-T Q18/13 interim Rapporteur meeting, 24 -28 June 2013), TD94(WP/13), 2013.6

22. M.OCCM: Proposal of study items on overview of cloud computing management", ITU-T, 2012.7
23. "M.rcsm. M.Requirements for Cloud Service Management", ITU-T. 2013.02
24. "Open Cloud Computing Interface - RESTful HTTP Rendering", GFD.185, 2011.6.21.
25. "Open Cloud Computing Interface - Infrastructure", GFD.184, 2011.6.21.
26. "Open Cloud Computing Interface - Core", GFD.183, OGF, 2011.6.21.
27. "Open Virtualization Format Specification v2.0.0c", DSP0243, DMTF, 2010.5.24.
28. "CDMI v1.0.2 released", SNIA, 2012.6.4.
29. ODCA 홈페이지 <http://www.opendatacenteralliance.org>
30. "클라우드컴퓨팅 환경에서의 보안 평가 요소", 최재규, 노봉남, 보안공학연구논문지, 제8권3호, 2011.6.
31. OASIS, <http://www.oasis-open.org>
32. 염홍렬, 윤미영, "클라우드컴퓨팅 보안 국제 표준화 동향", 정보보호학회지, 23권 3호, pp14-18, 2013.6.
33. 한국산업기술평가관리원, "클라우드컴퓨팅 보안기술동향과 산업전망", 2012.7.
34. 방송통신위원회, "민간 클라우드 데이터센터 확산 전략", 2012.12
35. 미래창조과학부, "인터넷 신산업 육성 방안", 2013.6
36. 미래창조과학부, "클라우드 산업 육성 계획", 2014.1
37. 오명훈, 이강찬, 김성운, 김학영, 최완, "국내외 클라우드컴퓨팅 표준화 동향", 전자통신동향분석, 통권148호 제 29권 제4호, pp. 59 ~71, 2014.08.
38. TTA Journal Vol.151, ETSI NFV 기술 표준화 동향, 2014.2.
39. '오픈 컨테이너 프로젝트' 발족...표준화 주도,
http://www.zdnet.co.kr/news/news_view.asp?artice_id=20150623084037
40. Open Container Initiative, <https://www.opencontainers.org/about>
41. 김두현, 클라우드컴퓨팅 기술구성과 현황, TTA 저널, 2016
42. Open Container Initiative, <https://www.opencontainers.org/about>
43. Initial draft Recommendation Y.cccm-reqtgs, Cloud Computing - Requirements for Containers and Micro-services",
http://www.itu.int/itu-t/workprog/wp_item.aspx?isn=13641
44. "Open Cloud Computing Interface - Core", GFD.221, OGF, 2016.9.19.
45. "Open Cloud Computing Interface - Compute Resource Templates Profile", GWD.222, OGF, 2015.4.21.
46. "Open Cloud Computing Interface - HTTP Protocol", GFD.223, OGF, 2016.9.19.
47. "Open Cloud Computing Interface - Infrastructure", GFD.224, OGF, 2016.9.19.
48. "Open Cloud Computing Interface - JSON Rendering", GFD.226, OGF, 2016.9.19.
49. "Open Cloud Computing Interface - Platform", GFD.227, OGF, 2016.9.19.

50. "Open Cloud Computing Interface - Service Level Agreements", GFD.228, OGF, 2016.9.19.
51. "Open Cloud Computing Interface - Text Rendering", GFD.229, OGF, 2016.9.19.
52. "Topology and Orchestration Specification for Cloud Application Version 1.0", TOSCA-v1.0-os, OASIS, 2013.11.25.
53. "TOSCA Simple Profile in YAML Version 1.0", TOSCA-Simple-Profile-YAML-v1.0-os, OASIS, 2016.12.21.
54. "Cloud Application Management for Platforms Version 1.1", camp-spec-v1.1-cs01, OASIS, 2014.11.9.
55. <http://www.econovill.com/news/articleView.html?idxno=278213>
56. <http://www.ciokorea.com/news/27526>
57. 아마존웹서비스 프라이빗클라우드 한국 진입,
http://www.zdnet.co.kr/news/news_view.asp?article_id=20160118114207&type=det&re=
58. '구름 전쟁' 2막 시작됐다...클라우드 강호들의 전략은?
<http://news.naver.com/main/read.nhn?mode=LSD&mid=sec&sid1=105&oid=138&aid=0002034557>
59. 오라클도 온다... '클라우드 공룡' 공습,
<http://www.hankyung.com/news/app/newsview.php?aid=2016011957581>
60. 톨론, 해외 클라우드 진출 가속화,
<http://www.ddaily.co.kr/news/article.html?no=139048>
61. 톨론, "내년에도 국산 클라우드-가상화 선도",
<http://www.ittoday.co.kr/news/articleView.html?idxno=66773>
62. 이노그리드, 정부 'SaaS 통합 연동사업' 주관기업 선정,
http://www.zdnet.co.kr/news/news_view.asp?article_id=20160119142654&type=det&re=
63. 클라우드 오피스 기업 가입자 확보전,
http://www.dt.co.kr/contents.html?article_no=2016010702101660718001
64. 한국IBM, 클라우드 시장 공략 위한 다양한 활동 개시,
<http://www.cctvnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=41276>
65. IBM Sees 2015 Growth in Cloud, Security and Systems,
<http://www.eweek.com/cloud/ibm-sees-2015-growth-in-cloud-security-and-systems.html>
66. Oracle's cloud ambitions may be nearing moment of truth,
<http://www.zdnet.com/article/oracles-cloud-ambitions-may-be-nearing-moment-of-truth/>
67. 상용 솔루션 쓰던 SKT가 오픈스택 선택한 이유,
<http://www.ddaily.co.kr/news/article.html?no=136420>
68. 'ICBM' 겨냥한 소프트웨어-보안 신제품 봇물,
http://news.inews24.com/php/news_view.php?g_serial=938797&g_menu=020200&rrf=nv

[약어]

API	Application Programming Interface
ASP	Application Service Provider
CAMP	Cloud Application Management for Platforms
CAGR	Compound Annual Growth Rate
CDC	Cloud Data Center
CDG	Cloud Data Governance
CDMI	Cloud Data Management Interface
CG	Community Group
CIF	Cloud Industry Forum
CIMI	Cloud Infrastructure Management Interface
CSA	Cloud Security Alliance
CSB	Cloud Service Brokerage
CSV	Comma-Separated Values
CTP	Cloud Trust Protocol
DaaS	Desktop as a Service
DAP	Device API
DMTF	Distributed Management Task Force
EC2	Elastic Computer Cloud
FGCC	Focus group Cloud Computing
GLD	Government Linked Data
IaaS	Infrastructure as a Service
IETF	Internet Engineering Task Force
ICT	Information and Communications Technologies
ISO	International Organization for Standardization
KIG	Korea Interest Group
KMIP	Key Management Interoperability Protocol
LDP	Linked Data Platform
LOD	Linked Open Data
M2M	Machine-to-Machine
MVNO	Mobile Virtual Network Operator
NaaS	Network as a Service
NAS	Network Attached Storage
NIST	National Institute of Standards and Technology
OASIS	Organization for the Advancement of Structured Information Standards
OCCI	Open Cloud Computing Interface
OCI	Open Container Initiative
OCM	Open Cloud Manifesto
ODCA	Open Data Center Alliance
OGF	Open Grid Forum

OMG	Object Management Group
OSS	Operation support systems
OVF	Open Virtualization Format
OWL	Web Ontology Language
PaaS	Platform as a Service
QoS	Quality of Service
RDF	Resource Description Framework
REST	REpresentational State Transfer
S3	Simple Storage Service
SBC	Server Based Computing
SDO	Standard Developing Organization
SGBD	Study Group on Big Data
SLA	Service Level Agreement
SMI	Storage Management Initiative
SNIA	Storage Networking Industry Association
SOA	Service Oriented Architecture
SPG	Special Project Group
SQL	SQL Query Language
ToR	Term of Reference
TOSCA	Topology and Orchestration Specification for Cloud Applications
VDI	Virtual Desktop Infrastructure
W3C	World Wide Web Consortium
WG	Working Group
WP	Working Party

