

# 차세대 서버 컴퓨팅

## 1. 개요

### 1.1. 기술개요

#### 1.1.1. 중점기술 및 표준화 대상항목의 정의

##### ○ 중점기술의 정의

차세대 서버 컴퓨팅 기술은 유비쿼터스 환경에서 사용자에게 VIP(Virtual Computing, Intelligent Computing, Personalized Computing) 환경을 제공하기 위한 미래 지향적 컴퓨팅 기술로서, 컴퓨팅 플랫폼, 그린 플랫폼, 분산 환경 이기종 시스템 관리, 시스템 자원 가상화, 데이터 그리드 및 클라우드 컴퓨팅, 대규모 데이터 처리 기술을 대상으로 함

- 컴퓨팅 플랫폼 기술은 대량의 데이터를 고속으로 전송할 수 있는 고속 네트워크 I/O 처리 표준과 플랫폼 내 하드웨어 자원 관리를 위한 하드웨어 자원 제어 및 정보 관리 표준 등으로 구성되는 하드웨어 플랫폼 기술임
- 그린 플랫폼 기술은 컴퓨터 시스템 및 IDC에서 소모되는 전력을 절감하여 시스템의 운영비용을 절감하고, 에너지 사용을 감소시킴으로써 지구 온난화 및 환경 보호를 지원하는 기술임
- 분산 환경 이기종 시스템 관리 기술은 분산 컴퓨팅 환경에서 관리 범위 내에 있는 모든 이기종의 시스템 자원(즉, 하드웨어, 소프트웨어, 서비스)에 대해 플랫폼 독립적이고 기술 중립적인 시스템 자원 정보 모델과 관리 인터페이스를 제공하여 시스템의 총 소유비용(TCO, Total Cost of Ownership)을 줄이고 운용 효과는 제고하는 기술임
- 시스템 자원 가상화 기술은 컴퓨터 하드웨어 및 소프트웨어 자원을 가상화하여 필요에 따라 자원을 나누거나(divide), 합쳐서(integrate) 사용하는 기술을 적용하여 물리적인 자원의 경계에 구속받지 않는 가상의 새로운 컴퓨팅 환경을 제공하는 기술임
- 데이터 그리드/클라우드 컴퓨팅 기술은 분산된 대규모 컴퓨팅 플랫폼 환경에서 대규모, 대용량의 이기종 데이터 자원을 신속하고 안전하게 접근하고 통합하며 관리하는 동시에, 대규모 컴퓨팅 플랫폼에 설치되고 저장된 프로그램이나 문서에 대해 원격의 PC나 모바일 단말기 등을 이용하여 원하는 작업을 수행할 수 있는 새로운 컴퓨팅 환경을 제공하는 기술임

- 대규모 데이터 처리 기술은 유비쿼터스 컴퓨팅 환경의 다양한 데이터 소스로부터 발생하는 대용량 데이터의 실시간 처리를 위한 기반 기술로서 기존의 대규모 데이터 분산 병렬 처리 기술과 함께 이벤트 스트림의 동적인 구성 및 실시간 처리, 이벤트 스트림에 대한 질의 및 마이닝 기술 등을 포함하는 응용 기술임

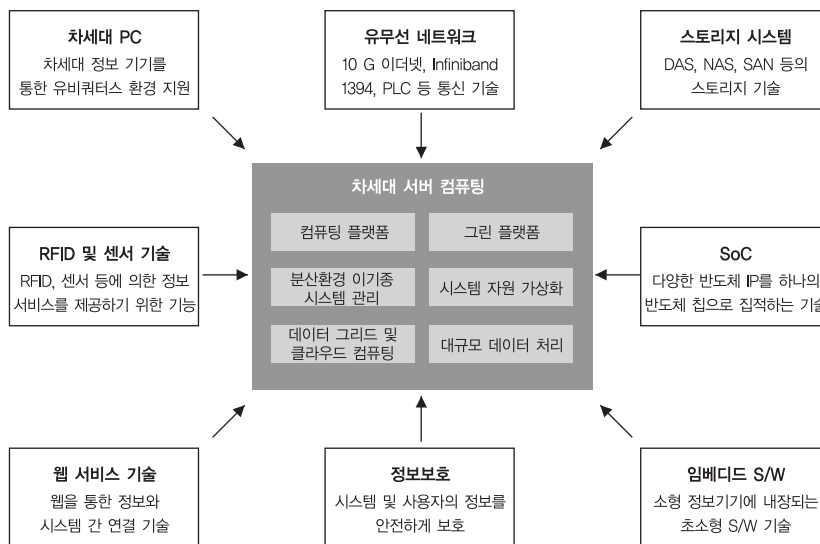
○ 표준화 대상항목의 정의

구분	정의	표준화 대상항목	표준화 내용
컴퓨팅 플랫폼	유비쿼터스 IT 환경에서 대용량 객체정보의 처리 및 실시간 서비스 연동을 지원하고, 컴퓨팅 자원의 활용성 및 가용성을 최대화하는 컴퓨팅 플랫폼 하드웨어 기술	고속 네트워크 I/O 처리 표준	컴퓨터 플랫폼에서 고속으로 네트워크 I/O를 처리할 수 있는 기술 표준
		플랫폼 내 하드웨어 자원 제어 및 정보 관리 표준	플랫폼 내 하드웨어 자원의 원격 제어 및 정보, 상태를 관리하기 위한 원격 서버 관리 기술 표준
그린 플랫폼	환경 및 에너지문제가 심각한 상황에서 컴퓨터 시스템에서 소모되는 전력을 최소화함으로써, 운영비용 감소 및 환경 보존문제를 해결하는 기술임	플랫폼 전력 관리 표준	컴퓨터 플랫폼을 구성하는 각 구성요소 및 이를 통합한 플랫폼 수준에서 플랫폼의 전력을 관리함으로써 저전력을 지원하는 기술 표준
		저전력 PSU 표준	컴퓨터 전원 공급장치의 효율을 높이기 위해서 DC전원입력을 사용하는 컴퓨터 시스템을 위한 RPSU(Rack PSU)의 기술 표준
		그린 랙 구조 표준	IDC에 설치되는 랙의 냉방효율을 높여 저전력을 지원하기 위한 랙 구조 표준
분산 환경 이기종 시스템 관리	분산 컴퓨팅 환경에서 모든 이기종의 시스템 자원에 대해 플랫폼 독립적인 동시에 기술 중립적인 방식으로 자원 정보 및 관리 인터페이스를 제공하기 위한 인프라 기술임	서버 관리 기술	분산 컴퓨팅 환경에서 다양한 이기종의 서버 시스템 자원을 표준화된 방식으로 모니터링하고 통산하며 제어하기 위한 데이터 모델 및 인터페이스의 표준화
		시스템 진단 기술	이기종의 다양한 시스템 자원의 상태를 진단하기 위한 상호 호환가능한 데이터 모델, 메시지 교환 방식, 진단 방식의 표준화
		저장장치 관리 기술	분산 이기종의 다양한 저장장치(storage)를 표준화된 방식으로 모니터링하고 제어하기 위한 데이터 모델 및 인터페이스의 표준화
시스템 자원 가상화	컴퓨터 하드웨어 및 소프트웨어 자원을 가상화하여 필요에 따라 자원을 나누거나(divide), 합쳐서(integrate) 사용하는 기술을 적용하여 물리적인 자원의 경계에 구속받지 않는 가상의 새로운 컴퓨팅 환경을 제공하는 기술임	입출력 장치 가상화 표준	입출력 장치의 가상화 기능을 하드웨어로 제공하기 위한 입출력 연결망 및 정합장치와 가상화를 위한 표준
		서버 가상화 기술	서버 가상화를 위한 가상 머신과 하이퍼바이저 간의 인터페이스, 가상 머신 포맷 등에 대한 표준
		가상 인프라 관리 기술	기본적인 가상화 기술을 적용한 시스템의 관리에 대한 표준
데이터 그리드 /클라우드 컴퓨팅	그리드 환경에서 대용량, 대규모, 이기종 데이터에 대한 접근/통합/저장/관리를 위한 기술로 데이터 자원의 연계활용을 가능하도록 하는 미들웨어 기술임	데이터 접근 및 통합 기술 표준	그리드 환경에서 대규모 데이터, 대용량 데이터 및 이기종 데이터에 대한 접근 및 통합 인터페이스 표준화
		데이터 저장/관리 및 데이터 아키텍처 기술 표준	분산된 대용량 데이터를 연계 활용하기 위한 데이터 저장/관리 인터페이스 및 데이터 아키텍처의 표준화
		모바일 클라우드 서비스를 위한 그리드 기술 표준	모바일 클라우드 서비스가 그리드 환경의 자원에 접근하기 위한 인터페이스 표준화
		클라우드 플랫폼 인터페이스 표준	클라우드 플랫폼 상에서 응용 프로그램 개발에 사용되는 인터페이스 표준

구분	정의	표준화 대상항목	표준화 내용
대규모 데이터 처리	유비쿼터스 컴퓨팅 환경의 다양한 데이터 소스로부터 발생되는 대용량 데이터의 실시간 처리를 위한 기반 기술로서 대규모 데이터의 분산 처리, 동적인 이벤트 스트림의 구성 및 질의 처리와 관련된 응용 기술임	이벤트 스트림 구성 및 실시간 처리 기술	유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 대규모로 발생하는 원 데이터를 이벤트 스트림으로 실시간에 동적으로 재구성하여 유기적으로 연계·처리하는 기술의 표준
		이벤트 스트림 질의 및 마이닝 표준	실시간적으로 전달되는 대규모 이벤트 스트림에 대한 질의 언어의 표준과 이벤트 스트림의 마이닝 모델에 대한 응용 시스템 간의 교환 표준
		대규모 데이터 분산 병렬 처리 기술	기존 분산 병렬 처리 기술과의 상위 호환성을 지니면서도 유비쿼터스 컴퓨팅 환경의 대규모 데이터 처리에 적합하게 특화된 기술 표준

## 1.1.2. 연관기술 분석

### ○ 연관기술 관계도



## ○ 연관기술 분석표

연관기술	내 용	표준화기구/단체		표준화수준		기술개발수준	
		국내	국외	국내	국외	국내	국외
RFID 및 센서 기술	RFID, 센서 데이터 및 관련 정보의 수집, 필터링, 정보 서비스를 제공하기 위한 기술	한국기술 표준원, RFID/USN 협회, TTA PG311	ISO/IEC JTC1 /SC31, EPCglobal (미국), uID(일본)	표준안 개발/검토	표준안 제정	시제품/프로토타입	구현
차세대 PC	정보이용 환경과 사용목적에 따라 특화된 차세대 디지털 정보기기를 통한 인간친화적인 유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 지원하기 위한 기술	TTA	MIPI, ECMA 등	표준안 개발/검토	표준안 제/개정	시제품/프로토타입	시제품/프로토타입
웹서비스 기술	단순한 웹 브라우징을 넘어 유비쿼터스 환경에서 다양한 정보자원을 네트워크상의 다양한 시스템과 상호 연결하는 기술	ETRI, TTA	W3C OASIS WS-T	표준 제/개정	표준 제/개정	상용화	상용화
정보 보호	정보의 위조, 변조, 무단침입 등 불법 행위로부터 정보를 안전하게 보호하고, 정당한 사용자가 정보를 접근하도록 허용하는 기술	ISTF, TTA	IETF, ITU-T, ISO/IEC	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토	상용	상용화
유무선 네트워크	10 G 이더넷, Infiniband, Wifi, Wibro, HSDPA, IPv6 등 유비쿼터스 환경 구현을 위한 유무선, 광역 통신 기술	초고속 무선 LAN 포럼, 한국이더넷 포럼, TTA, IPv6 포럼 코리아	IEEE 802 Working Group 11 및 15, Wi-Fi, WiMedia, ZigBee	표준안 개발/검토	표준안 제정	상용	상용화
스토리지 시스템	DAS, NAS, SAN, iSCSI 등 스토리지 시스템을 이루는 하드웨어 및 소프트웨어 기술과 관련 표준	TTA	ANSI SNIA FCIA	표준기획	표준안 제/개정	시제품/프로토타입	상용화
SoC	고집적 반도체 기술을 기반으로 다양한 반도체 IP를 통합하여 하나의 칩으로 집적하는 기술	ITSoc협회 TTA	VSIA	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토	시제품	상용화
임베디드 S/W	마이크로컨트롤러 기반의 소형 정보기기에 내장되는 사용자 편의성과 서비스를 제공하는 초소형 S/W 기술	한국S/W 산업협회, 임베이드 S/W산업협회, TTA	ISO/IEC JTC1 SC7, OMG	표준화 항목 승인	표준안 개발/검토	구현	구현

## 1.2. 추진경과 및 중점 추진방향

### ○ 추진경과

- Ver. 2007에는 차세대컴퓨팅 기술에 대한 국제 산업 표준 규격을 파악하고, 관련 기술 내용에 대한 표준화 작업에 참여함으로써 최종적으로 국제 표준에 반영하는 것을 목적으로 하여, 중장기적 차세대컴퓨팅 원천기술 중심에서의 IPR 확보 가능성을 고려하여 표준화 대상항목을 선정하였음
- Ver. 2008에는 Ver.2007에서 선정된 표준화 대상항목에 대해 기술 및 시장 동향을 바탕으로 중장기적 차세대컴퓨팅 기술 개발 관점에서의 IPR 확보 가능성을 고려하여 표준화 대상항목을 선정하였음
- 2004년 5월 TTA 표준화위원회 산하에 그리드 프로젝트 그룹(PG411)을 신설하여 그리드 인프라, 그리드 미들웨어, 그리드 응용과 관련된 그리드 기술의 표준화 활동을 진행하고 있음
- 2005년 10월 TTA 표준화위원회 산하에 신설된 분산자원정보관리 프로젝트 그룹(PG414)을 활용하여 시스템 관리 분야의 세부 표준화기술 중의 하나로 분산자원 정보관리 기술 표준화 활동을 진행하고 있음

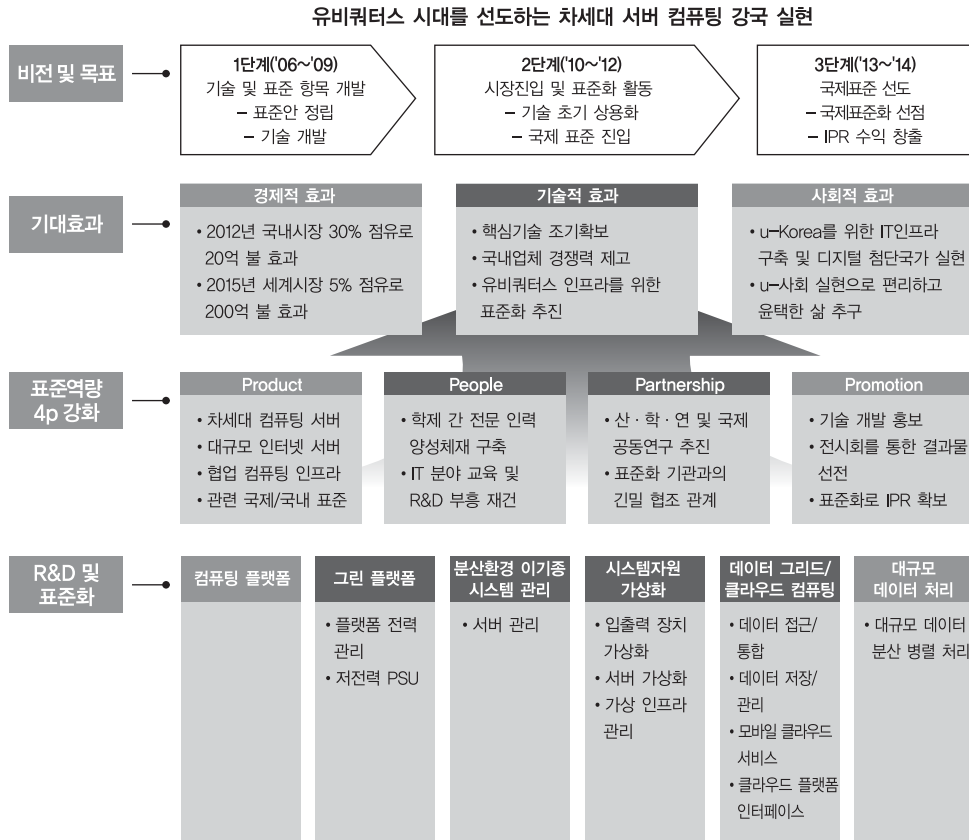
Ver.2007	Ver.2008	Ver.2009
컴퓨팅 플랫폼	컴퓨팅 플랫폼	컴퓨팅 플랫폼
-	-	그린 플랫폼
차세대 스토리지	차세대 스토리지	-
시스템 관리	소프트웨어 서비스 생명주기 관리	분산 환경 이기종 시스템 관리
차세대 협업 미들웨어	클러스터 시스템 관리	시스템 자원 가상화
-	-	데이터 그리드 및 클라우드 컴퓨팅
실시간 지능형 데이터 관리	실시간 지능형 데이터 관리	대규모 데이터 처리

### ○ 중점 추진방향

- Ver. 2009에서는 컴퓨팅 플랫폼, 그린 플랫폼, 분산 환경 이기종 시스템 관리, 시스템 자원 가상화, 데이터 그리드 및 클라우드 컴퓨팅, 대규모 데이터 처리 등 총 6개 분야로 나누었으며, 각 표준화 대상항목에 대한 현황을 파악하고, 이에 적합한 전략을 도출하도록 함
- 컴퓨팅 플랫폼 기술은 유비쿼터스 IT 환경에서 대용량 데이터를 실시간으로 전송 및 처리하고, 컴퓨팅 자원을 실시간으로 원격 관리하는 기술 표준으로, 차세대 컴퓨팅 플랫폼 규격의 표준 체계 수립을 목표로 함
- 그린 플랫폼 기술은 환경 및 에너지 문제가 심각한 현 상황에서 컴퓨터 시스템에서 소모되는 전력을 최소화함으로써, 운영비용 감소 및 환경보존 문제를 해결하는 기술로서, 에너지 소모를 최소화하는 플랫폼 기술 표준 수립을 목표로 함
- 분산 환경 이기종 시스템 관리 기술은 분산 환경에서 다양한 이기종 기기들의 시스템 자원을 플랫폼 독립적이고 기술 중립적인 방법으로 감시, 통제, 조정하여 시스템 관리자의 개입을 최소화하는 기술로서, 분산 환

- 경 이기종 시스템 관리를 위한 프레임워크를 바탕으로 관리 영역에 대한 시스템 자원을 모델링하고, 정책 기반 자원 관리를 실현하기 위한 표준 체계 수립을 목표로 함
- 시스템 자원 가상화 기술은 가상화가 적용된 시스템에 대해 입출력 장치 가상화 기능을 하드웨어로 제공하기 위한 표준화된 입출력 연결망 및 정합장치의 제공, 서버 가상화를 위한 표준화된 가상 머신과 하이퍼바이저 간 인터페이스 및 가상 머신 포맷 제공, 가상화 기술을 적용한 시스템에 대한 관리 서비스의 표준 체계 수립을 목표로 함
  - 데이터 그리드/클라우드 컴퓨팅 기술은 분산 환경의 대규모 컴퓨팅 플랫폼에 원격에서 접속하여 실행할 수 있는 다양한 응용 프로그램을 개발하는데 필요한 인터페이스와, 이들 대규모 컴퓨팅 플랫폼에 분산 저장되어 있는 대규모, 대용량의 이기종 데이터에 효과적으로 접근하고 관리할 수 있는 인터페이스를 제공하기 위한 표준 체계 수립을 목표로 함
  - 대규모 데이터 처리 기술은 유비쿼터스 컴퓨팅 환경의 다양한 데이터 소스로부터 다양한 형태로 발생하는 대용량 데이터의 실시간 처리와 응용을 위한 기반 기술로서, 대규모로 축적되는 다양한 형식의 원 데이터를 표준화된 이벤트 스트림으로 재구성하고, 실시간으로 구성되는 이벤트 스트림에 대한 표준 질의어와 마이닝 모델 표준 제공을 목표로 함

### 1.3. 표준화의 Vision 및 기대효과



#### 1.3.1. 표준화의 필요성

유비쿼터스 환경에서 인간 친화적인 맞춤형 서비스를 가상 컴퓨팅의 유기적인 결합에 의해 다양한 단말을 통하여 제공하기 위해서는 차세대 서버 컴퓨팅의 구조와 기능 인터페이스에 대한 표준 개발이 요구됨. 이를 위해 컴퓨팅 플랫폼, 그린 플랫폼, 분산 환경 이기종 시스템 관리, 시스템 자원 가상화, 데이터 그리드 및 클라우드 컴퓨팅, 대규모 데이터 처리 분야의 표준화가 필요

- 컴퓨팅 플랫폼은 대용량 객체정보 처리 및 실시간 서비스 연동을 위하여 컴퓨팅 자원의 활용성 및 가용성을 최대화하며 이와 관련한 신기술이 산업체 및 표준화 단체에 의해 주도되고 있음. 컴퓨팅 플랫폼이 기술 및 시장에 미치는 파급효과를 고려할 때, 컴퓨팅 플랫폼 및 요소기술에 대한 표준화를 통한 기술 주도권 및 IPR 확보는

미래의 기업과 국가의 경쟁력을 좌우할 수 있을 정도로 매우 중요한 의미를 갖기 때문에 이에 대한 표준 제정이 필요함

- 그린 플랫폼은 컴퓨터 시스템의 활용 증가로 인한 전력 소비 급증과 21세기의 주요 문제인 에너지 및 환경 문제를 고려할 때, 컴퓨터 시스템의 전력 소모를 최소화할 수 있는 저전력 그린 플랫폼을 개발하고 표준을 제정하는 것은 컴퓨터 산업 발전 및 경쟁력을 높일 수 있는 주요 수단임
- 시스템 자원 가상화는 컴퓨팅 시스템 자원을 필요에 따라 자원을 나누거나, 합쳐서 사용하여 물리적인 자원의 경계에 구속받지 않는 기술로, 가상 머신 포맷 표준, 입출력 장치 가상화 표준, 하이퍼바이저 인터페이스 표준, 가상 인프라 관리 표준 등의 개발 및 제정이 필요함
- 분산 환경 이기종 시스템 관리는 유비쿼터스 및 유틸리티 컴퓨팅 서비스 환경에서 복잡 다양한 시스템 관리를 통합하기 위하여, 기술 중립적인 형태의 시스템 자원 정보, 진단 및 관리 정책에 대한 모델링, 플랫폼에 독립적인 시스템 관리 프레임워크 구조, 방법 및 인터페이스에 대한 표준의 개발 및 제정이 필요함
- 데이터 그리드/클라우드 컴퓨팅은 대규모의 분산 컴퓨팅 플랫폼 환경에서 다양한 그리드 및 클라우드 컴퓨팅 서비스를 제공하기 위해 응용 프로그램의 개발 및 운용은 물론 데이터의 접근 및 통합을 위한 표준 인터페이스의 개발 및 제정이 필요함
- 대규모 데이터 처리는 유비쿼터스 환경에서 다양한 센서 및 데이터 생성 단말로부터 얻어지는 데이터의 실시간 처리를 위해, 데이터 생성 단말이 생성해 내는 원천 데이터의 이벤트 스트림 구성 표준과 질의 처리 및 마이닝을 위한 기술 표준의 개발과 제정이 필요함

### 1.3.2. 표준화의 목표

차세대 서버 컴퓨팅을 위한 기술 규격을 표준화하여, 차세대 서버 컴퓨팅 실현을 위한 서버, 스토리지, 데이터 관리 소프트웨어 등의 기능 및 인터페이스 규격을 제시하고, 이들 차세대 서버 컴퓨팅 관련 기술들에 대한 국제적인 표준을 선도하여 기술적 우위와 IPR 점유를 목표로 함

- 2009년부터 고속 네트워크 I/O 표준 및 하드웨어 자원 제어 및 정보 관리 표준에 대한 국내 표준안을 제정하고 향후 이를 기반으로 하여 국제 산업 표준화 단체인 IEEE, IPMI forum등을 통한 국제 표준화 활동에 적극 참여함으로써 기술 주도권 확보를 목표로 함



- 2010년까지 분산 자원 정보 관리에 대한 국내 표준(안)을 TTA 표준화 분과를 통해 제정하고, 국내 표준(안)을 DMTF, LF 등 관련 국제 표준화 기관에 제안하여 국제 표준 및 관련 특허 획득을 지속적으로 추진함
- 2006년부터 이미 활동 중인 TTA 표준화 분과(분산자원정보관리 PG)의 활동 영역을 확대함으로써 정책기반 자율 관리에 대한 국내 표준(안)을 제정하고 이를 DMTF, IETF 등의 국제 표준화 및 관련 특허 획득을 추진함
- 2009년부터 입출력 장치 가상화에 대한 국내 표준안을 제정하고, PCI-SIG등을 통한 국제 표준화에 참여함
- 2009년부터 플랫폼 전력 관리 표준, 저전력 PSU 표준, 그린 랙 구조 표준의 그린 플랫폼에 대한 국내 표준안을 제정하고, ACPI Forum, SMIF, SSI Forum, Green Grid 등을 통한 국제 표준화에 참여하고 관련 특허 획득을 추진함
- 2009년까지 데이터 그리드 환경에서의 데이터 접근 및 통합 기술에 대한 국내 표준(안)을 TTA 표준화 분과를 통해 제정하고, 2010년까지 국제 그리드 표준화 그룹인 OGF(Open Grid Forum)에 표준안을 제안하여 표준 제정 활동을 지속적으로 추진함
- 2004년부터 활동 중인 TTA 그리드 프로젝트 그룹(PG411) 활동에 더욱 활발히 참여함으로써, 지금까지 수행 해온 컴퓨팅 그리드 기술의 표준 개발 활동을 계속적으로 수행함과 동시에 비즈니스 영역으로 확대 될 수 있는 데이터 그리드 기술의 표준 제정 활동을 활발히 함
- 2009년부터 OGF(Open Grid Forum)나 OCC(Open Cloud Consortium)의 클라우드 플랫폼 인터페이스 표준화 활동에 적극 참여하고 국내에서는 TTA를 통한 국내 표준안 제정을 추진함
- 대규모 데이터 처리 분야의 이벤트 스트림 질의 및 마이닝 기술과 관련하여, DMG의 PMML v3.2 표준이 2007년 발표된 상태에서 국내의 미들웨어 개발 기술에 해당 표준이 신속히 구현되어 해당 미들웨어의 경쟁력을 높일 수 있어야 하며, 응용 분야에 따른 이벤트 스트림의 동적인 재구성 기술의 확보로 이어져 후속 표준의 제정에 참여해야 함

### 1.3.3. Vision 및 기대효과

유비쿼터스 환경에서 요구되는 신기술 표준의 도출 및 개발을 통한 차세대 서버 컴퓨팅 원천 기술의 IPR 확보 및 차세대 IT 기술 선도, 차세대 서버 컴퓨팅 기술을 적용한 디지털 웰빙 라이프를 구현함으로써 유비쿼터스 시대를 선도하는 차세대 서버 컴퓨팅 강국 실현

#### ○ 다음과 같은 핵심 기술 확보

- 컴퓨팅 플랫폼의 소모 전력 최소화를 통한 운영비용 절감효과를 제공하는 저전력 플랫폼 기술
- 언제 어디서나 IT 자원의 제약 없이 원하는 서비스를 제공 받을 수 있는 가상 컴퓨팅 기술
- 상황 적응 및 예측형 서비스를 제공하는 실시간 지능형 컴퓨팅 기술

#### ○ 인력 양성 효과

- 차세대 서버 컴퓨팅 관련 학제 간 전문 인력 양성체제 구축
- 차세대 서버 컴퓨팅 관련 ITRC 신설

#### ○ 국가 차원의 IT 기반 조성

- 차세대 서버 컴퓨팅 시험 및 인증제도 도입
- 차세대 서버 컴퓨팅 기술 및 관련 산업 활성화를 위한 “차세대 서버 컴퓨팅 기술 혁신 클러스터” 구축

#### ○ 국제 표준 및 IPR 획득

- 차세대 서버 컴퓨팅 기술에 대한 국제 표준 주도로 기술적 우위 선점하고 IPR 획득을 통한 국가적인 경쟁력 확보
- 그간 외국 표준의 일방적 수용에 머무르던 서버 컴퓨팅 관련 표준화 활동 수준을 높이는 계기로 활용함

## 2. 국내외 현황분석

### 2.1. 시장 현황 및 전망

#### 2.1.1. 국내 시장 현황 및 전망

##### ○ 컴퓨팅 플랫폼

- 서버 시장 기반의 국내 컴퓨팅 플랫폼 시장은 IBM, HP, SUN, Fujitsu가 77%를 점유하고 있으며, 삼성, 유니와이드 등 국내 업체는 10%를 점유하고 있음
- 컴퓨팅 플랫폼 시장은 2007년 출하 대수 기준으로 124,667대로 전년 대비 13.7%로 가파른 성장에도 불구하고, 서버 판매 단가의 지속적인 하락으로 매출 기준으로 전년 대비 1.3% 감소한 1조 1,305억 원 규모였으며 판매 대수는 5년 연속 상승세를 이어가고 있으나 매출은 7년 연속 마이너스 성장을 기록하고 있음(IDC, 2008)
- 판매 대수는 5년 연속 상승세를 이어가고 있으며 2011년까지 연평균 0.7%의 매출성장을 보이며 1조 1,794억 규모로 성장할 것으로 전망됨. 판매대수 성장률은 멀티코어 및 가상화 기술의 영향으로 예년보다 다소 둔화될 것으로 전망되며 2011년 까지 연평균 6.3%의 성장률을 보이며 14만 9,076대의 서버가 판매될 것으로 전망(IDC, 2007)
- 블레이드 서버는 국내 서버시장에서 연평균 44.2% 성장률로 2011년 1,022억 원으로 상승할 것으로 전망하며 출하대수로는 연평균 54.8% 성장으로 지난해 3,200대에서 2011년 2만 9000대 돌파가 예상되고 이에 블레이드 서버가 국내 서버시장에서 차지하는 비중은 판매대수 기준으로 올해 2007년 4.4%에서 2011년 19.3%까지 점유율이 상승할 것으로 전망(IDC, 2007)

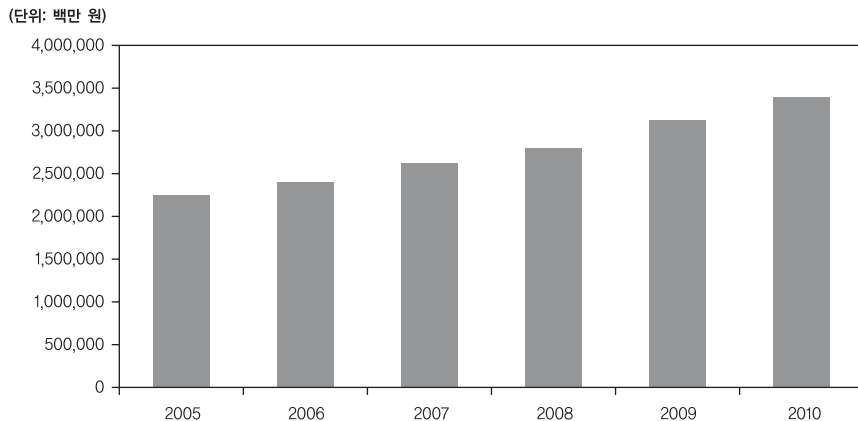
##### ○ 그린 플랫폼

- 2007년 국내 IT 기기의 전력 소비량은 총발전량의 약 5%를 차지하고 있음. 이는 이산화탄소(CO2) 발생량으로 환산할 경우 약 800만대의 승용차에서 뿜어내는 이산화탄소 발생량과 맞먹는 수치임. 향후에는 IT 기기들이 더욱 증가할 것으로 보이며 최대 총 발전량의 약 15%에서 20%까지 늘어날 것으로 예상돼 대책마련이 시급한 상황
- IT 관련 기기의 전체 전기 소비량 중 데이터 센터의 전기 전력 소비량은 약 1/4을 차지함. 이는 자연 환경에 큰 영향을 미칠 수 있는 수치로 전력 소비 절감에 대한 대책마련이 시급함
- IT분야 시장조사기관인 IDC의 자료에 따르면 IDC 시장이 연평균 22% 성장세(2005년-2008년)를 기록할 것이고 2008년 7000억 원 규모의 시장을 형성할 것으로 전망됨

- 지식리서치그룹 보고서도 주요 IDC 관련 업체들의 매출이 지난 2005년 3570억 원에서 2008년 6511억 원 시장으로(연평균 22.2% 성장)확대될 것으로 예상함. 특히 IDC의 사업기반이라고 할 수 있는 상면규모도 지난 2005년 13만 1537㎡에서 2008년에는 22만8893㎡(2005년 대비 74% 증가)로 확대될 것으로 전망됨

#### ○ 분산 환경 이기종 시스템 관리

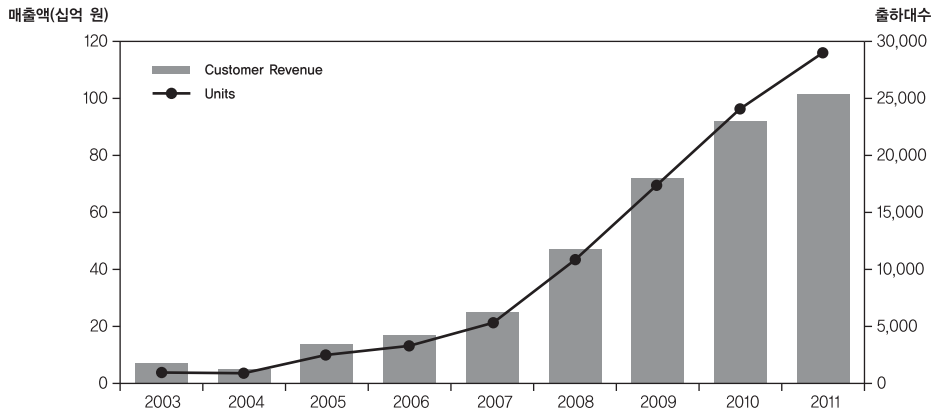
- 국내 소프트웨어 시장은 2005년 대비 2006년 7.8%의 성장률을 기록하며 2조 4,000억 원이 넘는 시장을 형성하고 2007년에는 8%대의 성장률을 회복, 2010년까지 8.7%의 성장률을 기록하여 3조 3,700억 원대에 달할 전망이다(한국 IDC, 2006)



〈국내 소프트웨어 시장전망, 2005-2010〉

(Source: IDC, 2006)

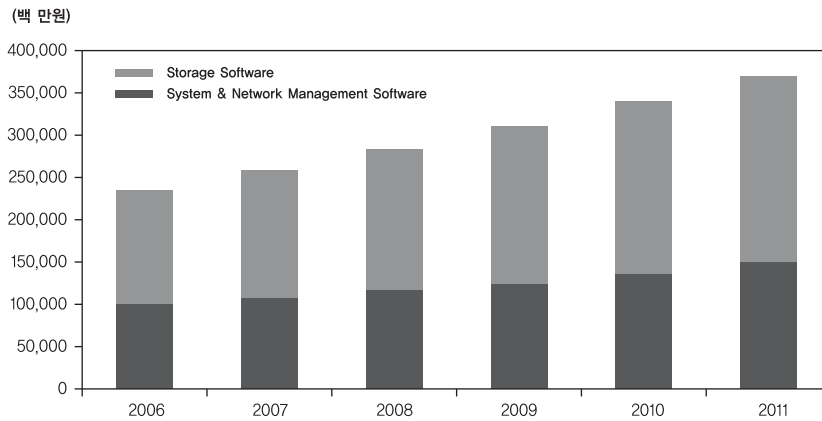
- 국내 기업의 IT 환경이 소수의 하이엔드 서버 시스템에서 수천 대의 볼륨 서버 시스템을 운영하는 환경으로 변모하는 경향과 더불어 국내 블레이드 서버 시장은 향후 연평균 44.2%의 성장률을 보이며 2011년 매출규모가 1,022억 원에 이를 것으로 전망됨(한국 IDC, 2007)



〈국내 블레이드 서버 시장 전망, 2003~2011〉

(Source: IDC's Blade Server Conference 2007, July 2007)

- 국내 시스템관리 소프트웨어 시장 규모는 2003년 528.0억 원, 2004년 513.1억 원, 2005년 518.3억 원이었으며, 2006년에는 2005년 대비 4.2% 성장한 540.0억 원 규모로 추정되며, BMC Software, HP, IBM, LG-Hitachi 등 외국계 벤더가 시장의 80% 이상을 독점하고 있음
- KRG가 매출액 2천억 원 이상 128개 기업을 대상으로 한 조사 결과에 따르면, 국내 기업의 시스템관리 소프트웨어 도입률은 약 49.2%이며, 업종별로는 금융(58.3%), 서비스(50.0%), 제조(47.3%), 유통/물류(43.8%) 순으로 도입률이 높게 나타나고 있으며, 더욱이 기존에 전사적으로 구축된 시스템 자원의 효율화, IT 총 소유비용(TCO) 및 투자대비효과(ROI)를 강조하는 추세와 맞물려 향후에도 꾸준한 수요를 창출할 것으로 예상됨
- 국내 인프라 관리 소프트웨어 시장은 2006년 2,390억 원대 규모로 전년대비 8.8%의 성장률을 보였으며, 2007년 9.2% 성장한 2,610억 원대 규모를 형성할 것으로 전망됨
- 국내 인프라 관리 소프트웨어 시장은 IT 인프라 운영의 효율성 증대 및 비즈니스 현안에 초점을 맞춘 솔루션 수요가 증가하면서 2007년부터 향후 5년간 연평균 9.5%의 성장률로 2011년에는 3,755억 원대 시장규모를 형성할 것으로 예상(한국IDC, 2007)



〈국내 인프라스트럭처 관리 소프트웨어(IMS) 시장 전망, 2006~2011〉

(Source: IDC, 2007)

- 2005년 국내 통합 자원 관리 시장 규모는 1,500억 원 규모로 추산되며, 2009년에는 2,000억 원 규모가 될 것으로 예상되므로 상호 운용성이 필요한 자원 관리 SW 개발 시 기본 프레임워크로 활용하도록 하여 시장 규모를 확대함
- IDC의 2005년 보고서에 따르면 통합 자원 관리 시장 규모는 2004년 대략 89억 달러(8.9조 원) 가량이었으며 2009년에는 123억 달러(12.3조 원) 까지 확대될 것으로 예측
- 한국 IDC에 따르면 가상화 기술의 경우 국내 대기업을 중심으로 가상화 솔루션을 적용한 서버 통합을 통해 시스템 활용도를 높일 수 있다는 것이 검증되면서 매년 가상화 수요가 지속적으로 확대되고 있으며, 이로 인해 가상 시스템을 포함한 분산 이기종 시스템 자원 관리의 필요성이 급증할 것으로 전망됨
- 현재 자원 관리 소프트웨어의 확산으로 자원 관리의 패러다임이 통합 IT 자원 관리로 전환되고 있으며, 이를 기반으로 하는 국내 자원 관리 소프트웨어 시장은 서비스 관리와 같은 새로운 비즈니스 모델의 제시로 확산 될 것으로 예상됨

#### ○ 시스템 자원 가상화

- 국내 대기업을 중심으로 서버 가상화 솔루션을 적용한 서버 통합으로 시스템 활용도를 높일 수 있다는 것이 인식되면서 매년 가상화 수요가 지속적으로 확대되고 있음
- 국내 x86 서버의 가상화 시장규모는 2007년에 50여억 원 규모이며 2007년에 신규 판매된 x86 서버를 기준으로 가상화한 서버 대수는 전체 시장의 0.4%에 불과하며, x86 서버의 7%를 가상화한 전 세계 시장에 비교할 때 국내 가상화 시장은 매우 부진한 상황임
- 아시아/태평양 지역의 가상화 관련 SW 시장은 2008년 6억 달러에 이를 것으로 예측되며, 향후 급격한 성장

이 예상되고 있음

○ 데이터 그리드/ 클라우드 컴퓨팅

- 2006년에는 온라인 게임(애플스), ASP 사업(KT 컨소시엄), 2007년에는 UCC저작 서비스(한글과컴퓨터), 렌더링 서비스(내셔널 그리드), 음원필터링서비스(에이앤씨테크놀러지)에 각각 그리드 기술을 적용하여 서비스함
- 싸이월드, 판도라 TV 등은 그리드 전송 기술 기반의 동영상/음악 스트리밍 서비스를 제공하고 있으며, 쌍용정보통신은 서울대학교 의과대학 『원격 영상강의 시스템』을 액세스 그리드(Access Grid) 기반으로 구축하는 등 점차적으로 그리드 기술 적용 사례가 늘어나고 있음
- 삼성SDS, LG CNS, 한국 IBM, 한국 후지쯔 등을 중심으로 그리드비즈니스협의회(GBA)가 발족되어 국내 그리드 시장 확대를 위해 노력 중에 있음
- 클라우드 컴퓨팅의 경우 국내에서는 필요성만 인지하고 있으나, 컴퓨터의 사용이 데스크 탑에서 웹으로, 또한 모바일 단말의 사용이 늘어남에 따라 클라우드 컴퓨팅에 대한 시장 수요 및 서비스의 확산은 가속화될 것으로 전망됨

○ 대규모 데이터 처리

- 전통적인 DBMS 시장은 전통적인 데이터 관리의 기능에서 확장되어 실시간 정보 활용 및 SOA의 지원과 같은 이슈를 중심으로 차츰 대규모의 정형·비정형 데이터의 실시간 관리와 중복 배제 기술 및 표준화를 중심으로 한 시장으로 변모하고 있음
- 한국데이터베이스진흥센터와 한국IDC, KRG 등 시장조사 기관에 따르면, 국내 DBMS 시장은 오라클(64%), MS(24%), IBM(19%) 등의 외산 솔루션이 대부분을 장악하고 있으며, 메인메모리 DBMS로부터 영역을 확대해 나가고 있는 알티베이스가 국내 솔루션으로 6% 정도를 점유하고 있는 것으로 추정되고 있음
- 한국IDC에 의하면 DBMS 시장은 2007년에 전년 대비 7.3%의 성장률을 보이면서 2493억 원대의 규모를 형성하였으며, 2008년과 2009년에 7.4%, 7.6%의 성장세를 보이며 각각 2,678억 원 및 2,882억 원대의 시장을 형성할 것으로 예측되었음. 또한 장기적으로도 향후 5년간 연 평균 7.5%의 성장을 통해 2012년에는 3,573억 원대에 이를 것으로 전망됨
- 한국IDC에 의하면 2008년 현재 국내 BI 시장 규모는 696억 원 정도이며, 2012년까지 10.2% 성장해 약 1,036억 원 규모에 이를 것으로 전망되고 있음. 여기서 말하는 BI란 쿼리, 리포팅, OLAP 대쉬보드 부문과 데이터 마이닝, 전문통계를 포함함
- 대규모 이벤트 스트림 처리의 대표적인 분야로 언급되는 RFID 시장과 관련하여, 한국IDC에 따르면 2007년 국내 RFID 리더 및 태그를 합친 장비시장 규모는 1,948억 원으로 전망되며, 이는 2006년 대비 48.2% 성장한 수치임. 표준화 및 태그 가격이 지속적으로 하락하면서 2011년까지 연평균 42.1%의 고속 성장을 전망하고 있음

음. RFID 미들웨어와 관련해서는 국내에서 SAP, MS 등의 글로벌 IT 서비스 기업을 비롯해서 삼성 SDS, LG CNS, 아시아나 IDT 등의 대형 IT 서비스 기업, 메타라이즈 등의 중소기업이 사업을 진행하고 있음

## 2.1.2. 국외 시장 현황 및 전망

### ○ 컴퓨팅 플랫폼

- 컴퓨팅 플랫폼 시장은 2007년 출하 대수 기준으로 799만대로 전년 대비 6.8% 성장하였으며, 금액 기준으로 583억 달러로 전년 대비 4.4% 성장하였음. 또한, 2011년에는 약 643억 달러의 시장을 형성할 것으로 전망됨(IDC, 2008)
- 세계 플랫폼 시장은 IBM, HP, Dell, Sun의 순서로 시장을 점유하고 있음
- 클러스터 시스템의 일반화에 따라 클러스터 시스템을 구성하는 저 가격대 서버와 블레이드 서버 시장이 서버 시장을 주도할 것으로 전망. 전 세계 블레이드 서버는 2005년 기준 출하대수로 50만대, 매출 기준 22억 달러에서 2010년 출하량 기준 300만대, 매출규모는 112억 달러로 전망됨(IDC, 2006)
- IA-64 및 x86기반 서버가 성장을 주도하며 유닉스 기반 서버에서 리눅스 기반 서버 교체가 꾸준히 증가하고 있으며, IA-64 기반의 리눅스 시스템이 미래 시장을 선도하는 주류로 전망됨
- 서버 시장에서 서버 가상화 기술 및 멀티 코어 프로세서 사용이 증가함으로 인해 x86 서버의 경우 점차적으로 매출은 증가하지만 전체 판매 대수는 감소할 것으로 전망됨(IDC, 2007)

### 〈서버 플랫폼 시장 전망〉

(단위: 백만 달러)

연도	2007	2008	2009	2010	2011	2012	CAGR(%)
서버 매출액 합계(단위: US\$ Million)	58,321	60,244	61,451	63,071	64,325	65,503	2.3
Volume(~ \$24,999)	32,346	34,981	36,787	38,752	40,367	41,759	5.2
Midrange(~\$499,999)	13,591	15,075	15,038	14,883	14,894	15,023	2.0
High-end(\$500,000~)	12,384	10,187	9,627	9,437	9,064	8,721	-6.8
서버출하대수 합계(단위: EA)	7,998,706	8,441,727	9,000,855	9,595,586	10,137,064	10,695,216	6.0
Volume(~ \$24,999)	7,804,784	8,273,636	8,830,105	9,421,906	9,955,405	10,500,207	6.1
Midrange(~\$499,999)	184,211	159,941	162,804	165,755	173,655	187,328	0.3
High-end(\$500,000~)	9,711	8,151	7,946	7,925	8,004	7,680	-4.6

(자료: IDC, 2008)



- 컴퓨팅, 기업전산, 인터넷 기반 서비스 등으로 대표되는 서버 시장은 유비쿼터스 IT 환경이라는 패러다임 변화에 따라 유비쿼터스 IT 인프라 및 유비쿼터스 신서비스 라는 시장 창출 기회를 맞을 것으로 예상됨

#### ○ 그린 플랫폼

- 독일 주간 슈피겔 따르면 IT 산업의 에너지 소비로 발생하는 온실가스가 지구전체 발생량의 2%로 이는 항공기의 온실가스 배출량과 비슷한 수준임. 또 IT 산업이 환경문제를 일으키는 이유는 과다한 전력 소비량과 IT 기기에서 발생하는 산업폐기물 등이 주원인임
- 가트너 조사에 따르면, 전 세계 기업의 전산설비 전력 소비량은 한해 1000억 KW로 프랑스 파리 도시 전체가 16년 동안 사용한 양과 동일함
- 미국 열관리 협회에 따르면 1992년부터 2005년까지 데이터센터에서 운용된 대다수 x86 서버의 발열량이 1992년을 기준으로 최고 15배까지 증가했다고 함. 또 데이터센터가 소비하는 전력 사용량의 45~50%가 공조를 위해서 사용되고 있을 정도로 발열과 냉각 문제가 심각하다고 지적함
- 전기사용량 1 KWh는 전력 생산과정에서 424g의 CO2가 발생됨. 컴퓨터 1대를 하루 평균 4시간만 사용한다 하더라도 한 달이면 약 17Kg의 CO2를 방출하는 것임

#### ○ 분산 환경 이기종 시스템 관리

- 시스템 관리 소프트웨어 시장 규모는 2003년 82.7억 불, 2004년 89.0억 불이며, 2009년에는 약 123억 불 규모로 추정 BMC Software, HP, Hitachi 등 5개사가 2004년 전 세계 시장 소프트웨어 시장 규모는 2003년 82.7억 불, 2004년 89.0억 불이며, 2009년에는 약 123억 불 규모로 추정
- IBM, Computer Associates, BMC Software, HP, Hitachi 등 주요 5개사가 2004년 전 세계 시장의 50% 이상을 장악하고 있으며, IBM, HP 등 주요 서버 사업자들은 시스템관리 분야의 모든 영역에 걸쳐 자체 솔루션을 가지고 있으며, 시스템관리 기술을 바탕으로 고부가가치의 IT 서비스를 제공하고 있음
- IDC에 따르면 서버 가상화 시장은 지난 2005년 140만대 규모를 형성한 다음 매년 40% 가량의 고성장을 기록해 790만대에 이를 것으로 전망함. 또한 데이터센터를 중심으로 한 가상화 서비스 시장이 2006년 55억 불에서 2011년 117억 불까지 급속히 성장할 것으로 예측됨으로써 가상 인프라 관리 소프트웨어 시장의 급속한 성장이 전망됨

#### ○ 시스템 자원 가상화

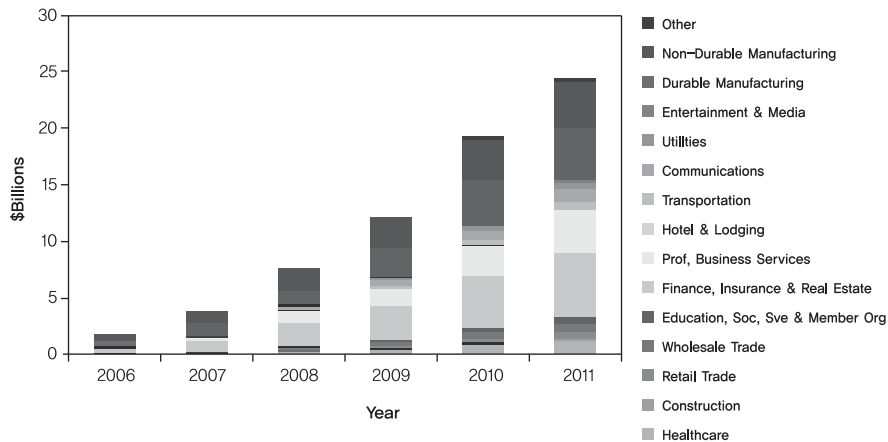
- IDC에 따르면 서버 가상화 시장은 지난 2005년 140만대 규모에서 매년 40% 가량의 고성장을 기록해 790만대에 이를 것으로 전망함. 또한 데이터센터를 중심으로 한 가상화 서비스 시장은 2011년 117억 불까지 성장할 것으로 예측됨
- 가상화 시장의 70% 이상을 점유하고 있는 VMWares는 전년 대비 매출이 2006년 80% 증가한데 이어,

2007년에는 90%가 넘는 신장세를 보이고 있음. 특히 2007년 하반기에는 Cisco가 1억 5천만 달러, Intel이 1,850만 달러를 VMWare에 투자한 바 있음

- VMWare는 2007년 8월 기업 공개를 단행하여 2004년의 Google 상장 이후 IT 업계 최대 규모의 IPO를 기록하였으며, 이후 2개월 동안 주가는 3배 이상 상승하여 시가 총액이 모회사인 EMC에 근접할 정도로 성장함
- VMWare의 강력한 경쟁자인 XenSource가 Server-based Computing 솔루션 업체인 Citrix사에 인수되면서, 가상화 기술에 높은 관심을 갖고 있는 Microsoft가 Citrix를 인수 합병할 가능성이 대두되고 있음

#### ○ 데이터 그리드/클라우드 컴퓨팅

- 미국은 미국 과학 재단(NSF)의 지원 하에 테라그리드(TeraGrid) 프로젝트를 통하여 대용량 컴퓨팅 자원(슈퍼컴퓨터, 저장장치, 과학적 가시화 시스템 등)을 연결하는 과학 연구를 위한 IT 기반 인프라를 구축하는 것이 목표로 진행 중임
  - 1단계(2001년~2004년) 사업은 2004년 9월에 완성되어 가동에 들어감
  - 2단계(2005년~2009년) 사업: 2005년 8월에 NSF에서 향후 5년간 추가지원을 확정하여 테라그리드 인프라 향상을 진행 중에 있음
- 유럽은 연구 및 기술개발 협력체계(FP6)의 지원을 받아 EGEE 프로젝트를 통하여 유럽 과학자들에게 연속적이며 안정된 컴퓨팅 자원을 제공하는 것이 목표로 진행 중
  - 1단계(2002년~2006년 3월) 총 27개국, 70개 기관 참여
  - 2단계(2006년 4월~2008년) 총 32개국, 91개 계약 파트너, 48개 비계약 파트너 참여
- 일본은 문부과학성(MEXT)의 지원 하에 NII(National Institute of Informatics)와 IMS(Institute of Molecular Science)의 주관으로 NAREGI 프로젝트를 진행 중
  - 1단계(2003년~2007년) 사업에서는 2008년 까지 100TFlops 규모의 실험을 수행할 수 있는 인프라를 구축하는 것이 목표
- The Insight Research Corporation이 발간한 “Grid Computing - A Vertical Market Perspective 2006-2011”에서 그리드는 2011년까지 금융, 보험, 부동산, 제조업 등에서 가장 많이 성장할 것으로 예상함
- IBM, Sun, Oracle, HP 등의 대형 IT 벤더를 중심으로 기업 내의 IT자원(서버, 데이터베이스 등)을 최적화하여 효율적으로 이용하기 위한 솔루션으로 연구 및 개발이 진행
- Oracle, Platform Computing, United Device, Datasynapse, Akamai, Best Systems, BeGrid 등의 해외 그리드 전문 솔루션 업체들은 IT자원의 효율성 및 고성능 중심 그리드 위주로 금융, 생명과학, 에너지, 제조, 방송/미디어, IT분야에 활발히 비즈니스를 진행
- 다국적 IT기업이 참여하는 OGF/EGA, Globus Consortium 등을 중심으로 비즈니스 그리드가 점차적으로 확산되고 있음



〈세계 그리드 컴퓨팅 시장 예측 2006~2011〉

- 가트너에 의하면 2008~2012년에 세계를 변화시킬 10가지 기술 중의 하나로 클라우드 컴퓨팅을 선정함
- 현재 상용으로 S3, EC2 및 AWS 등 클라우드 컴퓨팅 서비스를 제공하고 있는 아마존을 비롯하여, 구글, 마이크로소프트, 델, IBM, SUN, 어도비, 페이스북 등 주요 IT 업체들이 클라우드 컴퓨팅 시장 진입을 선언함
- IBM은 중국의 장쑤성 우시에 아태지역 최초의 “비즈니스 클라우드 컴퓨팅 데이터센터”를 설립하였고, 미국 노스캐롤라이나 주 및 일본 도쿄에도 “클라우드 컴퓨팅 센터”를 설립함
- 2012년까지 포춘 1000 기업 중 80%가 클라우드 컴퓨팅 서비스를 이용할 것이며, 이 중 30%는 클라우드 컴퓨팅 인프라를 사용할 것으로 전망됨

#### ○ 대규모 데이터 처리

- 이벤트 스트림 처리와 같은 실시간 지능형 데이터 관리 시스템의 시장은 앞으로 새롭게 형성될 시장이므로 현재의 관련 소프트웨어 시장인 DBMS, RFID 미들웨어 등과 IT 운영 환경의 변화 등에 근거한 예측이 필요함
- 응용 서비스 구축의 기반 소프트웨어로 사용되는 데이터베이스 관리 시스템인 DBMS 세계 시장은 연평균 6.7% 증가하여 2010년까지 145억 달러 시장 규모로 성장할 것으로 예측됨. 특히, 리눅스 기반의 관계형 DBMS 시장이 크게 성장할 것으로 예상됨
- 가트너에 따르면 2008년 BI 소프트웨어 시장은 약 12.5% 정도의 성장을 보일 것으로 예측하였으며, 2011년 경에 전체 시장규모가 70억 달러에 이를 것으로 전망하고 있음. Jupiter 리서치에 의하면 특히, 데이터 마이닝 관련 웹 분석의 미국 시장규모는 2005년부터 2009년까지 매년 20%의 성장률을 나타낼 것으로 전망됨
- 2009년에는 새로운 비즈니스 응용의 25% 이상이 이벤트 기반의 실시간 서비스가 필요할 것으로 예측됨(가트너, 2005). 따라서 이벤트 스트림 관리 시스템 시장은 현재의 데이터베이스 관리 시스템 시장의 25% 정도

규모로 새롭게 형성될 것으로 예측되며, RFID 미들웨어와 같은 특정 응용 미들웨어 시장에서도 활용될 것으로 보임

- 전 세계 RFID 시장은 2007년 38억 달러 규모에서 연평균 21%의 성장률을 보이며 2012년에 이르면 84억 달러에 이를 것으로 ABI Research사에 의해 전망되고 있으며, 특히 RFID 미들웨어 시장의 경우에는 시장조사 전문 기관인 VDC(Venture Development Corporation)의 보고서에 따르면 2011년 3억 7500만 달러로 연평균 58% 이상씩 성장할 것으로 예상됨
- RFID/USN의 애플리케이션 및 서비스 분야의 시장은 초반 임베디드 소프트웨어 형태로 중점 투자되다가, 2008년 이후 미들웨어, 애플리케이션 관리, 데이터베이스 연동 분야로 기능이 증가하여 점차 해당 분야의 증가율이 커질 전망임

## 2.2. 기술개발 현황 및 전망

### 2.2.1. 국내 기술개발 현황 및 전망

#### ○ 컴퓨팅 플랫폼

- 엔트리급 리눅스 플랫폼을 기반으로 1 Gbps급 네트워크 입출력 성능 가속 기술 개발에 성공하였음. 또한, 이를 바탕으로 하여 입출력 장치 가상화 기술의 기반이 되는 PCI-Express 표준 ver1.1 기반의 PCI-Express 호스트 정합장치 코어를 개발하고, PCI-SCI의 표준 만족 인증을 획득하였음
- 국내의 서버 산업은 컴퓨팅 시스템 개발을 위한 하드웨어 원천기술 및 시스템 기술의 부재로 상용 마더보드를 사용한 저가형 조립형 서버 위주의 산업으로 편향되어 있음
- 삼성전자는 인텔 및 AMD 프로세서 기반의 소형 서버를 메이저 회사의 OEM/ODM 형식으로 서버 플랫폼 시장에 진입하고 있으며, 2003년 NEC와의 기술제휴를 통하여 중대형급 엔터프라이즈 서버 기술 및 제품을 도입하였음. 2007년 2분기 x86서버 시장에서 작년 대비 41% 성장률을 기록하면서 x86서버 시장에서 2위로 급부상하였으며 자체 개발한 서버기술을 바탕으로 하는 블레이드 서버 2종을 선보임
- 유니와이드는 AMD 프로세서 기반의 마더보드와 인피니밴드 연결망 기술을 활용하여 고성능 클러스터 시스템 제품을 출시하였음
- 플랫폼 내 하드웨어 자원 제어 및 정보 관리를 위한 IPMI(Intelligent Platform Management Interface) 표준을 지원하기 위한 핵심 하드웨어 장치인 BMC(Baseboard Management Controller) 칩셋을 자체 연구 개발, 양산하는 국내 서버 업체 및 관련 업체는 없으며 대부분 국외 업체의 칩셋을 선택, 사용하고 있음
- 1998년 IMF 경제위기 이후 주전산기 사업의 중단과 함께 컴퓨터 시스템에 대한 기술 개발 지원이 중단됨에 따라 컴퓨팅 플랫폼 및 시스템 소프트웨어 분야를 주도하는 컴퓨팅 구조에 대한 연구가 많이 위축되었음

#### ○ 그린 플랫폼

- 컴퓨터의 소비 전력 증가 및 에너지/환경 문제로 인하여 저전력을 지원하는 컴퓨팅 플랫폼에 대한 필요성은 인식하고 있으나 기존의 저전력 연구는 모바일 단말에 집중되어 있으며, 서버를 대상으로 한 저전력 연구는 거의 이루어지지 않음
- 저전력 플랫폼을 위한 하드웨어 중 메모리 관련 기술에 대한 연구는 국내 반도체 업체들에 의해 활발히 진행되고 있으며 그 밖의 프로세서 및 기타 하드웨어, 운영체제 그리고 BIOS 분야에 대한 저전력 기술의 필요성은 인식하고 있으나 관련 기술 및 제품을 연구 개발하는 업체는 없음
- 서버 수준 Linux 플랫폼의 전력 절감을 위한 소프트웨어 기술을 ETRI에서 개발 진행 중임
- 기존의 AC-DC 방식의 PSU(Power Supply Unit: 전원 공급장치)가 가지는 낮은 효율을 개선하기 위해서 DC-DC 방식의 PSU를 지원하는 RPSU(Rack PSU)에 대한 연구가 진행 중임

- KT는 에너지 절약형 차세대 인터넷 데이터 센터에 대한 연구를 진행 중이며, 2008년 4월 목동에 직류서버 기반의 차세대 IDC를 오픈했음. 또한, KT는 NHN과 직류방식의 IDC 공동운영에 대한 양해각서를 체결함
- 호스트웨어IDC코리아는 랙배치 변경, 외부공기 도입 시스템 등 설비 개선을 통하여 전력 소비 효율화 방안을 마련
- SK C&C의 IDC도 서버의 재배치를 통한 쿨링 효과를 높이는데 노력 중임

#### ○ 분산 환경 이기종 시스템 관리

- 한국전자통신연구원은 舊 정보통신부의 대형국책사업인 차세대 인터넷 서버 기술 개발을 통하여, HD급 스트리밍 서비스를 비롯한 인터넷 기반 콘텐츠 서비스 및 센서 데이터의 수집 및 분석을 통한 자동 연속 이동 서비스를 제공하는 유비쿼터스 서비스 플랫폼 기술을 개발하였음
- 엔트리급 리눅스 플랫폼을 기본으로 DMTF의 표준 규격인 CIM, WBEM, SMASH를 적용한 시스템관리 프레임워크 기술 개발을 진행하고 있음
- 한국전자통신연구원은 2007년부터 舊 정보통신부의 대형국책과제의 일환으로 '저비용 대규모 글로벌 인터넷 서비스 솔루션 개발' 사업을 수행하고 있으며, 동영상 기반 대규모 인터넷 서비스 개발과 이를 지원하기 위한 대규모 글로벌 분산 컴퓨팅 플랫폼을 제공하는 것을 목적으로 함
- 한국전자통신연구원은 분산 이기종 환경에서의 시스템 자원 관리 및 인프라 가상화 관리 프레임워크 기술을 개발하고 있으며, 시스템 자원 관리 기술은 한중일 공개 소프트웨어 프로젝트 중 하나인 OpenDRIM 프로젝트(<http://www.opendrim.org/>)로 발전시켜 국내외 산업계와 공동으로 기술을 상호 공개하여 협력 개발해 나가고 있음
- 시스템 자원 관리 및 진단기술 분야의 경우, 국내 기업들은 독자적인 구조 및 기술을 바탕으로 솔루션을 개발하여 제공하고 있으며, 표준 기술에 대한 대응은 거의 없음

#### ○ 시스템 자원 가상화

- 한국전자통신연구원은 분산 이기종 환경에서의 가상화 관리 프레임워크 기술인 VINE를 개발하고 있음
- 일부 기업을 중심으로 애플리케이션 가상화 기술을 활용하여, 모바일 디바이스를 통한 동일한사용자 업무환경을 제공하는 기술을 개발하고 있음

#### ○ 데이터 그리드/클라우드 컴퓨팅

- 한국과학기술정보연구원은 방송통신위원회의 컴퓨팅 연계활용 기반구축 사업을 통하여, 국내 고성능 슈퍼컴퓨팅 보유 기관(KISTI, 서울대, 부산대)과의 협력관계를 기반으로 한 그리드 인프라스트럭처(TIGRIS)를 구축하였음
- 한국과학기술정보연구원은 미국의 세계 최대 그리드 인프라인 테라그리드(TeraGrid)와 MoU를 체결하여

상호 기술 교류 협력을 함으로써 국내 그리드 인프라가 글로벌 그리드 인프라로 활용될 수 있는 기틀을 마련 하였음

- IGTTF(International Grid Trust Federation)와 APGrid PMA의 개정된 요구사항에 맞추어 그리드 인증서 발급을 위한 운영 문서(CP/CPS) 및 시스템 업그레이드를 함으로써 공인된 KISTI Grid CA 2.0을 개발·운영하고 있음
- OGF OGSi 기반 MoreDream의 주요 서비스들을 최신 국제 그리드 표준인 WSRF 기반으로 재개발하여 웹 포털을 구축 TIGRIS에 적용하여 서비스 하고 있음
- 2005년부터 비즈니스 영역에 그리드 기술을 적용하기 시작하여 온라인 게임, ASP 서비스, 렌더링 서비스, 텔레메틱스, UCC 등의 분야에서 그리드 기술이 활용되고 있음
- 한국과학기술정보연구원에서는 교육과학기술부의 지원을 받아 슈퍼컴퓨터에 기반을 둔 “e-사이언스 프로젝트”를 추진 중에 있으며, 2010년까지 선진국 수준의 e-Science 환경 구축을 목표로 웹 포털·원격 가시화 등 9개의 공통 S/W를 자체 개발하고 있음
- 클라우드 컴퓨팅 플랫폼 기술은 아직 개발되고 있지 않으며, ETRI 및 일부 업체를 통한 연구개발이 진행되고 있음
- 최근 클라우드 컴퓨팅 기술을 이용한 초기 형태의 서비스가(예: CDN 서비스 등) 출시되기 시작함
- 건설교통부에서 그리드 기술을 이용한 분산 공유형 대형 실험실 구축 및 건설연구 인프라 구축을 목표로 ‘분산공유형 건설연구 인프라 구축’ 사업(KOCED, 1,100억 원)을 진행 중
- 국내에서는 데이터 관리 및 데이터 아키텍처 표준에 관한 사항은 외국 기술의 변화와 대형 벤더의 적용 여부를 주시하고 있음

#### ○ 대규모 데이터 처리

- 현재 RFID 관련기술 중 태그 및 칩, 리더기 분야의 기술 수준은 미국 일본 등의 선진국에 비해 약 3년 정도, 미들웨어 및 EPC 정보서비스 기술 수준은 약 2년 정도 뒤떨어져 있는 것으로 추정되고 있음
- 삼성 SDS에서는 2008년 RFID 미들웨어인 루비웨어 v2.0을 개발하여 EPCglobal의 ALE 1.0 표준 인증을 획득하였음
- 한국전자통신연구원은 2006년에 이미 인터넷망·케이블망을 이용한 HDTV 동영상 서비스용 서버(스마트 서버)와 전자태그(RFID)·센서에서 발생하는 대량의 데이터를 실시간으로 처리하는 이벤트 스트림 처리 서버를 개발하여 초당 1만 건의 데이터 트랜잭션을 처리할 수 있는 기술을 확보하였음



## 2.2.2. 국외 기술개발 현황 및 전망

### ○ 컴퓨팅 플랫폼

- IBM은 소형서버에서 엔터프라이즈 서버, 고성능 슈퍼컴퓨터에 이르기까지 다양한 제품군을 확보하고 있는 기술 선도 업체로서 차세대 컴퓨팅 비전으로 “e-비즈니스 온 디맨드” 전략을 추진하고 있음
- IBM은 그리드 기술을 기반으로 하는 애플리케이션 및 전산환경의 통합, 자사 메인프레임의 하이퍼바이저 기능을 확대발전 시킨 가상화 기술, 시스템의 지능화를 통한 자율 컴퓨팅 기능을 중점분야로 선정하여 기술 개발 및 제품화를 추진하고 있음
- HP는 차세대 컴퓨팅 전략을 “Adaptive Infrastructure”를 선정하고 사용자에게 IT 자원의 종속성으로부터 자유롭게 하는 컴퓨팅 솔루션을 목표로 기술 개발 및 제품 개발을 추진하고 있음
- HP는 인텔과의 전략적 제휴를 통하여 프로세서를 비롯한 하드웨어 기술을 공급받고 전사적 역량을 솔루션 및 서비스 개발에 집중 투자하고 있음
- SUN은 “N1” 전략을 통하여 IBM과 HP에 대응하고 있으며, 네트워크, 컴퓨터, 스토리지 등 분산된 IT 자원을 가상화를 통하여 통합하고 운영하는 환경 제공을 목표로 기술 및 제품 개발을 추진하고 있음
- SGI, Cray, NEC, 후지쯔-지멘스 등은 엔터프라이즈 서버 및 고성능 컴퓨터 시장에서 독자적인 제품군을 기반으로 시장 확보를 추진하고 있으며, 고성능 및 고가용성 시스템 기술 개발 추진을 통하여 차세대 고성능 컴퓨터 개발을 추진 중임
- 인텔, AMD, VIA, Nvidia 등 프로세서 및 주요 칩셋 업체는 PCI Express 기술을 채택한 칩셋 및 마더보드를 출시하고 있으며, 특히 직렬신호의 고속화를 위한 기술 개발을 지속적으로 추진하고 있음
- 상용 마이크로프로세서의 고성능화 및 칩셋 기술의 고기능화에 따라 상용 마더보드를 이용한 클러스터링 기술이 일반화되고 있으며, Rack-optimized 클러스터 시스템 구조는 시스템 집적도 향상을 위한 블레이드 클러스터 시스템 형태로 발전하고 있음
- 연산 위주의 컴퓨팅에서 웹 서비스, 콘텐츠 서비스 등 인터넷 접속형 서비스의 비중이 증가하고, 네트워크 속도가 10 Gbps급으로 발전함에 따라 컴퓨팅 플랫폼의 네트워크 입출력 성능 강화를 위한 기술이 개발되고 있으며, TCP/IP 처리 성능 개선을 위한 ETA(Embedded Transport Architecture) 기술 개발이 진행되고 있음
- Chelsio 사에서 프로토콜 가속 엔진을 탑재한 10 G 네트워크용 어댑터를 개발하였으며, Myrinet 사에서 10 G용 이더넷을 채택한 네트워크 어댑터 개발하였음
- 프로토콜 가속기를 지원하기 위한 소프트웨어 구조로는 SDP(Socket Direct Protocol) 및 RDMA(Remote Direct Memory Access)가 있음
- 플랫폼내 하드웨어 자원 제어 및 정보 관리 기술을 위한 IPMI 기반의 BMC 칩셋은 ASPEED의 AST2000 및 Raritan의 KIRA100, HP의 iLO2 그리고 Renesas의 H8S 제품이 주로 사용되어 지며 그 밖의 Agilent



- 및 Natioinal Semiconductor, Qlogic 등의 회사에서도 BMC 칩셋을 개발, 판매하고 있음
- 2004년 기준으로 BMC를 이용한 IPMI 기반의 하드웨어 자원 제어 및 정보 관리는 전체 엔터프라이즈급 서버에서 30%정도를 차지하고 있으며 향후 70% 이상 될 것으로 전망됨(WINHEC, 2004)

#### ○ 그린 플랫폼

- 최근 데이터센터의 전력소모량이 이슈화되고 있으며 이에 AMD, HP, IBM, SUN을 비롯한 많은 업체들이 2005년 4월 “Green Grid Project”란 이름으로 컨소시엄을 구성하여 수천대 이상의 서버를 운용하는 데이터센터의 전력 문제에 대해 연구하고 있음
- IBM은 저전력 데이터 센터인 “Green Datacenter” 구축을 위해서 서버 가상화 기술 및 프로비저닝 (Provisioning) 기술, 수냉식 시스템 등을 개발하고 있으며 저전력 플랫폼 구현을 위한 운영체제 수준에서의 전력 관리 기술인 DVS(Dynamic Voltage Scaling) 및 Request Batching, Simultaneous Multithreading 기술을 연구 개발하고 있음
- 플랫폼의 소모 전력 절감을 위한 저전력 플랫폼 기술 중 프로세서 관련한 기술로는 저전력 프로세서와 운영체제의 운영에 의해 전력을 절감하는 인텔의 DBS(Demand Based Switching) 또는 SpeedStep 기술과 AMD의 PowerNow 기술이 개발되어 적용되고 있으며 BIOS 수준의 프로세서 전력 절감 기술인 HP의 Power Regulator 기술이 적용되고 있음
- 플랫폼에서 PSU(Power Supply Unit)관련 전력 절감 기술은 다중 전압을 생성하는 기존의 PSU를 12V 단일 전압만을 생성하는 PSU 구조로 변경하는 기술이 구글에 의해 제안, 개발되고 있으며 로렌스 버클리 국립 연구소(Lawrence Berkeley National LAB)에서 이와 유사한 전력 절감 기술 개발이 시도되고 있음. 또한, 미국 구글, 일본 NTT 등에서 직류전원방식의 IDC를 운용 중임
- 다수의 업체에 의해 PMBus 표준을 적용한 PSU 제품이 개발되고 있음
- CSCI에서는 PSU의 효율향상을 위한 목표치를 설정하고 시스템개발자 및 사용자가 이를 만족하도록 권장하고 있음
- 윈도우 및 Unix, Linux 등 많은 운영체제에서 ACPI 표준을 지원하고 있으며, Windows XP 및 Windows Vista는 플랫폼 수준의 관리 도구를 제공함
- Lesswatts 프로젝트는 Intel과 함께 Linux의 전력 절감을 위한 다양한 소프트웨어 기술을 현재 개발 진행 중임
- Rackable 시스템에서는 서버에서 발생하는 열을 효율적으로 배출할 수 있는 랙 구조를 개발
- HP, IBM 등은 데이터센터에서 발생하는 열을 효율적으로 냉각할 수 있는 랙 배치설계를 개발
- Intel은 프로세서 및 하드웨어 장치를 위한 가상화 기술로 VT(Virtualization Technology)를 개발하고 있음. 특히 입출력 가상화를 위해서 VT-d 기술을 개발하였음
- XSIGO사는 네트워크, 스토리지등을 위한 커넥션을 통합 처리하는 외부 I/O 가상화 플랫폼을 개발하였음

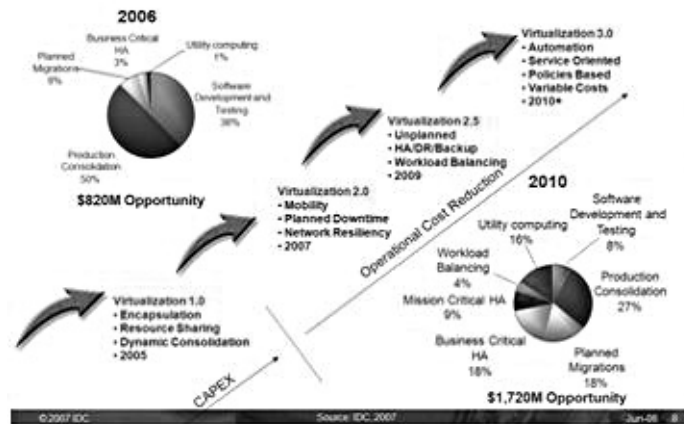
- 인텔, IBM, SUN 등을 주축으로 프로세서 및 디바이스 가상화 기능을 하드웨어로 지원하기 위한 시스템 구조 및 하드웨어 개발을 추진하고 있으며 PCI-SIG를 통하여 산업체 표준화를 추진하고 있음

#### ○ 분산 환경 이기종 시스템 관리

- IBM은 SBLIM(Standards Based Linux Information for Manageability) 프로젝트를 진행하고 있으며, 이를 통해 DMTF의 CIM/WBEM 표준에 기반한 시스템 관리 프레임워크 및 관련 개발 도구를 개발하여 보급하고 있음
- IBM은 가상화 기술인 마이크로 파티셔닝 기술, 티볼리의 프로비저닝 관리 툴, 웹스피어, OGSA 기반의 그리드 가용성 등에서 파생된 기술을 표준화하고 있는 동시에, 가상화를 위한 전 영역에서의 기술 개발을 주도하고 있음
- IBM은 자율컴퓨팅(Autonomic Computing)을 실현하기 위해 머신 러닝(Machine Learning)을 기반으로 자가 구성(self-configuration), 자가 최적화(self-optimizing), 자가 치유(self-healing), 자가 보호(self-protection) 등의 기능을 갖는 자율관리 엔진(Autonomic management engine)을 개발하고 있음
- HP는 고가용성을 제공하기 위한 다양한 솔루션을 제공하고 있으며, 기본 솔루션들과 워크로드 매니저의 통합으로, 클러스터링으로 구성된 서버 간 또는 파티셔닝으로 분할된 서버 간에 자원이 실시간으로 재분배돼, 전반적인 서비스 레벨을 만족시킬 수 있도록 함
- BMC의 configuration manager는 정책기반 관리 자동화를 통하여 데스크탑, 랩탑, 휴대형 기기의 관리 복잡성과 비용을 줄여줌. 정책 기반 자동 관리는 응용프로그램 관리, 운영체제 이동, 패치 관리, 소프트웨어 사용 추적 등을 포함하고 있음
- Symbium사는 정책기반의 자율관리 기능을 갖춘 ISAC(Intelligent Secure Autonomic Controller)이라는 제품을 개발하여 출시하였으며, 이 제품은 DMTF의 WBEM 및 SMASH 표준 규격을 만족함

#### ○ 시스템 자원 가상화

- VMWare, XenSource, Microsoft, IBM 등 세계적인 컴퓨팅 업체들이 가상화를 자사의 핵심 기술 전략으로 삼고 신기술과 신제품을 출시하고 있으며, 최근에는 애플리케이션 및 보안 업체들까지도 가상화 기술 경쟁에 가세함



〈가상화 기술 단계별 적용 분류(IDC)〉

- VMWare는 가상머신 상에서 다수의 운영체제들이 수정하지 않고도 작동될 수 있는 전가상화(Full Virtualization), 반가상화(Para Virtualization) 기술 등 보유하고 있는 다양한 가상화 기법들을 모두 지원하는 VMWare Virtual Infrastructure 라는 통합 솔루션을 발표하였음
- Citrix의 자회사인 반가상화(Para-virtualization) 기술을 기반으로 하는 Xen 3.0은 SMP 운영체제 및 x86/64 구조를 지원하고 인텔의 벤더풀(VT-x) 확장을 지원하여 기존 운영체제의 수정 없이 가상화 환경에 적용이 가능하도록 하였음
- Microsoft는 Windows 2008 Server에 Hyper-V라는 가상화 기능을 추가함으로써 가상화 시장에 본격적으로 진출하고 있음. Hyper-V는 가상화 기술을 인식 가능한 CPU인 Intel VT나 AMD-V 상에서만 동작하며, 완전가상화 방식과 부분적인 반가상화 방식을 지원함
- L4Ka Project 커뮤니티는 Pre-virtualization 이라는 In-Place Virtual Machine Monitor의 새로운 개념의 기술 개발을 진행하고 있음. 이 기술은 플랫폼 API를 하이퍼바이저 API로 변환하여 다중 하이퍼바이저를 일관성 있게 조정할 수 있도록 하며, OS 인스턴스 자체를 물리적인 머신에 마이그레이션 시킬 수 있는 솔루션임

#### ○ 데이터 그리드/클라우드 컴퓨팅

- 미국은 미국 과학 재단(NSF)의 지원 하에 TeraGrid 프로젝트를 통하여 대용량 컴퓨팅 자원(슈퍼컴퓨터, 저장장치, 과학적 가시화 시스템 등)을 연결하는 과학 연구를 위한 IT 기반 인프라 구축을 목표로 진행 중임
- 유럽은 연구 및 기술개발 협력체계(FP6)의 지원을 받아 EGEE 프로젝트를 통하여 유럽 과학자들에게 연속적이며 안정된 컴퓨팅 자원을 제공하는 것이 목표로 진행 중임

- 일본은 문부과학성(MEXT)의 지원 하에 NII(National Institute of Informatics)와 IMS(Institute of Molecular Science)의 주관으로 NAREGI 프로젝트를 진행 중
- OGF DAIS-WG에서는 표준 데이터 통합 프레임워크를 개발하는 동시에 표준화를 진행 중이며, OGF OGSA-D-WG에서는 OGSA 데이터 아키텍처 개발을 목표로 표준화를 진행 중임
- OGF GSM-WG에서는 데이터 공유 및 동적 할당과 같은 데이터 관리에 필요한 표준 인터페이스와 엔터프라이즈 그리드 환경에서 논리적 파일 시스템 구조와 표준 서비스 인터페이스를 지정하기 위해 표준화를 진행 중임
- OGF DMI-WG은 그리드 환경에서의 데이터 전송 프로토콜의 문제점을 발견하고 그리드 환경에 적합한 전송 방법을 개발, 표준화를 진행 중임
- Globus Alliance에서는 그리드 환경에서 데이터 관리를 위해 Data Management Components(RFT, RLS, DRS 등)를 개발 및 배포 중임
- HP는 유틸리티 컴퓨팅 모델인 UDC(Utility Data Center)를 통해 하나의 가상 컴퓨팅 인프라를 제공하고 있고, 그리드와 연동하여 모든 리소스를 관리자 권한을 가지고 있는 사용자가 쉽게 동적으로 할당 할 수 있도록 되어 있으며, 이러한 서비스들을 추적가능하게 하여 사용료를 부여하는 등 그리드 컴퓨팅의 상용화 진행
- 아마존의 S3 및 EC2를 비롯하여 구글의 App Engine, MS의 Live Service, IBM의 Blue Cloud 등 다양한 형태의 클라우드 플랫폼이 개발되어 사용되고 있으며, 개발된 다양한 플랫폼 상에서 여러 응용 프로그램이 개발되고 있음(뉴욕타임즈는 아마존 플랫폼 이용)
- MS 및 어도비 등은 자사의 데스크탑용 응용을 클라우드용 온라인 응용으로 변경하고 있으며, 개인 중심의 클라우드 컴퓨팅을 겨냥한 단말의 동기화 서비스를 개발함(애플의 MobileMe, MS의 LiveMesh 등)
- 클라우드 컴퓨팅 환경을 위해서는 서비스의 안정성 및 보안에 대한 기술을 확보하는 것이 필요함
- Hadoop 및 기타 오픈 소스를 이용한 클라우드 플랫폼 연구도 진행되고 있음

#### ○ 대규모 데이터 처리

- IBM UCL에서는 e-Healthcare 분야에서 실시간 스트림 데이터를 논리적인 단위로 관리, 조작, 접근하기 위한 체계적인 방법을 연구하여 방대한 데이터 스트림을 장기간 보관하거나 의료정보통합망의 기관들 간에 스트림 기반 의료데이터를 공유하기 위한 기술을 연구하고 있음
- 특히 센서장비의 오차 범위뿐만 아니라 사용자의 활동상태 및 잘못된 사용 방법, 주변 환경의 상황에 따라 발생할 수 있는 데이터 오류를 파악하여 분석결과의 신뢰도를 예측할 수 있는 분석 이벤트 품질 측정 기술과 객관적 기준에 따라 센서 이벤트의 품질을 측정하여 제공하기 위한 이벤트 신뢰도 표현 기술 및 측정 알고리즘 등을 연구하고 있음
- 이벤트 스트림의 구성 및 처리와 관련하여 CEP 포럼(Forum for Complex Event Processing)이 구성되어 활발히 활동하고 있으며, 현재 IBM, Tibco, BEA 등의 많은 소프트웨어 및 솔루션 업체들이 참여하고 있음
- 네덜란드의 Radboud 대학에서는 CEP 기술과 RFID 세션 기술을 접목하여 참가자의 체온을 실시간으로 모

- 니터링하여 과열과 저체온 상황을 감시할 수 있는 기술을 개발하였음
- 오픈소스 진영에서는 CEP의 실시간 처리 소프트웨어 엔진을 개발하기 위한 프로젝트를 ESPER라는 이름으로 추진 중에 있음
- BEA, Tibco, MS, IBM 등은 기존의 미들웨어 개념과는 달리 이벤트 스트림의 고속 처리를 위한 미들웨어 서버의 개념으로 이벤트 서버라는 용어를 새로이 사용하고 있음

### 2.2.3. 국내외 IPR 보유현황 및 확보 가능분야

#### ○ 컴퓨팅 플랫폼

- BMC 기반의 하드웨어 자원 제어 및 정보 관리 기술은 국외 기술에 의존하고 있으며 원천 기술의 확보가 이루어지지 않아 특허 출원이 전무한 상태임

#### ○ 그린 플랫폼

- 저전력 플랫폼을 위한 저전력 메모리관련 특허는 국내 반도체 업체들에 의해 활발히 출원되고 있으나 그 밖의 저전력 플랫폼을 위한 하드웨어 장치 및 기술에 대한 특허는 원천 기술 확보의 미흡으로 인해 특허 출원이 미흡한 상태임
- 고효율 RPSU의 구조에 대한 특허 및 냉각효율을 높일 수 있는 랙 구조에 대한 특허를 ETRI에서 출원한 상태임

#### ○ 분산 환경 이기종 시스템 관리

- DMTF의 CIM/WBEM/SMASH 표준에 기반한 시스템 관리 기술 및 자율관리 기술에 대해 IBM, SUN Microsystems, Microsoft Corporation, HP 등이 다수의 특허를 보유하고 있음

#### ○ 시스템 자원 가상화

- 입출력 장치 가상화 기술의 기반이 되는 PCI-Express 호스트 정합장치 코어에 대한 특허가 ETRI 및 삼성, LG에서 출원되고 있음
- 가상 플랫폼, 스토리지 등 차세대 컴퓨팅 기술 분야에서 IBM은 1998년부터 꾸준히 특허출원을 하여 많은 특허권을 확보하고 있으며, HP와 VMWare도 2000년대 이후 지속적으로 특허권을 확보하는 중임

#### ○ 데이터 그리드/클라우드 컴퓨팅

- OGF에서는 데이터 자원에 대한 접근/통합/관리 등에 관한 표준 제정 활동이 각 WG에서 활발히 이루어지고 있음

- 이기종 데이터에 대한 접근 및 통합을 위한 프레임워크 기술은 OGF DAIS-WG에서 활발히 표준화가 진행되고 있기에, 국내에서 개발 중인 접근 및 통합 기술의 국내 표준화를 완성한 후 국제 OGF 표준으로 제안하여 국제 표준으로 제정된다면 기술 선점이 가능한 분야임
- 현재 국내에는 클라우드 컴퓨팅 플랫폼 및 응용 관련 기술이 초기 단계이기 때문에 특허 출원이 미흡한 상태이고, 아마존, IBM, 구글 등 해외 대기업들은 지속적으로 관련 기술에 대한 특허권을 확보하는 중임

#### ○ 대규모 데이터 처리

- 이벤트 스트림의 구성 기술과 관련하여 CEP 포럼의 활동이 향후 국제 표준화할 가능성이 높으며, 이에 대한 구현 기술의 확보가 응용과 관련한 IPR의 선취와 직결될 것으로 판단됨
- 이벤트 스트림의 고속 처리 관련 특허는 이미 국내에서 자체적으로 확보하고 있는 고속의 이벤트 서버 처리 기술을 현재 오픈소스 진영에서 추진하고 있는 공개 소프트웨어 프로젝트와 차별화할 수 있는 형태로 특허시키는 연구가 추가적인 IPR의 확보를 위해 필요할 것임
- 이벤트 스트림의 질의어 및 마이닝 관련 표준은 이미 SQL200x, SQL/MM 등의 형태로 이미 진행되고 있는 상태이며, 국내에서는 이런 표준화 단체에 적극적인 활동을 통해 기술 표준의 빠른 수용에 초점을 맞출 필요가 있음
- RFID 기술에 대한 국제표준화 활동은 국제표준화기구인 ISO와 국제전기기술위원회 IEC에 의해 구성된 합동기술위원회 JTC1 내에서 1996년 자동식별 및 데이터 획득 기술인 AIDC 기술 표준화를 위해 SC31을 설립함으로써 시작되었음
- EPCglobal은 RFID 데이터, 관련 정보 처리 및 서비스에 대한 표준을 제정하였고, ALE, EPC IS 등 RFID 데이터의 수집, 필터링, 관련 정보 서비스 인터페이스에 대한 표준화를 추진 중에 있음

## 2.3. 표준화 현황 및 전망

### 2.3.1. 국내 표준화 현황 및 전망

#### ○ 컴퓨팅 플랫폼

- 고속 네트워크 I/O 및 IPMI 기반 플랫폼 내 하드웨어 자원 제어 및 정보관리 기술에 대한 국내 표준화 활동 없음

#### ○ 그린 플랫폼

- 정보통신기술협회(ITA)는 2005년 임베디드 운영체제 전력관리(TTAS.KO-11.0039)에 대한 표준을 제정하였으며 2006년 제정한 차세대 PC용 저전력 실시간 운영체제(TTAS.KO-10.0231) 표준에서 LP\_RTOS 커널의 전력 관리에 대해 정의함
- 저전력 그린 플랫폼에 대한 요구로 인해 연구가 진행되고 있으나 운영체제 및 BIOS에 의한 플랫폼 내 하드웨어 장치의 전력관리를 지원하기 위한 전력관리 규격인 ACPI(Advanced Configuration and Power Interface)에 대한 국내 표준화 활동 없음
- PSU 및 기타 하드웨어 장치의 저전력 기술에 대한 국내 표준화 활동 없음

#### ○ 분산 환경 이기종 시스템 관리

- 2005년 10월부터 TTA 표준화위원회 산하 IT응용기술위원회(TC4)의 분산자원정보관리PG(PG414)를 신설하여 DMTF 표준을 기반으로 한 분산자원 정보관리 기술에 대한 표준화 활동을 진행하고 있음
- ETRI는 2004년부터 DMTF의 “Leadership Member”로 가입하여 표준화 활동에 참여하고 있으나, 기술개발 과제의 일환으로 진행하여 관련 국제 표준화 활동이 미진한 상태임
- ETRI는 공개소프트웨어 핵심기술 개발 과제의 일환으로 리눅스 기술 개발 및 표준화를 진행 중인 Linux Foundation(LSB 포함)의 멤버로 관련 정보를 공유하고 있음
- ETRI는 2006년 9월, “동북아시아 공개소프트웨어 활성화 포럼(NEA OSSPF)” WG1(기술개발 및 평가 분과) 산하에 시스템 자원 관리 기술을 개발해 나가기 위한 오픈소스 프로젝트인 “OpenDRIM ([www.opendrim.org](http://www.opendrim.org))” 프로젝트를 형성하여 주도하고 있으며, 현재 ETRI(한국), RedFlag(중국), Hitachi(일본)는 물론 Intel, IBM 등의 개발자와 협력하여 프로젝트를 진행하고 있음

#### ○ 시스템 자원 가상화

- 입출력 장치 가상화 및 시스템 가상화 기술에 대한 국내의 뚜렷한 표준화 활동은 없음
- 2008년부터 TTA 표준화위원회 산하 IT응용기술위원회(TC4)의 분산자원정보관리PG(PG414)에서는



DMTF 표준을 기반으로 한 가상 인프라 관리를 기술에 대한 표준화 활동을 진행하고 있음

#### ○ 데이터 그리드/클라우드 컴퓨팅

- 국내 그리드 기술 표준은 한국정보통신기술협회(TTA)의 그리드 프로젝트 그룹(PG411, 2004년 5월 신설)을 중심으로 그리드 미들웨어 표준 제정을 위해 국내 전문가들이 활동하고 있음
- 국내 기술 표준화 분야로는 주로 컴퓨팅 그리드 분야의 그리드 자원 발견 및 모니터링, 작업 전달 표현 언어, 그리드 정보검색, 그리드 보안, 그리드 네트워크, 그리드 과금정책 등의 분야에서 진행되고 있음
- KISTI는 2002년부터 GFK(Grid Forum Korea)를 구성하여 국내 산·학·연 그리드 전문가들이 그리드 컴퓨팅관련 연구 개발에 협력할 수 있는 환경을 조성하였으며, GGF(Global Grid Forum)에 멤버로 가입하여 국제 표준화 활동에 참여하고 있음
- OGF-KR은 국내 그리드 연구자들의 대표적인 커뮤니티로 국제 그리드 포럼인 OGF(Open Grid Forum)의 OGF Regional Affiliate Program에서 승인한 5개 국가(일본, 네덜란드, 한국, 싱가포르, 그리스) 중 한국의 대표 기구임
- OGF-KR 중심의 응용, 인프라, 미들웨어, 비즈니스 등 4개의 분과에서 표준안 개발과 연 2회의 워크숍을 개최하여 그리드 기술 확산에 기여하고 있음
- 현재 국내에서는 클라우드 플랫폼 표준 인터페이스 관련 표준화 활동이 없음

#### ○ 대규모 데이터 처리

- 현재 국내에서는 대규모 데이터 처리 관련 표준화 활동이 없음

### 2.3.2. 국외 표준화 현황 및 전망

#### ○ 컴퓨팅 플랫폼

- Intel, AMD, HP 등 900여 업체로 구성된 “PCI-SIG”는 입출력 연결망의 산업체 표준 규격인 PCI 기술의 표준화 단체로 2003년 PCI 버스의 차세대 규격인 PCI Express 1.0을 발표하였으며, 2006년 12월 PCI Express 2.0 규격을 발표하였음
- PCI Express 기술은 컴퓨팅 플랫폼의 입출력 성능 개선은 물론 확장성을 보장함으로써 기존의 PCI 버스 기술을 빠르게 대체하고 있음
- IEEE에서 10 G 이더넷의 표준 규격 제정, 현재 40 G에 대한 표준화 진행 중
- Infiniband Trade Association에서 SDP 표준 제정
- RDMA consortium에서 RDMA 표준 제정
- 플랫폼 내 하드웨어 자원 제어 및 정보 관리를 위한 IPMI 표준 규격은 플랫폼 하드웨어의 관리에 집중된 구



조로서 1998년 Intel과 HP 중심으로 70여 개의 회사가 모여서 만든 IPMI 포럼에 의해 IPMI 1.0 표준 규격이 제정됨

- 2002년에 소개된 IPMI 1.5 표준 규격에서는 원격 시스템 제어 및 이벤트 로그 원격 접속, 오류 발생에 대한 알람과 같은 원격 관리를 가능케 하는 IPMI over LAN 규격이 추가됨
- IPMI 2.0은 2004년도에 제정되었으며 서버의 시리얼 포트 콘솔에 대한 원격 접속이 가능하도록 제정된 SOL(Serial Over Lan) 규격이 추가되었으며 현재 Intel의 주도하에 기술의 추가 및 오류 수정이 진행되고 있으며 198개의 회사가 IPMI 표준을 채택하고 있음

#### ○ 그린 플랫폼

- 1996년 HP, Intel, Microsoft, Phoenix, Toshiba가 주축이 되어 제정된 ACPI(Advanced Configuration and Power Interface) 1.0 표준은 하드웨어와 소프트웨어 전반에 걸친 전력 관리 규격으로 운영체제에 의해 플랫폼 내 하드웨어 장치들의 전력량을 조절할 수 있게 하여 사용 유무에 따라 하드웨어 장치들에 대한 전원을 차단, 공급함으로써 소모 전력을 감소시키는 표준규격임
- ACPI 표준 기반의 전력 관리는 최초 윈도우 계열 운영체제에 적용되었지만 현재 Unix 및 Linux, FreeBSD 등 많은 운영체제에서 지원하고 있음. 2006년 10월 ACPI 3.0b 표준 규격이 제정되었으며 현재 20여 개의 업체가 표준 규격의 채택 및 표준에 대한 기술의 추가, 오류 수정에 참여하고 있음
- 서버 수준의 전력 관리는 ACPI 기반으로 진행되고 있으며, 전력 관리 소프트웨어에 대한 표준화 활동은 없음
- 최근 블레이드 서버 디자인 간소화를 위해 모듈식 서버 규격을 발표한 SSI(Server System Infrastructure) 협회는 2004년 인텔의 주도하에 에이스, 아수스, 디지털렌지, 레노버등 40여 서버 기술 제공업체들에 의해 설립됨
- PSU의 완전한 디지털제어 및 관리를 위한 PMBus(Power Management Bus) 표준은 SMIF(System Management Interface Forum)에서 2005년에 제정된 개방 표준으로 현재 38개의 반도체 및 PSU 제조업체에서 채택하고 있음
- SSI포럼에서 PSU의 효율 향상을 위한 표준 규격 제정하였음. 또한 CSCI(Climate Savers Computing initiative)에서는 PSU의 효율에 대한 목표치를 설정하고 이를 준수하기를 권장함

#### ○ 분산 환경 이기종 시스템 관리

- DMTF는 기업 및 네트워크 환경을 대상으로 분산 IT 자원 관리 표준 및 통합 기술을 개발하여 상호호환성을 보장하기 위한 사실(De Facto) 표준화 단체로서, 세계선도 기업들이 이사회 및 회원으로 참여하고 있으며, 타 표준화 단체와의 긴밀한 협력 관계를 통해 표준의 공동 개발 및 상호 활용을 증진하고 있음
- DMTF에서 제정해 나가고 있는 표준으로는 공통정보모델인 CIM과 분산 컴퓨팅 환경에서의 시스템 관리 표

준 아키텍처인 WBEM 표준이 있으며, 그 외에도 ASF, SMBIOS, DMI 등이 있으며, 이와 별도로 시스템 자원 관리를 위한 관리 영역별 관리 항목을 정의하는 프로파일(management profiles) 표준의 개발이 활발하게 진행되고 있음

- 또한 DMTF에서는 DMTF의 표준 기술을 활용하여 이기종 환경에서의 시스템 상태를 진단하기 위해 CIM을 확장한 CDM, 데스크탑 및 모바일 시스템에 대한 웹 서비스 기반 관리를 위한 DASH, 데이터 센터 서버 관리를 통합하기 위한 SMASH 등의 관리 방안을 정의하고 관련 표준을 제정해 나가고 있음
- DMTF 산하의 UC-WG과 SVPC-WG에서는 CIM 표준을 기반으로 차세대 컴퓨팅 모델인 유틸리티(온디맨드) 컴퓨팅 구현을 위한 시스템 자원 가상화, 시스템 분할, 클러스터링 관련 표준안을 제정하고 있음
- The Open Group은 The Enterprise Management Forum을 중심으로 엔터프라이즈 시스템 관리 환경에서 요구되는 산업 표준을 제정하고 있으며, 테스트 및 인증 활동을 병행하고 있음
- EGA와 GGF가 통합되어 출범한 OGF는 DMTF의 CIM 표준을 기반으로 JSIM, SRIM을 각각 정의함
- SNIA는 DMTF의 CIM과 WBEM 표준을 기반으로 SAN 저장장치의 표준화된 관리를 위한 SMI-S 표준을 제정하였으며, 2007년 ISO/IEC 24775 국제 표준으로 승인됨

#### ○ 시스템 자원 가상화

- VMware를 중심으로 하이퍼바이저(Hypervisor)와 게스트 운영체제(Guest Operating System) 간의 인터페이스인 VMI(Virtual Machine Interface)를 표준화하려는 움직임이 있으며 리눅스 커널에 Xen과 VMware를 지원하는 VMI가 포함될 것으로 알려짐
- VMware, Microsoft 등이 주축이 되어 제안한 가상 머신 포맷의 표준인 OVF(Open Virtual Machine Format)가 DMTF를 통해 정식으로 채택되어 업계의 표준이 될 것으로 예상됨
- 입출력 장치 가상화 기술은 PCI-SIG에서 주도적으로 표준화를 진행하고 있으며, 현재 일부 표준안이 확정되었으며 나머지 표준안에 대한 PCI-SIG 회원들의 검토가 진행 중으로 조만간 표준안이 결정될 것으로 전망됨
- 미들웨어 및 시스템 소프트웨어 수준에서 제공되는 가상화 기능을 하드웨어가 직접 제공함으로써 시스템 부하를 줄이고 하드웨어의 활용성을 극대화하기 위하여 PCI-SIG에서는 PCI 디바이스 가상화를 지원하기 위하여 2006년부터 IOV(I/O Virtualization) 기술에 대한 표준화를 시작함
- IOV 기술은 PCI Express 프로토콜의 확장과 가상화를 지원하는 스위치, 디바이스의 기능을 정의하고 표준화 규격을 제정함을 목적으로 하며 2007년 3월 IOV 표준 규격중 하나인 Address Translation Services 1.0 표준이 발표되었으며 현재 Single Root IOV 및 Multi-Root IIOV 표준 규격에 대한 PCI-SIG 회원 검토가 진행 중임

#### ○ 데이터 그리드/클라우드 컴퓨팅

- OGF는 2006년 비영리 그리드 관련 국제 표준화 기구인 GGF(Global Grid Forum)와 기업지향 그리드 컴퓨팅 개발/보급을 촉진하는 EGA(Enterprise Grid Alliance)가 합병되어 재발족 되었으며, 기업의 기술적인 요구사항 추출 활동과 이에 대한 포럼의 표준화 활동이 매우 역동적으로 진행되고 있음
- OGF의 연구 그룹에서는 표준개발에 관한 장기적인 연구에 초점을 맞추고 있으며, 2003년부터 OGSA(Open Grid Service Architecture)에 대한 연구가 활발하게 이루어져 왔음
- 2006년 OGSI 스펙과 웹서비스와의 통합 스펙인 WSRF(Web Services Resource Framework)는 OASIS에서 표준으로 제정
- OGF를 중심으로 38개의 워킹 그룹과 16개의 연구 그룹 및 커뮤니티 그룹들이 활동하고 있으며, 현재 119개의 정보/실험/커뮤니티/규격 표준화 문서들이 정식으로 등록
- OGF는 2007-2010 기술전략 문서를 발표하면서 가상화된 인프라스트럭처의 관리, 자원 확보 및 공유, 자체적인 모니터링과 개량, 동적인 자원 제공, 높은 수준의 서비스 제공 등에 주요 우선순위를 두고, 이를 통하여 2010년까지 OGF에서 정의된 요소들을 가지고 상용 또는 교육기관들이 실제로 운영되는 그리드를 만드는 목표에 OGF의 모든 활용 가능한 자원들을 우선 지원하고 있음
- 2007년 후반부터 OGF를 통하여 BoF를 구성하고 클라우드 컴퓨팅에 대한 논의가 본격적으로 시작었으며, 최근 OCC(Open Cloud Consortium)를 통하여 오픈 소스 기반의 오픈 클라우드 테스트베드 구축이나 클라우드 컴퓨팅의 표준에 대한 논의가 시작됨
- 2008년 7월에 클라우드 컴퓨팅에 대한 워크숍인 CCA2008(Cloud Computing and Application 2008)이 개최되었고, 클라우드 플랫폼 및 응용에 대한 활발한 논의가 진행됨

#### ○ 대규모 데이터 처리

- DMG에서는 2007년 5월에 데이터 마이닝 모델을 위한 표준 포맷으로 PMML v3.2를 공인하였으며, BI 시장에서는 이를 지원하는 소프트웨어 솔루션이 지속적으로 발표되고 있음
- 멀티미디어 응용 및 응용 패키지에서 운영되는 텍스트, 이미지, 그래픽 등과 같은 멀티미디어 영역과 데이터 마이닝에서 사용되는 데이터가 데이터베이스에서 조작될 수 있기 위한 기술 표준으로 SQL/MM이 진행 중에 있으며, SQL/MM 표준에서 포함하는 기술은 Framework, Fulltext, Spatial, Still image, Data mining 5개 분야임
- 현재 국제 RFID 공식 표준화 기구는 ISO/IEC JTC1이며, 사실상(de facto) 표준화 기구로는 미국의 EPCglobal, 일본의 uID센터 등이 있음
- RFID 기술에 대한 국제표준화 활동은 국제표준화기구인 ISO와 국제전기기술위원회 IEC에 의해 구성된 합동기술위원회 JTC1 내에 1996년 자동식별 및 데이터 획득 기술인 AIDC 기술 표준화를 위해 SC31을 설립함으로써 시작됨

- 현재 RFID 관련 표준화는 ISO/IEC JTC1 SC31에 5개의 워킹 그룹들이 만들어지면서 애플리케이션, 리더, 태그와 같은 분야별 표준화 작업이 본격화되고 있음
- EPCglobal은 기존 MIT Auto-ID 센터에서 개발한 RFID 기술의 표준화 및 상용화를 위해 설립된 미국 중심의 조직으로서, RFID 데이터, 관련 정보 처리 및 서비스에 대한 표준을 제정하였고, ALE, EPC IS 등 RFID 데이터의 수집, 필터링, 관련 정보 서비스 인터페이스에 대한 표준화를 추진하고 있음

### 2.3.3. 표준화 대상항목별 현황분석

구분		컴퓨팅 플랫폼	
표준화대상항목		고속 네트워크 I/O 처리 표준	플랫폼 내 하드웨어 자원 제어 및 정보 관리 표준
시장 현황 및 전망	국내	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 컴퓨팅 플랫폼 시장은 2007년 출하 대수 기준으로 124,667대로 전년 대비 13.7%로 가파른 성장에도 불구하고, 서버 판매 단가의 지속적인 하락으로 매출 기준 전년 대비 1.3% 감소한 1조 1,305억 원 규모</li> <li>- 판매 대수는 5년 연속 상승세를 이어가고 있으며 2011년까지 연평균 0.7%의 매출성장을 보이며 1조 1,794억 규모로 성장할 것으로 전망됨. 판매대수 성장률은 멀티코어 및 가상화 기술의 영향으로 예년보다 다소 둔화될 것으로 전망되며 2011년 까지 연평균 6.3%의 성장률을 보이며 14만 9,076대의 서버가 판매될 것으로 전망(IDC, 2007)</li> </ul>	
	국외	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 컴퓨팅 플랫폼 시장은 2007년 출하 대수 기준으로 799만대로 전년 대비 6.8% 성장하였으며, 금액 기준으로 540억 달러로 전년 대비 3.6% 성장하였음. 또한, 2011년에는 약 623억 달러의 시장을 형성할 것으로 전망(IDC, 2007)</li> <li>- 클러스터 시스템의 일반화에 따라 클러스터 시스템을 구성하는 저가격대 서버와 블레이드 서버 시장이 서버 시장을 주도할 것으로 전망. 전 세계 블레이드 서버는 2005년 기준 출하대수로 50만대, 매출 기준 22억 달러에서 2010년 출하량 기준 300만대, 매출규모는 112억 달러로 전망(IDC, 2006)</li> </ul>	
기술개발 현황 및 전망	국내	- ETR에서 1G 네트워크용 프로토콜 가속 엔진 개발	- 활동 없음
	국외	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chelsio사에서 프로토콜 가속 엔진을 탑재한 10G 네트워크용 어댑터 개발</li> <li>- Myrinet사에서 10G용 이더넷을 채택한 네트워크 어댑터 개발</li> <li>- 프로토콜 가속기를 위한 소프트웨어 지원 구조로 SDP 및 RDMA가 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IPMI 기반의 BMC 칩셋은 ASPEED의 AST2000 및 Raritan의 KIRA100, HP의 iLO2 그리고 Renesas의 H8S 제품에 주로 사용되어 지며 그 밖의 Agilent 및 Natioanal Semiconductor, Qlogic등의 회사에서도 BMC 칩셋을 개발, 판매하고 있음</li> </ul>
기술개발 수준	국내	시제품/프로토타입	기술기획
	국외	상용화(10G용 네트워크 어댑터)	상용화(IPMI2.0 표준 규격 지원 BMC 칩셋)
	기술 격차	2년	3년
	관련 제품	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chelsio사의 10G 네트워크 프로토콜 가속 어댑터</li> <li>- Myrinet사의 Myri-10 G 솔루션</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ASPEED의 AST2000</li> <li>- Raritan의 KIRA100</li> <li>- HP의 iLO2</li> <li>- Renesas의 H8S</li> <li>- Agilent 및 Qlogic, Natioanal Semiconductor 등의 BMC 칩셋</li> </ul>
IPR 보유현황	국내	-	-
	국외	Chelsio, Myrinet 사 등	ASPEED, HP, Raritan, Dell 등
IPR확보 가능성	가능분야	- 고속 네트워크 프로토콜 가속 기술	- BMC기반 원격 하드웨어 제어 및 정보 관리 기술
IPR확보 가능성	보통	보통	보통
표준화 현황 및 전망		<ul style="list-style-type: none"> <li>- IEEE에서 10G 이더넷의 표준 규격 제정, 현재 40G에 대한 표준화 진행 중</li> <li>- Infiniband Trade Association에서 SDP 표준 제정</li> <li>- RDMA consortium에서 RDMA 표준 제정</li> </ul>	
표준화 기구/ 단체	국내	TTA	
	국외	IEEE, Infiniband Trade Association, RDMA consortium	IPMI Forum
	국내 참여 업체 및 기관 현황	-	-
	국내 기여도	낮음	매우 낮음
표준화 수준	국내	표준 기획	표준 기획
	국외	표준 제/개정	표준 제/개정
국내표준화의 인프라수준 (시장요구정도 및 참여도)		보통	보통

구분		그린 플랫폼		
표준화 대상항목		플랫폼 전력 관리 표준	저전력 PSU 표준	그린 랙 구조 표준
시장 현황 및 전망	국내	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 컴퓨팅 플랫폼 시장은 2007년 출하 대수 기준으로 124,667대로 전년 대비 13.7%로 성장하였으며, 매출 기준 전년 대비 1.3% 감소한 1조 1,305억 원 규모이고, 판매 대수는 5년 연속 상승세를 이어가고 있으며 2011년까지 연평균 0.7%의 매출성장을 보이며 1조 1,794억 규모로 성장할 것으로 전망됨</li> <li>- IT분야 시장조사기관인 IDC의 자료에 따르면 IDC 시장이 연평균 22% 성장세(2005년-2008년)를 기록할 것이고 2008년 7000억 원 규모의 시장을 형성할 것으로 전망됨</li> <li>- 지식리서치그룹 보고서도 주요 IDC 관련 업체들의 매출이 지난 2005년 3570억 원에서 2008년 6511억 원 시장으로(연평균 22.2% 성장)확대될 것으로 예상함</li> </ul>		
	국외	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 서버 시장으로 대변되는 컴퓨팅 플랫폼 시장은 2007년 출하 대수 기준으로 799만대로 전년 대비 6.8% 성장하였으며, 금액 기준으로 540억 달러로 전년 대비 3.6% 성장하였음. 또한, 2011년에는 약 623억 달러의 시장을 형성할 것으로 전망됨(IDC, 2007)</li> </ul>		
기술 개발 현황 및 전망	국내	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 모바일 단말의 임베디스 시스템을 위한 저전력 기술 개발</li> <li>- 서버 수준 Linux 플랫폼의 전력 절감을 위한 소프트웨어 기술을 ETRI에서 개발 진행 중</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 저전력 플랫폼에 대한 필요성은 인식하고 있으나 구체적인 관련 기술을 개발하는 업체는 없음</li> <li>- 저전력 RPSU 개발을 ETRI에서 진행 중</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 데이터 센터의 쿨링을 위해 쿨링을 효율적으로 지원하는 랙 구조가 필요함</li> <li>- 데이터 센터 구축시 전력 소비 효율화에 대한 요구는 있으나 구체적인 랙 구조에 대한 개발 진행은 없음</li> </ul>
	국외	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 윈도우 및 Unix, Linux 등 많은 운영체제에서 ACPI 표준을 지원하고 있음</li> <li>- Linux에서는 플랫폼의 장치단위로 전력을 관리하는 기법을 제공함. 그러나 플랫폼 수준의 통합적인 전력 관리 기능은 제공하지 못함</li> <li>- Lesswatts사이트는 Intel과 함께 Linux의 전력 절감을 위한 다양한 소프트웨어 기술을 현재 개발 진행 중</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 구글 및 로렌스 버클리 연구소에서 PSU(Power Supply Unit)관련 저전력 기술이 연구되고 있음</li> <li>- 다수의 업체에 의해 PMBus 표준을 적용한 PSU 제품이 개발되고 있음</li> <li>- CSCI에서는 PSU의 효율향상을 위한 목표치를 설정하고 시스템개발자 및 사용자가 이를 만족하도록 권장하고 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rackable 시스템에서는 서버에서 발생하는 열을 효율적으로 배출할 수 있는 랙구조 개발</li> <li>- 비영리 단체인 Green Grid에서는 그린 데이터 센터를 위해 랙 구조를 포함한 다양한 기술을 회원사들을 통해 개발을 진행하고 있음</li> </ul>
기술 개발 수준	국내	기술 기획	설계	기술 기획
	국외	구현	시제품/프로토타입	상용화
	기술 격차	2년	1년	3년
	관련 제품	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Windows XP, Windows Vista</li> <li>- Redhat, 부유</li> <li>- Lesswatts의 저전력 기술들</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 구글에서 운용중인 서버의 PSU</li> <li>- TI 및 프라임메리언, 질커랩스 등의 PSU 제품군</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rackable 시스템의 랙</li> </ul>
IPR 보유 현황	국내	-	-	-
	국외	- Microsoft, Lesswatts	- 구글, TI 등	- Rackable 시스템, HP, IBM
IPR확보 가능분야		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 운영체제(Linux) 및 소프트웨어 기반의 전력 절감 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PSU의 전력 절감 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 효율적인 랙 쿨링 구조</li> </ul>
IPR확보 가능성		보통	보통	보통

표준화 현황 및 전망		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내에서는 TTA PG145그룹에서 임베디드 및 차세대 PC 실시간 운영체제에서의 전력관리 국내 표준 개발</li> <li>- 서버 수준의 전력 관리는 ACPI에 기반하여 진행되고 있으며, 전력 관리 소프트웨어에 대한 표준화 활동은 없음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SSI포럼에서 PSU의 효율 향상을 위한 표준 규격 제정</li> <li>- SMIF의 PMBus</li> <li>- IF에서 PSU의 디지털제어 및 관리를 위한 PMBus 표준 규격 제정</li> <li>- CSCI에서는 PSU의 효율에 대한 목표치를 설정하고 이를 준수하기를 권장함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 랙 구조에 대한 표준화 활동은 현재 없으나, Green Grid의 개발 방향에 따라 표준화가 진행될 가능성이 높음</li> </ul>
표준화 기구/단체	국내	TTA	-	-
	국외	-	SMIF, SSI Forum	Green Grid
	국내참여 업체 및 기관현황	-	-	Green Grid의 General member로 삼성전자가 참여 중
	국내 기여도	낮음	낮음	낮음
표준화 수준	국내	표준 기획	표준 기획	표준 기획
	국외	표준 기획	표준화 항목승인	표준 기획
국내표준화의 인프라수준 (시장요구정도 및 참여도)		낮음	낮음	보통

구분		분산 환경 이기종 시스템 관리		
표준화 대상항목		서버 관리 기술	시스템 진단 기술	저장장치 관리 기술
시장 현황 및 전망	국내	- 표준이 아닌 업체마다 독자적인 구조 및 기술로 솔루션을 개발하여 제공하고 있음		
	국외	- DMTF의 CIM/WBEM 표준에 기반한 솔루션이 점차 시장을 확대해 나가고 있으며, 향후 데이터센터를 비롯한 기업의 서버 시스템 관리 솔루션 시장을 지배할 것으로 전망됨	- DMTF의 CDM 표준 및 포럼이 활성화되면, 시스템 자원 관리 분야와 유사하게 관련 솔루션 개발이 빠르게 진행될 것으로 전망됨	- SNIA의 회원사를 중심으로 빠르게 표준 기반 관리 솔루션이 채택되어 구현되고 있으며, SNIA의 인증 프로그램(SMI-S CTP) 실시로 더욱 가속화될 전망이다
기술 개발 현황 및 전망	국내	- ETRI에서 시스템관리 프레임워크 기술 개발 중임		
	국외	- DMTF 및 회원사를 중심으로 시스템관리 프레임워크 개발이 활발하게 진행되고 있으며 몇몇 업체에서 관련 제품을 개발 중이거나 출시하고 있음	- DMTF를 중심으로 CIM 표준 인터페이스를 통한 시스템 진단 모델 및 인터페이스 기술을 개발하고 있음	- SNIA와 SNIA의 회원사인 저장장치 업체가 주도적으로 참여하여 다양한 저장장치에 대한 표준 관리 기술을 개발하고 있음
기술 개발 수준	국내	구현	기술 기획	시제품/프로토타입
	국외	상용화	시제품/프로토타입	상용화
	기술 격차	2년	3년	2년
	관련 제품	- OpenPegasus, OpenWBEM, SFCB, WMI, Symbium ISAC		- EMC, IBM, Hitachi, HP, NetApp 등 저장장치 솔루션 업체의 제품에 포함됨
IPR 보유 현황	국내	-	-	-
	국외	-	-	-
IPR확보 가능분야		-	-	-
IPR확보 가능성	보통		높음	낮음
표준화 현황 및 전망		DMTF의 CIM, WBEM 표준을 기반으로 SMASH Initiative 2.0이 제정되었으며, 서버 관리를 위한 프로파일, 프로토콜 등 다양한 표준을 제정해 나가고 있음	DMTF에서 CIM을 기반으로 한 CDM Initiative를 제정해 나가고 있음	SNIA에서 CIM과 WBEM 표준을 바탕으로 SMI-S 표준을 제정하였으며 2007년 국제표준(ISO/IEC)으로 채택됨
표준화 기구/ 단체	국내	TTA PG414	-	-
	국외	DMTF	DMTF	SNIA, ISO/IEC JTC1
	국내참여 업체 및 기관현황	ETRI	-	-
	국내 기여도	낮음	매우 낮음	매우 낮음
표준화 수준	국내	표준안 최종검토	표준안 기획	표준안 기획
	국외	표준 제/개정	표준안 개발/검토	표준안 제/개정
국내표준화의 인프라수준 (시장요구정도 및 참여도)		보통	매우 낮음	매우 낮음



구분		시스템 자원 가상화		
표준화 대상항목		서버 가상화 기술	입출력 장치 가상화 표준	가상 인프라 관리 기술
시장 현황 및 전망	국내	- VMWare는 기술 지원을 강화하고, 채널 및 OEM 등 협력사 커뮤니티를 대폭 확대하여 경쟁사들을 견제함	- 대부분의 서버들이 가상화를 위해 가상화 하드웨어 없이 가상화 소프트웨어만을 탑재하여 운용 중	- 가상화 기술의 도입 초기로써 대부분 외국 상용 가상화 솔루션 업체의 기술을 구입하여 사용함
	국외	- VMWare가 전체 가상화 시장의 50% 이상을 차지하고 있음 - Xen Source를 인수한 Citrix는 애플리케이션, 서버, 데스크탑에 걸쳐 포괄적인 가상화 솔루션을 제공하고 있음 - Oracle은 Oracle VM을 발표하였고, RedHat은 엔터프라이즈 리눅스에 Xen 하이퍼바이저를 제공	- 국내외 비슷하게 대부분 가상화 소프트웨어만을 탑재하여 운용 중 - 가상화시장의 증가와 더불어 입출력 장치 가상화 시장도 함께 증가할 것임	- 가상화 기술 및 제품을 보유한 업체가 DMTF의 회원사로 표준개발에 참여하고 있음 - 이들이 표준 기술을 채택할 경우 지배적인 가상 시스템 환경 관리 기술로 자리 잡을 것으로 전망됨
기술 개발 현황 및 전망	국내	- Xen hypervisor 등과 같은 공개 소프트웨어를 기반으로 그 위에 가상화 관리 프레임워크 기술을 개발 중이나 현재 초기 단계에 머무름 - hypervisor 등과 같은 원천 기술에 대한 개발 동향은 전무한 실정임	- ETRI에서 PCI-Express 표준 ver1.171번의 PCI-Express 호스트 정합장치 코어를 개발하고, PCI-SIG 인증을 받았음 - 입출력 장치 가상화 기술에 대한 직접적인 연구 활동은 없음	- ETRI에서 가상 인프라 관리 프레임워크 기술을 개발 중임
	국외	- VMWare는 거의 모든 가상화 관련 기술을 보유하고 있음 - Citrix는 Xen Source를 인수를 통해 para-virtualization 기술을 보유함과 동시에, 기존의 자사 터미널 서비스 기술과 결합한 가상 데스크탑 서비스 기술을 가지고 있음	- Intel은 프로세서 및 하드웨어 장치를 위한 가상화 기술로 VT를 개발하고, 특히 입출력 가상화를 위해서 VT-d 기술을 개발하였음 - XSIGO사는 네트워크, 스토리지 등을 위한 커넥션을 통합 처리하는 외부 I/O 가상화 플랫폼 개발	- DMTF를 중심으로 가상화 솔루션을 주도하고 있는 업체가 참여하여 가상 시스템의 모델링 및 자원 관리 모델을 중심으로 기술을 개발하고 있음
기술 개발 수준	국내	기술기획	기술기획	시제품/프로토타입
	국외	상용화	설계	상용화
	기술 격차	7년	3년	2년
	관련 제품	- VMWare ESX, XenServer Enterprise, MS Windows Server 2008 Hyper-V x64 ed	- Intel의 VT-d 적용 서버 제품군 - XSIGO의 가상화 적용 서버 플랫폼	
IPR 보유 현황	국내	-	-	-
	국외	- VMWare, Microsoft	- Intel, XSIGO	-
IPR확보 가능분야	-	-	- 입출력 장치 가상화 기술	-
IPR확보 가능성	높음		보통	보통

표준화 현황 및 전망		<ul style="list-style-type: none"> <li>- VMware, Microsoft 등이 제안한 가상 머신 포맷의 표준인 OVF가 DMTF를 통해 정식 채택되어 업계의 표준으로 자리잡아 가고 있음</li> <li>- VMWare는 하이퍼바이저와 게스트OS 간의 표준 인터페이스인 VMI를 제시하고 표준화를 진행하고 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 입출력 장치 가상화 기술은 PCI-SIG에서 주도적으로 표준화를 진행하고 있음</li> <li>- 현재 일부 표준안이 확정되었으며 나머지 표준안에 대한 PCI-SIG 회원들의 검토가 진행 중임</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- DMTF의 SVPC WG를 중심으로 CIM을 확장하여 가상 컴퓨터 시스템의 모델링 및 자원 관리 모델 표준을 제정해 나가고 있음</li> </ul>
표준화 기구/단체	국내	-	TTA	TTA PG414
	국외	DMTF	PCI-SIG	DMTF
	국내참여 업체 및 기관현황		ETRI와 몇몇 기업들이 PCI-SIG에 개별적으로 참여	ETRI
	국내 기여도	낮음	낮음	보통
표준화 수준	국내	표준 기획	표준화 항목승인	표준 기획
	국외	표준안 개발/검토	표준 제/개정	표준안 개발/검토
국내표준화의 인프라수준 (시장요구정도 및 참여도)		보통	낮음	보통

구분		데이터 그리드/클라우드 컴퓨팅			
표준화 대상항목		데이터 접근 및 통합 기술 표준	데이터 저장/관리 및 데이터 아키텍처 기술 표준	모바일 클라우드 서비스를 위한 그리드 기술 표준	클라우드 플랫폼 인터페이스 표준
시장 현황 및 전망	국내	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 외국 대형 벤더를 중심으로 진행되고 있는 데이터 통합 기술 시장 동향을 주시하고 있음</li> <li>- 국내에서는 데이터 관리 및 데이터 아키텍처 표준에 관한 사항은 외국 기술의 변화와 대형 벤더의 적용 여부를 주시하고 있음</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 텔레콤 회사들은 현재 모바일을 통한 인적자원, 데이터 공유 서비스 기술 개발 진행 중</li> <li>- 타 회사 간의 연동을 위한 표준 기술의 부재</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내에서는 아직 클라우드 컴퓨팅에 대한 필요성만 인지하고 있음</li> </ul>
	국외	<ul style="list-style-type: none"> <li>- The Insight Research Corporation이 발간한 "Grid Computing: A Vertical Market Perspective 2006-2011"에서 그리드는 2011년까지 금융, 보험, 부동산, 제조업 분야 등에서 가장 많이 성장하여 19300백만 달러 규모의 시장을 형성할 것으로 예상하고 있음</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 현재 상용으로 S3, EC2 및 AWS 등 클라우드 컴퓨팅 서비스를 제공하고 있는 아마존을 비롯하여, 구글, 마이크로소프트, 델, IBM, SUN, 어도비, 페이스북 등 주요 IT 업체들이 클라우드 컴퓨팅 시장 진입을 선언함</li> <li>- 2012년까지 포춘 1000 기업 중 80%가 클라우드 컴퓨팅 서비스를 이용할 것이며, 이 중 30%는 클라우드 컴퓨팅 인프라를 사용할 것으로 전망됨</li> <li>- Social Networking 및 모바일 간의 연동 비즈니스 활성화 유도하고 있음</li> </ul>	
기술 개발 현황 및 전망	국내	<ul style="list-style-type: none"> <li>- KISTI에서는 국내 고성능 슈퍼컴퓨팅 보유 기관과의 협력관계를 기반으로 한 그리드 인프라스트럭처를 구축하여 운영하고 있음</li> <li>- 데이터 관리 및 아키텍처 기술은 아직 개발되고 있지 않으며 KISTI와 일부 대학을 중심으로 연구를 진행하고 있음</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 삼성전자, KTF, SK Telecom 등이 중심이 되어 서비스를 위한 기술 개발이 진행 중임</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 클라우드 컴퓨팅 플랫폼 기술은 아직 개발되고 있지 않으며, ETRI 및 일부 업체를 통한 연구개발이 진행되고 있음</li> </ul>
	국외	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 미국은 미국 과학 재단(NSF)의 지원 하에 TeraGrid 프로젝트를 통하여 대용량 컴퓨팅 자원(슈퍼컴퓨터, 저장장치, 과학적 기시화 시스템 등)을 연결하는 과학 연구를 위한 IT 기반 인프라 구축을 목표로 진행 중임</li> <li>- 유럽은 연구 및 기술개발 협력체계(FP6)의 지원을 받아 EGEE 프로젝트를 통하여 유럽 과학자들에게 연속적이며 안정된 컴퓨팅 자원을 제공하는 것이 목표로 진행 중임</li> <li>- 일본은 문부과학성(MEXT)의 지원 하에 NII(National Institute of Informatics)와 IMS(Institute of Molecular Science)의 주관으로 NAREGI 프로젝트를 진행 중</li> <li>- OGF DAIS-WG 중심으로 표준 데이터 통합 프레임워크를 개발하는 동시에 표준화를 진행 중임</li> <li>- OGF OGSA-D-WG를 중심으로 OGSA 데이터 아키텍처 개발을 목표로 표준화를 진행 중임</li> <li>- OGF GSM-WG에서는 데이터 공유 및 동적 할당과 같은 데이터 관리에 필요한 표준 인터페이스 지정을 위해 표준화를 진행 중임</li> <li>- OGF GFS-WG에서는 엔터프라이즈 그리드 환경에서 논리적 파일 시스템 구조와 표준 서비스 인터페이스를 지정하기 위해 표준화를 진행 중임</li> <li>- OGF DMI-WG은 그리드 환경에서의 데이터 전송 프로토콜의 문제점을 발견하고 그리드 환경에 적합한 전송 방법을 개발, 표준화를 진행 중임</li> <li>- IBM, Sun, Oracle, HP 등의 대형 IT 벤더를 중심으로 기업 내의 IT자원(서버, 데이터베이스 등)을 최적화하여 효율적으로 사용하기 위한 솔루션으로 연구 및 개발이 진행</li> <li>- Oracle, Platform Computing, United Device, Datasynapse, Akamai, Best Systems, BeGrid 등의 해외 그리드 전문 솔루션 업체들은 IT자원의 효율성 및 고성능 중심 그리드 위주로 금융, 생명과학, 에너지, 제조, 방송/미디어, IT분야에 활발히 비즈니스를 진행</li> <li>- Globus Alliance에서는 그리드 환경에서 데이터 관리를 위해 Data Management Components(RFT, RLS, DRS 등등)를 개발 및 배포 중임</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 주요 IT기업들의 시장 진입과 관련 분야 투자가 증폭, 아마존의 'S3 서비스'는 상업적으로 가장 대중화된 클라우드 컴퓨팅 서비스로 자리를 넓혀가고 있으며, 구글과 MS 등은 각종 온라인 서비스의 추가를 통해 클라우드 컴퓨팅 요소를 자사 서비스에 반영함</li> <li>- 정보 보안 및 서비스의 안정성 확보가 관건으로 부각되고 있으며, 시장 선점을 위한 각 기업들의 경쟁은 더욱 치열해지고 있음</li> <li>- 가트너의 떠오르는 기술 컨퍼런스에서 2012년까지 미국의 Fortune 1,000개의 기업의 80%가 클라우드 컴퓨팅 서비스를 이용할 것이며, 30%는 컴퓨팅 자원 인프라를 사용할 것이라고 예측함</li> <li>- 최근 소비자 IT 시장에서는 컴퓨터의 사용이 데스크톱에서 웹으로 옮겨가고 있고, 모바일 단말기 사용이 늘어남에 따라 컴퓨터와 동기화—스토리지와 연동 등이 중요한 요소가 될 것이며 클라우드 컴퓨팅의 확산은 더욱 가속화 될 것임</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 아마존의 S3 및 EC2를 비롯하여 구글의 App Engine, MS의 Live Service, IBM의 Blue Cloud 등 다양한 형태의 클라우드 플랫폼이 개발되어 사용되어 지고 있음</li> <li>- 개발된 다양한 플랫폼 상에서 여러 응용 프로그램이 개발되고 있음에: 뉴욕타임즈는 아마존 플랫폼을 이용하여 기사 아카이브 구현 등)</li> <li>- MS 및 어도비 등은 자사의 데스크탑용 응용을 클라우드 용 온라인 응용으로 변경하고 있음</li> <li>- Hadoop 및 기타 오픈 소스를 이용한 클라우드 플랫폼 연구도 진행되고 있음</li> <li>- 개인 중심의 클라우드 컴퓨팅을 겨냥한 단말의 동기화 서비스가 개발됨(애플의 MobileMe, MS의 LiveMesh 등)</li> <li>- 클라우드 컴퓨팅 환경을 위해서는 서비스의 안정성 및 보안에 대한 기술을 확보하는 것이 필요함</li> </ul>

기술 개발 수준	국내	기술기획	기술기획	기술기획	기술기획
	국외	구현	구현	기술기획	상용화
	기술 격차	2년	2년	1.5년	3년
	관련 제품	- Oracle 10g, 11g(일부 포함) - SUN NtGridEngine - Univa Uniclustar, Grid MP - Unicore Unicore		- 아마존 EC2 - Google App Engine, Docs - MS LiveService beta - Slide Rocket	- 아마존 S3 및 EC2 - 구글 App Engine - IBM Blue Cloud - MS Live Service - 애플 MobileMe - MS LiveMesh
IPR 보유 현황	국내				
	국외				
IPR확보 가능분야		- 이질적 데이터 접근 및 통합을 위한 프레임워크	- 데이터 그리드 상의 데이터 관리 및 아키텍처 표준 모델	- 그리드 인터페이스모델 - 자원 공유 및 migration - Streaming 분야	- 클라우드 컴퓨팅 플랫폼 표준 인터페이스
IPR확보 가능성		높음	보통	매우높음	낮음
표준화 현황 및 전망		- 유비쿼터스 및 유틸리티 컴퓨팅 등 모든 그리드 컴퓨팅 분야에서 공통적으로 요구되는 분야임으로 표준화 작업이 가속화될 것으로 전망됨	- 그리드 컴퓨팅을 구성하기 위한 핵심 요소 기술로서 그리드 컴퓨팅을 구성하기 위한 기타 여러 분야와 연관되는 기술이기 때문에 표준화 작업의 필요성이 요구됨	- 현재 표준화 준비 중이며 그리드 기술과의 연계를 통한 빠른 해결이 예상됨	- 현재 국내에서는 표준화가 진행되고 있지 않음 - 국외의 경우 OGF, OCC 등에서 표준화에 대한 필요성이 언급되고 있음
표준화 기구/단체	국내	TTA(PG411), OGF-KR	TTA(PG411), OGF-KR	TTA(PG411), OGF-KR	없음
	국외	OGF	OGF	OGF, OCC	OGF, OCC
	국내 참여 업체 및 기관 현황	KISTI, 삼성, KT, 내셔널그리드 등	KISTI, 삼성, KT, 내셔널그리드 등		없음
	국내 기여도	높음	보통	높음	낮음
표준화 수준	국내	표준 기획	표준 기획	표준 기획	표준 기획
	국외	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토	표준 기획	표준 기획
국내표준화의 인프라수준 (시장요구정도 및 참여도)		보통	높음	보통	보통

구분		대규모 데이터 처리		
표준화 대상항목		이벤트 스트림 구성 및 실시간 처리	이벤트 스트림 질의 및 마이닝	대규모 데이터 분산 병렬 처리 기술
시장 현황 및 전망	국내	<ul style="list-style-type: none"> <li>- DBMS 시장은 2007년 전년 대비 7.3%의 성장률을 보이며, 2493억 원대 규모를 형성하였음. 2008년과 2009년에 7.4%, 7.6%의 성장세를 보이며 각각 2,678억 원 및 2,882억 원대의 시장을 형성할 것으로 예측되며, 장기적으로도 향후 5년간 연평균 7.5%의 성장을 통해 2012년에는 3,573억 원대에 이를 것으로 전망됨</li> <li>- 데이터 마이닝 시장은 2010년까지 연평균 13.2% 성장할 것으로 예상됨</li> <li>- RFID 미들웨어 시장은 2005년 280억 규모로 연평균 50% 성장 예상됨</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 대규모 데이터 처리 성능을 위해 업체 및 응용별로 독자적으로 병렬 처리 환경을 구축 개발</li> <li>- 데이터 량이 많아짐에 따라 분산 병렬 처리 요구 분야가 확대되고 있음</li> </ul>
	국외	<ul style="list-style-type: none"> <li>- DBMS 세계 시장은 연평균 6.6% 증가하여 2009년 132억 달러 규모로 성장할 것으로 예상됨</li> <li>- 데이터 마이닝 시장은 연평균 10%의 성장이 예상됨</li> <li>- RFID 미들웨어 세계 시장 규모는 2011년 3억 7500만 달러로 연평균 58% 이상씩 성장할 것으로 예상됨</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- MPI 등 분산 처리 관련 표준이 있으나 대규모 데이터 처리엔 부적합</li> <li>- 구글, MS에서는 대규모 데이터 처리를 위한 자체 분산 병렬 처리 환경 구축</li> </ul>
기술 개발 현황 및 전망	국내	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 이벤트 스트림 데이터의 일종인 RFID 태그 데이터를 수집하고 정제하여 응용에 전달하는 RFID 미들웨어에 대한 관심은 증가하고 있으며 일부 관련 표준을 구현한 시제품이 등장하고 있음</li> <li>- USN에 국한되지 않은 대량의 이벤트 스트림 데이터 처리에 대한 연구 개발은 미미함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 웹 비즈니스 분석 등의 분야에 대용량 데이터 처리 및 데이터마이닝 기술이 적용되고 있음</li> <li>- 이벤트 스트림에 대한 질의 처리 및 마이닝에 대한 연구 개발은 미미함</li> <li>- 상대적으로 많은 연구가 USN과 관련된 RFID 미들웨어 영역에 집중되어 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ETR에서 대규모 데이터 처리에 적합한 분산 병렬 처리 기술 개발</li> </ul>
	국외	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 대량의 이벤트 스트림의 실시간 처리를 위한 연구 개발이 진행되고 있음(Radboud Univ.)</li> <li>- 단순형 이벤트 스트림의 처리에서 차츰 복합형 이벤트 스트림의 처리로 기술개발의 중심이 이동하고 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- DBMS 업체들이 자체 DBMS 내에 OLAP 기능이나 데이터 마이닝 기능을 강화한 제품을 출시하고 있음</li> <li>- 이벤트 스트림 마이닝에 대한 연구 개발 사례가 학계에 발표되고 있으나 질의 최적화에 대한 연구는 미미함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 구글, MS, 야후 등에서 분산 병렬 처리 미들웨어 개발하고 있음</li> <li>- Apache Software Foundation에서 오픈 프로젝트로 추진되고 있음</li> </ul>
기술 개발 수준	국내	시제품/프로토타입	기술기획	시제품/프로토타입
	국외	구현	시제품/프로토타입	구현
	기술 격차	3년	5년	1년
	관련 제품	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Streambase, Event Server</li> <li>- iSpehars, Apama</li> <li>- Sun Java System RFID Software</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IBM DB2</li> <li>- Oracle Database 10g</li> <li>- SDS Rubiware</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 구글의 MapReduce</li> <li>- MS의 Dryad</li> <li>- ASF의 Hadoop/MapReduce</li> </ul>
IPR 보유 현황	국내	-	-	-
	국외	-	-	-
IPR확보 가능분야		복합 이벤트 구성 및 실시간 처리 기술	이벤트 스트림 질의 최적화 기술	-
IPR확보 가능성		높음	보통	보통

표준화 현황 및 전망		<ul style="list-style-type: none"> <li>- RFID 국내 기술 표준 추진은 TTA가 활동을 지원하자는 USN표준화포럼의 기술분과에 국제표준 진행상황을 고려하여 진행되고 있음</li> <li>- RFID 기술 국제표준화 추진은 ISO와 IEC가 합동기술위원회 JTC1 내 SC31을 설립하여 시작되었고, 미국 중심의 EPCglobal에 의해 RFID 기술 표준화 및 상용화가 진행 중임</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- OMG에 의해 자료저장소 통합을 위한 산업표준으로서, 데이터베이스 모델, OLAP, 데이터 마이닝 모델들의 표현방법으로 CWM이 표준으로 제정됨</li> <li>- DMG의 PMML v3.2가 2007년 5월 공인됨</li> <li>- ISO의 SQL/MM for Data Mining 등의 표준</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cloud Computing 활성화의 일환으로 Hadoop/MapReduce 이용이 촉진됨에 따라 De facto 표준이 될 가능성이 있음</li> </ul>
표준화 기구/ 단체	국내	기술표준원, TTA	없음	-
	국외	ISO/IEC JTC1/SC31, EPCglobal, CEP Forum	OMG, DMG, ISO	-
	국내참여 업체 및 기관현황	-	-	-
	국내 기여도	낮음	보통	보통
표준화 수준	국내	표준기획	표준기획	표준기획
	국외	표준안 개발/검토	표준기획	표준화 항목승인
국내표준화의 인프라수준 (시장요구정도 및 참여도)		낮음	낮음	보통

### 3. 표준화 추진전략

#### 3.1. 중점기술의 표준화 환경분석

##### 3.1.1. 표준화 추진상의 문제점 및 현안사항

###### ○ 컴퓨팅 플랫폼

- 컴퓨팅 플랫폼 서버 시장은 IBM, HP 등과 같은 시장 주도형 기업이 존재하여, 국내 중소 및 벤처 기업들에 의해서 경쟁되는 국내 컴퓨팅 기술들은 기업 브랜드 인지도 및 마케팅 능력 취약으로 경제성 확보에 한계가 있음
- 국내에서도 정부 주도로 u-IT839 정책 등을 통한 유비쿼터스 IT 인프라 구축에 많은 노력을 기울이고 있지만, 아직까지는 차세대 컴퓨팅 플랫폼 관련 기술 표준화에 대한 공감대가 형성되지 못하고 있음. 경쟁력이 상대적으로 취약한 컴퓨팅 플랫폼 분야의 국내 산업을 활성화시키기 위해서는 관련 정책의 정비 및 표준화 추진이 시급함
- 반면 고속 네트워크 I/O의 기술의 경우, 네트워크를 통한 데이터 전송의 증가와 함께 기술에 대한 개발 및 표준화가 활발하게 이루어지고 있음

###### ○ 그린 플랫폼

- 컴퓨팅 시스템의 대형화 및 전력 소모의 증가로 인하여 관리 비용이 증가하고 있으며, 지구 온난화와 같은 환경 문제에서도 전력을 작게 소비하는 그린 플랫폼에 대한 요구가 증가하고 있음
- 그린 플랫폼에 대한 요구와 더불어 관련 기술의 개발이 진행되고 있으며, ACPI Forum을 중심으로 기술의 표준화가 이루어지고 있음
- 그린 플랫폼을 위해서는 ACPI 표준이외에도 PSU, 플랫폼 전력 관리 등의 기술에 대한 표준화도 함께 진행되어야 하나, 이러한 분야에 대한 표준화는 아직 미흡한 실정임
- 그린 플랫폼에 대한 연구는 국내에서는 미흡한 실정으로 해당 분야에 대한 연구를 활성화할 필요가 있으며, 이와 더불어 표준화에 적극 참여할 필요가 있음

###### ○ 분산 이기종 시스템 자원 관리

- 서버 관리 기술에 대한 표준화 활동은 산업 표준화 단체인 DMTF 중심으로 세계 IT 시장을 선점하고 있는 대형 하드웨어 업체, 소프트웨어 업체의 적극적 참여로 이루어지고 있으나, 시스템관리 솔루션 시장이 국외 업체에 의해 점유된 상태에서 국내 업체의 표준에 대한 관심이나 참여는 매우 미비한 실정임
- 시스템 진단 기술에 대한 표준화 활동은 DMTF에서 CDM Forum을 구성하여 표준화를 주도해 나가려 하지

만 아직 구체적인 표준이 개발되어 있지 않으며, 국내 업체의 표준에 대한 관심도 매우 부족함

- 저장장치 관리 기술에 대한 표준화 활동은 DMTF와 SNIA의 공동 표준 개발로 이미 시장에서 널리 확대되어 나가고 있으며, 이미 ISO/IEC 국제 표준으로도 제정되어 새로운 표준 IPR 확보가 쉽지는 않지만 다양한 저장장치 시스템으로 널리 확대해 나갈 것으로 기대됨. 특히 스토리지 시스템을 개발하여 판매하는 국내 업체가 전무한 실정이 표준화의 큰 걸림돌 중 하나임

#### ○ 시스템 자원 가상화

- 가상 인프라 관리 기술의 경우 최근 급격히 부각되는 현안으로서 산업계의 많은 이목이 집중되어 있으나 대부분 기술의 활용 측면에서의 관심인 반면, 기술의 개발, 표준의 개발 및 제정 등에 대한 관심이나 이를 뒷받침할 인적 인프라는 아직 부진한 상태임
- 가상 인프라 기술 역시 연구소 등에서 원천 기술 확보 차원에서의 연구, 개발이 이루어질 뿐 이미 상용화 단계에 들어선 국외에 비해 기술 및 표준화 모두 뒤떨어진 상태임

#### ○ 데이터 그리드/클라우드 컴퓨팅 분야

- 초기 그리드 컴퓨팅 기술은 과학기술 응용(물리, 화학, 항공 등)을 수행하기 위하여 고성능 연산을 수행할 수 있는 컴퓨팅 자원을 요구해 왔으나, 현재에는 과학기술 응용뿐만 아니라 비즈니스 영역에서도 그리드 기술의 필요성이 대두됨에 따라 이기종의 대용량 저장장치 및 대규모 데이터를 다루는 데이터 그리드 환경이 요구되고 있음
- 그리드 관련 국제 표준화 기구인 OGF의 Data Function내의 많은 워킹 그룹에서는 데이터 그리드 관련 기술들의 표준 개발을 위하여 활발히 활동하고 있음
- 그리드 기술은 대규모 과학계산 분야를 위한 것 또는 그리드는 소프트웨어 개발에 속한다는 일반적인 인식이 그리드로 하여금 상용응용 분야에 접목되어 활성화되는데 발목을 잡아 왔음. 그리드 기술은 국가 기간 전산망에 포함되는 인프라 기술로 분류되어야 타 산업과의 융합 및 활성화에 기여를 하게 될 것임
- OGF 및 OCC에서는 그리드 기술을 활용한 다양한 클라우드 컴퓨팅 관련 비즈니스 솔루션들을 소개하고 있음. 아직까지는 OGF에서 관련 기술에 관한 표준 개발 계획은 세우지 않았지만 그리드 기술을 클라우드 컴퓨팅 분야로 확장하기 위한 표준 등을 고려하여 BoF 활동을 하고 있음

#### ○ 대규모 데이터 처리 분야

- 이벤트 스트림 처리 기술은 국내의 경우 고속의 하드웨어 처리에 있어서 ETRI와 같은 기관을 통해 독자적인 형태의 기술이 확보되어 있는 것으로 판단되나, 이들에 대한 표준화 활동 및 후속 응용 시스템의 개발에 대한 활동이 매우 미미한 상태임
- 이벤트 스트림에 대한 질의 처리 및 마이닝 분야는 서버 컴퓨팅 분야에서 응용 기술로 간주되어 국가나 공공



- 차원의 지원이 상대적으로 취약하며, 기업 및 솔루션 개발 업체의 자체적인 기술 개발 영역으로 치부되고 있어서 해당 분야에서의 표준화 활동이 미미하고, 기술 개발 의지가 취약한 상태임
- 국내에서도 USN표준화포럼, 한국RFID/USN협회, TTA를 통해서 RFID 태그 데이터 관련 표준화 문제를 다루고는 있으나 데이터 관리 즉, 이벤트 스트림 관리 측면에서 고려되어야 할 표준화를 논의할 실무만은 전무한 상태임
  - 현재의 단순 태그 ID 정보 인지 이외에 사용자 데이터 및 센서 데이터 처리 등 이벤트 스트림 관리 분야로의 기술규격의 확장이 필요함
  - 데이터양이 기하급수적으로 증대함에 따라 분산 병렬 처리 요구 분야가 확대되고 있으나, 국내 대규모 포털 업체별 또는 응용별로 독자적인 대규모 병렬 데이터 처리 환경을 개발하고 있어 표준화를 위한 공감대 형성 및 인적 인프라의 확충에 어려움이 있음

## 3.1.2. SWOT 분석 및 표준화 추진방향

국외환경요인			국내역량요인		강점 요인 (S)		약점 요인 (W)	
			시장	기술 <td rowspan="3">표준<td rowspan="3">시장</td><td rowspan="3">기술</td><td rowspan="3">표준</td></td>	표준 <td rowspan="3">시장</td> <td rowspan="3">기술</td> <td rowspan="3">표준</td>	시장	기술	표준
기회요인 (O)	시장	- 사용자의 다양한 욕구를 만족하기 위한 새로운 서비스 필요성 증가 - 유비쿼터스 컴퓨팅 시장의 확장으로 컴퓨팅 수요 급증	현황분석에 의한 우선순위: 1  - 유비쿼터스 컴퓨팅 시장 진입을 위하여 다양한 유비쿼터스 서비스를 효율적으로 제공할 수 있는 차세대 서버 컴퓨팅 기술 개발 추진 - 컴퓨팅 기술과 유비쿼터스 서비스를 연동하기 위한 인터페이스에 대한 표준 체계 조기 확립 및 표준화 작업을 통한 기술 선점과 IPR 확보	현황분석에 의한 우선순위: 2  - 차세대 서버 컴퓨팅에 대한 원천 기술 확보를 위한 중장기적인 연구 진행 - 차세대 서버 컴퓨팅 관련 표준화 전문 인력 양성 프로그램 수립				
	기술	- 유비쿼터스 환경 기반 관련 서비스를 제공하기 위한 컴퓨팅 기술개발이 활발함						
	표준	- 국내 산·학·연 연계 표준화 활동으로 국제 경쟁력 강화 가능 - 차세대 서버 컴퓨팅 플랫폼에 대한 표준화 활동이 아직 미미하여 초기에 표준화에 참여 가능						
위협요인 (T)	시장	- 주요 서버 업체의 제품들이 시장 대부분을 독점하는 형태의 서버 시장 형성	현황분석에 의한 우선순위: 3  - 새로운 서비스 패러다임에 특화된 컴퓨팅 시스템 개발로 틈새시장 공략 - 신개념의 차세대 서버 컴퓨팅 패러다임에 대한 홍보 및 기술적 선점 - 국내 표준화 컨소시엄 결성으로 국가적인 역량으로 국제 표준화 추진	현황분석에 의한 우선순위: 4  - 국외 앞선 기술에 대하여 기술 이전 형태 등을 통한 흡수 방안 마련 - 진행 중인 국제 표준화 작업에 적극적인 참여 - 신규 표준화 진입 가능한 영역 확보에 주력				
	기술	- 국외 일부 국가와 회사에서 핵심 원천 기술에 대한 기술적 우위 가짐						
	표준	- 표준화에 대한 국가 간, 업체 간 경쟁이 치열해짐						

## ○ 현황분석을 통한 우선순위

- 1순위-SO전략: 유비쿼터스 컴퓨팅 시장 진입을 위하여 다양한 유비쿼터스 서비스를 지원하기 위한 차세대 서버 컴퓨팅 기술 개발을 추진하고, 다양한 단말들과의 협업을 위한 컴퓨팅 규격 및 인터페이스에 대한 표준 체계를 조기 확립하여 추진함으로써 기술 선점 및 IPR 확보
- 2순위-WO전략: 중장기적으로 차세대 서버 컴퓨팅 기술에 대한 원천 기술을 개발할 수 있는 연구를 진행하고 표준화 전문 인력을 집중 양성
- 3순위-ST전략: 유비쿼터스 서비스 수행에 특화된 컴퓨팅 개발로 국외 몇몇 기업들에 의해 독점되고 있는 서버 시장의 틈새시장을 공략하고, 차세대 서버 컴퓨팅을 위한 국내 표준화 컨소시엄 결성을 통하여 국가적인

표준안을 가지고 국제 표준화 추진

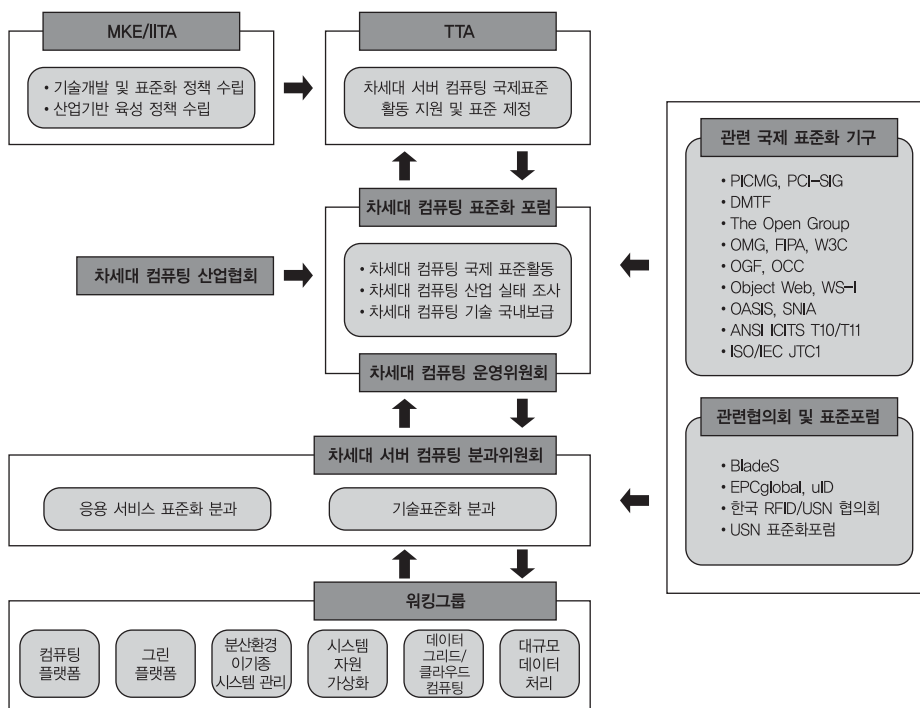
- 4순위-WT전략: 국외의 앞선 기술에 대해서는 기술 이전 형태 등을 통한 흡수를 도모하고, 신규 표준화 진입이 가능한 컴퓨팅 영역 확보에 주력

○ 표준화 추진방향

- 국외의 국가 또는 회사에서 선점된 기술로서 국외 표준화가 진행된 부분에 대해서는 적극적인 참여로 신규 진입이 가능한 영역 확보
  - 플랫폼 전력 관리
  - 서버 관리
  - 입출력 장치 가상화
  - 서버 가상화
  - 클라우드 플랫폼 인터페이스
- 차세대 컴퓨팅 기술 개발로 이루어지는 새로운 패러다임 기술에 대해서는 국내 표준 체계를 조기 확립하고 국내 표준화 작업을 선행하여 국내 표준안을 마련하여 국제 표준화 기구에 워킹그룹 신설
  - 저전력 PSU
  - 가상 인프라 자원 관리
  - 데이터 접근 및 통합
  - 데이터 저장/관리 및 데이터 아키텍처
  - 모바일 클라우드 서비스를 위한 그리드
  - 대규모 데이터 분산 병렬 처리

### 3.1.3. 표준화 추진체계

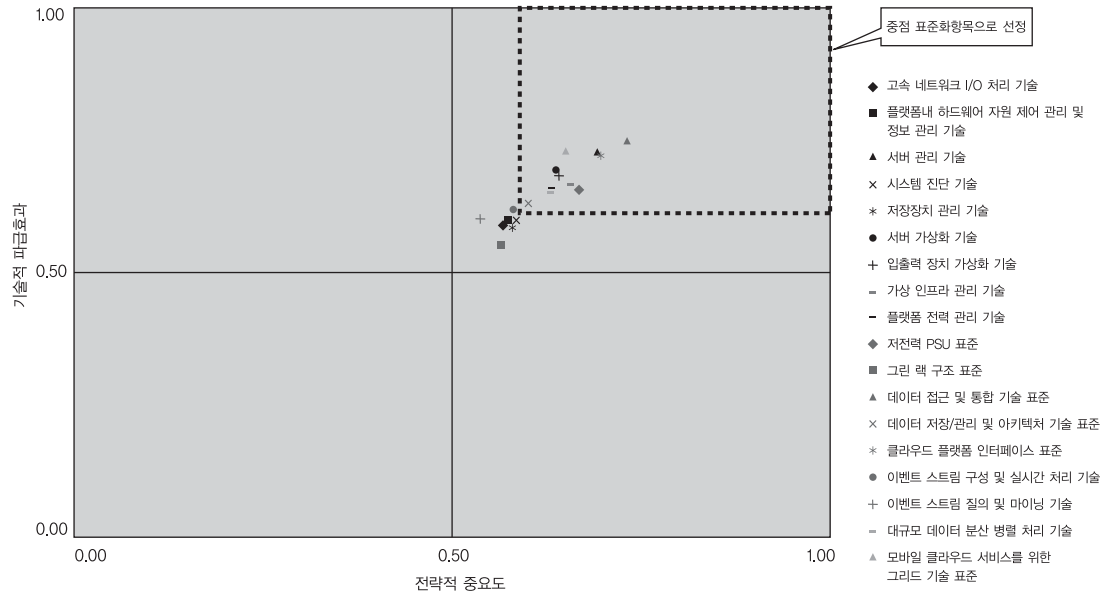
- 2008년에 차세대컴퓨팅 산업협회 산하에 국내 산·학·연 중심의 ‘차세대 컴퓨팅 표준화 포럼’을 신설하고, 이 표준화 포럼을 주축으로 차세대 서버 컴퓨팅 분야의 국내 표준화 활동을 주도적으로 수행함
- ‘차세대 컴퓨팅 표준화 포럼’ 산하에 ‘기술 표준화 분과’와 ‘응용 서비스 표준화 분과’를 두어, 국내·외 차세대 컴퓨팅 핵심 기술 분야에 대한 기술정보의 수집, 분석 및 보급, 차세대 서버 컴퓨팅 기술 관련 국제 표준화 활동의 협력, 그리고 유비쿼터스 환경에서의 응용 서비스 시나리오 도출 등의 활동을 추진함
- 또한 차세대 서버 컴퓨팅의 세부 기술 분야별로 워킹그룹을 구성하여 표준 항목별 표준화 활동을 주도하고, 이 미 활동 중인 TTA 산하 표준화 프로젝트 그룹과의 긴밀한 상호 협력관계를 도모함



## 3.2. 중점 표준화항목 선정

### 3.2.1. 중점 표준화항목 선정방법

중점기술 후보별 전략적 중요도 및 기술적 파급효과 분석												
평가지표	전략적 중요도(Priority)						기술적 파급효과(Effect)					
	P1 정부 및 산업체 의 재(국가 산업전략 과의 연관 성, 국내 기업의 표준화 참여 및 관심도 등)	P2 공공성 (사용자 편리성, 중복투자 방지 등)	P3 적시성	P4 기술적 선도 가능성 (국제표준 경쟁력, IPR확보 등)	P5 국제 표준화 이슈정도	PI (Priority Index)	E1 기술적 중요도 (원천성 등)	E2 타 기술에 파급효과 (연관성, 활용성 등)	E3 시장 파급성 및 상용화 가능성 (구현가능 성 등)	E4 산업적 파급효과 (산업화로 인한 이익, 국내 관련 산업 규모 및 성숙도 등)	E5 미래 영향력 (미래 표 준화항목에 의 적용/ 응용성)	EI (Effect Index)
표준화 대상항목	평가지표의 중요도						8.33	6.56	5.78	8.00	7.22	-
고속 네트워크 I/O 처리 기술	5.62	5.95	5.37	5.41	6.27	0.57	6.27	5.92	5.76	5.21	6.35	0.59
플랫폼내 하드웨어 자원 제어 관리 및 정보 관리 기술	6.07	5.81	5.83	5.32	5.90	0.58	5.83	5.92	6.15	6.22	5.83	0.60
서버 관리 기술	7.07	7.45	6.73	6.25	7.58	0.70	6.97	7.43	7.87	6.85	7.23	0.73
시스템 진단 기술	5.80	6.13	6.13	5.13	6.44	0.59	5.93	6.22	5.57	5.83	6.37	0.60
저장장치 관리 기술	5.45	5.89	5.75	5.33	6.89	0.58	5.80	5.62	6.20	5.75	5.91	0.59
서버 가상화 기술	6.34	6.71	6.54	6.04	6.65	0.64	7.09	7.10	7.04	6.57	6.91	0.69
입출력 장치 가상화 기술	6.39	6.42	6.72	6.25	6.63	0.65	7.33	6.77	6.74	6.30	7.19	0.69
가상 인프라 관리 기술	6.34	6.53	6.71	6.63	6.85	0.66	6.83	6.69	6.68	6.17	6.93	0.67
플랫폼 전력 관리 기술	6.39	6.51	6.76	5.94	6.43	0.64	6.69	6.59	6.63	6.31	6.76	0.66
저전력 PSU 표준	6.80	6.83	6.93	6.52	6.70	0.67	6.72	6.50	6.48	6.61	6.67	0.66
그린 랙 구조 표준	5.14	5.73	6.32	5.45	6.02	0.57	5.48	5.27	5.59	5.68	5.64	0.55
데이터 접근 및 통합 기술 표준	7.54	7.28	7.33	7.26	7.59	0.74	7.37	8.02	7.17	6.80	7.94	0.75
데이터 저장/관리 및 아키텍처 기술 표준	6.00	6.00	5.82	5.98	6.39	0.60	6.11	6.70	5.98	6.20	6.45	0.63
클라우드 플랫폼 인터페이스 표준	6.91	7.09	7.38	6.74	7.25	0.70	7.08	7.45	6.87	7.00	7.57	0.72
이벤트 스트림 구성 및 실시간 처리 기술	5.92	5.49	5.84	5.92	6.03	0.58	6.08	6.41	5.81	5.92	6.62	0.62
이벤트 스트림 질의 및 마이닝 기술	5.06	5.94	5.49	5.34	5.29	0.54	5.63	6.31	6.09	5.89	6.11	0.60
대규모 데이터 분산 병렬 처리 기술	7.04	7.14	6.26	5.64	5.64	0.63	6.20	6.92	6.76	6.22	6.50	0.65
모바일 클라우드 서비스를 위한 그리드 기술 표준	5.75	6.78	6.93	6.48	7.13	0.66	6.88	7.53	6.70	7.50	7.73	0.73



### 3.2.2. 중점 표준화항목 선정사유

#### ○ 전략적 중요도 및 기술적 파급효과의 요소

- 컴퓨팅 시스템의 고성능화가 지금까지의 가장 큰 이슈였다면 앞으로는 전력 소모를 줄이는 그린 플랫폼이 가장 큰 이슈가 될 것임. 앞으로, 컴퓨팅 시스템의 전반에 걸쳐서 저전력 기술이 적용될 것이며, 관련 기술 및 표준을 개발함으로써 컴퓨팅 시스템 전반에 걸친 차세대 기술을 확보할 수 있음
- 분산환경 이기종 시스템 자원 관리 기술은 분산 컴퓨팅 환경에서 다양한 이기종의 시스템 자원을 기술 중립적인 동시에 공통된 방식으로 관리하기 위한 데이터 모델 및 인터페이스의 표준화 기술로서, IBM, SUN, HP, Microsoft 등은 유틸리티 컴퓨팅 및 자율 컴퓨팅을 위한 핵심 기반 기술으로써 자원 관리 기술의 개발 및 표준화를 주도하고 있음
- 서버 가상화 기술은 최근 가장 주목받고 있는 컴퓨팅 기술로서 시스템 자원을 추상화하여 동적(dynamic)으로 서비스 요구에 따라 유연하게 제공(provisioning)할 수 있는 유틸리티 컴퓨팅 서비스를 위한 기본 인프라 기술임. 가상화를 통해 데이터센터의 총소유비용(TCO)을 60~80% 가량 절감할 수 있게 되면서 기술과 시장 모두 급속한 성장과 확대가 전망되므로 적극적인 기술개발과 표준 활동을 통해 IPR 확보가 절실히 필요한 분야임
- 그리드 환경에서의 데이터 접근 및 통합 기술은 대규모 데이터 자원들을 웹서비스를 기반으로 안정적이고 지속적인 접근을 유지하고 데이터 시스템들을 자동적으로 통합하기 위한 기술로서, 최근 OGF에서 데이터 그리드 기술 관련 표준화 활동 중 가장 활발하게 활동이 이루어지고 있는 분야임
- 데이터 그리드 저장 및 관리 기술은 그리드 환경에 적합한 데이터 아키텍처(OGSA-Data Architecture)를 기준으로 데이터 파일 시스템에 대한 정의, 데이터 통신 인터페이스 및 저장 시스템 관리에 관한 기술로 대규모 및 대용량 데이터 관리를 가능하게 하여 비즈니스 영역으로의 그리드 기술 저변 확대를 도모할 수 있음
- 최근 국내외 대기업들은 클라우드 컴퓨팅 개념이 핫 이슈로 떠오른 이후 그리드 자원을 활용한 클라우드 컴퓨팅 서비스를 활발히 진행하고 있음. 또한, 텔레콤 회사들은 모바일을 통한 인적자원, 데이터 공유 서비스 기술 개발을 진행하며, 이러한 기술들은 Social Networking 및 모바일 간의 연동을 통하여 비즈니스 분야에서 그리드 기술 적용을 활성화할 것임
- 대규모 데이터 분산 병렬 처리 기술은 데이터의 양이 기하급수적으로 증가하고 Google을 비롯한 국내외 대규모 포털 및 검색 업체에서 대규모 데이터의 분산 병렬 처리 필요성이 급증함에 따라 기술 개발의 필요성 및 표준화 이슈가 확대되고 있으며, 관련 기술 및 표준을 개발함으로써 서버 컴퓨팅 및 서비스 전반에 걸친 차세대 기술 및 IPR을 확보할 수 있음

#### ○ 중점 표준화항목별 선정사유

- 전력 소모의 증가 및 지구 온난화로 인하여 저전력 그린 플랫폼에 대한 요구가 급증하고 있으며, 관련 시장

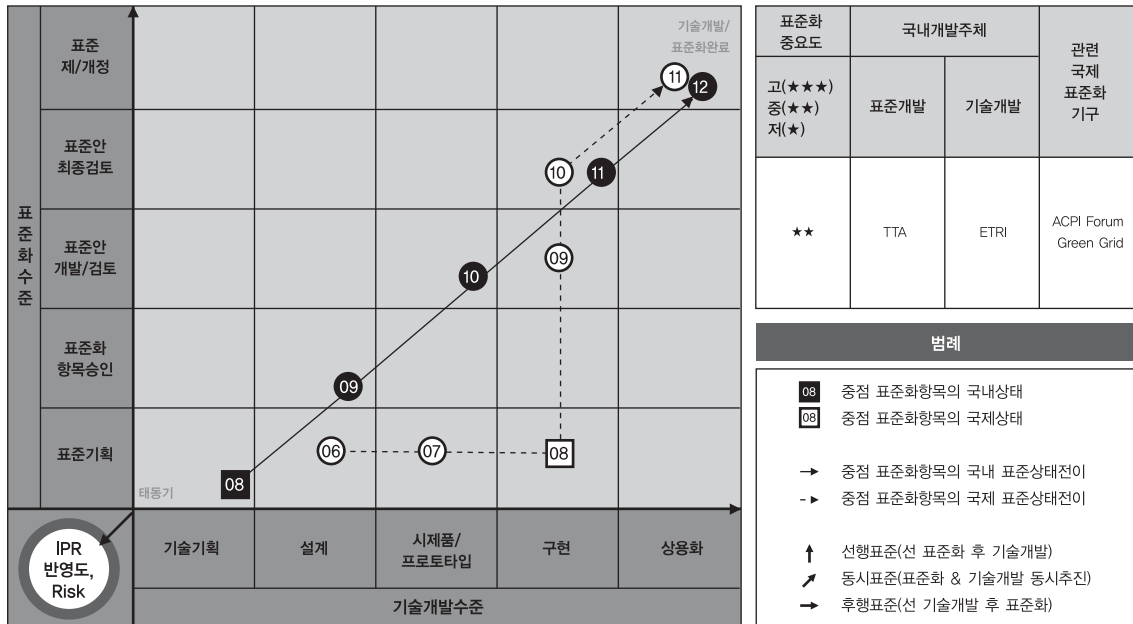
- 은 매년 큰 폭으로 증가하고 있음. 이에 따라, 컴퓨팅 시스템의 연구 중심도 저전력으로 옮겨가고 있으며, 이와 관련한 기술 및 표준의 선정이 필요함
- 서버 관리 기술은 다양한 시스템 관리 영역에 대해 DMTF의 CIM을 기반으로 관리 대상인 객체를 정의하고 프로파일을 정립함으로써 관리 대상에 대한 관리의 상호 운용성을 증진시키고 CIM을 기반으로 한 데이터 모델의 사용 편리성을 제고할 수 있음
  - 현재의 서버 가상화 시장은 2005년 140만대 규모에서 매년 40% 가량의 고성장을 거듭해 790만대에 이를 것으로 전망되며 운용체제를 중심으로 움직였던 컴퓨팅 시장이 자원효율성을 강조한 가상화가 컴퓨팅 시장의 핵심으로 떠오르고 있음
  - The Insight Research Corporation이 2006년에 발간한 “Grid Computing: A Vertical Market Perspective 2006-2011”에서 그리드는 2011년까지 19300백만 달러 규모의 시장을 형성할 것이고, 데이터 그리드 분야가 가장 큰 비중을 차지할 것으로 예상함
  - 전 세계적 추세에서 데이터의 크기는 페타바이트급 이상으로 점점 대용량화 되어가고 있고, 이에 따라 대용량 데이터를 분할하여 저장 및 관리하는 기술은 과학기술 응용 연구 분야에서 필수 기술로 부각되어지고 있으며(예, CERN LHC는 연간 15페타바이트 이상의 데이터 생성), 이 기술을 통하여 국내에서 연간 60억 원 규모의 신규 스토리지 시스템 구입을 대체할 수 있음
  - 또한, 서로 다른 도메인에 분산되어 저장되어 있는 대용량 데이터를 활용하기 위해서는 데이터 접근 및 통합이 필요하며 이 기술을 통해 데이터의 활용성 증가 및 대용량 데이터를 활용하는 신규 비즈니스(CDN, 렌더링, 스트리밍 서비스 등)를 창출할 것으로 전망됨
  - 최근 해외 유수 기업체들이 자사 클라우드 컴퓨팅 플랫폼 및 서비스를 소개하고 있으나 클라우드 컴퓨팅 기술을 표준화하기 위한 움직임은 나타나지 않고 있음. 조만간 대형 벤더들을 중심으로 OGF나 OCC 내에서 표준화에 대한 논의가 이루어질 것으로 예상됨. 이에 그리드 자원을 활용한 클라우드 컴퓨팅 및 클라우드 플랫폼 인터페이스 관련 국제 표준화 활동에 초기에 적극적으로 참여함으로써 국제 표준을 선도할 가능성이 있음



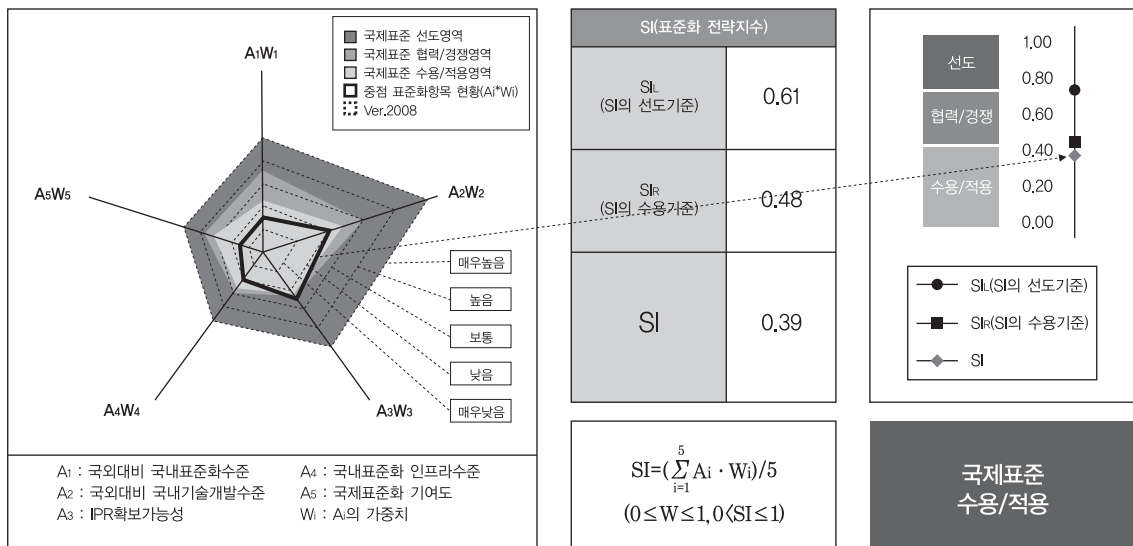
### 3.3. 중점 표준화항목별 세부전략(안)

#### 3.3.1. 플랫폼 전력 관리 표준

○ 표준상태전이도(표준화 & 기술개발 연계분석)



○ 국제표준화 전략목표 도출

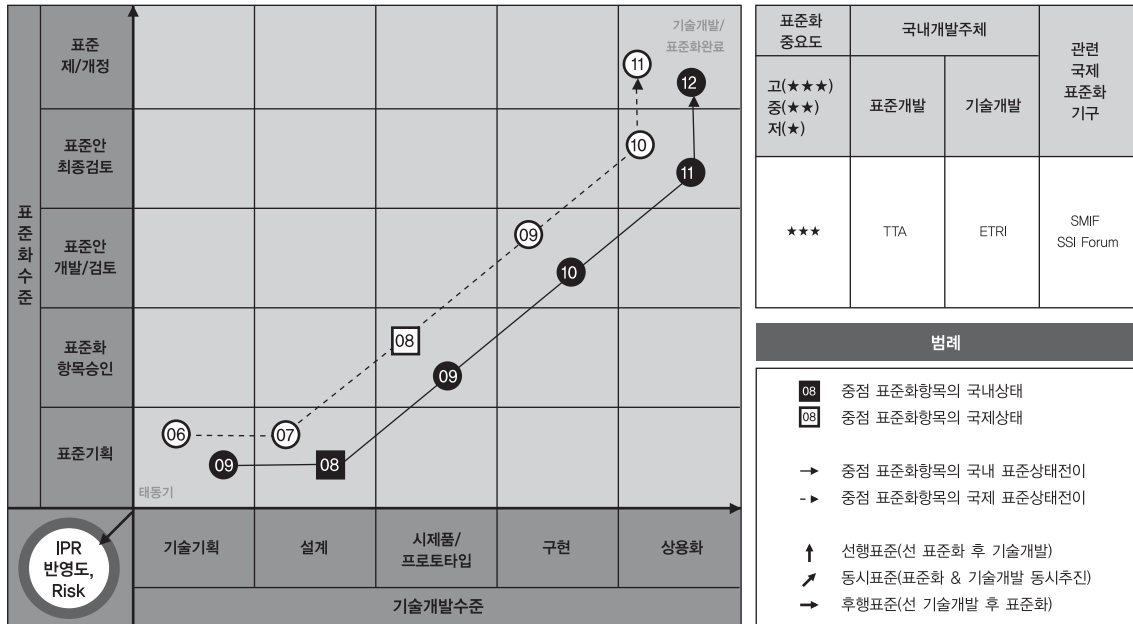


## ○ 세부전략(안)

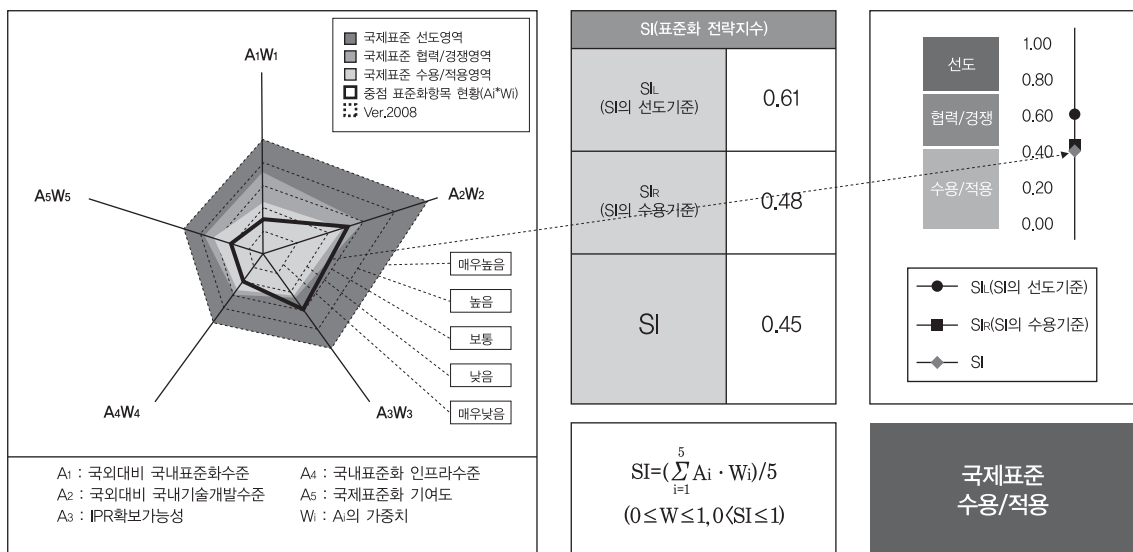
- 플랫폼 하드웨어와 운영체제에 의한 전력 절감 기술은 하드웨어와 소프트웨어 전반에 걸친 전력 관리 규격인 ACPI 표준을 기반으로 개발되고 있으며 최초 윈도우 계열 운영체제에만 적용되었으나 현재 Unix 및 Linux, FreeBSD 등 많은 운영체제에서 지원하고 있으며 2006년 10월 ACPI 3.0b 표준 규격이 제정되었음
- ACPI 표준은 20여 개의 대형 하드웨어 업체에 의해 지속적으로 표준 규격의 채택 및 새로운 기술의 추가, 오류 수정이 이루어지고 있기 때문에 현재 서버 플랫폼에서의 소비 전력 절감이 이슈화되고 있는 상황에서 국내에서도 ACPI Forum 표준화 단체의 활동에 적극 참여함으로써 개선된 국제표준 기술을 조기에 확보하고, 국내의 고유 기술을 국제표준에 적극 반영할 수 있도록 함
- 대규모 클러스터 시스템의 증가로 이들에 대한 전력 절감 방안이 필요한 실정이며, Green Grid 등에서 클러스터 수준의 대규모 컴퓨팅 시스템에 대한 전력 절감 방안에 대한 기술 개발 중이지만, 현재 초기 단계로서 국내에서도 적극 참여하여 국제 표준 기술을 확보할 수 있도록 해야 함

### 3.3.2. 저전력 PSU 표준

#### ○ 표준상태전이도(표준화 & 기술개발 연계분석)



#### ○ 국제표준화 전략목표 도출

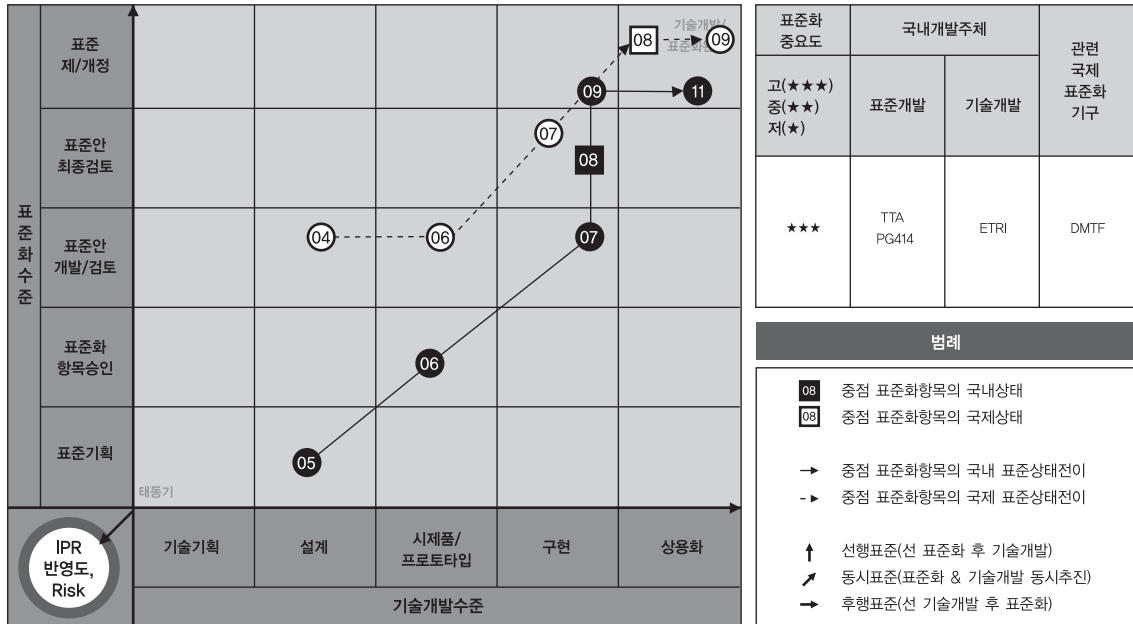


## ○ 세부전략(안)

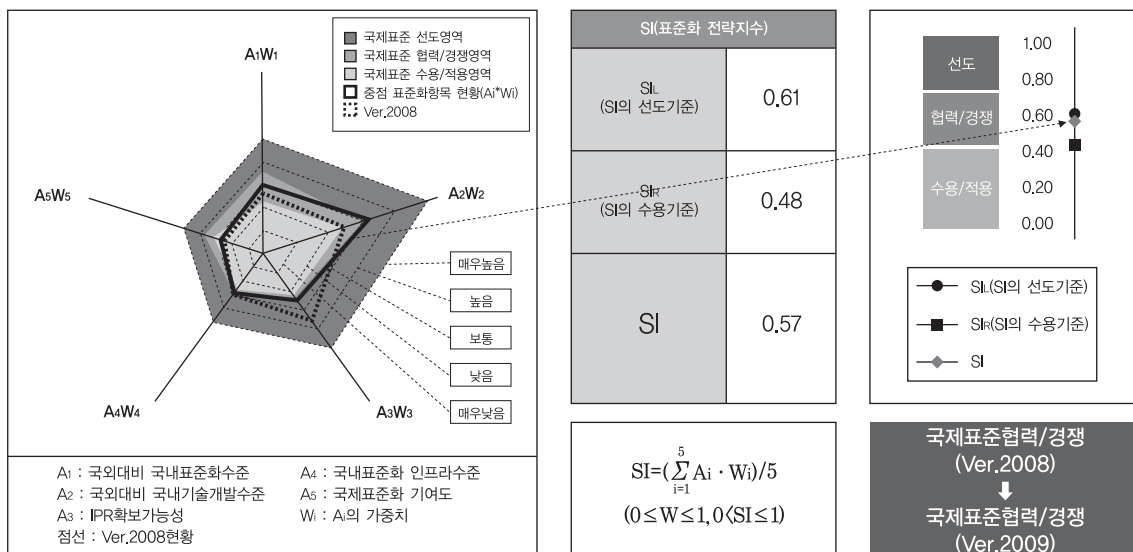
- 2004년 인텔의 주도하에 에이스, 아수스, 디지털헨지, 레노버 등 40여 서버 기술 제공업체들로 설립된 SSI(Server System Infrastructure) 협회에서 PSU(Power Supply Unit)의 효율을 향상시키길 위한 기술 및 표준 인터페이스에 대한 표준 규격을 제정/개정하고 있음
- 2005년 SMIF(System Management Interface Forum)에서 제정된 PMBus(Power Management Bus) 표준은 PSU의 디지털제어 및 관리를 통한 PSU의 효율성을 극대화하기 위한 표준 규격으로 38개의 반도체 및 PSU 제조업체에서 채택하고 있으며, 구글 및 로렌즈 버클리 연구소에서 RPSU 관련 저전력 기술이 연구되고 있음
- 현재 서버 플랫폼에서는 소비 전력 절감 기술을 중요시하고 있으며 프로세서 다음으로 전력소비가 많은 PSU에 대한 기술 및 표준 규격이 대형 하드웨어 업체 및 연구소에 의해 지속적으로 추가, 개발되고 있음
- 저전력 플랫폼을 위한 PSU에 대한 국내 기술 및 표준안을 조속히 제정하고 SSI Forum 및 SMIF 표준화 단체의 활동에 적극 참여함으로써 개선된 국제 표준 기술을 조기에 확보 및 개발하고 국내의 고유 기술을 국제 표준에 적극 반영할 수 있도록 해야 함
- 현재 한국전자통신연구원(ETRI)은 舊 정보통신부의 대형국책사업인 저비용 대규모 글로벌 인터넷 서비스 솔루션 개발에서 저전력 플랫폼 기술 개발의 일환으로 저전력 RPSU(Rack PSU) 개발을 진행 중임

### 3.3.3. 서버 관리 기술

#### ○ 표준상태전이도(표준화 & 기술개발 연계분석)



#### ○ 국제표준화 전략목표 도출

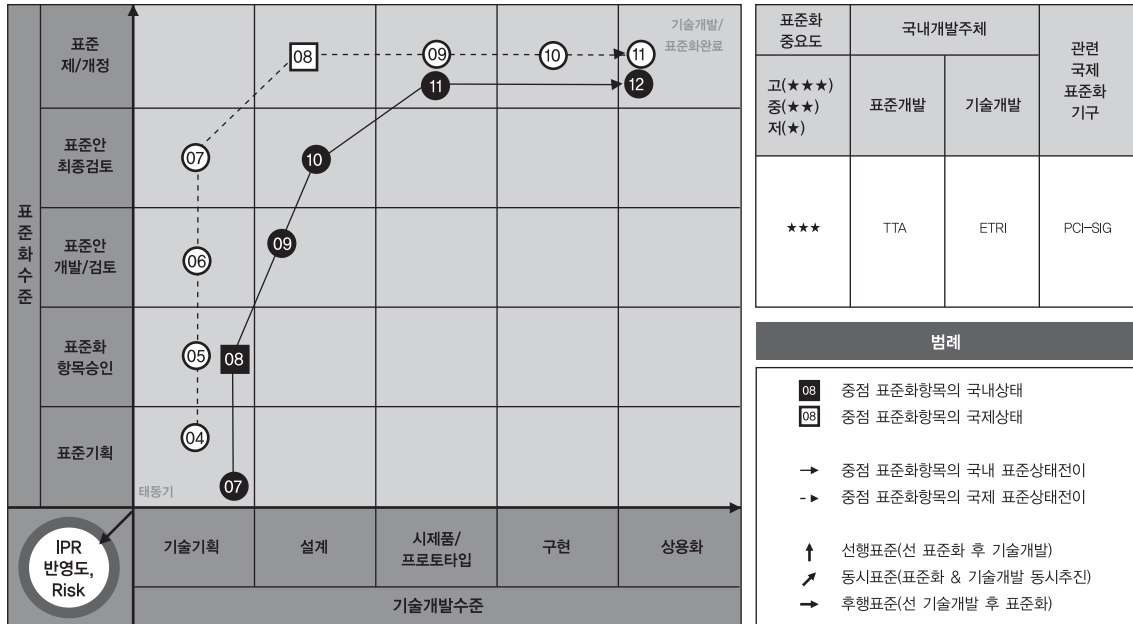


## ○ 세부전략(안)

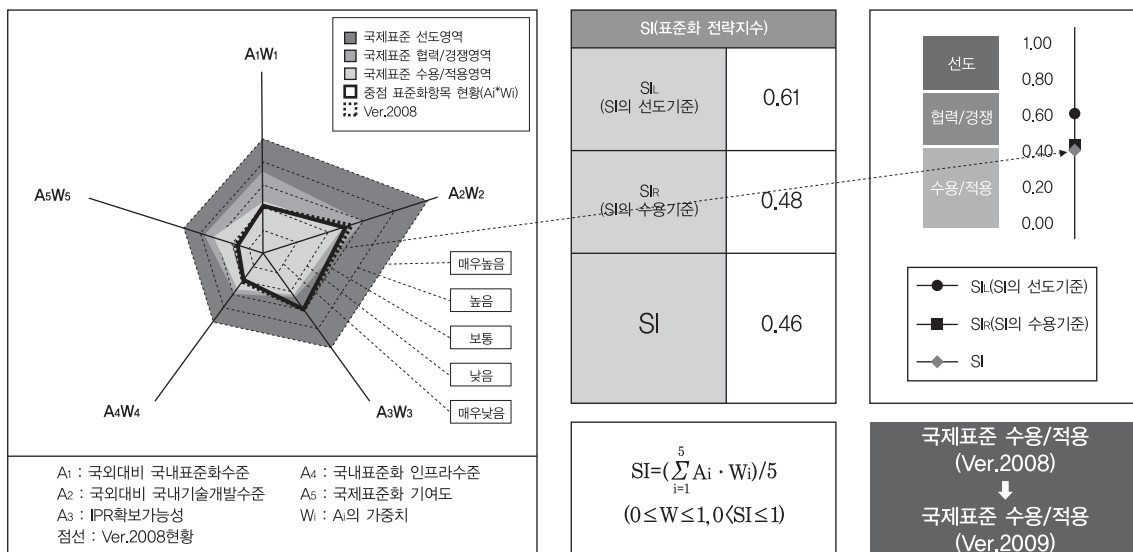
- 2006년부터 활동을 본격화하고 있는 TTA 표준화위원회 산하 분산자원정보관리 프로젝트 그룹을 통해 산·학·연 협력으로 분산 이기종 환경에서의 시스템 자원 관리 영역에 대한 표준화를 지속적으로 확대하여 추진
- 특히 한국전자통신연구원에서 수행중인 “분산 이기종 서버 환경을 위한 공개 SW 기반 가상 인프라 구현 기술 개발” 과제를 통해 DMTF에서 표준화를 추진하고 있는 프로파일 표준 기술을 적극 국내 표준으로 도입 제정하고, 이를 리눅스를 비롯한 타 플랫폼 그리고 융합 기술 영역에서의 관리 프로파일 표준화로 확대 추진
- DMTF에서 제정중인 프로파일 표준의 범위를 차세대 서버 컴퓨팅 기술에서 요구되는 모든 시스템 자원으로 확대 적용하기 위해 국내 표준의 개발 및 국제 표준 기고로 발전시킴

### 3.3.4. 입출력 장치 가상화 표준

○ 표준상태전이도(표준화 & 기술개발 연계분석)



○ 국제표준화 전략목표 도출



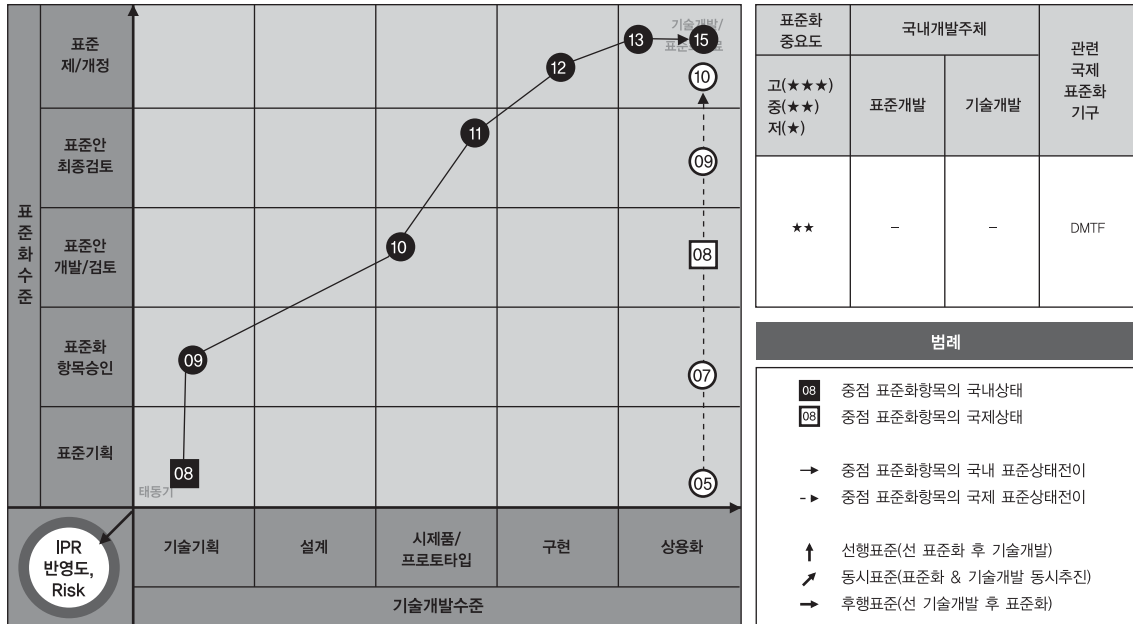
## ○ 세부전략(안)

- 미들웨어 및 시스템 소프트웨어 수준에서 제공되는 가상화 기능을 하드웨어가 직접 제공함으로써 시스템 부하를 줄이고 하드웨어의 활용성을 극대화하기 위하여 PCI-SIG에서는 2006년부터 입출력 가상화(I/O Virtualization: IOV) 기술에 대한 표준화 작업을 진행하였으며 2007년 3월 IOV 표준 규격중 하나인 Address Translation Services 1.0 표준이 발표되었으며 현재 Single Root IOV 및 Multi-Root IIOV 표준 규격에 대한 PCI-SIG 회원 검토가 진행 중임
- 입출력 가상화 기술 분야는 아직 개념의 정립 단계에 있고 현재 새로운 표준 규격이 제정이 진행되고 있기 때문에 국내에서도 PCI-SIG 표준화 단체의 활동에 적극 참여함으로써 국제표준 기술을 조기에 확보하고, 국내의 고유 기술을 국제표준에 적극 반영할 수 있도록 함
- 현재 한국전자통신연구원에서는 “공공 R&D 기술기반 벤처 육성”사업의 일환으로 입출력 장치 가상화 기술의 근간이 되는 PCI-Express 1.1 표준 기반 코어를 개발하였고, PCI-SIG의 인증을 받았음

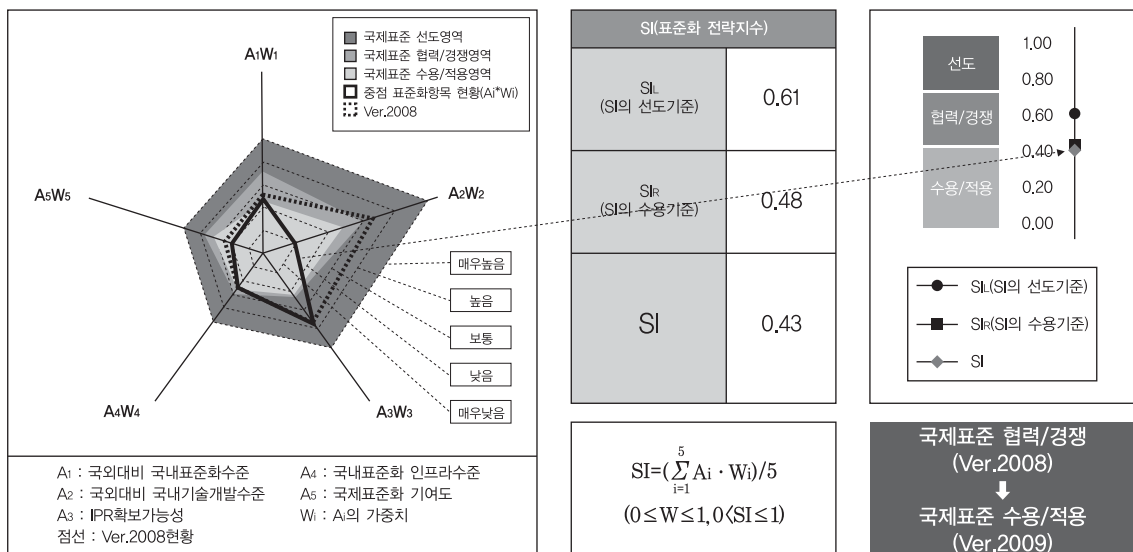


### 3.3.5. 서버 가상화 기술

#### ○ 표준상태전이도(표준화 & 기술개발 연계분석)



#### ○ 국제표준화 전략목표 도출

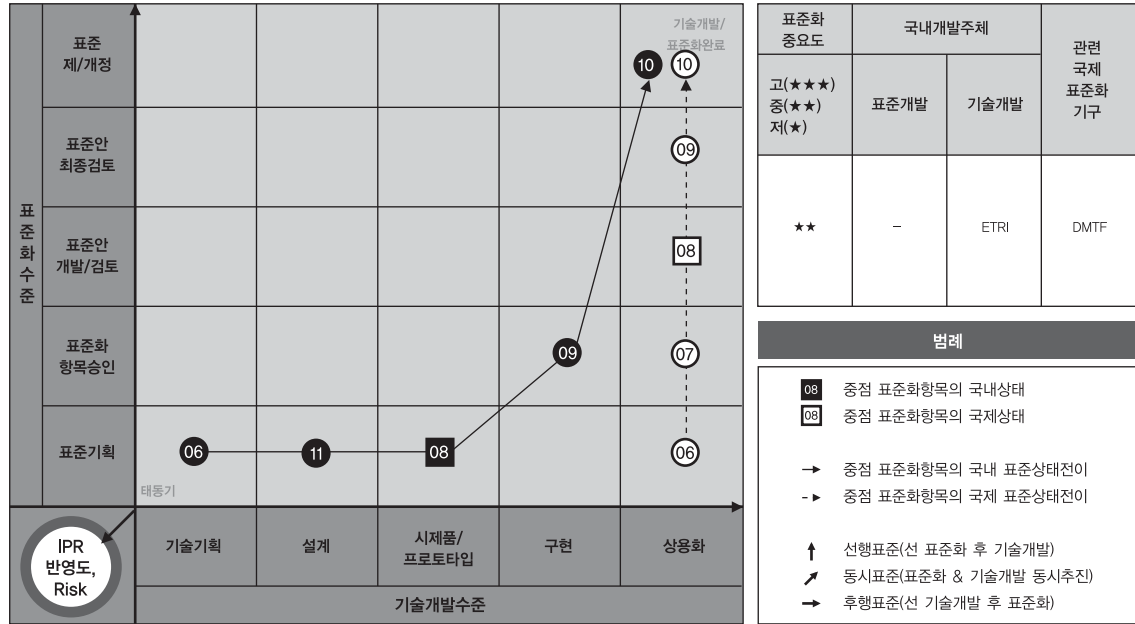


## ○ 세부전략(안)

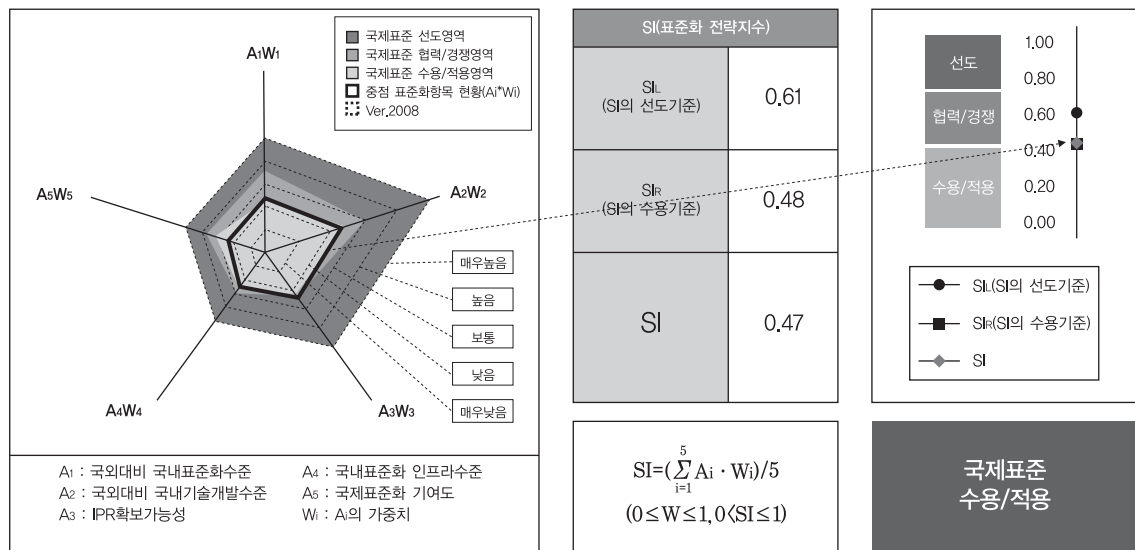
- 현재 국내에서는 개발이 진행되지 않고 있는 '자원 가상화 기술 및 가상화 엔진(Hypervisor)'에 대한 기술 개발이 절실히 요구됨
- VMWare 등에서 추진하고 있는 가상 자원과 가상화 층과의 인터페이스 표준에 호환성을 가지는 기술 개발을 우선 추진
- 가상화가 적용된 시스템 자원을 대상으로 통합 시스템 자원관리를 가능하게 하기 위해서는 시스템 관리 표준을 적용한 가상 인프라 관리 기술의 개발도 동시에 추진되어야 함

### 3.3.6. 가상 인프라 관리 기술

#### ○ 표준상태전이도(표준화 & 기술개발 연계분석)



#### ○ 국제표준화 전략목표 도출

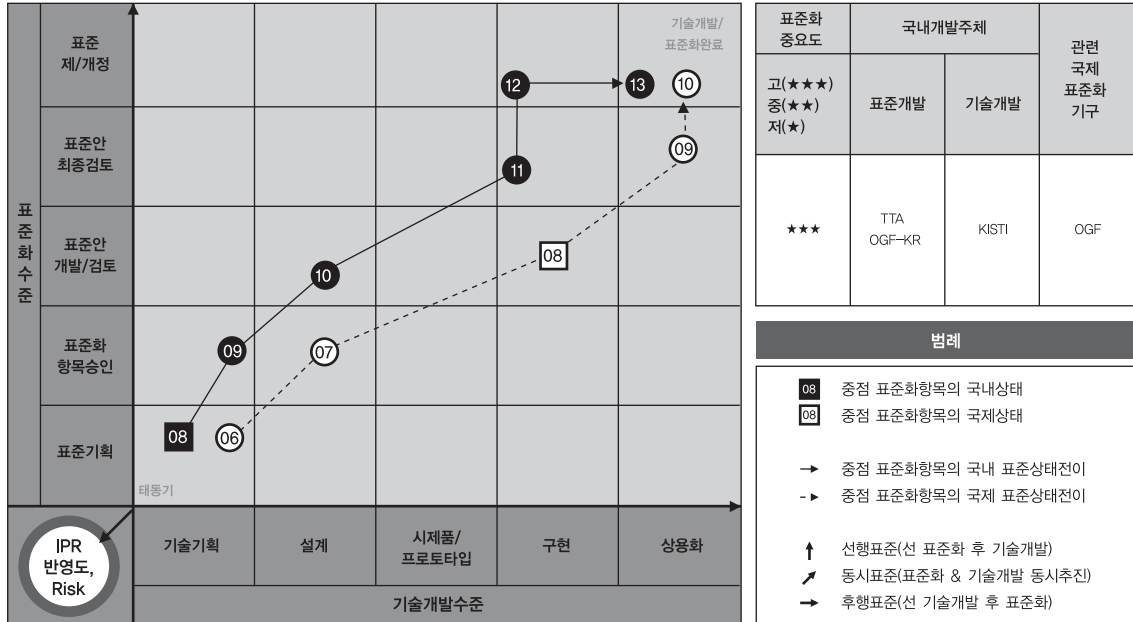


## ○ 세부전략(안)

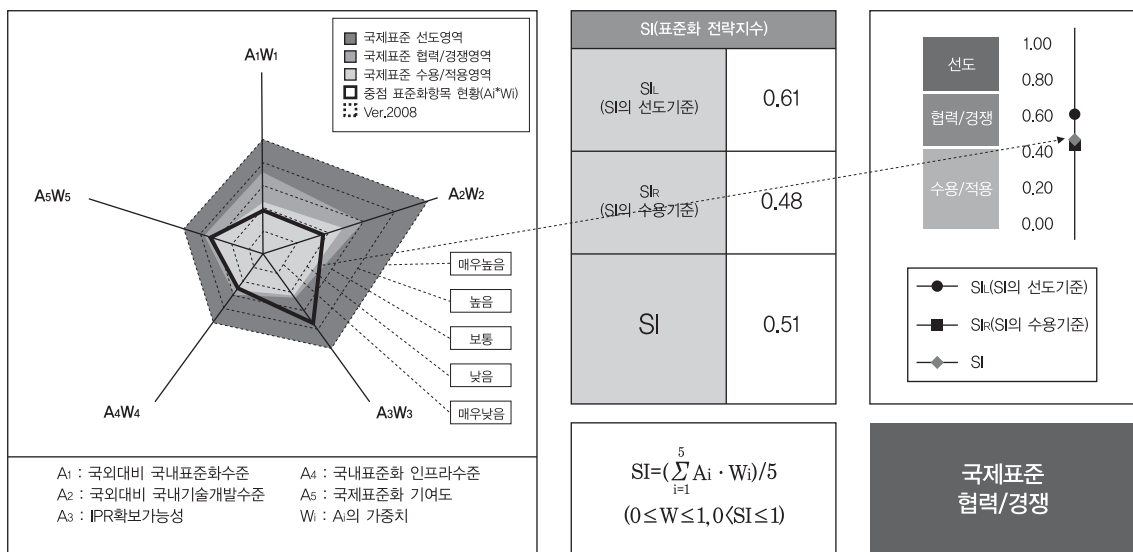
- 한국전자통신연구원에서 수행 중인 “분산 이기종 서버 환경을 위한 공개 SW 기반 가상 인프라 구현 기술 개발” 과제를 통해 가상 인프라 환경을 위한 관리 기술을 적극 국내 표준으로 추진
- 또한 상기 과제를 통해 클러스터 시스템 자원 및 가상 시스템 자원에 대한 관리 기술을 개발하는 동시에 국제 표준화에 적극적인 참여가 필요함

### 3.3.7. 데이터 접근 및 통합 기술 표준

#### ○ 표준상태전이도(표준화 & 기술개발 연계분석)



#### ○ 국제표준화 전략목표 도출

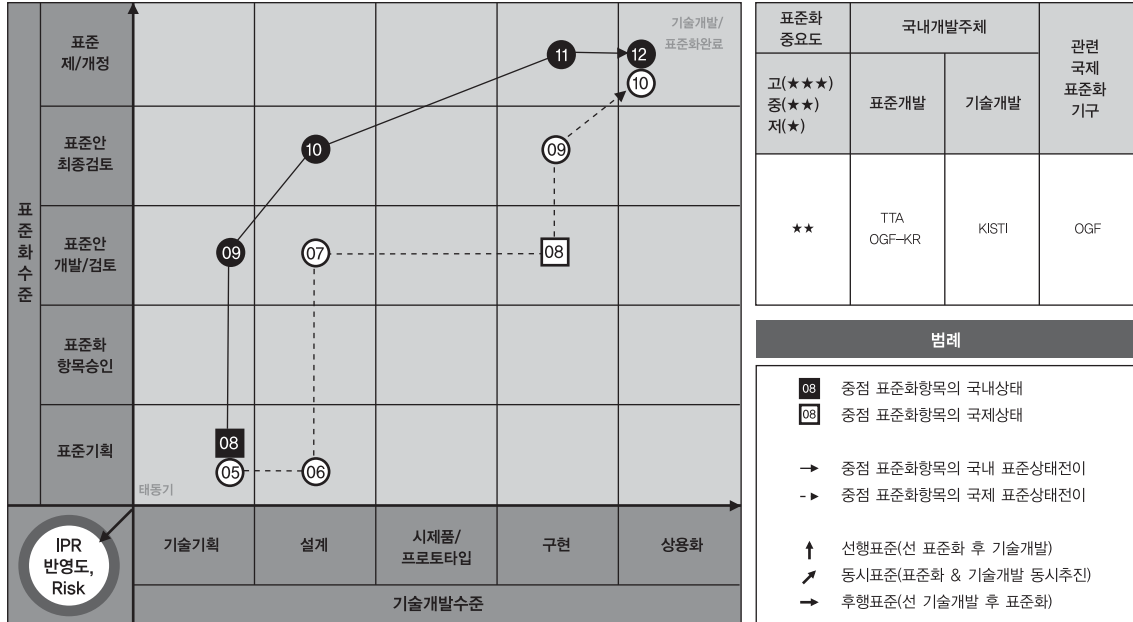


## ○ 세부전략(안)

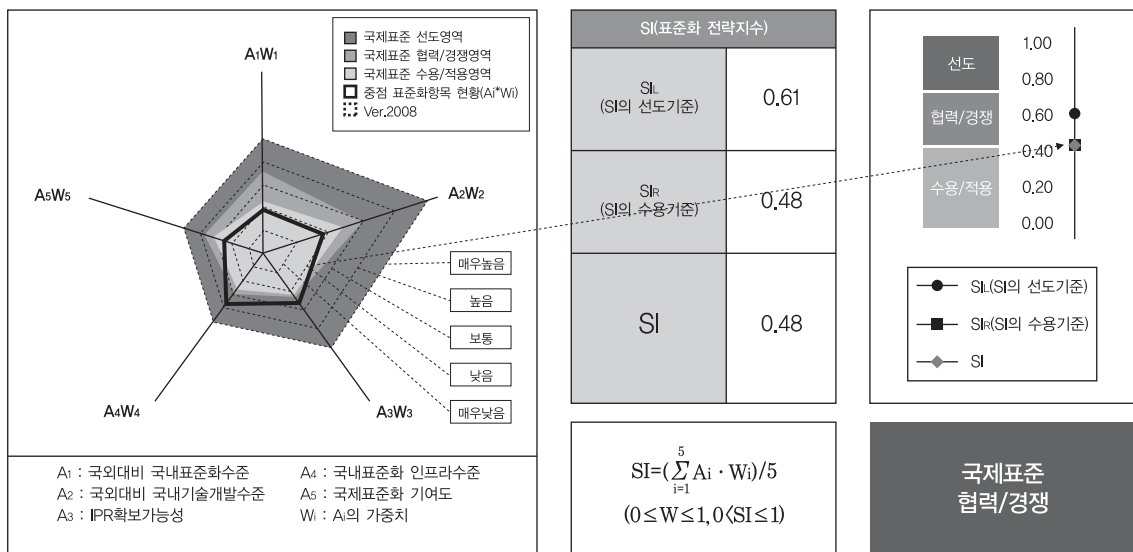
- 2006년부터 활동을 본격화하고 있는 TTA 표준화위원회 산하 그리드 프로젝트 그룹을 통해 산·학·연 협력으로 데이터 그리드 환경의 데이터 접근 및 통합 기술 표준화를 지속적으로 확대하여 추진
- 특히 한국과학기술정보연구원에서 수행중인 “컴퓨터 연계활용 기반구축” 사업을 통해 개발한 기술을 TTA, OGF 등 국내 및 국제 표준화에 적극적으로 참여하여 추진함
- 또한, OGF Data Area 내 DAIS-WG 및 INFOD-WG에서 표준화를 추진하고 있는 표준 기술을 적극 국내 표준으로 도입 제정함
- 위성영상 정보 혹은 센서 데이터와 같은 이기종 데이터에 대한 접근 및 통합 프레임워크 제공 기술은 현재까지 OGF에서 표준화가 진행되고 있지 않기 때문에 해당 분야에 IPR확보 및 표준화를 선도 할 수 있음

### 3.3.8. 데이터 저장/관리 및 데이터 아키텍처 기술 표준

#### ○ 표준상태전이도(표준화 & 기술개발 연계분석)



#### ○ 국제표준화 전략목표 도출



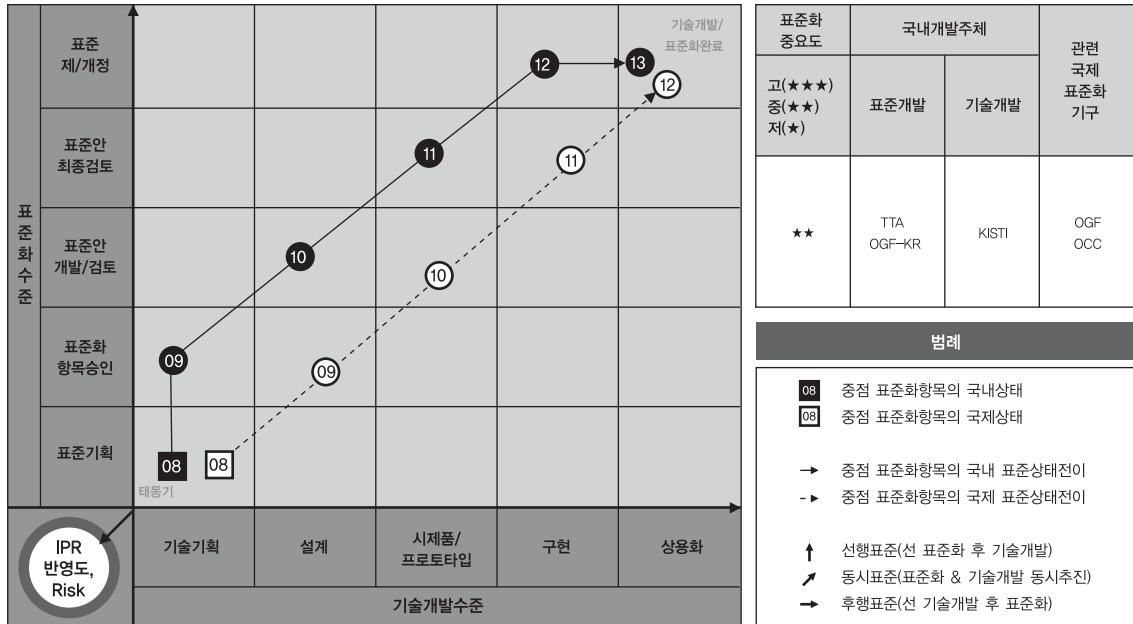
## ○ 세부전략(안)

- 국내에서는 TTA산하 그리드 프로젝트 그룹에서 그리드 데이터 전송과 관련된 표준화가 진행 중에 있으나 현재까지는 데이터 저장 및 관리 기술과 관련된 표준화 진행은 전무한 실정이기 때문에 OGF의 GSM-WG 및 OGSA-DMI-WG에서 진행되고 있는 표준을 적극적으로 수용/적용하여 국내 표준화를 진행함
- 또한 데이터 아키텍처 표준개발을 위하여 OGF DFDLI-WG 및 GFS-WG에서 진행되고 있는 표준을 적극적으로 수용/적용하여 국내 표준화를 진행함
- 한국과학기술정보연구원에서 수행중인 “컴퓨터 연계활용 기반구축” 사업을 통해 개발한 기술을 TTA, OGF 등 국내 및 국제 표준화에 적극적으로 참여하여 추진함

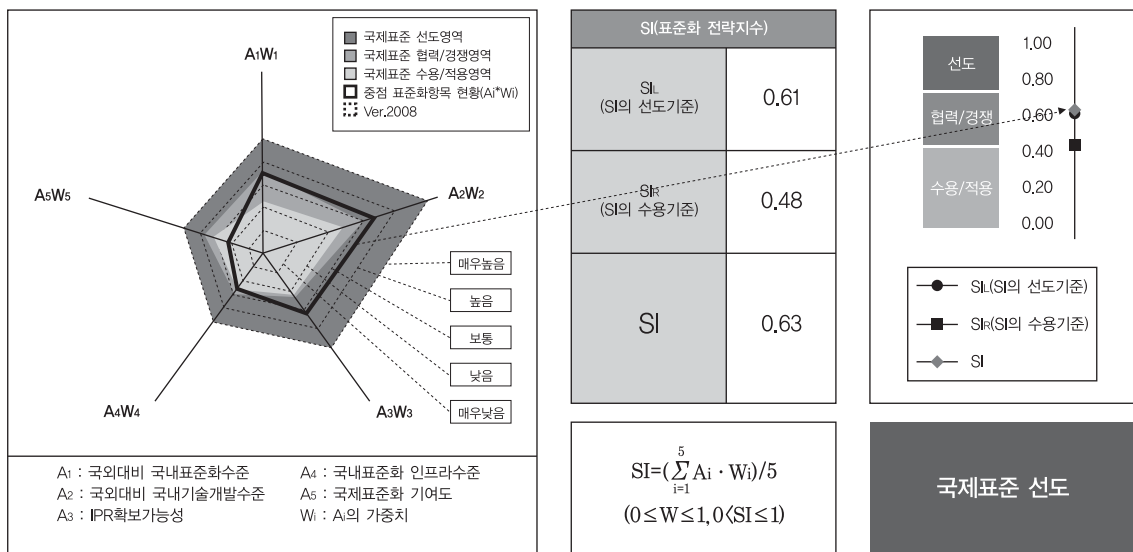


### 3.3.9. 모바일 클라우드 서비스를 위한 그리드 기술 표준

#### ○ 표준상태전이도(표준화 & 기술개발 연계분석)



#### ○ 국제표준화 전략목표 도출

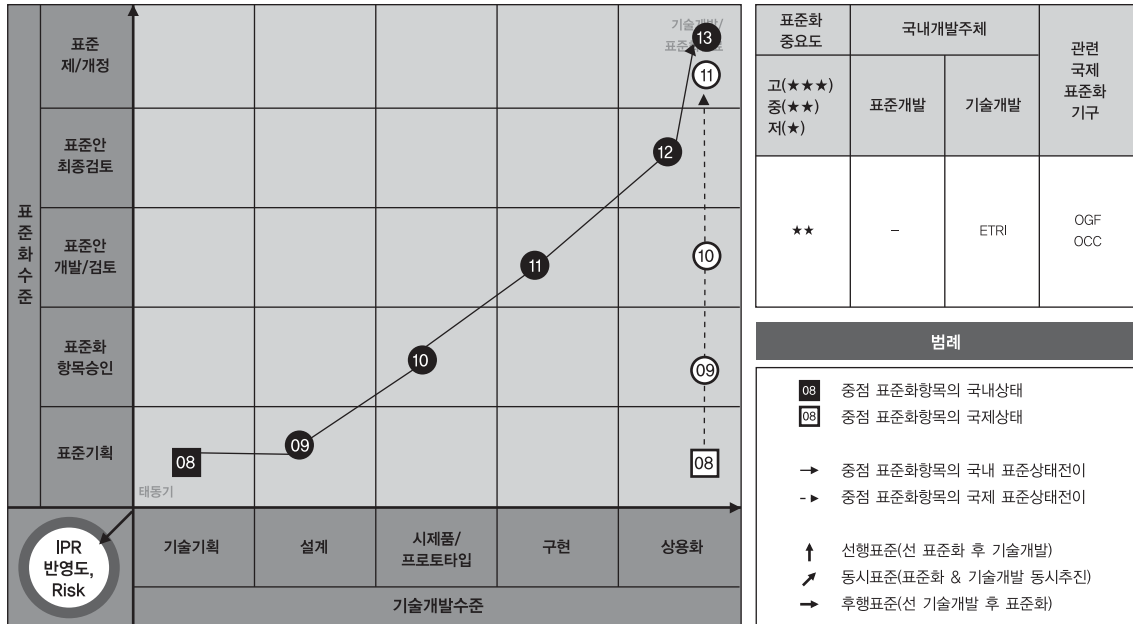


## ○ 세부전략(안)

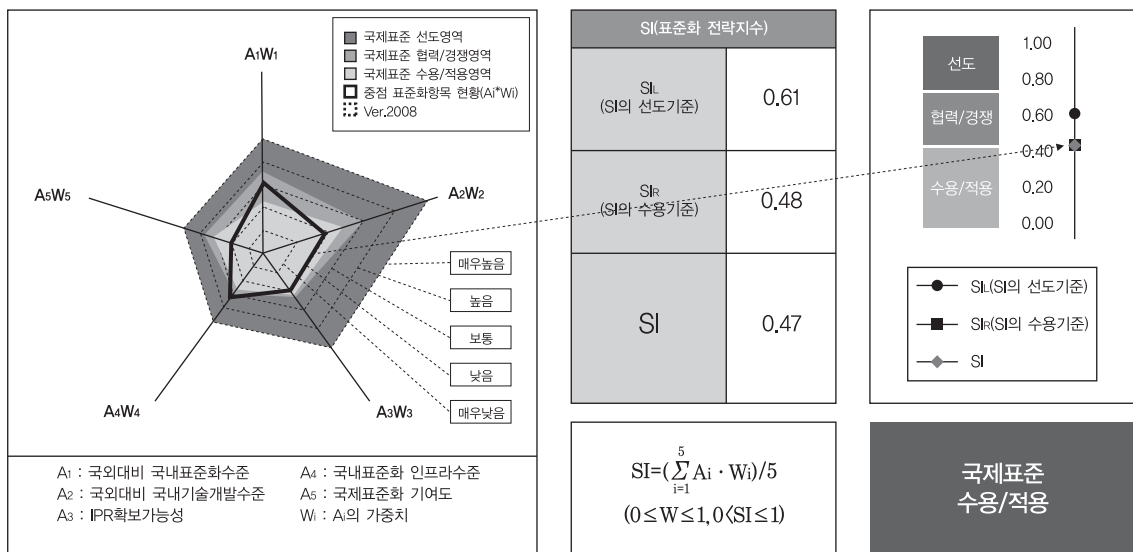
- 클라우드 컴퓨팅 기술과 관련하여 현재 국내에서는 표준화 활동이 전무하기 때문에 그리드 자원을 활용하는 클라우딩 컴퓨팅 기술에 대한 표준을 초기에 기획함과 동시에 OGF, OCC(Open Cloud Consortium) 등에서 소개되는 클라우드 컴퓨팅 기술 동향을 계속적으로 추적/분석하여 초기 표준화 활동에 적극 동참
- 클라우드 컴퓨팅 기술의 중요성은 계속적으로 증가하고 있지만 현재까지는 해외 대형 벤더들 위주의 기술개발이 각기 이루어지고 있기 때문에 자원 사용 인터페이스의 표준화를 진행할 경우 IPR 확보가 가능함

### 3.3.10. 클라우드 플랫폼 인터페이스 표준

#### ○ 표준상태전이도(표준화 & 기술개발 연계분석)



#### ○ 국제표준화 전략목표 도출

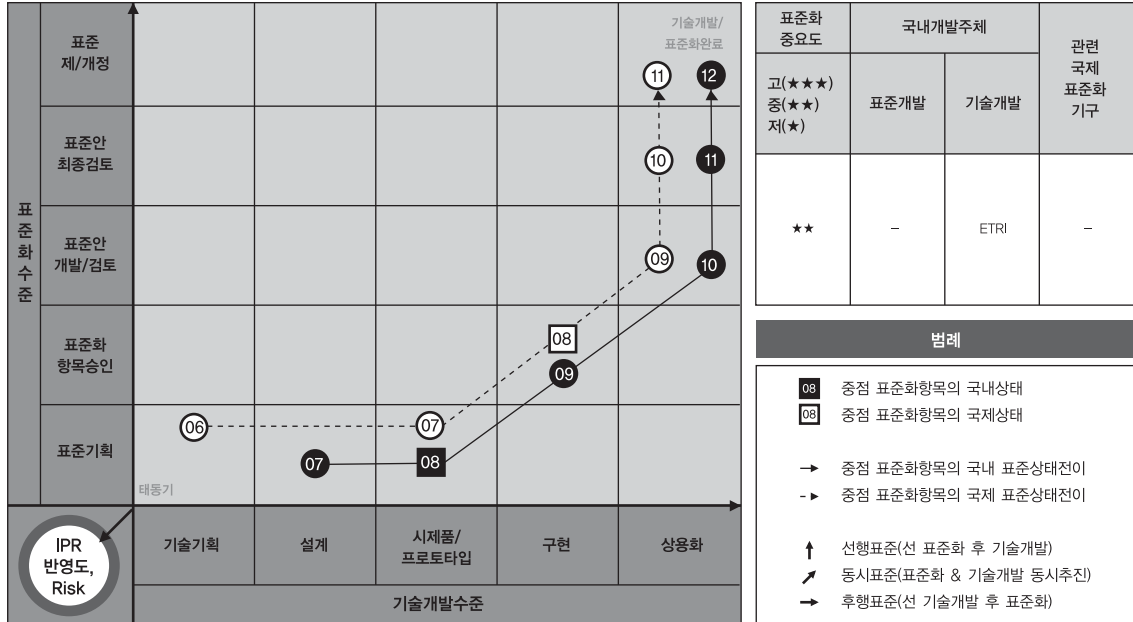


## ○ 세부전략(안)

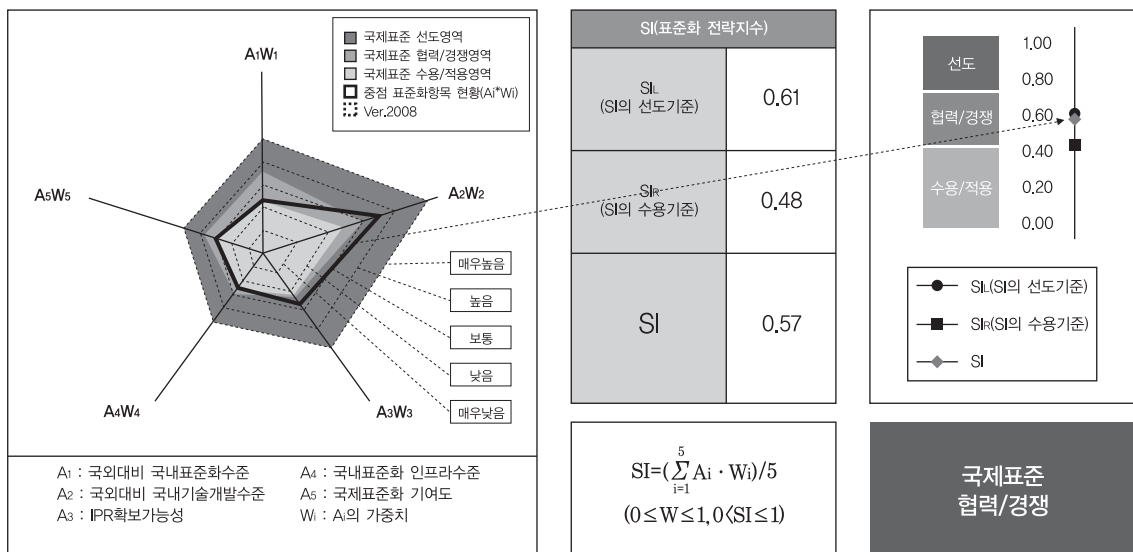
- 클라우드 플랫폼 인터페이스에 대한 표준은 국외에서도 표준화의 필요성을 논의하고 있는 단계이기 때문에 표준화 작업을 선도하고 있는 OGF나 OCC 등의 표준화 활동에 적극 참여하도록 함
- 국외에서는 이미 기술적으로 상용화 단계에 있는 제품들이 있기 때문에 이러한 제품들에 대한 기술적 분석이 필요함
- 클라우드 플랫폼 인터페이스에 대한 국내의 표준화 인프라 수준이 미흡하고 또한 국제 표준화에 대한 기여도도 전무한 상태임. 따라서 현재 진행되고 있는 국제 표준화 동향을 적극적으로 관찰하고 수용하여, 클라우드 플랫폼 상의 응용 개발에 힘쓰고 이를 통한 IPR 확보 가능성을 검토할 필요가 있음

### 3.3.11. 대규모 데이터 분산 병렬 처리 기술

#### ○ 표준상태전이도(표준화 & 기술개발 연계분석)



#### ○ 국제표준화 전략목표 도출

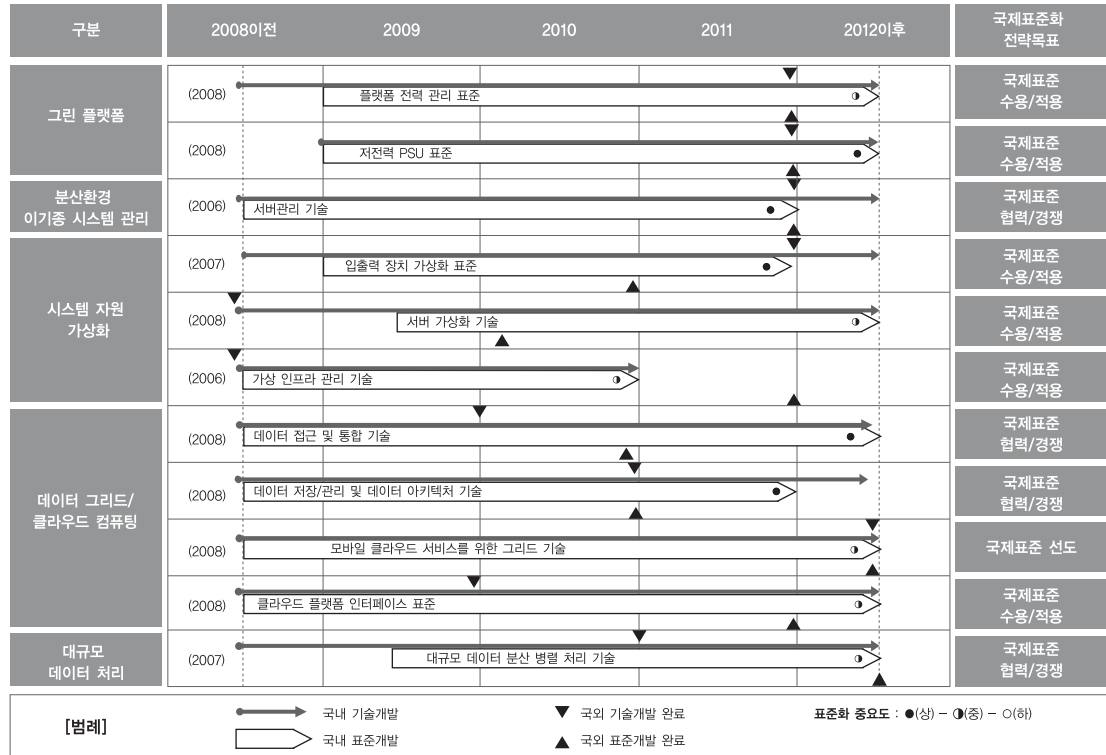


## ○ 세부전략(안)

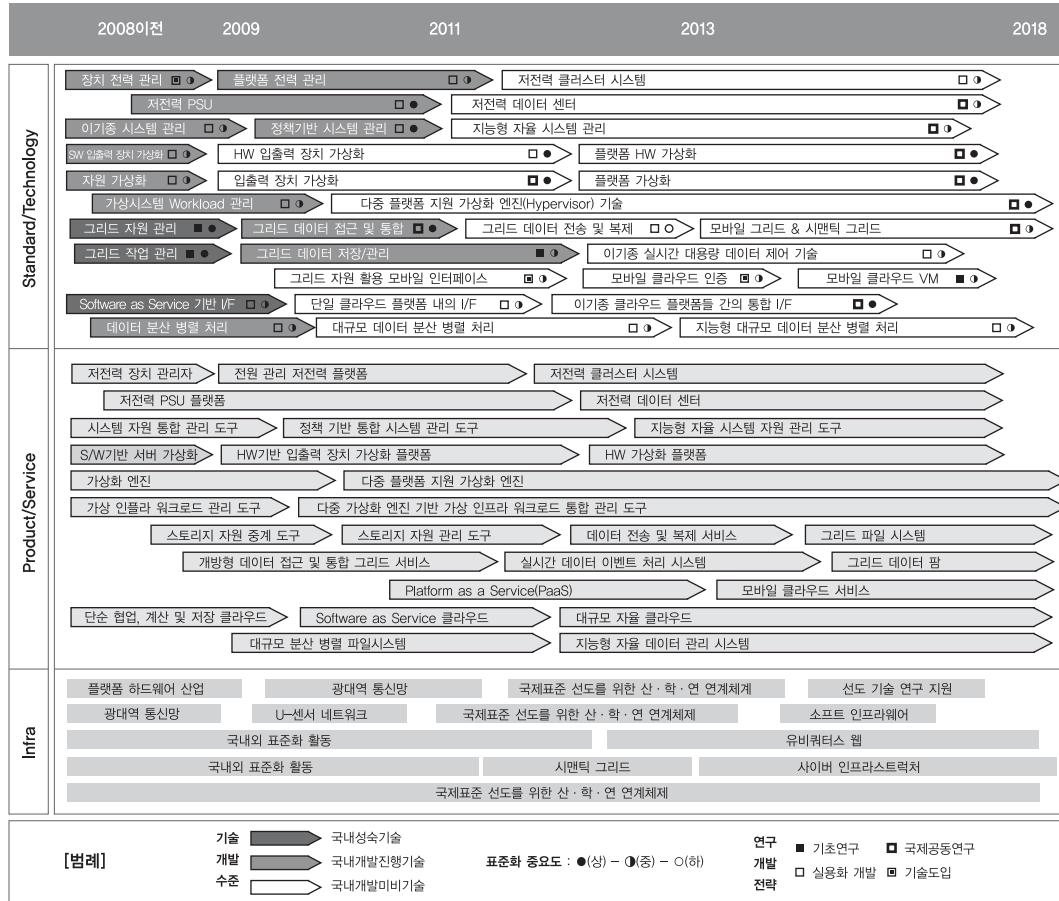
- 클라우드 컴퓨팅이 활성화되면서 대규모 분산처리 파일 시스템에 대한 필요성과 관심이 증가하여 표준화 추진에 대한 요구사항이 커질 것으로 판단됨
- 국외에서는 기술적인 개발이 상당히 진척되었으며, 이를 상용서비스에 활용하고 있으며, 동시에 안정화 및 개선을 진행하고 있음
- 대규모 데이터 처리 성능을 위해 업체 및 응용별로 독자적으로 병렬 처리 기술을 개발해 나가고 있으며 데이터량이 많아짐에 따라 분산 병렬 처리를 요구하는 분야가 확대되고 있음
- 대규모 분산 병렬 처리 파일 시스템에 대한 국외 표준화 수준이 미흡하지만, 기술개발 동향을 고려하면, 표준화 이슈가 곧 등장할 것으로 예측되며, 이에 대비하여 국내 관련 기술 개발 및 표준화 활동이 필요함. 이를 통해 IPR의 확보 및 기술경쟁력을 제고할 수 있을 것임

### 3.4. 중장기 표준화로드맵

#### 3.4.1. 중기('09~'11) 표준화로드맵



## 3.4.2. 장기 표준화로드맵(10년 기술예측)





## [국내외 관련표준 대응리스트]

구분	표준화항목	표준명	기구(업체)	제정연도	재개정 현황	국내 관련표준	국내 추진기구
	컴퓨팅 플랫폼	Infiniband	Infiniband Trade Association	2000	Rev 1.2	없음	없음
		RDMA	RDMA consortium	2003	-	없음	없음
		IPMI	Intel, HP, NEC, Dell	1998	Rev 2.0	없음	없음
	그린 플랫폼	PCI Express	PCI-SIG	2002	Rev 2.0	없음	없음
		Advanced Configuration and Power Interface(ACPI)	ACPI Forum	1999	Rev 3.0	없음	없음
		SSI Power Supply	SSI	1999	Rev2.9	없음	없음
		Power Management Bus (PMBus)	SMIF	2005	Rev1.0	없음	없음
	분산 환경 이기종 시스템 관리	CIM Infrastructure Specification	DMTF	2005	Ver. 2.3	공통정보 모델 기반구조	TTA PG414
		CIM Compliance Specification	DMTF	2003	Ver. 1.1	공통정보 모델 준수	TTA PG414
		CIM Operations over HTTP	DMTF	2007	Ver. 1.2	공통정보 모델 운용	TTA PG414
		Representation of CIM in XML	DMTF	2007	Ver. 2.2	공통정보 모델의 XML 표현	TTA PG414
		CIM Query Language Specification	DMTF	2006	Ver. 1.0	-	TTA PG414
		WBEM Discovery Using the Service Location Protocol	DMTF	2004	Ver. 1.0	-	TTA PG414
		WBEM URI Mapping Specification	DMTF	2006	Ver. 1.0	-	TTA PG414
		Server Management Command Line Protocol Specification	DMTF	2006	Ver. 1.0	-	TTA PG414
		Server Management Managed Element Addressing Specification	DMTF	2006	Ver. 1.0	-	TTA PG414
		Web Services for Management	DMTF	2006	Ver. 1.0	-	TTA PG414
		WS-Management CIM Binding Specification	DMTF	2006	Ver. 1.0	-	TTA PG414
		WS-CIM Mapping Specification	DMTF	2006	Ver. 1.0	-	TTA PG414
		CIM Simplified Policy Language	DMTF	2007	Ver. 1.0	-	TTA PG414
		Diagnostic Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	-	TTA PG414
		Policy Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	-	TTA PG414
		Base Server Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	-	TTA PG414

구분	표준화항목	표준명	기구(업체)	제정연도	재개정 현황	국내 관련표준	국내 추진기구
		CLP Service Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	—	TTA PG414
		SMASH Collections Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	—	TTA PG414
		SM CLP Admin Domain Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	—	TTA PG414
		Modular Systems Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	—	TTA PG414
		Sensors Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	—	TTA PG414
		Record Log Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	—	TTA PG414
		Physical Asset Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	—	TTA PG414
		Boot Control Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	—	TTA PG414
		Fan Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	—	TTA PG414
		Ethernet Port Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	—	TTA PG414
		Power Supply Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	—	TTA PG414
		Telnet Service Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	—	TTA PG414
		SSH Service Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	—	TTA PG414
		Chassis Manager Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	—	TTA PG414
		Device Tray Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	—	TTA PG414
		Pass-Through Module Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	—	TTA PG414
		Shared Device Management Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	—	TTA PG414
		CPU Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	—	TTA PG414
		Software Inventory Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	—	TTA PG414
		Text Console Redirection Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	—	TTA PG414
		Software Update Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	—	TTA PG414
		System Memory Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	—	TTA PG414
		Power State Management Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	—	TTA PG414
		Alarm Device Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	—	TTA PG414
		Battery Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	—	TTA PG414
		Profile Registration Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	—	TTA PG414
		Simple Identity Management Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	—	TTA PG414
		Host LAN Network Port Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	—	TTA PG414
		IP Interface Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	—	TTA PG414
		DHCP Client Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	—	TTA PG414
		DNS Client Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	—	TTA PG414
		Role Based Authorization Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	—	TTA PG414
		Resource Allocation Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	—	TTA PG414
		Allocation Capabilities Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	—	TTA PG414
		Computer System Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	—	TTA PG414

구분	표준화항목	표준명	기구(업체)	제정연도	재개정 현황	국내 관련표준	국내 추진기구
		Base Metrics Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	–	TTA PG414
		Indications Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	–	TTA PG414
		Virtual System Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	–	TTA PG414
		Base Desktop and Mobile Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	–	TTA PG414
		Indicator LED Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	–	TTA PG414
	시스템 자원 가상화	Input Output Virtualization(IOV)	PCI-SIG	–	진행 중	없음	없음
	데이터 그리드 및 클라우드 컴퓨팅	Services for Data Access and Data Processing on Grids	OGF	2003	v1.0	–	TTA PG411
		Operations for Access, Management, and Transport at Remote Sites	OGF	2005	v1.0	–	TTA PG411
		GridFTP v2 Protocol Description	OGF	2005	v1.0	–	TTA PG411
		Web Services Data Access and Integration-The Relational Realization(WS-DAIR) Specification	OGF	2006	v1.0	웹 서비스 데이터의 접근 및 통합-관계형 실현 명세	TTA PG411
		Web Services Data Access and Integration-The Core (WS-DAI) Specification	OGF	2006	v1.0	웹서비스 데이터 접근과 통합-핵심 명세	TTA PG411
		Web Services Data Access and Integration-The XML Realization(WS-DAIX) Specification	OGF	2006	v1.0	웹서비스 데이터 접근과 통합-XML 구현 명세	TTA PG411
		Interoperability Testing for DAIS Working Group Specifications	OGF	2006	v1.0	–	TTA PG411
		WS-Naming Specification	OGF	2007	v1.0	웹서비스 네이밍 명세	TTA PG411
		Information Dissemination in the Grid Environment-Base Specifications	OGF	2007	v1.0	–	TTA PG411
		Job Submission Description Language(JSDL) Specification	OGF	2005	v1.0	작업 제출 기술 언어	TTA PG411
		Resource Management in OGSA	OGF	2005	v1.0	–	TTA PG411
		Resource Namespace Service Specification	OGF	2006	v1.0	–	TTA PG411
		WS-Resource v1.2	OASIS	2006	v1.2	웹 서비스 자원 v1.2	TTA PG411
		WS-Resource Properties v1.2	OASIS	2006	v1.2	웹 서비스 자원 속성 v1.2	TTA PG411
		WS-Resource Lifetime v1.2	OASIS	2006	v1.2	웹 서비스 자원 생명주기 v1.2	TTA PG411

구분	표준화항목	표준명	기구(업체)	제정연도	재개정 현황	국내 관련표준	국내 추진기구
		Resource Namespace Service Specification	OGF	2007	v1.0	그리드 서비스를 위한 자원 명칭공간 서비스	TTA PG411
		JSDL HPC Profile Application Extension	OGF	2007	v1.0	—	TTA PG411
		OGSA® Data Architecture	OGF	2007	v1.0	—	TTA PG411
		Information and Data Modeling in OGSA® Grids	OGF	2008	v1.0	—	TTA PG411
		Distributed Resource Management Application API Specification	OGF	2008	v1.0	—	TTA PG411
		The Storage Resource Manager Interface Specification	OGF	2008	v1.0	—	TTA PG411
		OGSA-DMI Functional Specification	OGF	2008	v1.0	—	TTA PG411
	대규모 데이터 처리	Information Technology Database Language SQL Multimedia and Application Package Part 6: Data Mining (13249-6)	ISO/IEC	2006	Revised Int'l Std.	없음	기술표준원
		Information Technology Radio Frequency Identification for Item Management Data Protocol I: application Interface (15961)	ISO/IEC	2004	Int'l Std. to be revised	KS 데이터 프로토콜 응용 인터페이스 (가칭)	기술표준원
		Predictive Model Markup Language(PMML)	Data Mining Group(DMG)	2007	v3.2	없음	없음
		EPC Information Service Specification	EPCglobal	2007	v1.0.1 Ratified Spec.	없음	TTA PG311
		Application Level Events(ALE) Specification	EPCglobal	2008	v1.1 Ratified Spec.	없음	TTA PG311

## [참고문헌]

- [1] "Options Proliferate for Real-Time Data Integration Technology", Gartner, 2005.9.
- [2] "IBM DB2 UDB V8.2, Oracle 10g, Microsoft SQL Server 2000 A technical comparison", BeKS, 2004. 11.
- [3] "IBM-Research Context-Sensitive Applications", IBM Research,  
<http://www.reserach.ibm.com/cxs/index.html>
- [4] Masayoshi OHASHI, "Introduction of Research Activities Toward the Ubiquitous Network in Japan", APCC2005, Oct 03, 2005.
- [5] M.S.Choi, "Korean IT industry for Next Decade", KAIT, 2005.
- [6] C.H. Forsyth, "The Ubiquitous File Server in Plan 9", Libre Software meeting, 2005.
- [7] "Ubicore-Puts You in Control of Ubiquitous Services", Gatespace Telematics Data Sheet, 2005.
- [8] S. Oikawa, etc., "Using Virtualized Operating Systems as a Ubiquitous Computing Infrastructure", WSTFEUS' 04, 2004.
- [9] J.S. Bozman, "IBM's Linux on POWER: A Scalable Platform for On Demand Computing", IDC White Paper, 2004.
- [10] B.K. Kim, etc., "Web Services and Ubiquitous Control Platform for the Knowledge Distributed Robot System".
- [11] J.J. Oh, etc., "Research Collaborations Among institutions Employing Grid Technology". 17th APAN Meetings, 2004.
- [12] C. Williams, "RESOURCE DISCOVERY NETWORKS".
- [13] T. Iso, etc., "Platform Technology for Ubiquitous Services", NTT Technical Review, 2003.
- [14] M. Ohashi, "Research on Ubiquitous Services in mITF", mITF, 2003.
- [15] StylusInc pvt. Ltd, "Pervasive(ubiquitous) computing today", 2005.
- [16] P. Osbakk, etc., "Ubiquitous Computing for the Public", Jayway.
- [17] R. Want, "Ubiquity and the Personal Server Concept", intel, 2004.
- [18] M. Ohashi, "Ubiquitous Service Platform for Future mobile Systems", SAINT2005 Panel, 2005.
- [19] C.S. Yang, etc., "Implementing an Ubiquitous Resource Service Architecture Based on the Web and LDAP".
- [20] M. OHASHI, "Introduction of Research Activities Toward the Ubiquitous Network in Japan", APCC, 2005.
- [21] I. Satoh, "Middleware for Ubiquitous Computing", National Institute of Informatics.
- [22] F. Garzotto, "Ubiquitous Web Applications: A design perspective", HOC.

- [23] "Understanding the Trends and Challenges: Rising to the Possibilities". Next Generation Computing, Aduva Onstage TM.
- [24] C. McKinley, "Windows DNA: The Microsoft Application Platform for the Enterprise", MS Corp.
- [25] F. Bergenti, etc., "A Portal for Ubiquitous Collaboration".
- [26] David Luckham, "A Short History of Complex Event Processing", [www.complexevents.com](http://www.complexevents.com), 2007.
- [27] Gaber, M. M., et al. "Ubiquitous Data Stream Mining", Proceedings of Current Research and Future Directions Workshop Proceedings, Sydney, Australia, 2004.
- [28] Daniel Jobst, Gerald Preissler, "Mapping Clouds of SOA – and Business-related Events", <http://complexevents.com/wp-content/uploads/2007/08/event-cloud-mappings-jobst.pdf>, 2007.
- [29] Eugene Wu, Yanlei Diao, Shariq Rizvi, "High-Performance Complex Event Processing Over Streams", 2006 ACM SIGMOD International Conference on Management of Data, 2006.
- [30] "The INMAS Idea", INMAS, 2005.
- [31] "SCSI Object Storage Device Commands(OSD)", ANSI incits, 2004.
- [32] Erik Riedel, Seagate Technology, "Object-based Storage Device(OSD) Basics", SNIA, 2005.
- [33] M. A. Carlson, "Managing Information Lifecycle with SMI-S", SNIA, Sun Microsystems, Inc.
- [34] A. G. Yoder, "Managing IP Storage With SMI-S", SNIA Education, Netowrk Appliance, Inc.
- [35] J. B. Fuster, "Storage Resource management(SRM) Version 2", SNIA Education, Computer Associates.
- [36] "1003.1 Standard for Information Technology – Portable Operating System Interface(POSIX)", IEEE-SA Standards Board, 2003.
- [37] J.G. Koomey, "Estimating Total Power Consumption By Servers In the U.S and The World", AMD Technical Report, 2007.
- [38] U.Hoelzel and B.Weihl, "High-efficiency power supplies for home computers and servers", Google Inc., 2006.
- [39] "Worldwide Server Power and Cooling Expense 2006–2010 Forecast", IDC 2006.
- [40] "Worldwide and Regional Server 2007–2011 Forecast", IDC, Feb. 2007.
- [41] "Hype Cycle for Server Technologies, 2007", Gartner, 26 July 2007.
- [42] "Worldwide Technical Computing Systems 2006 · 2010 Forecast by Industry/Application Workload Segment", IDC, sep 2006.
- [43] "Worldwide Server Clustering 2006 · 2009 Forecast: Trends from an End-User Perspective", IDC, Aug 2006.
- [44] "Worldwide Clustering and Availability Software 2006–2010 Forecast", IDC, May 2006.

- [45] "Technical Computing", IDC, 2007.
- [46] "Korea Infrastructure Management Software 2007-2011 Forecast and Analysis: 2006-Year-End-Review" IDCkorea, 2007.
- [47] IDC, "Virtualization Services Market to Reach \$11.7 Billion by 2011", IDC Doc # prUS20778407, 2007.07.
- [48] "Grid Computing: A Vertical Market Perspective 2006-2011", Insight Research Report, 2006.
- [49] "IRTF Research Group Guidelines and Procedures", RFC 2014, 2001.
- [50] "The Internet Standards Process - Revision 3", 1996.
- [51] "The Grid:Blueprint for a Future Computing Infrastructure", 1999.
- [52] "IETF Working Group Guidelines and Procedures", RFC 2768, 2000.
- [53] "국내 SW시장 심층분석 - 국내 BI 시장 동향 및 전망", KIPA, 2007.
- [54] 이규철, 이호경, "유비쿼터스 환경의 서비스 융·복합 아키텍처", 정보과학회지, 제25권 제1호, 2007.
- [55] 이미영, 김명준, "이벤트 기반 서비스 기술 동향", 전자통신동향분석 제21권 제5호, 2006.
- [56] "웹서비스 솔루션 백서 2nd Edition", IBM, 2005.
- [57] "Oracle9i Application Server 웹서비스 기술 백서", Oracle, 2005.
- [58] "X-project 발굴 계획(안)", ETRI, 2003.
- [59] "u-City 정책 추진 방향", u-City 구축추진 T/F, 2006.
- [60] 조위덕, "U-City의 기술 발전 방향", 유비쿼터스컴퓨팅사업단, 2005. 11.
- [61] 최규태, "성공적인 U-City 추진 전략", KT, 2005.
- [62] 박주석, "Ubiquitous Personalization: 개인호를 위한 물리공간과 전자공간 융합거리 측정방안", Digital2 Conference, 2005.
- [63] "해외 IT R&D Policy 동향 분석", 정보통신연구진흥원, 2005. 1.
- [64] "웹기술 발전방향 및 표준화 개발전략 연구", 한국전산원, 2004. 12.
- [65] "웹 서비스 확산발전 방안 연구", 2004. 12.
- [66] "IT839 전략 기술개발 융합 보고서 마스트 플랜", 정보통신연구진흥원, 2006.
- [67] "IT기반 융합 기술 발전전략", 정보통신전략기획관실, 2005.
- [68] "IT부품·소재산업 경쟁력 강화대책", 정보통신정책국, 2006.
- [69] "모바일 일등국가 건설을 위한 M1 프로젝트 추진전략", 정보통신부, 2006.
- [70] "동북아 IT허브 구축을 위한 글로벌 IT R&D 센터 유치 Master Plan", 정보통신부, 2004.
- [71] "IT강국에서 SW강국으로 도약을 위한 SW 산업 발전 전략", 정보통신부, 2005.
- [72] "u-IT839 전략", 정보통신부, 2006.
- [73] "세계 최초의 유비쿼터스 사회 실현을 위한 u-KOREA 기본계획", 정보통신부, 2005.

- [74] “USN 구축 마스트플랜(안)”, 정보통신부, 2006.
- [75] “TT839 전략 기술개발 Master Plan(차세대 PC)”, 정보통신연구진흥원, 2004.
- [76] “컴퓨터/주변기기 산업현황 및 육성전략(안)”, 정보통신연구진흥원, 2005.
- [77] 유승화, “유비쿼터스 사회의 RFID”, 전자신문사, 2005..
- [78] 조재신, “RFID 지식재산권 동향과 대응방향”, 특허청, 2005.
- [79] “저전력 서버기술 동향”, 주간기술동향, 2007. 07.
- [80] 2002년도 국가그리드기반구축사업보고서(요약본), 한국과학기술정보연구원, 2003.
- [81] “가상화를 영접하라”, 전자신문, 2007.08.17.
- [82] “IT업계 가상화 기술로 들썩”, 전자신문, 2007.08.17.
- [83] “SW 산업동향: Cloud Computing 시장 동향 및 전망”, 한국소프트웨어진흥원, 2008.
- [84] <http://aws.amazon.com>, 아마존 웹서비스, 2008.
- [85] “한국에서 클라우드 컴퓨팅 곧 서비스”, 전자신문사, 2008.
- [86] “CCN(Cloud Computing Network)”, 디지털 타임즈, 2008.
- [87] 김진미 외 6인, “차세대 컴퓨팅을 위한 가상화 기술”, ETRI 전자통신동향분석, 제23권 제4호, 2008년 8월.
- [88] 김양우, “클라우드 컴퓨팅 기술과 동향”, TTA, 2008.
- [89] 2007년 컴퓨터 연계활용 기반구축사업 최종보고서, 한국과학기술정보연구원, 2007.

## [약어]

ACPI	Advanced Configuration and Power Interface
ALE	Applicatin Level Events
ANSI	American National Standards Institute
APGrid PMA	The Asia Pacific Grid Policy Management Authority
API	Application Programming Interface
ASF	Alert Standard Format
ASP	Application Service Provider
AWS	Amazon Web Services
BI	Business Intelligence
BMC	Baseboard Management Controller
BPELAWS	Business Process Execution Language for Web Services
CCA	Cloud Computing and Application
CDN	Content Distribution Network



CEP	Complex Events Processing
CERN	Conseil Européen pour la Recherche Nucleaire
CGL	Carrier-Grade Linux
CIC	Computer Information and Communication
CDM	Common Diagnostic Model
CIM	Common Information Model
CLI	Call Level Interface
CxS	Contextual Aggregator
DAIS-WG	Data Access and Integration Services Working Group
DASH	Desktop and mobile Architecture for System Hardware
DAT	Direct Access Transport
DFDL-WG	Data Format Description Language Working Group
DB	DataBase
DBS	Demand Based Switching
DBMS	DataBase Management System
DCOM	Distributed Component Object Model
DMC	Digital Media City
DMG	Data Mining Group
DMI	Desktop Management Interface
DMTF	Distributed Management Task Force
DOAP	Description of a Project
DOM	Document Object Model
DVS	Dynamic Voltage Scaling
EC2	Elastic Compute Cloud
EGA	Enterprise Grid Alliance
EGEE	The Enabling Grids for E-Science
EJB	Enterprise JavaBeans
EPC	Electronic Product Code
ESC	Earth Simulation Computer
ETA	Embedded Transport Architecture
FCIA	Fibre Channel Industry Association
FCIP	Fibre Channel over IP

FHS	Filesystem Hierarchy Standard
FIO	Future I/O
FIPA	The Foundation for Intelligent Physical Agents
FP6	the Sixth Framework Programme
GBA	Grid Business Association
GFS-WG	Grid File System Working Group
GGF	Global Grid Forum
GOPI	Generic Object Platform Infrastructure
GSM-WG	Grid Storage Management Working Group
HPCC	High Performance Computing & Communication
IBTA	InfiniBand Trade Association
IGTF	The International Grid Trust Federation
ILM	Information Lifecycle Management
IMS	Institute of Molecular Science
INFOD-WG	Info Dissemination Working Group
IPMI	Intelligent Platform Management Interface
IPR	Intellectual Property Right
IST	Information Society Technology
iSCSI	IP SCSI
itSMF	IT Service Management Forum
IVT	Intel Virtualization Technology
J2EE	Java 2 Platform Enterprise Edition
J2M	Java 2 Platform
J2ME	Java 2 Platform, Micro Edition
JEDEC	Joint Electron Device Engineering Council
JRT	Java Routines and Types
JSIM	Job Submission Information Model
JVM	Java Virtual Machine
KOCED	Korea Construction Engineering Development Collaboratory Program
KVM	Kernel Virtual Machine
LHC	Large Hardron Collider
LSB	Linux Standard Base

MED	Management of External Data
MEXT	Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology
MIPI	Mobile Industry Processor Interface
MPEG	Moving Picture Experts Group
MPP	Massive Parallel Processing
NAS	Network Attached Storage
NAREGI	National Research Grid Initiative
NCITS	National Committee for Information Technology Standards
NGIO	Next Generation I/O
NII	National Institute of Informatics
NIST	National Institute of Standards and Technology
NSF	National Science Foundation
NUMA	Non-Uniform Memory Access
OCC	Open Cloud Consortium
OGF	Open Grid Forum
OGF-KR	Open Grid Forum KOREA
OGSA	Open Grid Service Architecture
OGSA-DMI-WG	OGSA Data Movement Interface Working Group
OGSI	Open Grid Service Infrastructure
OLAP	On Line Analytical Processing
OLB	Object Language Bindings
OLTP	On Line Transaction Processing
OMG	Object Management Group
OpenDRIM	Open Distributed Resource Information Management
OS	Operating System
OSD	Open Software Description
OSD	Object-based Storage Device
OSDL	Open Source Development Lab.
OSGI	Open Service Gateway Initiative
OWL	Ontology Web Language
P2P	Peer 2 peer
PC	Personal Computer

PCI	Peripheral Component Interconnect
PICMG	PCI Industrial Computer Manufacturers Group
PMBus	Power Management Bus
PMML	Predictive Model Markup Language
PMP	Personal Multimedia Player
POSIX	Portable Operating System Interface Exchange
PSM	Persistent Stored Modules
PSU	Power Supply Unit
QoS	Quality of Service
RDF	Resource Description Framework
RFID	Radio Frequency IDentification
RISC	Reduced Instruction Set Computer
RPSU	Rack Power Supply Unit
RTP	Real-time Transport Protocol
RTSP	Real Time Streaming Protocol
S3	Simple Storage Service
SaaS	Software as a Service
SAN	Storage Area Network
SBLIM	Standards Based Linux Information for Manageability
SCSI	Small Computer System Interface
SMASH	System Management Architecture for Server Hardware
SMBIOS	System Management BIOS
SMIF	Symmetric MultiProcessing
SMI-S	Storage Management Initiative-Specification
SMP	Symmetric MultiProcessing
SNIA	Storage Network Industry Association
SMIF	System Management Interface Forum
SNMP	Simple Network Management Protocol
SOA	Service Oriented Architecture
SOL	Serial Over Lan
SRIM	Software Resource Information Model
SoC	System on Chip

---

SQL	Structured Query Language
SSI	Server System Infrastructure
SVPC-WG	System Virtualization, Partitioning, and Clustering Working Group
TIGRIS	Tera-scale Infrastructure for K*GRId Services
TOG	The Open Group
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol
UCC	User Created Contents
UC-WG	Utility Computing Working Group
UDDI	Universal Description, Discovery, and Integration
USN	Ubiquitous Sensor Network
VIP	Virtual Computing, Intelligent Computing, Personalized Computing
VMI	Virtual Machine Interface
VMM	Virtual Machine Monitor
W3C	World Wide Web Consortium
WBEM	Web-Based Enterprise Management
WSDL	Web Services Description Language
WSRF	Web Services Resource Framework
XML	Extensible Markup Language