ETRI

2012
Electronics and
Telecommunications
Trends

정보통신 미래원천기술 특집

# Giga KOREA 동향 및 기술 분석

## Trends and Technology Survey on Giga KOREA

Ⅰ. 서론
Ⅱ. Giga KOREA 관련 동향
Ⅲ. Giga KOREA 기술
Ⅳ. 결론

**김귀훈** (K.H. Kim) 방송통신융합기획연구팀 선임연구원
**한기평** (G.P. Han) 연구기획팀 팀장
**정명애** (M.A. Jung) 융합기술미래기술연구부 부장
**박경** (K. Park) SW 콘텐츠미래기술연구부 부장
**박성수** (S.S. Park) 융합부품 SW-SoC 미래기술연구부 부장
**송평중** (P.J. Song) 차세대통신미래기술연구부 부장
**권오형** (O.H. Kwon) 방송통신융합미래기술연구부 부장
**박선희** (S.H. Park) 창의연구본부 본부장

Giga KOREA 사업은 IT 산업 활용도를 획기적으로 높여 국가 산업발전을 선도하고, 평생 지식서비스 제공 및 디지털 빈부격차 해소를 통해 국민 복지를 증대시키며, IT 인프라에 의한 위상 재확인을 위해 핵심 기술, 연계 기술개발 및 상용화 기술 리더십을 세워나가기 위한 IT 혁신 사업이다. 본고에서는 관련 정책 동향, 시장 동향, 기술 동향을 살펴본 후, Giga KOREA가 추진하는 연구 내용을 소개한다.

© 2012 한국전자통신연구원

## Ⅰ. 서론

애플의 스마트폰인 아이폰으로 촉발된 스마트 혁명은 새로운 산업 혁명과 같이 단순한 기술 혁신이 아닌 국가 전체의 변혁을 촉진해왔다. 아이폰으로 인해서 생태계 중심의 산업 패러다임 혁신과 신규 비즈니스 모델 창출, 이용자 참여 확대 등 사회경제적 변화가 확산되고 있다. 스마트 빅뱅 이후 글로벌 시장 재편, 초혁신형 경쟁 심화, 이용자 수요 고도화가 가속화되고 있으며 이는 국내 산업에 기회와 위협으로 동시에 작용하고 있다 [1]-[2].

산업 간 융합이 글로벌 경쟁력 및 신규 시장 창출을 견인함에 따라 융합을 선도하기 위한 IT와 타 산업 간 융합을 위한 협력이 요구되고 있다. 자동차, 조선, 섬유 등 주력 산업을 비롯하여 의료, 교육 등 서비스 산업에서 IT와의 융합은 거대한 신규 시장을 창출하면서 경쟁력 강화에 크게 기여했다. IT 융합의 범위가 전 산업으로 확산되고 안전, 복지 등 생활 밀착형 서비스가 강화되고 있어서 전 생태계 차원의 유기적 연계가 중요하다 [3].

스마트 빅뱅과 산업 융합의 대변혁기를 국내 IT 산업의 경쟁력 강화 기회로 만들기 위해서는 핵심 인프라 구축과 역량 확보의 선제적 대응이 필요하다. 그래서, 스마트 IT 기기와 무선 인터넷 확산에 따른 모바일 데이터 폭증에 대응하기 위한 초고속 무선 인프라의 조기 구축이 필요하다. 또한, 기술 연계를 통한 생태계 역량이 산업 경쟁력을 결정하고 원천기술에 대한 특허분쟁이 가속화됨에 따라 하드웨어, 소프트웨어, 서비스, 콘텐츠 연계의 차세대 투자가 시급하다.

이를 위해 스마트 IT와 IT 융합 확산을 선도하고 이를 통한 IT 창의국가 실현을 위한 실천 전략으로 초연결 IT 인프라 구축 프로젝트인 민 · 관 합동의 'Giga KOREA 전략' 추진이 필요하다. Giga KOREA 사업은 IT 강국으로서의 위상을 발전적으로 계승함과 동시에 전략 제품 · 서비스 개발 및 수출 역량을 한 단계 도약시킴으로써 세계 IT 시장에서의 경쟁력 향상을 목표로 한다.

본고에서는 Giga KOREA 관련 정책 동향, 기술 동향, 표준화 동향을 살펴보고, Giga KOREA에서 추진하는 연구 내용에 대해서 소개한다.

## Ⅱ. Giga KOREA 관련 동향

### 1. 국외 정책 동향

Giga KOREA 사업과 유사한 ICT 기술개발 프로그램의 사례와 상세 내용은 〈표 1〉과 같다.

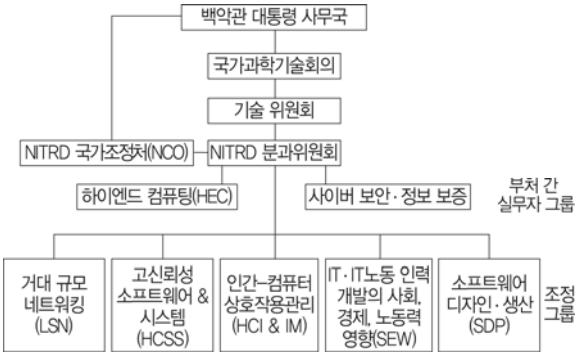
#### 가. 미국 NITRD

Networking and Information Technology Research and Development(NITRD) 프로그램은 기술위원회 후원을 받는 NITRD 분과 위원회에 의해 이루어진다.

NITRD 프로그램의 관리는 국가조정처와 NITRD 분

〈표 1〉 Giga KOREA 국외 정책 동향

| 국가 | 미국 | 유럽 | 일본 | 중국 |
|---|---|---|---|---|
| 프로그램 | NITRD | FP7/ICT | UNSII | 창신(創新) 2050 |
| 주체 | 대통령 산하 국가과학 기술위원회 | EU 집행부 | 총무성 | 중국 과학원 |
| 기간 | 매년 R&D 계획 수립/집행 (2010~2020) | 2007~2013 (7차) | 2010~2030 | 2007~2050 |
| 예산 | 38억 달러 (2012년) | 91억 유로 (ICT) | 각 부처별 별도 책정 | 각 부처별 별도 책정 |
| 목표 및 내용 | 차세대 IT 인프라 구축/활용 R&D 프로그램 – 차세대 IT 활용 서비스 (스마트 워크, 스마트 헬스 등), 컴퓨팅, SW 분야 등 원천기술 개발 | 미래 신성장동력 ICT 분야 비롯한 주요 과학기술 R&D 프로그램 | 구축/활용 국가 프로젝트 – 네트워크 기반 차세대 서비스 모델 개발 | 중국의 중장기 과학기술/산업발전 전략 설정 – IT 등 주요 18개 과학기술 분야의 장기적 환경 변화 전망 |




〈자료〉: http://www.nitrd.gov/SubCommittee/NITRD-Org-Chart_121608.pdf

**(그림 1) NITRD 사업 추진체계**

과 위원회가 주요 역할을 담당한다. (그림 1)과 같은 사업 추진 체계를 구성하여 운용된다.

### 나. 유럽 FP7/ICT

7th Framework Program(FP7)은 제7차 연구개발 프레임워크 프로그램으로서 유럽 산업의 과학 및 기반 기술 강화, 국제 경쟁력 강화 및 정책 지원을 위한 연구 과제 발굴을 위한 범유럽 차원의 추진 프로그램이다. Information and Communication Technology(ICT) 분야는 8개의 도전과제가 있고, ICT 분야의 경쟁력을 강화시키는 것에 관련된 네트워크(미래 인터넷 포함), 로봇, 부품 및 통합 시스템 및 디지털 콘텐츠 등에 집중되어 있다.

### 다. 일본 UNS II

일본은 연구개발 전략, 표준화 전략, 지적 재산 전략이 하나가 된 기술 전략인 Ubiquitous Network Society II(UNSII)를 수립하고 연구개발 전략 검토를 통한 사업 영역과 기술개발 분야를 선정했다.

과제별 상세한 분석에 기초해서 일본이 향후 중점적으로 추진해 나갈 연구개발 과제 17개를 도출했다. 기업, 대학 및 포럼 등을 충분히 활용하고, 연구개발 시에는 학술성과 실리성의 균형 등 관점에서 독립행정법인인 일본국립정보통신연구원이 중요한 역할을 수행한다.

### 라. 중국 창신(創新) 2050

중국의 싱크탱크인 중국 과학원은 2050년까지의 전 세계 및 중국의 변화를 전망, 대응 방향을 설정한 '창신 2050'을 발표했다.

18개 주요 과학기술 분야의 장기적 환경 변화 전망 및 대응 전략을 설정하고, 'u-사회' 건설을 위한 목표와 전략 로드맵을 제시했다. 2020년 이전에 디지털 기술 발전을 통한 'e-사회'를 구축, 2050년까지 모든 사물이 지능화, 네트워크화되는 'u-사회'를 건설하는 것으로 로드맵을 구성했다.

## 2. 국내 · 외 시장 현황

국내 및 미국 · EU · 일본의 대형 사업 수행을 위한 상세설계 연구(대형과제 세부기획)에 대한 시장 현황은 정의하기 어려우므로, 다음과 같이 대부분의 대형사업에서 수행하고 있는 네트워크 분야, 단말 분야, 플랫폼 분야, 콘텐츠 분야의 국내외 시장 현황을 조사한다.

### 가. 네트워크 분야 시장

세계 유무선 인프라 시장은 2013년 895억 달러에서 2020년까지 1,208억 달러 규모의 성장이 예상되고, 국내 시장은 2013년 1조 3천억 원 규모에서 2020년 2조 120억 원 규모로 성장이 예측된다(〈표 2〉 참조).

### 나. 단말 분야 시장

3DTV 세계 시장은 연평균 29.6% 성장하여 2020년에 284억 달러의 시장규모 형성이 전망되고, 국내 시장은 2020년 2.3조 원의 시장이 예상된다. 모바일 프로세서 세계 시장은 연평균 48.6% 성장하여 2020년에 2,765억 달러의 시장규모 형성이 전망되고, 국내 시장은 2020년

〈표 2〉 유무선 통신 인프라 시장 전망

| 구분 | | 2013 | 2015 | 2017 | 2019 | 2020 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 세계 (억 달러) | 유선 인프라 | 456.6 | 505.0 | 557.6 | 615.7 | 647.0 |
| | 무선 인프라 | 438.6 | 476.4 | 508.7 | 543.3 | 561.4 |
| | 계 | 895.2 | 981.4 | 1,066 | 1,159 | 1,208 |
| 국내 (억 원) | 유선 인프라 | 8,934 | 10,102 | 10,988 | 11,951 | 12,463 |
| | 무선 인프라 | 4,052 | 4,447 | 5,526 | 6,867 | 7,654 |
| | 계 | 12,986 | 14,550 | 16,514 | 18,818 | 20,117 |

〈자료〉: Forecast: Carrier Network Infrastructure, Gartner, 2011 재구성.

15.6조 원의 시장이 예상된다. 센서 부품 연평균 9.6% 성장하여 2020년에 269억 달러의 시장규모 형성이 전망되고, 국내 시장은 2020년 1.5조 원의 시장이 예상된다(〈표 3〉 참조).

〈표 3〉 단말 시장 전망

| 구분 | | 2013 | 2015 | 2017 | 2019 | 2020 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 세계 (억 달러) | 3DTV | 62.2 | 121.1 | 154.2 | 219.4 | 284.3 |
| | 모바일 프로세서 | 187 | 383 | 845 | 1,862 | 2,765 |
| | 센서 | 147.5 | 169.7 | 204.1 | 245.3 | 269.0 |
| 국내 (억 원) | 3DTV | 8,979 | 12,716 | 17,647 | 22,091 | 23,470 |
| | 모바일 프로세서 | 10,566 | 21,640 | 47,743 | 105,203 | 156,223 |
| | 센서 | 8,334 | 9,590 | 11,529 | 13,861 | 15,198 |

〈자료〉: 3DTV: 세계-DisplaySearch, 2010 재구성, 국내-ETRI 경제분석연구팀, 2011 재구성; 모바일 프로세서: 대우증권, 2011 재구성; 센서: iSuppli 2010 재구성.

### 다. 플랫폼 분야 시장

2012년 High Performance Computing(HPC) 서버 시장 분석에 따르면, 10만 달러 이하 중형급 서버는 전년 대비 33% 하락한 반면, 50만 달러 이상의 하이엔드 고성능 컴퓨터 시장은 전년 대비 25% 이상, 연평균 39.4% 수준으로 성장하여, 2020년 약 387억 달러 규모로 전망한다. 세계 클라우드 서비스 플랫폼 시장은 연평균 28.2% 수준으로 성장하여, 2020년 약 166억 달러 규모로 전망한다. 세계 정보보호 소프트웨어 시장은 2015년 416억 달러에서 2020년 약 531억 달러로 연평균 10% 이상의 성장이 가능할 것으로 전망한다(〈표 4〉 참조).

〈표 4〉 플랫폼 시장 전망

| 구분 | | 2013 | 2015 | 2017 | 2019 | 2020 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 세계 (억 달러) | 고성능 컴퓨팅(HPC) | 97 | 169 | 236 | 328 | 387 |
| | 클라우드 인프라 | 61 | 97 | 121 | 152 | 166 |
| | 정보보호/ 보안 | 358 | 416 | 459 | 506 | 531 |
| 국내 (억 원) | 고성능 컴퓨팅(HPC) | 2,198 | 3,822 | 5,322 | 7,410 | 8,744 |
| | 클라우드 인프라 | 19,525 | 30,831 | 45,139 | 66,089 | 72,036 |
| | 정보보호/ 보안 | 16,690 | 19,470 | 21,446 | 23,666 | 24,849 |

〈자료〉: 고성능 컴퓨팅: IDC #233585, 2012 재구성; 클라우드 인프라: IDC #232707, 2012 재구성; 정보보호/보안: IDC #232221, 2012 재구성.

### 라. 콘텐츠 분야 시장

세계 실감영상 콘텐츠 시장은 2020년 1,060억 달러 규모로 성장할 것으로 예상되며, 국내 시장의 경우 2020년 1조 2천억 원 규모로 성장이 예상된다. 메타버

〈표 5〉 콘텐츠 시장 전망

| 구분 | | 2013 | 2015 | 2017 | 2019 | 2020 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 세계 (억 달러) | 실감영상 콘텐츠 | 343 | 470 | 650 | 900 | 1,060 |
| | 메타버스 | 291 | 291 | 625 | 915 | 1,107 |
| | 가상현실 | 376 | 739 | 1,287 | 2,243 | 2,961 |
| 국내 (억 원) | 실감영상 콘텐츠 | 3,472 | 5,000 | 7,200 | 10,368 | 12,442 |
| | 메타버스 | 32,161 | 39,696 | 48,998 | 60,480 | 67,193 |
| | 가상현실 | 377 | 493 | 645 | 845 | 966 |

〈자료〉: 실감영상콘텐츠: DisplayBank, PWC 재구성; 메타버스, 가상현실: 한국콘텐츠진흥원, 2010 융합콘텐츠시장조사 보고서 재구성.

스 관련 세계 시장 규모는 2020년 1,107억 달러로 확대, 국내 시장은 2020년 6조 7천억 원으로 성장이 추정된다. 세계 가상현실 산업은 2020년 2,961억 달러의 규모로 성장, 국내는 2020년 966억 원 규모에 이를 것으로 전망한다(〈표 5〉 참조).

## 3. 국내 · 외 기술 동향

### 가. 네트워크 분야

네트워크는 대용량의 데이터를 수백 테라급 속도로 전송하며 기가급의 사용자 이동성을 지원하는 기술을 특징으로 한다. 네트워크 분야의 기술은 크게 유무선 접속 기술, 기가급의 전송속도를 개인에게 지원하기 위한 기가 노드, 수백 테라급의 네트워크 속도를 지원하기 위한 네트워크 장비 기술 등이 핵심 기술에 속하며 미국과 일본이 최고의 기술을 보유하고 있다.

무선 네트워크 분야에서 ALU(Bell Labs)는 B4G (Beyond Fourth Generation) 후보 기술로 20MHz 대역폭에서 60bps/Hz의 전송 효율로 최대 1,200Mbps급 전송을 목표로 한 massive MIMO(Multiple Input and Multiple Output) 기술을 제안했다. ETSI RRS(Reconfigurable Radio Systems)는 비면허 대역을 이용한 CR (Cognitive Radio) 기술과 면허 대역에서 DSA(Dynamic Spectrum Access) 기반의 다이내믹 스펙트럼 관리 기술을 장기 표준화 목표로 수행 중이다. 미국 표준화 단체인 Wireless Innovation Forum에서는 China Mobile과 Huawei 등을 중심으로, TV 유휴대역에서 DSA 기반 TD-LTE(Time Division-Long Term Evolution) 규격을 차세대 펨토셀에 활용하는 방안을 연구 중이다. ETRI는 세계 최초로 개발한 LTE-Advanced 시스템에서 다중 안테나 및 다중 반송파 집적 기술을 적용하여 최대 전송속도 600Mbps@40MHz를 실현했다. 2011년 초, 4G 시스템(IMT-Advanced) 표준화 마무리에 따라, 국내외 학계, 연구기관 및 일부 표준화 기관을 중심으로 5G 원천

(그림 2) CRS(Carrier Routing System)-3 라우터

연구 준비가 본격적으로 시작되었다.

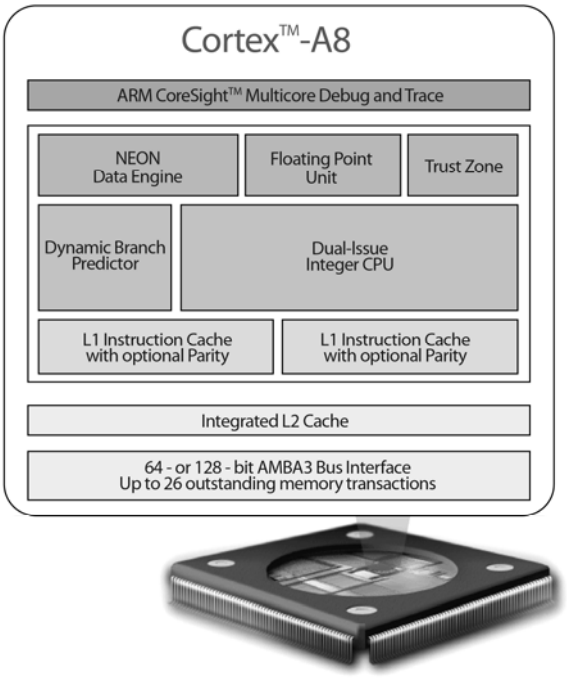
유선 네트워크 분야에서 차세대 광액세스 기술로 WDM-PON(Wavelength Division Multiplexing-Passive Optical Network) 이외에 일본, 미국을 중심으로 CDMA (Code Division Multiple Access)-PON, OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access)-PON, 40G 및 100G TDMA(Time Division Multiple Access)-PON 연구를 시작했다. Alcatel-lucent, Ciena, Fujitsu 등에서 40G/100G 전송 기능이 탑재된 광전송 장비를 출시하고, 차세대 ROADM(Reconfigurable Optical Add-Drop Multiplexer) 기술 연구를 진행하고 있다. Cisco는 트래픽 폭증 대처 기술로 2010년에 수백 테라급으로 확장이 가능한 (그림 2)와 같은 CRS(Carrier Routing System)-3 라우터를 개발했다. IETF(Internet Engineering Task Force)는 IP 이동성 제공 기술로 트래픽 처리에 효과적인 분산방식의 DMM(Distributed Mobility Management) 표준화를 시작했다.

### 나. 단말 분야

단말 영역은 대용량의 3D/4D 멀티미디어 기술을 이용하여 사용자의 이동성과 편의성을 극대화할 수 있는 기술을 특징으로 하며, 멀티미디어 디스플레이 기술, 사

용의 편의성을 극대화하기 위한 능동형 인지기술, 대용량 정보를 다루기 위한 단말의 하드웨어 및 소프트웨어 각각의 플랫폼 기술과 유무선 환경에서 동시에 사용할 수 있는 통합 기술 등이 핵심 기술로, 미국과 일본이 주요 선진국으로 판단된다.

모바일 프로세서 기술 확보를 위하여 애플, 삼성전자, 퀄컴, TI, 인텔, 프리스케일은 ARM사의 Cortex-A8((그림 3) 참조)을 장착, 대용량 멀티미디어 처리용 프로세서를 개발했다. 퀄컴은 자사의 무선통신 기술, 멀티미디어 처리 기술을 집적한 하드웨어 및 소프트웨어 플랫폼 기술을 개발 중이고, 브로드컴 등에서는 유무선 통합 기술개발을 진행하고 있다. IBM은 클라우드 컴퓨팅, SaaS(Software as a Service), 3D 등 고성능을 필요로 하는 서비스 폭증으로 데이터 처리를 위한 입출력 성능이 2020년경 2007년 대비 1,000배 이상 증가, 기존 컴퓨팅 플랫폼의 한계를 넘어설 것으로 예측했다. 인텔에서는 ARM 코어와 같은 RISC(Reduced Instruction Set Computer) 프로세서인 휴대 단말 및 넷북용 아톰




(그림 3) ARM사의 Cortex-A8 프로세서

프로세서를 개발 중이다. 선진국의 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE 도입 및 개발도상국의 Mobile WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access) 검토 등 멀티미디어 데이터망 수요 증가에 따른 통합 단말 기술이 필요하다.

단말용 대용량 스토리지 기술에는 삼성전자, HP, 인텔, 오라클 등 초대형 IT 기업이 낸드 기반 대용량 저장장치 개발에 뛰어들고 있다. 낸드 플래시 메모리는 현재 20nm급의 개발과 상용화가 진행 중이다. 집적도를 향상시키기 위한 다중 비트 셀의 상용화가 진척되어 단일 비트 셀 제품을 사용하는 일부의 고성능 응용 제품을 제외하면 2비트 셀의 다중 비트 셀 제품이 시장의 주류를 형성한다.

인간 중심의 스마트 단말을 위한 멀티 모달 센싱 및 능동형 인지기술 확보를 위해 미국, 영국, 일본, 스웨덴 등에서는 가상 감성 훈련시스템으로 사용자에게 복합적인 감각정보를 전달할 수 있는 기술을 개발하고 있다. 네덜란드 아인트호벤 IPo 연구소에서는 인간의 오감을 이용한 인터랙션 방법론에 대한 연구를 수행한다. 미국은 3D 매체를 통합한 실감매체의 3DTV 관련 프로젝트를 수행한다. 유럽은 Digital Stereoscopic Imaging & Applications(DISTIMA) 프로젝트를 필두로 3D 기술 개발을 추진 중이다. 대만은 Ministry of Economic Affairs(MEA)와 National Science Council(NSC)의 지원하에 3D 디스플레이 기술을 개발 중이다. 중국은 정부 연구기관인 광전총국의 주도로 북경 올림픽의 3D 방송 실시 및 관련 개발을 주도한다.

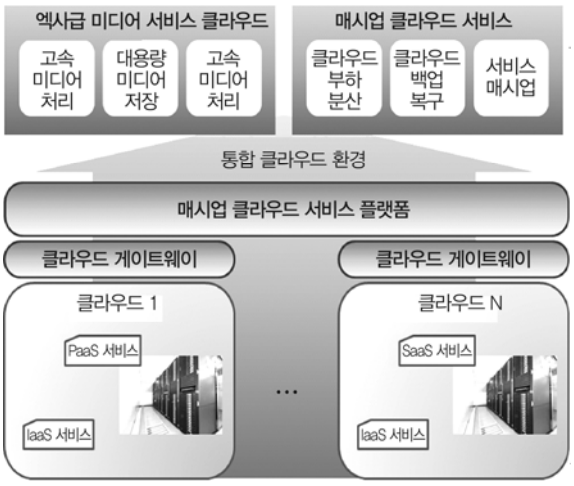
### 다. 플랫폼 분야

고성능 컴퓨팅 분야에서 성능한계 극복을 위해 2018년까지 새로운 아키텍처와 소프트웨어 기술을 통해 2018년 현재 수준 1,000배 성능향상 실현을 목적으로 6개국, 25개 기관 공동으로 IESP(International Exascale Software Project)를 추진 중이다. 미국에서 DARPA

는 UHPC(Ubiquitous High Performance Computing) 프로그램을 통하여 7,660만 달러 규모의 현재 시스템의 제약사항을 뛰어넘는 혁신적인 컴퓨팅 시스템을 2018년까지 개발을 목표로 추진 중이다. 유럽에서 PRACE (Partnership for Advanced Computing in Europe) 컨소시엄을 통한 세계적 수준의 고성능 컴퓨팅시스템 개발을 목표로 2019년까지 엑사스케일 컴퓨팅 시스템 기술개발을 위해 2009년까지 약 420억 원의 연구 지원이 이루어 졌으며, 2010년 이후 5년간 약 6,000억 원 규모의 연구를 진행 중이며 과학기술 응용 HPC 인프라 구축을 목표로 하는 DEISA(Distributed European Infrastructure for Supercomputing Application) 프로젝트, 엑사스케일 시대에 적용 가능한 실용적인 병렬 프로그래밍 모델을 개발하는 TEXT(Towards Exascale Applications) 프로젝트를 진행 중이다. 일본은 제4기 과학기술기본계획을 통하여 엑사스케일 컴퓨팅 기술개발을 추진 중에 있으며 이화학연구소는 2011년부터 208억 엔(약 2,822억 원) 규모의 예산을 투입하여 K-Computer 기반 포스트 페타 HPC 기술개발을 추진 중이며, 멀티/매니코어 시스템을 위한 병렬처리 및 과학연산용 소프트웨어 중심의 프로젝트로 향후 5~7년간 매년 5~6억 엔(약 70~85억 원) 규모의 예산을 집행하여 총 4,000만 달러 규모(440억 원 규모)의 CREST 연구를 추진 중이다. 국내에서는 KSCA에서 국내 슈퍼컴퓨팅 자원의 단일 활용 체계 구축을 통한 국가 차원의 슈퍼컴퓨팅 인프라 활용 극대화, 슈퍼컴퓨팅 활성화 및 인프라 체계화를 위한 국가 슈퍼컴퓨팅 공동활용체제 구축 사업을 18개 기관과 공동 추진 중에 있다.

대용량 고품질 미디어를 사용자에게 서비스하기 위한 기술은 미디어를 트랜스코딩하는 기술과 이를 처리하고 전송하는 기술이 필요하다. 초대용량 미디어를 처리하기 위한 사용자 요구사항을 만족시키기 위해 다중의 클라우드를 연동하여 성능을 보장한다((그림 4) 참조).

클라우드 분야에서 미국 국방부 정보시스템 계획국은




**(그림 4) 이기종 매시업 클라우드 서비스 플랫폼 기술**

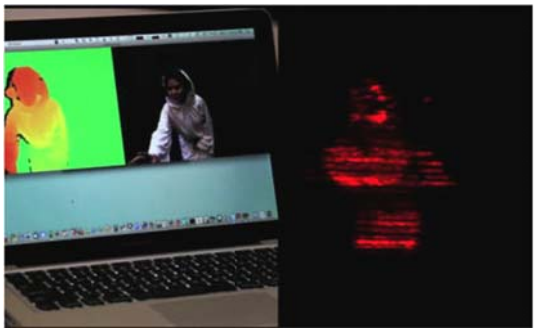
다수 국방 관련 기관들이 이용할 수 있는 클라우드 컴퓨팅 인프라를 구축하고 있으며, Thales 등 13개 기관이 참여하여 분산 클라우드 간의 상호 연동 기반 기술을 연구하는 Reservior 프로젝트 수행 중이다. 영국 내 대학 및 업체가 연계한 e-Science 클라우드 플랫폼 제공을 위한 CARMEN 프로젝트와 클라우드 연동 구조 및 SW 스택을 연구하는 EASI-CLOUDS 프로젝트가 진행 중이고, 클라우드 상호호환성을 위한 표준화를 추진 중(CCIF, DMTF 등)이다. 일본은 2015년까지 정부 시스템과 지방자치단체 클라우드의 상호운용 지원 및 연구계획이 진행(GICTF, AIST 등) 중이다. 국내에서는 초기 형태의 클라우드 컴퓨팅 서비스가 시작되었으나, 공개적인 표준 활동은 미비하고, 최근 클라우드 컴퓨팅 포럼과 TTA TC4 산하 클라우드 컴퓨팅 PC를 통하여 표준화가 진행 중이다.

### 라. 콘텐츠 분야

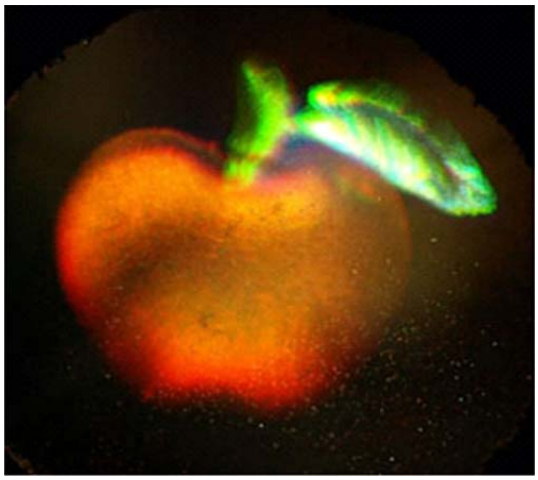
Disney, Rhythm & Hues, ILM 등에서 고품질 영상 콘텐츠 제작을 위한 실시간 렌더링과 고속/고품질 시뮬레이션 기술을 개발했다. 미국은 MIT 미디어랩(홀로그램 연구), 요크 대학(인식), 스탠포드 대학(방송, 스캔), 워싱턴 대학(디스플레이) 등에서 홀로그램 연구를 수행

중이다((그림 5) 참조). 유럽은 대규모의 FP6, FP7 프로젝트를 통해 3D Media, Real3D 등 디지털 홀로그램 관련 연구를 수행 중이고, 1996년부터 ATM(Asynchronous Transfer Mode) 망을 이용한 화상회의용 3D, 홀로그램 등 미래원천기술 개발에 약 6천만 유로를 투자하여 현재 진행 중이다. 일본의 RIKEN과 지바 대학은 FPGA(Field-Programmable Gate Array)를 사용한 실시간 홀로그래픽 시스템을 연구개발 중이다((그림 6) 참조).

미국 NASA, DoD, IBM, EU FP7 등에서는 메타버스 가상세계 구현을 위한 기술개발을 강화하고 있다. 현재 서비스가 제공되고 있는 세컨드라이프는 2010년 기준으로 등록 시민 약 1,820만 명, 상주인구(동시 접속자) 60만 명에 도달한다. IBM은 3차원 가상세계 기반 확산을 위해 비즈니스 시뮬레이션 가상세계인 Innov8을 개



(그림 5) MIT Media Lab 홀로그램



(그림 6) 일본 RIKEN 홀로그램

발하고 OpenSim 플랫폼의 Open source화 및 3D 데이터 센터 서비스 외 자사 내 협동 작업을 가상세계에 적용하여 진행 중이다.

인텔사에서는 상황인지 기술로써 사용자를 분석해서 실시간 추천 정보를 제공하는 PVA(Personal Vacation Assistant), 낙상 방지를 위한 인간 도보 감지, 리모컨 조작자가 누구인지를 알아내는 스마트TV 리모컨, 인간 생각 감지 기술 등을 연구 중이다. Philips 및 HHI 등 유럽 8개 기관이 3DTV 시스템 개발을 목적으로 하여 실감방송 서비스 기술을 연구 중 이다.

NHK, NTT와 같은 방송 및 통신사 등은 미래 산업 원동력원으로 '고도입체 동화상 통신', 'full 3D 복원', '홀로그램' 등의 차세대 정보통신 멀티미디어 산업에 집중 투자 중이다. 2010년 초 ISO/IEC MPEG과 ITU-T VCEG에서는 MPEG/VCEG 공동의 UHD(Ultra High Definition) 비디오 압축표준인 HEVC(High Efficiency Video Coding) 표준화를 시작했다.

다시점 영상의 부복호화 기술 표준화(MVC, 14496-10-Annex H) 및 깊이 영상 등을 위한 부가 정보 전송 표준화(MPEG-2, 13818-1 Amendment 2)를 완료했고, 다시점 영상을 위한 깊이 영상 부호화 기술 표준화 진행 중(3DV)이다.

Google Earth/Street View, Microsoft Photosynth 등의 다시점 실사영상을 기반으로 정적 및 동적 물체를 복원하여 3D 데이터를 확보하기 위한 기술개발 중이다. MPEG-V, EU FP7, 미국 Microsoft, 일본 닌텐도, 싱가포르 Creative Lab, 한국 ETRI 등에서는 가상세계, 입체 3D 콘텐츠와 사용자 사이의 상호작용 기술 등을 개발 중이다.

## 4. 국내 · 외 표준화 동향

### 가. 네트워크 분야

미래 인터넷 기술의 표준화는 상용화 시점인 2015년

이전에 인프라 기술 규격 선정을 시작으로 아키텍처 구조화 및 서비스 응용의 중점 기술로 확대 예상한다. 유엔 산하의 정보전기통신연합(ITU)과 국제표준기구(ISO)는 2009년부터 미래 인터넷 중점 기술에 대한 요구사항 분석을 진행 중이며 향후 권고안 및 규격을 발표할 예정이다. 2007년 10월 IEEE P802.15 WPAN Interest Group이 결성되어 THz 대역의 국제통신 표준이 추진 중인데 300GHz까지 대기 중 흡수가 적음에 따라, 무선통신 캐리어로 고려되어 미국의 경우 주파수가 할당되었지만 300GHz 이상 영역은 표준화가 진행 중이다. 차세대 무선랜 기술로 IEEE 802.11 ac/ad 기술인 와이기그(WiGig: Wireless Gigabit) 및 슈퍼 와이파이에 대한 표준화는 60GHz 주파수를 이용, 1~8Gbps의 속도로 기기 간 통신을 지원하는 차세대 무선랜 기술로 와이파이 얼라이언스는 2010년 5월 와이기그 1.0 표준을 제정한 데 이어 2011년 6월 와이기그 1.1 버전을 완성했다.

### 나. 단말 분야

SVC는 2003년 3월 ISO/IEC MPEG의 MPEG-21에서 표준화를 시작하여, 현재 ITU-T VCEG와 공동 작업으로 JVT에서 MPEG-4 Part 10 AVC(H.264) AMD3로 표준화가 진행 중이다. 양안식 3DTV 및 UDTV를 위한 코덱 기술인 HEVC은 H.264/AVC 대비 두 배의 압축효율이 가능하고 양안식 3DTV 및 UDTV를 위한 표준 코덱이 될 가능성이 높으며 2012년 하반기 표준이 완성될 예정이다. 촉각 기술에 대한 국제표준기구는 현재 ISO/C159/SC4/WG9, ISO/IEC/JTC1/SC29/WG11이 있다. 4개의 부위원회(SC) 중 SC4는 인간과 시각 디스플레이, 각종 사용자 인터페이스 및 상호 작용 방법 설계 등에 관한 기준을 다룬다. 워킹 그룹(WG) 중 WG9는 촉각 상호 작용에 대한 전반적인 지침 관련 표준화를 중점적으로 추진하고 있다.

### 다. 플랫폼 분야

한국정보통신기술협회는 최근 발행한 'ICT 중점 기술 표준화 전략맵 종합보고서'에서 클라우드 컴퓨팅 기술 표준화 동향(클라우드 서비스/응용, 클라우드 클라이언트, 클라우드 플랫폼, 클라우드 인프라 등 각 분야별 주요 표준화 대상항목 선정)을 정리했다. 현재 대다수의 클라우드 서비스(MS, Google, IBM등)는 각 사업자마다 독자적인 기술 표준을 제공하고 있어 서비스 간 호환성이 보장되지 않는다. 최근 ITU에서 클라우드 상호 운용성을 위한 국제 표준화(ITU-T FGOCC: International Telecommunication Union-Focus Group on Cloud Computing) 작업을 한다.

Cloud Security Alliance, ENISA, ISACA 같은 비영리 단체로서 구성된 클라우드 컴퓨팅과 가상화 기술에 대한 보안 이슈와 기술적 문제에 대하여 연구하고 있으며 ISO/IEC JTC1의 클라우드 컴퓨팅 보안 분야 표준화는 신뢰성 있고 안전한 클라우드 컴퓨팅을 위한 프레임워크와 안전한 클라우드 서비스 메커니즘 및 프로토콜 주제로 활성화되고 있다.

### 라. 콘텐츠 분야

컴퓨터그래픽스 분야인 ISO/IEC JTC1 SC24에서는 2009년 증강현실 연구반을 만들어 표준화 아이템 발굴 중에 있으며, Web3D Consortium, SEDRIS, Open Geospatial Consortium, NATO Joint ISR Capability Group, Khronos Group 등과 연계한 증강현실 그래픽 관련 표준화 작업을 진행 중에 있다. 현재의 영상 공유 보안 기술은 상이한 DRM(Digital Rights Management) 기술들로 만들어진 디지털 콘텐츠의 상호 호환성을 위해 MPEG-21, OMA, DMP, Coral, Marlin 등 많은 국제표준단체들이 활발하게 표준화를 진행하고 있으나 대부분의 표준화 단체에서 접근하는 방식은 자신들의 고유한 DRM 기술 규격을 기반으로 한 플랫폼 간의 호환만을 고려하고 있고 다른 DRM 기술 간의 호환성을 보장하기 위한 표준화 활동은 미진한 상태이다.

## Ⅲ. Giga KOREA 기술

### 1. 개요

#### 가. 정의

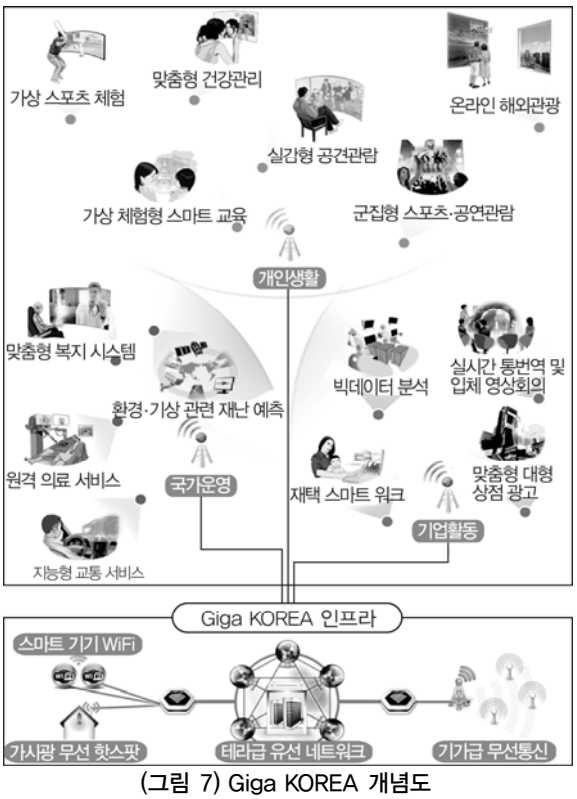
Giga KOREA는 개인이 무선에서 기가급 모바일 서비스를 누릴 수 있는 환경을 의미하며 서비스 측면과 기술적 측면에서 정의가 있다.

서비스 측면에서 정의를 살펴보면 시간적 공간적 제약 없이 현장에 있는 것처럼 생생하게 서로 보고 듣고 느낄 수 있는 서비스이다((그림 7) 참조).

기술적 측면에서 정의를 살펴보면 개인별 기가급 모바일 통신을 통하여 사용자에게 입체감과 몰입감 있는 실감 미디어 서비스를 제공하는 기술이다((그림 8) 참조).

Giga KOREA는 콘텐츠/서비스 흐름에 따라 생성, 처리/저장, 전달, 출력 측면으로 나눌 수 있다. 각 측면에서 연구 내용을 살펴보면 다음과 같다.

- 생성: 무안경 3D 방식의 실감형 교육/문화 콘텐츠(생성 속도: 8K급 30fps), 8K급 실시간 기능성 게임, 실감 홀로그램 방송, 몰입형 가상 현실
- 처리/저장: 대용량/고품질 미디어의 실시간 처리, 저장/관리 등 서비스 제공을 위한 클라우드 기반 대규모 컴퓨팅/SW 플랫폼
- 전달: 모바일 환경(최대 600km/h)에서 개인당 최대 1Gbps급 서비스, 유선 환경에서 가입자당 최대 10Gbps급 서비스를 제공하는 유무선 통합 네트워크
- 출력: 무안경 3D 방식의 2K급 디스플레이 및 4K/8K급 UHD 디스플레이 단말, full color 지원 디지털홀로그램 디스플레이 단말



(그림 7) Giga KOREA 개념도

#### 나. 비전 및 목표

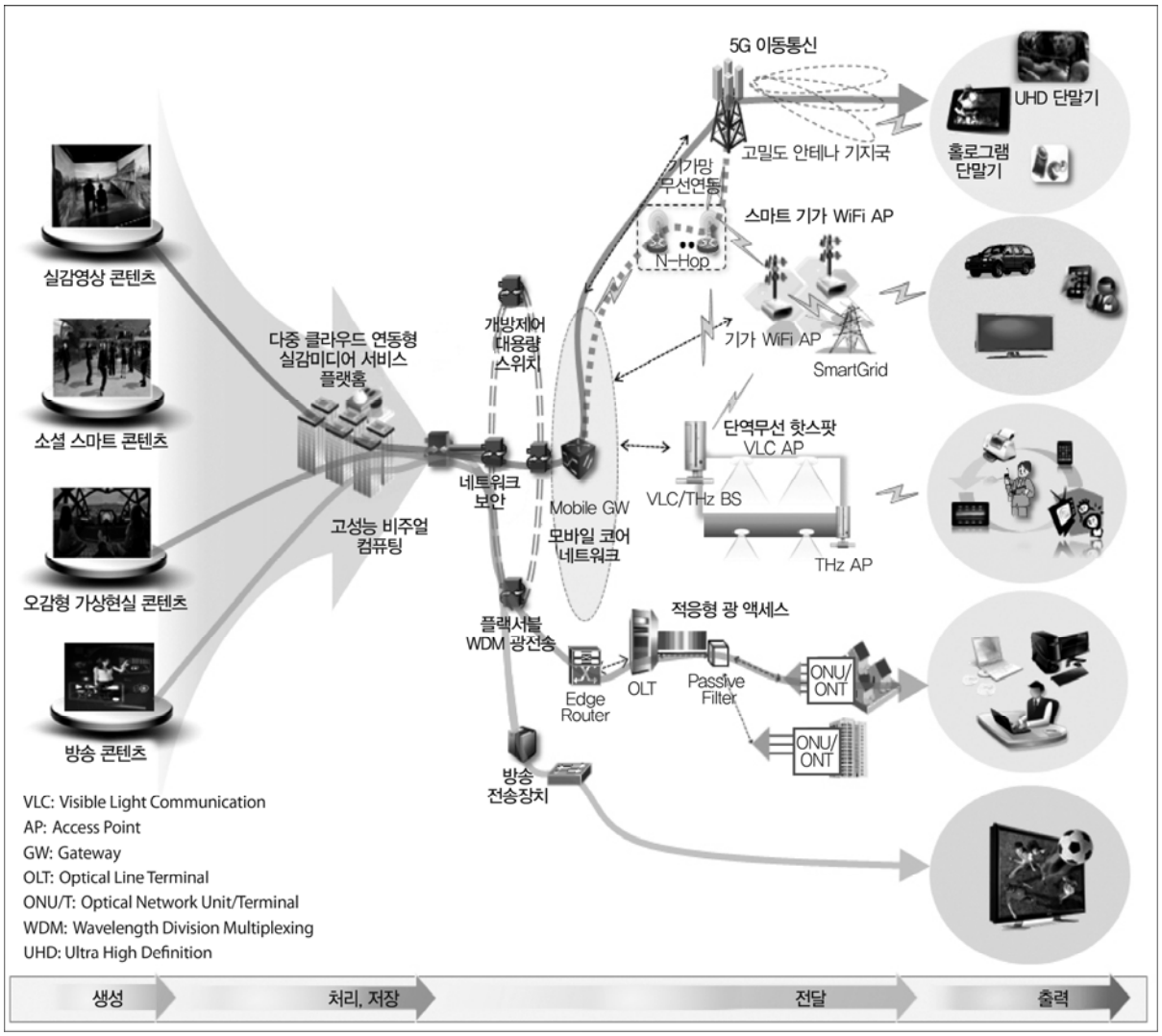
Giga KOREA의 비전은 2020년 글로벌 IT 최강국으로 도약하는 것이고, 목표는 스마트 IT 환경을 활용한 스마트 시대를 선도하는 것이다.

스마트 혁명 시대에는 개인 생활, 기업 활동, 국가 인프라의 큰 변화가 있을 것인데 Giga KOREA는 이를 대비하는 R&D 사업이다[4]. 행복한 개인을 위해서 대용량 실감 미디어를 원활하게 이용하고 맞춤형 스마트 서비스를 보편화하도록 하고, 초일류 기업이 될 수 있도록 스마트 IT 기반의 업무 효율화 및 융합 서비스 신시장 창출을 하고, 강건한 국가를 위해 안전한 국가 운영 시스템 확보 및 투명한 복지를 통한 사회 통합을 할 것이다.

### 2. 추진과제

#### 가. 네트워크

네트워크 분야에서는 세계 최고 수준의 기가급(giga)




(그림 8) Giga KOREA 구조도

차세대 통신 인프라 구축을 추진한다.

- 추진과제
  - 차세대 기가급 네트워크 원천기술 개발 및 관련 표준 특허 확보
  - 차세대 통신 인프라 조기 상용화를 위한 환경 구축
- 기대효과
  - 현재의 이동통신 보다 50배 빠른 기가급 이동통신 서비스(개인당 1Gbps급) 제공
  - 스포츠 행사, 공연, 기념일 등 모바일 트래픽 폭주 상황에서도 통신장애가 없는 이동통신 환경 구축

### 나. 단말

단말 분야에서는 실감 미디어 처리를 위한 고성능 스마트 기기 원천 기술을 개발하여 세계 최고수준의 스마트 기기 제품 경쟁력을 확보한다.

- 추진과제
  - 대용량 데이터 처리를 위한 고성능 모바일 단말 핵심 원천기술 개발

- 차세대 단말에서 요구되는 초소형 센서 부품, 인간친화형 인터페이스, 실감 미디어 디스플레이 등 고부가 가치 기술개발
- 다양한 형태의 스마트 기기 시제품을 제작하여 차세대 단말의 상용화 가능성을 검증하여 단말 제품 경쟁력 향상

• 기대효과
- 단말기 처리 능력 10배, 저장 능력 1,000배 향상
- 다양한 센서를 통해 3D, 모션, 환경 등 현실세계를 정밀하게 인식하여 개인 맞춤형 서비스 제공

### 다. 플랫폼

플랫폼 분야에서는 기가급 통신 인프라를 통해 다양한 스마트 기기에 지능화된 컴퓨팅 파워를 안정적으로 제공할 수 있는 플랫폼 기술력을 확보한다.

• 추진과제
- 대용량 실감 미디어 및 향후 출현하는 고품질 미디어 처리에 특화된 저전력 고성능 컴퓨팅 플랫폼 개발
- 보안성과 신뢰성이 보장되는 클라우드 서비스를 제공하며, 다중 클라우드가 통합된 가상의 단일 클라우드를 통해 실시간 실감 서비스 플랫폼 및 클라우드 기반 매시업 서비스 플랫폼 실현

• 기대효과
- 대용량 데이터 처리속도 1,000배 향상을 통해 현재 처리 성능 문제로 불가능한 초대용량 실감 미디어를 처리, 고품질 미디어 서비스 제공
- 다중 클라우드 통합/연동 실현과 보안성, 안정성을 보장하는 클라우드 서비스 환경 제공

### 라. 콘텐츠

콘텐츠 분야에서는 몰입형 실감 영상 콘텐츠, 소셜 스마트 콘텐츠, 오감형 가상현실 콘텐츠 기술 등 최고 수준의 실감 콘텐츠 원천기술을 확보하고, 현실감 있는 실감 스마트 콘텐츠 서비스를 사회 각 분야에서 활용한다.

• 추진과제
- 극사실감을 제공하는 실감 영상 콘텐츠
- 수백만 명 동시접속형 메타버스 기반 소셜 스마트 콘텐츠
- 실감형 가상공간을 위한 오감형 가상현실 콘텐츠

• 기대효과
- 현실세계와 거의 유사한 고품질 입체형 콘텐츠를 활용하여 공연, 스포츠, 게임 등 실감형 엔터테인먼트 서비스를 제공
- 실감 스마트 콘텐츠를 다양한 산업과 사회 각 분야에 접목하여 개인 의도/감성 기반의 새로운 고부가가치 비즈니스 창출

## Ⅳ. 결론

Giga KOREA 사업은 경제적, 사회적, 기술적으로 다양한 기대효과를 가져온다. 경제적인 측면에서 스마트 IT 기술이 의료, 국방, 교육, 건축, 문화 등 다양한 분야에 접목되어 새로운 융합산업 동력을 창출하고, 네트워크, 단말, 플랫폼, 콘텐츠 등 IT 산업 생태계 전 영역의 동반 성장을 촉진한다. 또한, Giga KOREA 사업을 통해 68.2조 원의 생산유발 효과와 41만 6천 명의 고용창출 유발효과가 있다. 사회적인 측면에서 개인 맞춤형 실감 서비스 제공을 비롯하여 스마트 교육, 스마트 의료, 생활밀착형 서비스 등을 통해 국민의 삶의 질을 제고하고 실감형 한류 콘텐츠 육성과 평창 올림픽 시연을 통해 국가 브랜드를 제고할 수 있다. 기술적 측면에서 글로벌 선도형 R&D를 통한 기가급 네트워크와 스마트 단말, 실감형 콘텐츠 등 생태계 전반의 핵심 원천기술을 개발하고 글로벌 특허경쟁을 선도하며 지적재산권 확보를

통해 선진국과의 기술 격차를 해소할 수 있다.

Giga KOREA 사업은 기존 사업과는 차별화된 범부처 IT 생태계 구축 사업으로써, 향후 우리나라가 글로벌 IT 리더로 도약할 수 있도록 정부와 민간이 하나가 되어 개발할 계획이다.

Giga KOREA 사업 추진을 통해서 기업들이 기가급 기술을 채택하여 관련 산업에 활용한다면, 개인이 기가급 서비스를 편리하게 받을 수 있는 시기가 앞당겨 질 것이며, 우리나라가 선점한 원천 기술을 통해서 세계 시장에서 IT 주도권 선점이 가능할 것이다.

**용어해설**

**매쉬업(Mash-up)** 기존에 제공되는 데이터와 서비스를 서로 연결하여 새로운 복합 서비스를 손쉽게 제공하는 방식

**메타버스(Metaverse)** 가공 · 추상을 의미하는 '메타(meta)'와 현실 세계를 뜻하는 '유니버스(universe)'의 합성어로 현실 세계를 보다 정밀하게 재현하는 3차원 가상세계를 의미함.

**실감 미디어** 인간의 오감을 자극하여 사용자가 거의 실제와 같은 수준으로 보고 듣고 느낄 수 있도록 해 주는 미디어

**인터페이스** 기기 간, 시스템 간, 기기와 사용자 간에 정보를 상호 교환하기 위한 방식을 의미하며, 컴퓨터와 사용자 간 인터페이스 방식으로 디스플레이, 프린팅, 터치스크린, 키보드, 마우스 등이 있음.

**클라우드 컴퓨팅(Cloud computing)** 인터넷 접속으로 사용 가능한 고성능 컴퓨팅 자원(저장장치·서버·SW 등이 해당되며 '구름' 형태로 표현)을 통해 데이터 저장, 복잡한 계산, 콘텐츠 사용 등 각종 IT 서비스를 제공받아 비용을 절감할 수 있는 컴퓨팅 환경

**홀로그램(Hologram)** 빛의 간섭현상을 이용해 원래 그대로의 상을 입체적으로 재현하는 3차원 이미지 기술

**Full-HD(Full High Definition)** 화면을 구성하는 최소 점 단위인 화소를 가로 1,920개씩 총 1,080줄로 순차적으로 보내어 전체 화면을 꽉 채우는 화질을 의미하며 전체 화소 수를 나타내는 해상도 표현으로 1080p(1,920×1,080)임. 일반 HD 영상은 720p(1,280×720)임.

**LTE(Long Term Evolution)** 기존 2세대 이동통신 기술인 GSM과 CDMA에서 WCDMA, HSPA 등 '오랜 기간의 진화'를 거쳐 탄생한 최대 100Mbps의 데이터 통신이 가능한 3.9세대 이동통신 기술

## 약어 정리

| | |
|---|---|
| 3GPP | 3rd Generation Partnership Project |
| ATM | Asynchronous Transfer Mode |
| B4G | Beyond Fourth Generation |
| CRS | Carrier Routing System |
| CDMA | Code Division Multiple Access |
| CR | Cognitive Radio |
| DRM | Digital Rights Management |
| DISTIMA | Digital Stereoscopic Imaging & Applications |
| DEISA | Distributed European Infrastructure for Supercomputing Application |
| DMM | Distributed Mobility Management |
| DSA | Dynamic Spectrum Access |
| FP7 | 7th Framework Program |
| FPGA | Field-Programmable Gate Array |
| HEVC | High Efficiency Video Coding |
| HPC | High Performance Computing |
| ICT | Information and communications technology |
| IESP | International Exascale Software Project |
| IETF | Internet Engineering Task Force |
| MEA | Ministry of Economic Affairs |
| MIMO | Multiple Input and Multiple Output |
| NSC | National Science Council |
| NITRD | Networking and Information Technology Research and Development |
| OFDMA | Orthogonal Frequency Division Multiple Access |
| PRACE | Partnership for Advanced Computing in Europe |
| PON | Passive Optical Network |
| PVA | Personal Vacation Assistant |
| ROADM | Reconfigurable Optical Add-Drop Multiplexer |
| RRS | Reconfigurable Radio Systems |
| RISC | Reduced Instruction Set Computer |
| SaaS | Software as a Service |
| TDMA | Time Division Multiple Access |
| TD-LTE | Time Division-Long Term Evolution |
| TEXT | Towards Exascale Applications |
| UHPC | Ubiquitous High Performance Computing |
| UNSII | Ubiquitous Network Society II |
| UHD | Ultra High Definition |

| | |
|---|---|
| WDM | Wavelength Division Multiplexing |
| WiGig | Wireless Gigabit |
| WiMAX | Worldwide Interoperability for Microwave Access |

## 참고문헌


[1] 스마트 시대의 패러다임 변화 전망과 ICT 전략, 한국정보화진흥원, 2010. 12.

[2] K. Kim, C. Ahn, and J. Hong, "Research of Social TV Service Technology based on Smart TV platform in Next Generation Infrastructure," *ICCIT*, 2010, vol. 2, 2010. 11.

[3] "스마트 혁명이 가져온 충격과 우리의 대응–스마트폰 천만 시대를 바라보는 사회 분야별 시각과 영향," Vip report, 현대경제연구원, 2011. 3.

[4] "스마트 혁명이 가져온 변화: 주요 성과와 과제," KT 경제경영연구소, 2012.3.