

## 일본 스마트 클라우드 연구회 보고서



2010년 5월

한국정보통신기술협회

## 제 1장 검토의 관점

클라우드 컴퓨팅은 네트워크에 존재하는 컴퓨터자원(Resource)을 활용하기 위한 이용기술의 발전성과이다. 클라우드 컴퓨팅기술을 활용한 서비스(클라우드 서비스)는 이용자가 필요한 컴퓨터자원을 「필요할 때, 필요한 양만」 서비스로 이용할 수 있는 종전과는 완전히 다른 정보통신 시스템의 이용 및 활용책으로 정보통신분야의 패러다임시프트로 일어나기 시작했다.

### 1. 클라우드 서비스의 특징

클라우드 서비스는 강력한 기술 혁신과 서비스 개발도상에 있으며, 현시점에서 유일하게 정의하는 것은 곤란하지만, 클라우드 서비스의 현황을 토대로 편의적 정의(Working Definition)는 다음과 같이 정리된다.

즉 클라우드 서비스는

“인터넷 등의 브로드밴드 회선을 통해 데이터센터에 축적되는 컴퓨터 자원을 역무(서비스)로 제 삼자(이용자)에게 원격지로부터 제공하는 것. 또한 이용자는 서비스로 제공되는 컴퓨터 자원이 어느 장소에 존재하고 있는지를 인지할 수 없는 경우가 있다”

대체로 다음과 같은 특징을 가진다.

- ▶ 확장성(Scalability): 이용자 측면에서 볼 때, 필요한 만큼 컴퓨터 자원을 이용할 수 있으며, 업무량에 따라 컴퓨터의 자원을 유연하게 사용할 수 있는 「확장성」의 확보가 가능하다.
- ▶ 가용성(Availability): 서비스 측에서 특정 서버군에 문제가 발생하는 경우, 다른 서버군을 처리시키는 것을 통해 서비스 중단을 방지하는 「가용성」의 확보가 가능하다.
- ▶ 민첩성(agility): 이용자들이 컴퓨터자원을 서비스로 즉시 이용가능하며, 서비스 제공기간을 대폭 단축할 수 있는 「민첩성」의 확보가 가능하다. 또한 이용자들에게 사업을 계속하면서, 이용하는 클라우드 서비스 기반을 변경하는 등, 클라우드 서비스의 지속적인 이용이 가능하다.

- ▶ 계측 관리성(Measured Service): 클라우드 서비스 자원이용의 「계측관리」를 가능하게 함으로서 이용자, 클라우드 서비스 제공사업자(클라우드 서비스 사업자)의 쌍방에 있어서 투명성을 향상시키는 것이 가능하다.
- ▶ 경제성(Economy): 비용측면에서 우위성을 초래하는 「경제성」은 이용자, 클라우드 서비스 사업자 모두에게 소개된다.

이용자에 대해서는 스스로가 기기나 어플리케이션 등과 같은 컴퓨터자원의 조달·운용을 실시하지 않기 때문에 정보시스템의 구입에 필요한 초기투자(CapEx)를 필요로 하지 않고, 종량제 과금모델(OpEx)로 이용하는 것이 가능해져, 비용대효과 향상에 의한 「경제성」 실현이 가능하다.

그러나 장기적으로 컴퓨터자원을 이용하는 경우, TCO(Total Cost of Operation)의 측면에서 클라우드 서비스가 상대적으로 경제성이 높다고 반드시 단언할 수 없는 측면이 있다. 또한 클라우드 서비스 사업자에 대해서는 다수의 이용자를 공통의 데이터센터에 수용해 가상화기술에 의해 각 이용자의 업무량에 따라 유연하게 컴퓨터자원 할당을 변화시키는 것으로 컴퓨터자원의 가동률을 올려 ICT 이용비용을 저하시킴으로서 「경제성」이 실현가능하다.

## 2. 클라우드 서비스의 과제

위에서 설명했듯이 클라우드 서비스는 다수의 이용 메리트가 있는 반면, 예를 들면 다음과 같은 과제를 들 수 있다.

- ▶ 안전성·신뢰성의 확보: 클라우드 서비스는 다수의 이용자가 컴퓨터자원을 공유하는 것이며, 특히 안전성·신뢰성이 높은 서비스의 실현을 향한 노력은 도상에 있다.
- ▶ 데이터 소재: 클라우드 서비스에서 데이터 소재를 이용자가 반드시 파악할 수 없는 것으로부터 국외에 데이터가 보존되고 있는 경우, 데이터 관리체제에 문제가 있는지 확인 할 수 없는 문제가 존재한다.
- ▶ 서비스의 무국경성: 클라우드 서비스는 국경을 넘어 자유롭게 서비스제안이 가능하기 때문에, 소비자(이용자)의 권리보장, 개인정보보호 등의 국내 법규와의 관계에 대한 정리가 필요하다.
- ▶ 독자적인 사업전개: 클라우드 서비스는 여전히 발전도상인 한편, 향후 급속하게 보급될 것으로 전망이 되지만, 각 클라우드 서비스 사업자가 독자적으로 사업전개를 하고 있기 때문에 이용면·기술면의 양면에 걸쳐 다수의 표준화 단체에 의한 국제적인 규칙작성 및 표준화 등이 진행단계에 있다. 이러한 대처에 의해 클라우드 서비스간의 상호운용성을 확보해 과도한 잠김 현상을 막는 것이 가능해진다. 그 결과, 클라우드

서비스 사업자측면의 이유에 의해 서비스내용의 변경·정지 등이 발생해 이용자측면의 사업지속이 곤란해지는 사태를 막을 수 있다.

### 3. 스마트그리드서비스의 보급을 향해

클라우드 서비스의 보급은 그 자체가 목표는 아니다. 클라우드 서비스 보급에 의한 ICT 이용 및 활용을 통해 클라우드 서비스가 가지는 많은 메리트를 살려 사회시스템이 안고 있는 과제해결을 도모해 가는 것을 목표로 할 필요가 있다.

클라우드 서비스에 대해서는 전술의 「확장성」, 「가용성」, 「준민성」, 「계측 관리성」, 「경제성」과 같은 특성이 있지만, 클라우드 서비스의 본질은 기업과 산업의 틀을 넘고 사회시스템 전체적으로 방대한 정보와 지식의 집적과 공유를 도모하는 것을 가능하게 하여 「지식 정보사회」의 실현을 도모한다는 점이다.

따라서 현재 사용하는 시스템을 클라우드 서비스로 바꾸는 것에 그치지 않고 네트워크 ICT 자원을 최대한 활용하여 ICT 산업뿐만 아니라 기업과 산업의 틀을 넘어 효율성(전체 최적화)을 실현함과 동시에 클라우드에 축적된 방대한 지식을 제휴시키는 것으로 부가가치를 매기는 새로운 지식을 창출하고 사회시스템 전체의 고도화를 실현하는 「차세대 클라우드 서비스」, 즉 「스마트 클라우드 서비스」의 개발·보급을 도모해 국민생활의 향상, 국제경쟁력 강화, 환경부하의 경감을 실현하는 것을 기본적인 정책 목표로 내거는 것이 적당하다.

「자유·분산·협조」를 기본정신으로 하는 인터넷 발전은 자유로운 「협력」 아래 발전을 거듭해 왔으며 클라우드 서비스의 발전도 기본적으로 그 연장선상에 있다. 한편 클라우드 서비스가 기존의 기업과 산업의 틀을 넘어 사회 시스템 내에 통합되어가는 경우 인터넷과 마찬가지로 클라우드 서비스를 이용하는 이용자(최종 사용자 및 기업사용자), 클라우드 서비스 사업자, 국가 지방 자치단체, 외국 정부 등 널리 관련된 이해관계자 전체가 참여하는 「에코시스템(생태계)」 전체적으로 지식·정보의 집적과 공유를 도모하고 ICT를 축으로 한 국민생활의 향상과 새로운 경제성장이 실현될 것으로 예상된다.

## 4장 차세대 클라우드 기술 본연의 자세

클라우드 서비스를 실현하고 있는 주요 기술은 가상화 기술과 분산처리기술이다. 가상화 기술은 대형 서버군의 컴퓨팅 능력을 통합적으로 운용하는 것에 의해 서버의 가동률을 올리는 것과 함께 서버를 가동시키기 위한 전력소비감소를 실현하는 기술이다.

또한, 분산처리기술은 서버군에 분산되어 병렬작동을 하는 것으로 대규모 데이터를 고속으로 처리할 수 있는 기술(미들웨어)이며, 구글의 분산 데이터베이스 시스템인 빅 테이블(BigTable)과 맵리듀스(MapReduce), 그 오픈소스판인 하둡(Hadoop) 등이 대표적이다. 또한 분산처리기술은 복수의 서버에 데이터를 보존할 수 있도록 하기위해 구글의 GFS(Google File System)로 대표되는 분산 파일 시스템에서 어느 서버가 다운되는 경우에도 다른 서버에 백업되고 있는 데이터를 참조하는 것으로 「멈추지 않는」 서비스를 안정적으로 제공할 수 있다.

이러한 기술은 이미 기업 클라우드 서비스 사업자에 의해서 운용되고 있으며, 속도가 높은 것이 되고 있지만 일본이 가지는 선진적인 브로드밴드 기반을 활용해 세계를 리드하는 차세대 클라우드기술을 개발하고, 이러한 기술을 활용한 제품·서비스 개발 및 표준화의 추진을 통해 ICT 산업의 국제경쟁력 향상을 도모하는 것이 필요하다.

따라서 일본이 세계를 리드하는 클라우드기술을 선정하여 중점적으로 연구개발을 추진해 나가는 것이 필요하다.

### 1. 스마트 클라우드 서비스를 실현하는 클라우드 기술

기업, 산업의 틀을 넘는 정보·지식의 공유를 실현하는 스마트 클라우드 서비스의 보급을 도모하기 위해서는 ICT 이용 및 활용이 지연되고 있는 행정, 의료, 교육, 농림 수산업 분야, 대량의 데이터 처리를 필요로 하는 분야, 중소기업·벤처기업 등의 분야를 중심으로 클라우드 서비스의 보급을 진행시켜 나가는 관점에서 요구되는 기술개발요소를 조사하여 개발추진을 위한 시책전개 본연의 자세에 대해 검토할 필요가 있다.

이러한 분야에 공통되는 클라우드 적용요소로서는, 예를 들면, ① 현장에서 발생하는 다양하고 대량의 센서 정보를 네트워크에서 수집하고, ② 이것을 속도·단시간에 가공하여 의미가 있는 정보·지식을 추출하여 가시화하고 데이터베이스에의 축적을 실행, ③ 축적된 정보·지식을 추출하여 실제 이용 및 활용 장면을 상정한 모델링을 실행, ④ 상황변화에의 최적화 대응을 실행하는 과정을 클라우드 대량의 컴퓨터 자원을 사용해 대규모 병렬처리로 실시하는 것이 필요하다.

따라서 스마트 클라우드 서비스를 실현하는 클라우드 기술로

- ▶ 다양하고 대량의 센서 정보를 자동으로 수집하는 네트워크 기술
- ▶ 수집된 다양한 데이터 포맷의 공통 포맷에의 변환이나 의미가 있는 정보를 추출하는 리얼타임 사전처리기술
- ▶ 위의 리얼타임 스트림 데이터(대량정보)를 시계열 정보로 효율적으로 축적하는 기술
- ▶ 대량정보의 내용이나 규모에 따라 일정한 규칙에 병렬 분산처리를 실행하고 이것을 가시화하는 기술
- ▶ 대량정보로부터 재사용 할 수 있는 정보·지식을 추출하는 데이터 마이닝 기술 및 추출된 데이터를 축적하는 데이터베이스 기술
- ▶ 마이닝된 데이터를 실제 이용 및 활용 현장에 적합한 모델로 변환·가공하기위한 모델링 기술
- ▶ 위의 축적된 정보·지식에 근거해 시스템의 최적화를 실현하는 제어기술과 관련되는 어플리케이션 실행환경을 개발
- ▶ 플로우형 데이터와 축적형 데이터의 처리를 최적화해 실행하기위한 클라우드 인프라 동적 재구성 기술 등, 지속적으로 발생하는 대량 데이터의 양에 따라 클라우드 자원을 최적화하는 기술

등을 개발해 나가는 것이 필요하다.



## 2. 안전성·신뢰성 향상을 실현하는 클라우드기술

클라우드 서비스는 안전성·신뢰성을 포함하는 다양한 서비스를 제공이 실현되어 이용자가 스스로의 니즈에 적합한 것을 선택할 수 있도록 해 나가는 것이 필요하지만 클라우드 서비스의 보급을 도모하기 위해서는 특히 안전성·신뢰성이 높은 차세대 클라우드 기술의 개발에 역점을 두는 것이 필요하다.

예를 들어, 네트워크를 포함한 엔드엔드베이스의 SLA를 확보하기 위해 부하의 급격한 변동에 의해 1개의 클라우드 시스템으로 과부하가 발생했을 경우 클라우드 안팎에서 자원 융통성의 원리를 실현하는 기술 개발뿐 아니라, 이용자나 서비스 사업자가 적절한 정보 보안대책을 강구하는 것을 가능하게 하기위한 클라우드 서비스로 구할 수 있는 암호화기술 및 가상화 기술의 보안 향상을 실현하는 기술개발 등이 요구된다.

따라서 안전성·신뢰성이 높은 이용자 니즈에 적절한 클라우드 서비스를 실현하기위해 예를 들면, 다음과 같은 기술개발이 필요하다고 생각된다.

- ▶ 복수의 클라우드 간에 네트워크를 통한 제휴나 컴퓨터자원과 네트워크 자원의 동적 재구성 등 통신제어기술과 클라우드 기술이 상호 보완하는 기술
- ▶ 방대한 인프라의 상태를 실시간으로 감시하고 서비스에 따라 필요한 제어를 실행하는 자율 감시 제어기술
- ▶ 서버, 스토리지의 데이터 배치 및 이용을 이용자 측에서 제어하기 위한 기술
- ▶ 온프레미스(자사 운용형) 시스템과의 연계를 이용자 스스로 제어하기위한 사용이 편리한 API
- ▶ 마루웨어 내성이 있는 클라우드 네트워크 및 단말 기술
- ▶ 데이터를 암호화한 채로 계산처리 등을 실시하는 기술
- ▶ 보안수준을 가시화하는 기술
- ▶ 서비스의 부정이용이 및 부정변경을 감지할 수 있는 모니터링 기술 및 감사를 위한 중적 보존기술
- ▶ 서버만이 아닌 네트워크 및 운용까지 포함하여 종합적으로 안전성·신뢰성을 높이는 통합관리기술
- ▶ 수집한 데이터의 이용 및 활용을 위한 데이터 익명화 기술

또한 앞으로, 대량의 센서 정보의 대규모 병렬처리 및 초고 정밀3차원 영상 등의 대용량 정보의 고능률처리 등 다양한 어플리케이션이 클라우드 상에서 가동되는 것을 상정해 각각에 최적인 네트워크 제어 및 IP에 얽매이지 않는 프로토콜 이용 등을 유연하게 도모

하면서 보다 안전성·신뢰성이 높은 클라우드 이용환경을 실현하기 위해 네트워크를 포함한 가상화 기술의 고도화가 필요하다.

### 3. 환경부하 경감에 공헌하는 클라우드 기술

환경부하 경감을 국제적으로 보고 가장 중요한 정책과제의 하나가 되고 있는 환경 친화적인 그린 클라우드의 구축은 데이터센터 등의 운영비용 감소의 실현에도 직결되는 것임을 염두에 두면서, 향후 그린 클라우드 구축을 향해 다음과 같은 활동을 추진하는 것이 필요하다.

#### (1) ICT 산업 자체의 그린화(Green of ICT)

ICT 산업의 그린화를 추진하기 위해, 첫째, 그린 클라우드 데이터센터(한랭지, 자연 에너지, 직류 전원, 지하 공간 등을 이용한 데이터 센터)의 구축을 위한 지원, 인터넷의 소전력 제어의 개발을 일체적으로 추진하는 것과 동시에 글로벌 전개를 도모하는 것이 필요하다. 그 경우 「ICT 분야에 있어서의 에콜로지 가이드라인<sup>1)</sup>」과 같은 지표에 근거해 선두주자 기준을 설정, 외부감사 등 제삼자의 평가를 바탕으로 하여 이것을 달성하는 그린 클라우드 데이터센터에 대해서 정책적인 지원을 강구하는 대책을 검토하는 것이 바람직하다.

둘째, 클라우드 기술을 활용하여 데이터센터 내 또는 복수의 데이터센터 사이에 가상머신 등을 배치하여 동적으로 부하 평준화 및 업무의 집약화에 의한 에너지 절약의 추진을 도모하기 위해, 예를 들면, 부하의 상황을 실시간으로 모니터링 하여 필요에 따라 동적(자동적)으로 최적 가상머신의 배치가 가능해지는 기술개발이 필요하다.

셋째, ITU(국제 전기통신 연합)에서 현재 진행되고 있는 ICT에 의한 CO<sub>2</sub> 배출량 삭감효과의 계측수법 확립을 계속해 공헌하는 것과 동시에 환경부하 경감효과가 높은 클라우드 서비스에 대해 공공기관의 감사·등급설정을 실행하는 구조 검토가 필요하다.

#### (2) ICT를 활용한 그린화(Green by ICT)

언급한 바와 같이, 클라우드 서비스를 사회 인프라의 운용에 적용하여 축적된 지식이나 정보를 활용하여 인프라 그 자체의 고도화나 효율화를 도모해 넓게 환경부하의 저감을 하는 관점에서 스마트그리드(스마트미터), 차세대 ITS, 항만 관리, 방재 관리 등의 시스템에 클라우드 기술을 도입하는 스마트클라우드 기반확립을 위한 기술개발을 추진하는 것이 필요하다.

1) 「ICT 분야에 있어서의 에콜로지 가이드라인 협의회」에서 2010년 2월 통신기구나 데이터센터의 CO<sub>2</sub> 배출량 삭감을 위한 대책을 5단계에서 평가하기 위한 「ICT 에콜로지 가이드라인」을 책정 [참고 자료 27~28]



#### 4. 기술개발에 관한 정책지원

차세대 클라우드 기술의 개발은 민간주도로 실시하는 것이 원칙이며, 정부의 역할은 앞의 「클라우드 서비스의 보급을 향한 기본 3원칙」에서도 설명한 것처럼 민간부문의 기술개발을 지원해 나가는 것에 있다.

기술개발에 관한 정책지원 본연의 자세에 대해서는 다음의 4가지를 중심으로 앞으로 더 검토를 심화시켜 나가는 것이 알맞다.

첫째, 경쟁 우위성이 있는 차세대 클라우드 기술로서 연구개발 대상으로 하는 프로젝트에 대해서 국제 경쟁력을 높이고, 환경부하의 경감, 표준화의 추진 등 개발목적 및 달성목표를 구체화하여 명확한 시간간격 아래 로드맵을 그려나가는 것이 적당하다.

둘째, 벤처기업 등이 생산하는 일본발의 클라우드 요소기술을 성장을 위한 경쟁적 자금제도 등의 연구개발 촉진의 원리, 국제협력을 처음부터 상정해 기술개발 시즈(Seeds)를 기르는 것을 목표로 하는 산학관 제휴의 개방형 혁신을 창출하기 위한 「클라우드 연구개발 플랫폼(가칭)」의 정비 지원이 필요하다.

셋째, 클라우드 서비스의 핵심기술은 신기술에만 머물지 않고 운용면에서 새로운 노하우인 경우도 존재하는 것으로부터, 이러한 노하우의 개발에 대해서도 정책지원의 대상으로 하는 것이 필요하다. 특히 일본이 가진 ICT 관련기기의 요소기술, 환경부하 경감기술, 클라우드 기술, 사회 인프라의 운용 노하우등을 곱하는 것으로 일본이 강점을 가지는 스마트 클라우드 기반의 국제 경쟁력 강화를 실현하는 것이 기대된다.

넷째, 아시아태평양제국과 제휴한 차세대 클라우드 기술개발을 실시하는 「아시아태평양 클라우드 포럼(가칭)」을 개최해, 공동기술개발, 표준화 등에 대한 의견교환을 실행하는 「장소」를 만드는 것이 필요하다.

## 5장 클라우드 기술의 표준화

이용자 관점에서, 클라우드 서비스를 안심하고 이용가능하게 하는 것과 동시에 클라우드 서비스제공 사업자가 새로운 서비스의 등장을 저해하는 과도의 잠김 현상(확보)을 배제하는 관점에서는 클라우드 기술의 표준화 등을 진행시키는 것이 필요하다.

그 경우, 클라우드 서비스는 계속해서 빠른 속도로 발전하는 도상에 있기 때문에 과도한 표준화를 추진하는 것은 서비스 혁신이나 기술혁신을 막아 클라우드 서비스의 다양성이 실현되지 않는 것이 우려된다.

따라서 이용자 시점에서 필요한 최소한의 표준화에 대해 국내외 관련 기업과 제휴하면서 현재 활동하고 있는 다수의 국제표준화 단체에 요구해 나가는 등 세계적인 시점에서의 표준화를 진행시켜나가는 것이 필요하다.

이용자의 시점에 섰을 경우, 우선은 이용자가 안심·안전하게 클라우드 서비스를 이용할 수 있는 환경정비를 도모하는 관점으로부터 SLA 본연의 자세나 보안·프라이버시 확보 본연의 자세 등 표준화에 우선순위를 두면서 상호운용성 확보에 대해서도 현재 다양한 활동을 하고 있는 국제표준화단체(공식표준 및 사실표준)의 활동에 공헌할 것이 요구된다.<sup>2)</sup>

### 1. SLA 본연의 자세

앞에서 언급한 바와 같이 다양한 SLA(Service Level Agreement)에 따라 제공되는 클라우드 서비스 중에서 이용자가 스스로 이용요구에 적합한 것을 합리적으로 선택할 수 있는 구조가 필요하다. 따라서 클라우드 서비스에 요구되는 SLA를 검토하고 표준화 등을 추진해 나가는 것이 필요하다.

SLA에 관한 구조를 정비함으로서 클라우드 서비스의 신뢰도를 명확히 함으로서 서비스 이용자가 안심하고 클라우드 서비스를 이용하는 환경을 제공하는 것이 가능해진다. 또한 일정이상의 보안 준이 요구되는 클라우드 서비스의 경우 보안 수준에 따라 클라우드 서비스의 가격설정이 가능하며, 행정, 의료, 금융 등의 핵심 업무분야에서 클라우드 서비스를 이용하는 경우 클라우드 서비스의 이용 촉진으로 연결될 가능성이 있다.

2) 2009년 7월 「글로벌 클라우드기반 제휴기술 포럼(GICTF)」이 설립되어 복수의 클라우드 시스템 간의 연계 인터페이스 기술 등에 관한 연구개발이나 표준화 등의 추진이 도모되고 있다. [참고 자료 30]

따라서 SLA에 관해서는, 예를 들면 다음과 같은 사항의 표준화를 검토하는 것이 필요하다고 생각된다. [참고 자료 31~33]

- ▶ 각 클라우드 서비스의 QoS(Quality of Service)나 보안수준에 관한 등급 등의 공통적·객관적인 기준
- ▶ 데이터센터의 가동률만이 아닌 복수 클라우드 간을 접속하는 네트워크를 포함한 엔드-엔드베이스의 QoS를 고려한 SLA 기준
- ▶ 데이터센터의 퍼포먼스, 데이터 백업·리스토어, 장애회복시간, 장애통지시간 등에 관한 SLA 기준

## 2. 서비스품질 및 프라이버시 확보 본연의 자세

클라우드 서비스의 품질과 개인정보를 보호하는 관점에서, 예를 들면, 다음사항을 고려하는 것이 필요하다고 생각된다.

- ▶ 하나의 클라우드 안에 복수의 고객 데이터가 축적되는 멀티 테넌트 환경(데이터 처리 과정의 멀티 테넌트화 또는 데이터 보존의 멀티 테넌트화)에 있고, 각 고객의 데이터 처리가 명확하게 분리되거나, 각각의 보존된 데이터군 간에 상호참조하지 못하도록 보안 환경 확보 본연의 자세
- ▶ 특정의 클라우드 서비스에 장애가 발생했을 경우 다른 클라우드 서비스에 데이터 및 처리를 이관하는 재해복구(Disaster Recovery) 확보 본연의 자세
- ▶ 이용자로부터 개시청구가 있을 경우 클라우드 서비스 사업자가 보안정책을 공개할 책임을 지는 제도 본연의 자세

## 3. 상호운용성 확보

클라우드 서비스 제공 사업자는 각각 다른 기술을 채용하고 있어 상호운용성이 확보되어 있지 않은 면이 있다. 이 때문에 이용자가 복수의 클라우드 서비스를 원활히 이용하는 경우, 예를 들면, 다음 내용을 표준화를 하는 것이 바람직하다.

- ▶ 다른 클라우드 간에 협력하여 하나의 작업을 처리할 때, 각 자원을 안전하고 동적으로 배분하는 분산처리 본연의 자세(개별 프로그래밍 수준의 분산처리에 체재하지 않고 시스템·서비스 수준으로의 분산·협조 기능에 의한 전체 최적의 실현)
- ▶ 다른 클라우드간의 협력을 용이하게 하고, 개방적이고 누구나 이용할 수 있는 API 등 인터페이스 공통화 본연의 자세
- ▶ 다른 클라우드간의 데이터 포맷이나 데이터처리 처리과정 공통화 본연의 자세
- ▶ 데이터코드 공통화 등 다른 클라우드 간에 이용자가 데이터를 운반할 수 있는 데이

터·이동성의 실현방안(예를 들어, 데이터, 프로그램, 가상기기 정보를 개방적인 서적으로 내보낼 수 있는 기능구현)

- ▶ 복수의 클라우드를 동시에 이용하는 경우, 각 클라우드 서비스 사업자 간의 책임 분점 본연의 자세

또한, 다른 클라우드 간에 정당한 계약자인 것을 인증하는 인증정책이나 고유 ID 포맷 등 현재 국제적으로 검토가 진행되고 있는 다양한 ID 관리 시스템 간의 제휴를 실현하기 위한 방책에 대한 검토가 필요하다. 또한 ID 부여로부터 삭제에 이르는 ID 라이프사이클 관리 본연의 자세 외, IC 카드, 네트워크 회선인증, 회선계약 등을 포함한 간편하고 정도가 높은 인증 시스템 본연의 자세에 대해서도 검토가 필요하다.

게다가 이러한 ID관리 본연의 자세에 관한 검토에 있어서는 Open ID, SAML 등의 여러 ID 관리기술 협력방안 등에 대해서 관련 포럼과 제휴하면서 진행시켜 나가는 것이 필요하다. 2009년 12월에 민간주도로 발족한 「인증기반 제휴포럼」<sup>3)</sup>과의 제휴를 도모해 가는 것이 필요하다.

#### 4. 표준화 등을 추진하는데 있어서 유의해야 할 사항

현시점에서는 각종 클라우드 서비스 관련 표준화 단체가 존재하고, 각 단체 모두 API, 스토리지, 가상화, 상호운용성 등 검토대상으로 하고 있는 영역이 차이가 나기 때문에 특정 국제 표준화단체를 대상으로 하여 공헌하는 것이 아닌, 다양한 표준화 단체 활동에 관한 정보수집과 공유화를 도모하는 것을 목적으로 하고, 사실표준을 포함한 국제 표준화 활동에 공헌해 나가는 체제의 정비가 필요하다. [참고 자료 34~36]

또한 과도한 표준화는 클라우드 관련 기술혁신을 방해하는 요소가 되는 것이 염려되지만, 최소한 표준화가 요구되는 부분을 명확히 하고, 개방형 표준으로 부족한 기능은 각사가 개방형 표준상의 부가가치 서비스로서 제공하는 것으로 하여 「협조와 경쟁」을 취지로 하는 시장 환경을 실현할 방향으로 검토하는 것이 적당하다.

출처 : 일본 총무성

연구회 보고서: [http://www.soumu.go.jp/main\\_content/000066036.pdf](http://www.soumu.go.jp/main_content/000066036.pdf)

연구회 보고서 참고 자료: [http://www.soumu.go.jp/main\\_content/000066039.pdf](http://www.soumu.go.jp/main_content/000066039.pdf)

3) 통신사업자나 벤더가 제공하는 각종 인증 서비스를 연계시켜 상호이용가능하게 하는 구조의 검토를 실시해, 사회나 산업계, 행정에 대해서 제언을 실시해하는 것을 목적으로, 2009년 12월에 설립된 포럼으로 현재 22개 단체가 참가하고 있다.