

차세대 퍼스널 컴퓨팅

1. 개요

1.1. 기술 개요

1.1.1. 중점기술 및 표준화 대상항목의 정의

○ 중점기술의 정의

정보이용 환경과 사용목적에 따라 특화된 기능과 형태를 가지는 유비쿼터스 네트워크 기반의 차세대 휴먼 디지털 정보기기로써 인간친화적인 유비쿼터스 컴퓨팅 환경 제공에 수반되는 차세대 퍼스널 컴퓨팅 플랫폼, 웨어러블 네트워크, 휴먼-컴퓨터 상호작용(HCI) 기술 및 개인화서비스 기술을 대상으로 함

- 차세대 퍼스널 컴퓨팅은 기술의 융합화, 서비스의 광역화, 정보기기의 소형·경량화 추세에 따라 사용하기 편리하고, 휴대 및 착용 가능한 형태로 인간 중심의 휴먼 컴퓨팅 환경을 제공
 - 차세대 퍼스널 컴퓨팅 단말은 휴대형(개인 및 업무용으로 특화된 PDA, 전자북 등)과 착용형(이동성과 편의성이 강조된 시계, 액세서리, 의류형태) 제품군으로 구분
 - 다양한 차세대 퍼스널 컴퓨팅 제품군에서 사용자의 편의성이 차별화 전략으로 작용하므로 새로운 개념의 사용자 인터페이스 기술 등이 매우 중요한 분야로 부각
 - 컴퓨터, 통신, 가전 등의 융합화 추세에 따라 사용자 중심의 서비스를 제공하고 편의성을 극대화시키는 착용형(wearable) 컴퓨터 및 차세대 휴먼 인터페이스 기술 등을 포함
- 차세대 퍼스널 컴퓨팅은 사용자의 편의성을 극대화시키기 위한 차세대 퍼스널 컴퓨팅 플랫폼, 웨어러블 네트워크, 휴먼-컴퓨터 상호작용 기술, 개인화서비스 기술 등이 중점 요소기술에 포함
- 차세대 퍼스널 컴퓨팅 플랫폼 기술에는 용도별로 다양해지는 기기들의 특성을 용이하게 만족시켜 주기위하여 고성능 SoC와 표준화된 인터페이스를 기반으로 동적 재구성 가능한 초소형 하드웨어 플랫폼, 하드웨어 플랫폼의 자원 제약성을 극복하는 저전력, 초소형 시스템 소프트웨어와 파일시스템, always on connected, 플러그 앤 플레이(Plug & Play) 기능 등 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 요구되는 운영체제와 미들웨어, 3차원 무선 펜, 가상 키보드, 안경형 디스플레이 등 새로운 형태의 스마트 입출력 인터페이스 기술 등이 포함

- 웨어러블 네트워크 기술에는 웨어러블 컴퓨터, 웨어러블 MP3P/PMP, HMD((Head Mounted Display) 등 다양한 형태의 차세대 퍼스널 컴퓨팅 단말 기종간의 데이터 교환 및 멀티미디어 통신 서비스 제공을 위한 블루투스, Zigbee, UWB 등 무선 신체/개인 네트워크(WBAN/WPAN: Wireless Body Area Network/Wireless Personal Area Network), 비접촉식 근접장 통신(NFC: Near Field Communication), 그리고 인체를 정보전달 매체로 사용하는 인체통신 기술과 의복형 컴퓨터를 위하여 전도성 섬유 또는 천을 매체로 사용하는 FAN(Fabric Area Network) 기술 등이 포함
- 휴먼-컴퓨터 상호작용 기술은 제스처, 음성(성대울림) 인식에 의한 멀티모달 상호작용 기술과 촉각 인식 표현, 후각 인식 표현, 생체신호 인식 기술 등이 포함
- 개인화서비스 기술은 퍼스널 컴퓨팅 사용자의 선호도, 프로파일 등에 의하여 사용자에게 특화된 개인화 서비스를 제공하는 개인화서비스 프레임워크 기술이 포함

○ 표준화 대상항목의 정의

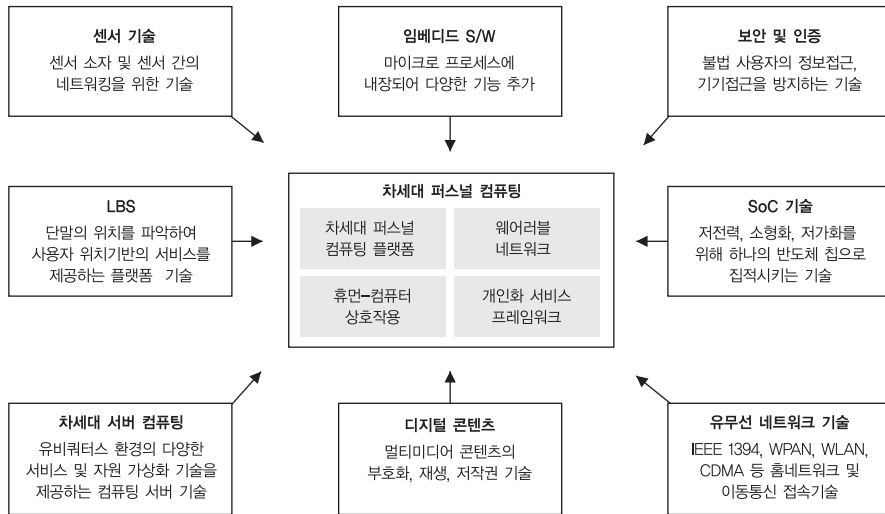
- 차세대 퍼스널 컴퓨팅은 사용자의 편의성을 극대화시키기 위한 소형화, 에이전트 소프트웨어에 의한 지능화, 휴먼-컴퓨터 상호작용에 의한 실감화 추세로 발전되고 있으며, 기기간의 융합화 추세에 따라 표준기술을 선정하는데 어려움이 있으나 차세대 퍼스널 컴퓨팅에 공통적으로 적용되는 기술을 중심으로 표준화 대상항목을 선정
- 초소형 플랫폼과 초소형 저전력 운영체제 커널 및 미들웨어 API가 차세대 퍼스널 컴퓨팅 플랫폼에 포함되며, 사람과 사람, 사물과 사물간의 데이터 통신을 위한 근접장통신(NFC) 및 인체통신 기술이 웨어러블 네트워크 분야에 포함
- 인간 친화적인 사용자 인터페이스 제공을 위한 멀티모달 사용자 인터페이스 기술, 인간의 오감 메커니즘을 활용한 촉각 인식 표현, 후각 인식 표현, 그리고 생체정보를 이용한 생체신호 인식 기술이 휴먼-컴퓨터 상호작용 분야에 포함되며 개인화 서비스 프레임워크 등이 개인화 서비스 기술 분야에 포함

구분	정의	표준화 대상항목	표준화 내용
차세대 퍼스널 컴퓨팅 플랫폼 기술	일상생활에서 사용하는 손목시계, 목걸이와 같은 액세서리 및 의류 등에 임베디드 프로세서, 통신 인터페이스, 초절전 초소형 시스템 S/W 및 미들웨어 S/W, 스마트 입출력 인터페이스 등이 내장 되어 지능화 기기를 구성하는 기술	초소형 플랫폼	고성능 SoC 기반의 동적 재구성 가능한 저전력 시스템 및 주변기기, 입출력 장치 등과 인터페이스를 위한 물리적 접속 및 신호규격
		초소형 저전력 운영체제 커널 및 미들웨어 AP	응용 프로그램의 호환성을 보장하는 저전력 지원 시스템 S/W 커널 및 차세대 퍼스널 컴퓨팅의 컴포넌트 기반 미들웨어의 응용 프로그램 인터페이스(API)
		스마트 I/O 인터페이스	무선펜, 햅틱펜, 가상키보드, 통합리모콘, 안경형 디스플레이 등 휴대형 입출력장치 인터페이스 규격
웨어러블 네트워크 기술	사람과 사람, 사람과 기기, 기기와 기기 사이의 초단거리 통신접속을 위한 개인 무선 통신 인터페이스 기술 및 응용 서비스 프로파일 기술 근접장 통신	근접장 통신 접속(NFC)	기기와 기기 간 근접 공간 내 비접촉 기반의 NFC 프로토콜 및 응용 프로파일
		인체통신(BAN)	인체를 통신 매체로 하는 인체 통신 및 신체에 부착된 센서로 구성되는 WBAN 프로토콜 및 응용 프로파일
		Fabric Area Network(FAN)	의류의 전도성 섬유 또는 천을 매체로 사용하는 FAN 통신 접속 인터페이스, 인프라구조, 프로토콜 및 응용 프로파일

구분	정의	표준화 대상항목	표준화 내용
휴먼-컴퓨터 상호작용 기술	유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 사용자 편의성을 극대화시키기 위한 멀티모달 인터페이스, 지능형 에이전트, 인간의 오감 메커니즘을 이용한 촉각 인식 및 표현, 후각 인식 및 표현, 생체 신호 인식 등 HCI 기술	멀티모달 사용자 인터페이스	제스처, 음성 등 일상생활에서 다양한 형태의 사용자 요구를 처리하여 반응하는 멀티모달 프레임워크 표준
		촉각인식 및 표현	촉각 센서를 통한 촉각 인식과 표현의 상호작용에 수반되는 촉각 요소와 촉각 정보의 부호화, 동기화 및 데이터 포맷 기술
		후각인식 및 표현	후각 센서를 통한 다양한 냄새 정보의 인식과 표현을 위한 후각 요소, 후각 정보 부호화, 동기화 및 데이터 포맷 기술
		생체신호 인식	근전도, 움직임 가속도, 눈동자 움직임 등 생체신호를 인식하여 이를 통한 신 개념의 휴먼-컴퓨터 인터페이스 수단을 제공하기 위한 데이터 부호화, 동기화 및 데이터 포맷 기술
개인화 서비스 기술	사용자를 식별하고, 사용자의 선호도, 프로파일, 위치/장소, 시간 등을 인지하여 사용자에게 특화된 개인화된 서비스를 제공하는 기술	개인화 서비스 프레임워크	서비스의 개인화를 위한 기준이 되는 사용자 식별, 위치/장소, 시간 등의 컨텍스트 정보를 획득하기 위한 개인화 서비스 인프라, 사용자 선호도 및 프로파일

1.1.2. 연관기술 분석

○ 연관기술 관계도



○ 연관기술 분석표

연관기술	내 용	표준화기구/단체		표준화수준		기술개발수준	
		국내	국외	국내	국외	국내	국외
보안 및 인증	통신망을 통한 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	상용
LBS	통신망, 시스템, 콘텐츠 구분없이 위치기반 서비스를 제공하는 LBS 개방 플랫폼과 단말의 위치 측위 기술	한국LBS포럼, 한국무선인터넷 포럼, TTA	3GPP/3GPP2, OGC, EU, FCC	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토	상용	상용
디지털 콘텐츠	멀티미디어 콘텐츠를 압축부호화하여 전송하고, 콘텐츠의 저작권을 관리하는 기술	디지털콘텐츠포럼, DRM포럼, MPEG Korea포럼, TTA	W3C, IETF, MPEG, ISO/IEC JTC1 SC29/WG11	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토	상용	상용
유무선 네트워크	IEEE1394, PLC 등 유선 홈네트워크와 무선랜, 블루투스 등 무선 홈 네트워크, 인터넷접속을 위한 통신 기술	초고속 무선LAN /한국이더넷/블루투스 포럼, TTA	IEEE 802 WG 11 및 15, Wi-Fi, WiMedia, ZigBee	표준안 개발/검토	표준안 제정	상용	상용
SoC	차세대 퍼스널 컴퓨팅 단말을 작고 가볍게 만들 수 있도록 멀티미디어 등 다양한 기능을 하나의 칩에 집적화 시키는 기술	IT SoC 협회, TTA	VSIA	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토	구현	상용
차세대 서버 컴퓨팅	유비쿼터스 환경의 다양한 서비스 및 자원 가상화 기능을 제공하는 컴퓨팅 서버 기술	TTA(PG414)	InfiniBandTA, DMTF, PCI-SIG	표준안 개발/검토	표준안 제정/개정	구현	상용
센서 기술	IEEE-1451 표준을 확장하여 센서에 지능을 부여하고 네트워크 버스에 결합시키는 센서 간 네트워킹기술	한국기술표준원	ISO/IEC JTC1 SC31	표준안 개발/검토	표준안 제정	상용	상용
임베디드 S/W	마이크로 프로세서에 내장되어 제품에 다양한 기능을 추가함으로써 사용 편의성 및 다양한 IT 서비스를 제공할 수 있는 기반 기술	한국S/W산업협회, 임베디드S/W 산업협의회, TTA	ISO/IEC JTC1 SC7, OMG	표준화 항목승인	표준안 개발/검토	상용	상용

1.2. 추진경과 및 중점 추진방향

○ 추진경과

- Ver.2004에서는 개인용 컴퓨터(PC) 이후의 포스트PC(Post PC) 관련 산업에 대한 것으로 포스트PC 플랫폼, 포스트PC 운영체제, 포스트PC 실시간 통신, 포스트PC 사용자 인터페이스 기술 등 제품군 위주의 상호 호환성 확보를 위한 표준화 대상항목 선정
- Ver.2005에서는 Ver.2004의 제품군 위주의 분류에서 IT839 전략산업으로서의 차세대PC(next generation PC)를 구성하는 부품, 모듈, 시스템, 서비스 등 각 부문별 기술 연계와 응용 서비스 구현에 필요한 핵심 기술별 차세대PC 플랫폼, 차세대 PC 운영체제, 웨어러블 네트워크, 사용자 인터페이스 기술 등을 표준화 대상항목으로 선정
- Ver.2006에서는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에 대응한 인간 친화적인 기술 확보와 응용 서비스 보급 확산에 필요한 중장기적 차세대 PC 원천기술 및 수요자 중심의 IPR 확보 전략에 따른 표준화 대상항목을 선정
 - ※ Ver.2004~Ver.2005 대비 Ver.2006 중점 표준화항목 중 차세대PC 플랫폼의 세부 요소기술 중, 배터리, 저장장치 분야는 단기적인 기술개발 수명주기와 시장 수요에 따른 중장기적 기술 표준화 추진이 어려우므로 차세대PC의 중점 표준화항목에서 제외
- Ver.2007에서는 차세대PC 관련 우위 기술 및 IPR 보유 기관과의 기술, 표준 연계방안을 고려하고, 국제 표준의 국내 수용/적용 및 초기 표준화 기구/단체에서의 입지 강화를 위한 전략적 표준화 기본방향에 따라 표준화 대상항목을 선정하였으며, TTA 산하 차세대 PC 프로젝트그룹(PG415)을 신설하고 중점표준 추진계획을 수립하여 차세대PC 중점기술 표준화로드맵 1단계('03~'06) 목표의 표준 기반 조성을 완료
 - ※ Ver.2006 중점 표준화항목 중 차세대PC 플랫폼 및 차세대PC 시스템 S/W분야는 기술표준의 연계 추진에 따라 차세대 PC 플랫폼으로 단일화 시키고, 오감정보 및 HCI 분야는 기술개발 측면에서는 연계성을 가지나, 국제 표준화 추진 주체의 독립성, 시기성, 원천 기술확보 측면에서 휴먼-컴퓨터 상호작용(HCI) 기술과 오감정보처리기술로 분리하여 표준화 대상항목을 선정. 휴먼-컴퓨터 상호작용(HCI) 기술은 차세대PC, 지능형 로봇, 디지털홈, 텔레매틱스 등 인간과 기기 간의 자연스러운 인터페이스를 위한 핵심 공통기술로써 제품과 서비스의 차별화 요소로 부각되고 있으므로 이에 대응한 기술 표준을 위해 표준화 대상항목으로 선정하였고, 오감정보처리기술은 시각, 청각 중심의 정보통신 응용 서비스에서 촉각, 후각, 미각 등 인간의 오감 메커니즘을 이용한 오감정보통신 서비스와 같은 미래 전략산업에 대응한 핵심 IPR 확보 및 기술 표준화 추진을 위해 표준화 대상항목으로 선정
- Ver.2008에서는 표준화로드맵 1단계('03~'06)에서 확보 조성한 국내 차세대PC 핵심 기술 표준화 역량을 바탕으로 차세대PC 기술 표준의 경쟁력 확보를 위한 핵심 IPR 확보 및 IPR과 연계된 표준화, 국제 표준의 국내 수용/적용, 초기 국제 표준화 기구/단체에서 활동을 강화하여 전략적인 표준화 기본방향을 마련하여 추진
 - ※ 오감정보처리기술 분야의 세부 요소 기술 중 오감인식 및 표현기술 항목은 감각 정보 기술의 표준화를 위한

촉각인식 및 표현 기술과 후각인식 및 표현 기술로 분리하여 세분화하여 추진하고, 촉각인식 및 표현 기술은 국내 표준 기술의 국제 경쟁력 확보를 위해 ISO 국제 표준화 기구와 연계하여 국제 표준화를 적극 추진

※ 오감정보처리기술 분야의 세부 요소 기술 중 생체정보 서비스 프레임워크 항목은 2007년도 신설되는 S/W 솔루션 분야의 u-Healthcare 중점기술에서 시장 수요에 따른 중장기적 기술 표준화 로드맵을 수립하고 있으므로 미래 생활 응용 서비스와 개인화 라이프로그 응용 서비스를 위한 차세대PC 제품과 서비스의 차별화 요소로 한정하여 표준화를 추진

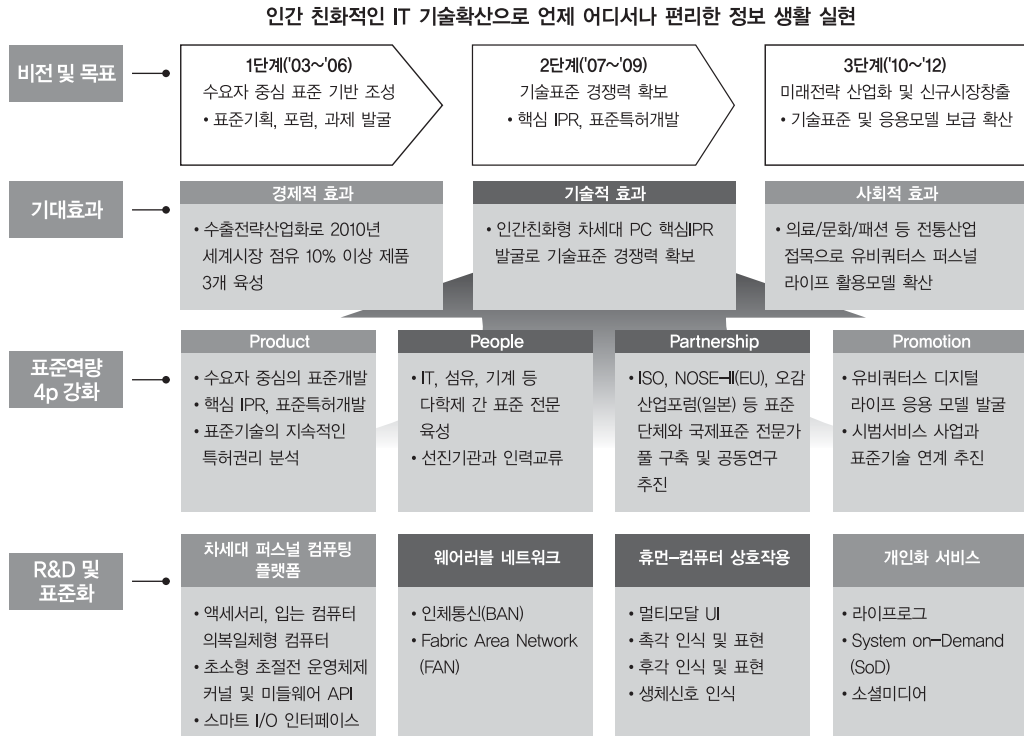
Ver.2004	Ver.2005	Ver.2006	Ver.2007	Ver.2008
포스트 PC 플랫폼	차세대 PC 플랫폼	차세대 PC 플랫폼	차세대 PC 플랫폼	차세대 PC 플랫폼
포스트 PC 운영체제	차세대 PC 운영체제	차세대 PC 시스템 S/W	휴먼-컴퓨터 상호작용	휴먼-컴퓨터 상호작용
포스트 PC 실시간 통신기술	웨어러블 네트워크	웨어러블 네트워크 기술	웨어러블 네트워크 기술	웨어러블 네트워크 기술
포스트 PC 사용자 인터페이스	사용자 인터페이스	오감정보 및 HCI	오감정보처리기술	오감정보처리기술

* TTA 차세대 PC 프로젝트 그룹(PG415) 신설(2006년)

○ 중점 추진방향

- Ver.2009에서도 Ver.2008과 동일하게 표준화로드맵 1단계('03~'06)에서 확보 조성한 국내 차세대 퍼스널 컴퓨팅 핵심 기술 표준화 역량을 바탕으로 차세대 퍼스널 컴퓨팅 기술 표준의 경쟁력 확보를 위한 핵심 IPR 확보 및 IPR과 연계된 표준화, 국제 표준의 국내 수용/적용, 초기 국제 표준화 기구/단체에서 활동을 강화하여 전략적인 표준화 기본방향을 마련하여 추진
- 휴먼-컴퓨터 상호작용 기술로 분류되어 표준화를 추진하던 스마트I/O 인터페이스는 무선펜, 햅틱펜, 가상 키보드, 안경형 디스플레이 등 휴대형 입출력 장치 관련 표준이므로 차세대 퍼스널 컴퓨팅 플랫폼 기술로 재 분류하여 표준화 추진
- 오감정보처리기술 분야는 휴먼-컴퓨터 상호작용 기술로 재분류하고 촉각인식 및 표현 기술과 후각인식 및 표현 기술로 분리하여 세분화하여 감각 정보 기술 기반의 HCI 표준화를 추진하고, 국내 표준 기술의 국제 경쟁력 확보를 위해 ISO, IEEE 등 국제 표준화 기구와 연계하여 국제 표준화를 적극 추진
- 2008년 u-Health 프로젝트 그룹(PG419)이 구성되었으므로 차세대 퍼스널 컴퓨팅 표준 포럼에서 추진하던 u-건강관리 관련 표준화 활동을 u-Health 프로젝트 그룹으로 이관하고, '생체신호 인식 기술'을 휴먼-컴퓨터 상호작용 기술에 포함시켜 유비쿼터스 컴퓨팅 구현을 위한 사용자 의도 인식 등 새로운 HCI 분야로서 표준화 추진
- NFC 표준은 포럼 회원사만 배타적으로 활용 가능하므로 관련 국제표준을 국내표준화 추진은 중단하고, 웨어러블 컴퓨터의 중요 기술로서 기술개발 초기 단계이면서 국내 기술경쟁력 확보 가능성이 큰 FAN 기술의 표준화 신규 추진

1.3. 표준화의 Vision 및 기대효과



1.3.1. 표준화의 필요성

유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서의 차세대퍼스널컴퓨팅 신규시장 주도권 및 기술경쟁력 확보를 위한 국제표준의 대응 전략 수립과 차세대 퍼스널 컴퓨팅에 공통적으로 적용되는 핵심기술에 대한 개방형 표준 개발이 필요함

- 지난 10년간 IT 산업은 수출과 국가 경제성장의 핵심동력으로 발전해 왔으며, 특히, 휴대폰, PC, 인터넷 등 정보통신·기기산업은 국가 IT 산업의 중추적인 역할을 담당
 - 급속히 따라오는 중국의 기술력과 기술격차를 벌려가는 선진국 사이에서 미래 IT 산업에 대비한 기술경쟁 우위확보와 신규시장 선점을 위한 목표 지향적 전략수립이 시급히 요구됨
 - 인텔, 모토로라, 마이크로소프트, 팜(Palm), 심비안(Symbian) 등 세계적 선도 기업 등이 차세대 퍼스널 컴퓨팅 시스템의 프로세서 및 운영체제 분야에서 시장 표준 형성과정에 밀접하게 관여하여 시장의 영향력 확대를 꾀하고 있음

- 차세대 퍼스널 컴퓨팅 시스템의 주요 구성부품인 메모리, LCD 등에서는 세계적인 경쟁력을 보유하고 있으나 원천기술, IPR의 획득 미비로 제품의 가격 경쟁력이 약화됨
 - CPU, OS 등 핵심부품에 대한 원천기술의 취약과 로열티 부담 등으로 차세대 퍼스널 컴퓨팅 제품의 수익성과 시장 지배력 둔화
 - CPU의 경우 인텔, NS, AMD 등에서 전량 수입, OS의 경우 WinCE, 팜OS, EPOC, VxWorks 등 대부분 수입에 의존하고 있으며, 국내 대표적인 차세대 퍼스널 컴퓨팅 제품인 PDA 운영체제의 70%가 WinCE임
- 차세대 퍼스널 컴퓨팅은 제품의 유형이 다양하고 초기 발아기에 있는 제품별로 절대적인 시장 주도 제품이 없으며, 기술의 범위가 다양하고 광범위하여 타 분야와의 연계성이 높음
- 개별 기기와 기술 간의 융합화 추세에 따라 표준기술을 선점하는데 어려움이 있으나 차세대 퍼스널 컴퓨팅 신규시장 선점과 기술 경쟁력 확보를 위하여 차세대 퍼스널 컴퓨팅에 공통적으로 적용되는 기술을 중심으로 표준 개발이 요구됨
- 휴먼-컴퓨터 상호작용(HCI) 기술은 차세대 퍼스널 컴퓨팅, 지능형 로봇, 디지털홈, 텔레매틱스 등 많은 분야에서 인간과 기기 간의 자연스러운 인터페이스를 위한 핵심 공통기술이며, 제품과 서비스의 경쟁력 차별화 요소로 부각되고 있으므로, 이에 대응한 기술표준개발이 시급히 요구
- 시각, 청각 중심의 정보통신 응용 서비스에서 촉각, 후각 등 인간의 감각 메커니즘을 이용한 휴먼-컴퓨터 상호작용(HCI) 기술과 같은 미래 전략 산업에 대응한 핵심 IPR 확보 및 기술 표준화 착수가 시급히 요구됨
- 촉각, 후각 등 인간의 감각 기반 휴먼-컴퓨터 상호작용(HCI) 기술은 EU의 NOSE II 등 기술, 표준 개발 추진 국가, 지역별 배타적인 표준화 추진 정책을 추진하고 있으므로, 이에 대응한 국제 표준 협력 체제 구축과 기술 표준 조기 발굴이 요구되며, ISO TC159 SC4/WG9에서는 촉각 상호작용 기술 표준화 초기 단계에 있으므로 이 분야에 대한 국내 표준화 조기 착수 및 국제 표준 전문가를 양성하여 국제 표준을 적극 추진하는 것이 요구됨
- 차세대 퍼스널 컴퓨팅 플랫폼 분야는 초기시장 형성단계이므로 표준화 활동은 미비하지만, IPR 확보를 위한 기술 보유기관 중심으로 전략적인 기술협력 및 관련 컨소시엄 구성이 활발히 전개되고 있으며, 시스템 S/W는 MS, 팜 등 특정기업 기술 종속성이 심화되어, 제품의 가격 경쟁력을 약화시키는 요인으로 대두되므로, 응용서비스 및 콘텐츠 호환성 확보를 위한 플랫폼 개방형 API 표준화 추진 전략이 요구됨
- 차세대 퍼스널 컴퓨팅 표준화는 관련 부품 및 주변기기 산업의 경쟁력과 연계되며, 기술표준은 제품의 수명주

기와도 밀접한 관계를 가지므로 국제 표준화 단체의 추진방향에 대응하여, 국제 표준의 국내 조기수용 및 적용 전략 등 응용 및 콘텐츠 확산을 위한 표준개발 필요

- 차세대 퍼스널 컴퓨팅 관련 WWRF 활동은 근거리 무선통신시스템 표준그룹(WG5)에서 웨어러블 네트워크 분야의 WBAN 및 WSN 기술, 응용을 다루고 있으나, 아직 구체화된 모델 설정단계가 아니므로, 이 분야에 대한 국내 조기착수가 필요
- 차세대 퍼스널 컴퓨팅의 핵심적인 특징으로 부각될 개인화 서비스는 초기시장 형성단계이므로 표준화 활동은 미미하지만 IPR을 확보하기 위하여 특화된 서비스를 바탕으로 데이터, 서비스 및 콘텐츠의 호환성 확보를 위한 프레임워크 표준화 전략이 요구됨

1.3.2. 표준화의 목표

차세대 퍼스널 컴퓨팅 플랫폼 구조 및 초소형 초절전 시스템 S/W API 규격, 웨어러블 네트워크 인터페이스 규격, 멀티모달 상호작용 및 촉각, 후각 인식 및 표현, 생체신호의 인식에 의한 차세대 휴먼-컴퓨터 상호작용, 개인화 서비스 프레임워크 등 차세대 퍼스널 컴퓨팅 관련 H/W 및 S/W 공통 인터페이스 기술기준 및 규격 개발을 통한 차세대 퍼스널 컴퓨팅의 개방형 표준규격 및 제품 간 상호호환성 확보를 통하여 국내 차세대퍼스널컴퓨팅 산업육성과 국제 표준화를 통한 지적재산권 확보

- 차세대 컴퓨팅 선도기술개발 사업의 연구 성과물 및 차세대PC 표준화 포럼의 산업체 수요 등을 반영한 기술표준 개발을 추진
- 차세대 퍼스널 컴퓨팅 플랫폼 분야의 초소형 초절전 운영체제 커널 및 웨어러블 컴퓨터 미들웨어 API(안)를 2007년까지 국내 단체 표준화 추진하고, 시장확대 및 서비스 확산을 위하여 2009년까지 초소형 플랫폼 및 입출력 기기 인터페이스, 웨어러블 안경형 모니터 등 차세대 퍼스널 컴퓨팅 하드웨어 관련 표준화 추진
- 2010년 인간의 감각 기반 휴먼-컴퓨터 상호작용 기술표준 개발을 목표로 2009년까지 차세대 퍼스널 컴퓨팅용 멀티모달 사용자 인터페이스, 후각 및 촉각 상호작용을 위한 데이터, 메타데이터, 콘텐츠 등의 국내 단체 표준화를 추진
- ISO TC159/SC4(Ergonomics of human system interaction)의 WG9(Tactile and Haptic Interaction) 분야는 현재, 표준화 기획단계에 있으므로, 지속적인 표준화활동 모니터링 및 표준화 참여 범위를 확대 추진

- 2009년까지 10 Mbps 급 고속 인체통신 프로토콜 및 응용 프로파일 기술 표준화, 2012년까지 FAN 통신 프로토콜 및 응용 프로파일 기술 표준화 등 차세대컴퓨팅 기기들을 통합하는 기술개발 초기단계의 웨어러블 네트워크 관련 IPR 선점을 위한 국내 단체 표준화 추진
- 차세대 퍼스널 컴퓨팅 산업 활성화의 기반이 될 개인화 서비스의 상호운용성 조기 확보를 위하여 '개인화 라이프로그 서비스'의 표준화를 2009년까지 추진하고, 차세대 퍼스널 컴퓨팅 기반의 다양한 서비스 관련 표준화를 2012년까지 추진

1.3.3. Vision 및 기대효과

유비쿼터스 컴퓨팅시대를 선도하는 차세대퍼스널컴퓨팅 원천기술 및 표준 IPR 확보와 세계 최고의 인프라를 활용한 생활, 문화 등 다양한 응용 서비스 활용 모델 보급

- 차세대 퍼스널 컴퓨팅 산업의 패러다임 변화 가속화와 선진국에서도 경쟁적으로 개발 중인 웨어러블 컴퓨터, 웨어러블 네트워크, 휴먼-컴퓨터 상호작용 등 차세대퍼스널컴퓨팅의 핵심기술을 조기에 획득하여 국제표준화의 주도권 확보를 통하여 21세기 국가 기술경쟁력 강화에 기여
- 차세대 퍼스널 컴퓨팅은 고도의 기술 융합화가 필요하며, 전통적인 단순 조립형 PC에 비해 부가가치가 높고, 아직까지 중국 등 신흥 경쟁국에서 쉽게 따라오기 어려운 분야이므로 IT 수출 경쟁력 증대에도 기여할 것으로 예상
- 특히 차세대 퍼스널 컴퓨팅의 기술 표준화 정착으로 메모리, LCD, 2차 전지, 무선랜, 이동통신모듈, 터치스크린 등을 중심으로 국내 부품시장 전반의 수요를 확대시킴은 물론, 국내 차세대 퍼스널 컴퓨팅 산업의 활성화를 기반으로 휴대형 및 착용형 컴퓨터 산업의 차세대 수출 전략 산업화 발판을 마련
- 언제 어디서나 유용한 정보를 획득하고 필요한 형태로 가공, 활용할 수 있는 정보통신 서비스의 창구역할을 담당하는 차세대 퍼스널 컴퓨팅은 정보생활 필수품 개념이며, 웰빙 서비스 구현을 위한 미래 개인정보화 기기로서 산업경쟁력을 앞당기는 지름길이 됨
- 차세대 퍼스널 컴퓨팅의 수요자 중심의 기술 표준화 추진을 위하여 기술·제품에 대한 개방형 표준규격 개발 및 제품 간 호환성 제공으로 국내 차세대 퍼스널 컴퓨팅 산업육성과 국제 표준화를 통한 기술경쟁력을 확보
- 차세대 퍼스널 컴퓨팅은 PC의 기능성과 네트워크 접속성을 바탕으로 컴퓨터·통신·오락·방송·가전 등이

융합화 되는 전방위 산업으로 타 산업의 통합 모델이 되며, 홈네트워크 · 임베디드 S/W · NT/BT 등 타 신성장
산업과의 기술 융합 표준화 추진으로 미래 전략산업기반을 제공

2. 국내외 현황분석

2.1. 시장 현황 및 전망

2.1.1. 국내 시장 현황 및 전망

- 국내 차세대 퍼스널 컴퓨팅 시장규모는 현재 국내시장의 80%를 차지하는 PDA폰, 스마트폰, 산업용 통신단말기 등 핸드헬드 정보단말 기기가 국내 차세대 퍼스널 컴퓨팅 시장을 주도하고 있음
 - 차세대 퍼스널 컴퓨팅 국내시장은 2004년 5.3억 달러에서 2007년 22.2억 달러, 2010년 33.8억 달러 규모로 연평균 32.3%의 고성장 추세
 - MP3P 등 휴대형 멀티미디어 재생기는 2005년 3.3억 달러의 시장 규모에서 미국 애플의 iPod 등 경쟁 제품 및 중국의 저가 기기의 국내시장 진입에 따른 점유율 저하로 성장세가 둔화
 - 착용형 PC는 연평균 55.9%의 급격한 성장이 전망되며, 디지털홈 구축 계획 및 u-헬스케어 시범 서비스 추진 등에 따라 웹패드, PDA 등 휴대형 제품군이 2006년 이후 국내 차세대 퍼스널 컴퓨팅 시장의 주류를 이룰 것으로 전망
 - 국내 차세대 퍼스널 컴퓨팅 산업은 아직 초기단계이나 반도체 · 디스플레이 등 핵심 부품 경쟁력 확보와 초고속 무선인터넷 등 세계 최고 수준의 통신 인프라 구축으로 발전 가능성이 매우 높으므로 국내 주요 기업들은 차세대 퍼스널 컴퓨팅을 새로운 유망품목으로 집중 투자

〈차세대 퍼스널 컴퓨팅 품목별 국내 시장 전망〉

(단위: 백만 불)

구분		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	CAGR('05~'10)
휴대형	휴대형 핸드헬드단말(PDA, 스마트폰)	164	387	964	1,674	2,078	2,402	2,757	40.1%
	휴대형 멀티미디어 재생기	292	335	364	378	382	374	365	1.7%
	태블릿PC	19	21	32	50	61	66	69	27.2%
	휴대형 게임단말	51	80	80	61	60	78	98	4.2%
소 계		526	823	1,440	2,163	2,581	2,920	3,289	31.9%
착용형		4	10	23	54	64	75	88	55.9%
총 시장규모		530	833	1,463	2,217	2,645	2,995	3,377	32.3%

(출처: 가트너 2005, IDC 2005, VDC 2005, 착용형 시장은 세계시장 대비 추정치, IITA 2005)

2.1.2. 국외 시장 현황 및 전망

- 차세대 퍼스널 컴퓨팅 국외시장은 넷북, Portable Nav Device, MID 등 새로운 제품군이 등장하여 2008년 117억 달러에서 2014년 348억 달러 규모로 연평균 20% 성장세의 신규시장 창출 전망
- 특히 PC수준의 인터넷 접속 및 활용이 가능한 휴대형 모바일 디바이스인 MID(Mobile Internet Devices)가 최근 새로운 디바이스군으로 등장하고 있으며, MID 시장 규모가 2008년 5억 달러에서 2014년 173억 달러로 78% 수준의 성장률이 전망됨(Strategy Analytics, 2006)
- 향후 착용형 컴퓨터의 세계시장 규모는 2008년 8억 달러에서 2011년 13억 달러 규모로 연평균 17%의 성장세를 가질 것으로 전망
- PDA, 스마트폰 등 핸드헬드 단말의 세계시장 규모는 2008년 691억 달러에서 2009년 836억 달러, 2010년에서 994억 달러로 연평균 20%의 고성장 전망
- PMP 시장은 플래시 기반 플레이어 시장에 힘입어 2009년까지 성장하고, 시장포화로 인해 2010년 이후에는 약간 축소될 전망(IDC, 2008)

〈차세대 퍼스널 컴퓨팅 품목별 세계 시장 전망〉

(단위: 억 불)

구분		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	성장률'08-'10
휴대형	핸드헬드단말(PDA, 스마트폰)	690.7	836.2	994.0					20%
	휴대형 멀티미디어 재생기(PMP)	17.3	15.5	15.6	16.5	16.5	15.8	14.2	-5%
	태블릿PC	47.6	53.6	56.9					9%
	휴대형 게임단말	63.3	50.8	47.4	46.8	45.4	41.6	35.9	-13%
	넷북	17.9	34.5	44.0	50.3	58.3	65.3	70.9	60%
	노트북	426.5	437.2	448.0	460.1	456.5	455.3	456.0	2%
	Portable Nav Device	94.1	109.9	117.6	119.4	115.5	110.1	104.0	12%
	MID	5.4	15.9	35.0	52.3	82.8	123.4	172.8	157.0%
소 계		1,362.8	1,553.6	1,758.5	745.4	775	811.5	853.8	14%
착용형		8.2	9.9	11.5	13.2				18%
총 시장규모		1,371	1,563.5	1,770	758.6	775	811.5	853.8	14%

(출처: Strategy Analytics 2008, IDC 2008, 가트너 2005, VDC 2005)

2.1.3. 시장 현황 요약

- 차세대 퍼스널 컴퓨팅 분야는 웹패드, 무선핸드헬드, PDA, 스마트폰, 전자북, 착용형 정보단말 등 다양한 제품들이 시장 창출 및 확산을 위하여 출시되고 있으며, 2008년 이후에는 넷북, Portable Nav Device, MID(Mobile Internet Device) 등 사용자 Needs에 기반을 둔 새로운 제품들이 등장하여 새로운 시장을 창출할 것으로 예측됨

2.2. 기술개발 현황 및 전망

2.2.1. 국내 기술개발 현황 및 전망

○ 국책연구소

- 한국전자통신연구원(ETRI)은 지식경제부(구 정보통신부) 선도기반기술개발 사업의 일환으로 2004년부터 차세대 퍼스널 컴퓨팅 플랫폼, 웨어러블 네트워크 및 HCI, 개인화 서비스 분야 등에 대한 기술개발을 추진 중
- 차세대 퍼스널 컴퓨팅 플랫폼 분야는 멀티미디어 PDA 기능이 내장된 손목시계형PC 및 액세서리형 컴퓨터 구현을 위한 웨어러블 퍼스널 스테이션 개발, 전자종이 및 플렉시블 디스플레이 기술개발 등 차세대 퍼스널 컴퓨팅 플랫폼의 공통기술 개발을 추진하고 있으며, 시스템 소프트웨어 분야에서 웨어러블 컴퓨터 등 차세대 퍼스널 컴퓨팅을 위한 초소형, 초절전 시스템 소프트웨어 및 미들웨어 API 분야는 중남대, 포항공대 등 대학중심의 기초연구를 추진
- 웨어러블 네트워크 분야에서는 WBAN을 위한 인체통신 기술 및 프로토콜, 응용 프로파일 등을 개발 중에 있으며, 현재 2 Mbps급에서 2~3년 이내 10 Mbps급 고속 인체통신 기술이 개발 될 전망
- 휴먼-컴퓨터 상호작용(HCI) 기술 분야에서는 촉각용 햅틱 인터페이스 장치를 개발 중이며, 차세대 사용자 인터페이스 원천기술 확보를 위한 음성, 제스처 기반 멀티모달 UI 관련 분야의 연구개발도 진행 중
- 개인화 서비스 기술 분야에서는 지능형 가젯 기반의 개인화 라이프로그 서비스와 개인의 휴대 단말의 통합 및 협업 기반의 SoD(Service on-Demand) 서비스, 소셜 미디어 서비스 등 신 개념의 서비스를 위한 개인화 서비스 프레임워크 기술 개발 중
- 한국표준과학원에서는 로봇의 손가락 피부에 적용 가능한 1mm 정도의 공간 분해능을 가지는 플렉시블 촉각 센서 개발 추진으로 이를 이용한 응용 및 산업화를 위한 연구 추진 중
- KIST에서는 의사소통이나 물리적 활동이 자유롭지 않은 사용자를 위하여 주변 환경 및 상황 변화 인식으로 청각, 시각, 촉각 정보를 상호 변환하여 보조 서비스를 제공하는 착용형 단말 인터페이스 기술을 개발 중

○ 국내 산업계

- 삼성종합기술원과 삼성전기에서 차세대 사용자 인터페이스 기술에 대한 연구로서 손과 손가락 움직임만으로 입력 기능을 수행하는 착용형 키보드 시제품(스커리: Scurry) 개발
- 삼성전자가 기존 PC에 비해 언제 어디서나 인터넷과 모든 컴퓨터 기능을 사용할 수 있는 차세대 모바일 PC 개념의 울트라모바일PC(UMPC) 센스 Q1 첫 모델을 출시하였고, 와이브레인, LG전자 등에서 UMPC 상용화
- (주)마이크로인피니티는 사용자의 다양한 동작에 따른 명령을 다중 센서로부터 감지하고 인식하여, 웨어러블 컴퓨터의 입력수단으로 활용하기 위하여 가속도와 각속도계를 이용한 WPAN 기반 3차원 스마트 입력장치를 개발

- (주)디오컴은 웨어러블 컴퓨터의 디스플레이 장치로서 SVGA급(1280x1024) 양안방식(full stereoscopic)의 안정형 디스플레이를 개발
- 차세대 컴퓨팅 산업협회 등 산업체 중심으로 제조, 물류를 위한 산업용 데이터 캡처 단말 인터페이스 기술을 개발
- 국내의 후각 기술은 이원이디에스(주) 유니보스 등에서 웹 환경에서 전자카드 및 아로마 향 등을 초소형 전자 칩에 장착하여 분사시키는 등 인식기를 통해 들어오는 데이터를 분석하고, 분석된 데이터를 전송해 기본적인 향기를 발산해주는 발향 시스템이 개발되고 있으나, 인식기를 통한 데이터와 냄새에 대한 정보 전송분야는 아직 초보적인 상태이며, 국내에서 개발되고 있는 후각 인식 시스템은 맥주, 양주, 차를 구분하고, 소금물과 설탕물의 농도 차이를 구분하는 정도

○ 국내 학계

- KAIST, 강원대, 광주과학기술원 등 ETRI와 공동으로 촉각용 스마트 햅틱 인터페이스 장치 시제품을 개발하였으며, 햅틱과 촉각 기능을 동시에 가지는 마우스와 진동형 촉각 인터페이스 시제품을 개발
- 충남대, 포항공대 등은 ETRI와 공동으로 초소형 초절전 시스템 S/W 및 웨어러블 미들웨어 API 기술 개발
- 연세대학교에서는 이미지 기반 태그기술 및 착용형 컴퓨터를 이용한 U-캠퍼스 프로젝트를 추진

2.2.2. 국외 기술개발 현황 및 전망

○ 차세대 퍼스널 컴퓨팅 플랫폼 기술개발 현황

- 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 정보교환 대상이 사람과 사람 중심에서 사람(personal)과 사물(object), 사물과 사물로 점차 확산되며, 일상생활에서 가장 빈번히 사용하는 알람시계, 열쇠고리와 같은 장치에 에너지 효율이 뛰어난 저 전력 프로세서와 유무선 통신 인터페이스, 소프트웨어 등을 탑재하여 사용자에게 일상생활 물건들이 보다 유용하게 사용될 수 있도록 제공하는 것을 목적으로 자유로운 의사소통을 위한 지능정보처리 및 사용자 인터페이스 등이 주요 기술로 부각
- 미국 Xybernaut에서는 2004년 기준 웨어러블 컴퓨터 관련 주요 특허 35개를 보유하고 있으며, 센사텍스는 의복 속에 부착된 특수 센서를 통해 심장박동, 호흡, 혈압, 체온, 칼로리 소모량 등을 측정하는 의료, 스포츠, 유아용 등 다양한 형태의 스마트웨어를 개발
- 마이크로소프트는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경 지원을 위하여, 일상생활 물건들에 저전력 초소형 프로세서, 소프트웨어, 통신접속 기술을 탑재한 SPOT(Smart Personal Objects Technology) 기술을 발표하였으며, 인텔과 공동으로 휴대용 멀티미디어와 정보단말 시장을 동시에 공략하는 전략으로서 MP3P, PMP, PDA, 휴대폰 등 모든 휴대형 단말기 시장 장악을 위한 전초전으로 추진하고 있는 오리가미 프로젝트의 일환으로 CeBit(2006년 3월, 독일 하노버)에서 울트라모바일PC(UMPC: Ultra Mobile PC) 시제품을 소개

- MIT 니콜라스 네그로폰테 교수가 주관하는 비영리 단체인 OLPC(One Laptop Per Child)에서 2005년 1월 스위스(다보스) 세계경제포럼(WEF)에서 개발도상국의 정보화 촉진과 어린이들의 교육증진을 위해 100달러 짜리(10만 원대) 노트북 보급 프로젝트를 제안하여 대만의 퀀타사가 제조업체로 선정되었으며, 2007년까지 약 500만~1천만대 생산계획을 가지고 있음
- 미국의 어플라이드 데이터시스템즈, E-ink사에서는 초소형 eyeglass 디스플레이, 전자종이 디스플레이를 개발하고 있으며, RollTronics사와 Thin Film Technologies에서는 두루마리 가공기술(Roll to Roll)을 이용한 플렉시블 로직, 메모리 · 스토리지, 디스플레이, 필름 배터리 등을 개발하여 웨어러블 컴퓨터나 두루마리 컴퓨터와 같은 차세대 퍼스널 컴퓨팅의 요소기술 개발 중
- IBM에서는 주변 환경과 사용자 취향에 따라 방의 벽, 책상, 테이블, 그림 등을 활용하여 자동적으로 입출력 장치를 구성하여 어디에든 원하는 정보나 그림들을 출력하고 상호 작용을 가능케 하는 차세대 사용자 인터페이스 기술인 Everywhere 디스플레이 프로젝트를 추진
- 유럽에서는 스마트 섬유, 스마트 패션 등 스마트 웨어에 대한 집중연구 등 미래형산업인 웨어러블 컴퓨터에 대한 활발한 연구가 진행되고 있으며, 필립스에서는 음성인식 이동전화와 MP3 플레이어를 개인무선네트워크(PAN: Personal Area Network)으로 연결한 의류를 개발하고 있으며, 인피니온에서는 전도성 섬유를 이용하여 MP3 플레이어와 이어폰이 내장되고 세탁이 가능한 의류 등을 개발
- 일본 NTT는 브로드밴드 유비쿼터스 사회를 대비한 오감지원 차세대 휴대폰과 광 네트워크, 초고속광처리, 고속무선접속 기술 등 네트워크 간 협력을 통하여 새로운 서비스의 가시화를 위한 네트워크 어플라이언스 기술 개발 중
- 스마트I/O 인터페이스 분야의 키보드 입력 형태로는 L3 시스템의 Wrist PC 키보드, HandyKey사의 Twiddler, VBK사의 Virtual Keyboard 등이 개발되었으며, 손가락의 움직임을 인식하여 입력수단으로 사용하는 센싱기술은 손가락 움직임 패턴을 인식하는 Senseboard와 광원과 가속도 센서를 이용한 LightGlove 등이 개발되었음

○ 웨어러블 네트워크 기술개발 현황

- 근접장 통신(NFC: Near Field Communication) 기술은 터치 기반의 상호 작용에 기반을 둔 기술로서, 사용자들은 스마트 기기들을 손가락으로 건드려 서로 다른 기기를 연결하는 직관적인 방식을 통해 콘텐츠와 서비스에 액세스 가능하며, NFC는 기존의 RFID 기술을 기반으로 카드리더와 스마트카드 두 가지 기능을 모두 수행하고 있으며, NFC 칩은 약 10cm 정도의 거리에서 13.56 MHz로 동작하며, 필립스의 MIFARE 기술과 소니의 FelCa 카드와 호환 가능
- 미국 마이크로소프트는 인체에 전류를 흐르게 함으로써 몸에 지니고 있는 휴대정보기기에 지속적인 전력충전과 공급을 가능케하는 기술특허를 취득(US6754472, 2004)함
- 유럽의 필립스, AT&T 등에서 유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 대비한 인텔리전트 clothing 개발을 목적으로

- 1999년 설립한 iWear 컨소시엄에서 무선통신시스템, 컴퓨팅 플랫폼, 전원, OS, Electro-Mechanical 센서 및 바이오 센싱, 텍스타일 및 패션 등을 연구 중
- 일본의 마쓰시타 전공은 인체를 통신선으로 사용하는 3.7 Kbps급 인체통신장치인 터치통신시스템을 실용화했으며, NTT DoCoMo는 악수 등 신체접촉을 통해 휴대전화에 내장된 정보를 상대방의 휴대전화로 전달하는 장치를 개발
 - 캐나다의 Zarlink는 의료용 임플란트 무선통신을 위한 최대 800 Kbps, 1~5mA급 초저전 무선트랜시버를 최초로 개발하여 캡슐형 내시경을 위한 무선통신 모듈에 적용

○ 휴먼-컴퓨터 상호작용(HCI) 기술개발 현황

- 미국과 일본의 대학 등에서 사용자의 편의성을 극대화하여 인간과 컴퓨터간에 자연스러운 의사소통 방법을 제공하는 차세대 휴먼 인터페이스 기술개발을 추진
- MIT, CMU, 조지아공대 등에서 감성 및 생체인식 등 차세대 휴먼인터페이스 기술개발 추진하고, MIT 미디어 랩 TTT(Things That Think) 컨소시엄은 인간이 모든 사물, 기계 등과 자연스러운 의사소통을 통해 인간과 객체상호작용이 가능하도록 하는 자연스러운 인터페이스 기반 감성 컴퓨팅(Affective Computing) 기술 개발 중이며, CMU에서 2005년까지는 필적, 음성인식, 합성 등 펜 입력과 음성 기반 멀티모달 사용자 인터페이스 기술이 주류를 이룰 것으로 예측하고 2010년 이후에 예측되는 위치센싱, 눈동자추적, 스테레오 오디오 비디오, 3차원 가상현실 등 자연스러운 사용자 인터페이스 기술에 대한 연구가 진행
- 일본 가나가와 기술연구소에서는 착용 시 무거운 집기를 가볍게 옮길 수 있도록 고안된 인터페이스로 장애인 및 재난구조 및 국방 등 특수 목적용 근력보조슈트 장치 개발과 NTT 도코모에서 전화기의 다이얼 버튼 부분에 부착한 센서로 입술근육의 움직임을 식별해 상대방 통화자에게 음성으로 전달해주는 휴대전화를 개발하고 있으며,
- 미국과 유럽은 오감정보 처리 기술과 휴먼-컴퓨터 상호작용 기술을 연계하여 의료 및 재활분야, 우주산업 등 특정 응용에 적합한 인터페이스 개발에 집중, 일본은 신체기능 보조를 위한 실버산업 및 오디오, 비디오 등 시각, 청각 기반의 콘텐츠 이후에 등장할 촉각, 후각, 미각 등 신개념 오감 콘텐츠 산업 창출을 위한 원천 기술 확보에 초점을 맞춘 연구를 추진
- 미국의 이머전(immersion)사는 18개 센서를 가진 사이버그로브(CyberGlove)에 손바닥 및 손가락에 진동자를 장착한 사이버터치(CyberTouch)라는 햅틱 인터페이스 상용화 및 진동, 충격, 펄스 등 역감 효과를 제공하는 VirtualHand SDK를 개발하였으며, 휴대폰, 자동차 등에 진동에 의한 신개념 사용자 인터페이스 기술 적용 등 관련 특허 200여 개 이상 보유, 특히 촉각기술(iDrive)은 자동차 제조사인 BMW 차량에 장착되어 차량의 AV 제어용으로 활용되고 있으며, 센서블사는 동력전달 메커니즘 특허 기술을 통해 하드웨어의 관성력과 마찰력 등을 최소화한 역감 제시장치인 팬텀(Phantom)을 개발
- MIT Touch Lab.에서는 미 해군의 지원으로 해군 훈련을 위한 Virtual Environment Technology for

Training(VETT)에서 햅틱 인터페이스와 멀티모달 가상환경에 대한 개발이슈로 촉감생성과 시, 청, 촉각 융합 표현 기술을 연구 중

- EU의 NOSE II에서는 인공후각 정보 인식을 위한 후각 정보 데이터 포맷과 응용 프로파일 기술 개발에 주력하고 있으며, 독일의 튀빙엔 대학 물리이론 화학연구소와 렌나르츠 전자사와 공동으로 MOSES(MOduLAR SEnsor System) 전자코에 관련 연구를 수행 중
- 일본 쓰쿠바대 등에서 오감, 제스처 인식 등 차세대 휴먼인터페이스 기술과 증강현실 응용연구 진행 중, NTT에서는 냄새와 촉각을 전달하는 휴대폰 개발을 착수했으며, 2003년 10월에는 시각, 청각, 촉각, 미각, 후각 등 인간의 오감 메커니즘에 대응하는 스마트 디바이스 구현을 위한 연구개발을 통하여 고차원적 신산업인 오감산업 창출을 목적으로 오사카과학기술센터를 중심으로 오감센서 디바이스, 통신, 재현 기술개발을 위한 오감산업포럼을 발족, 추진 중
- 후각 기술은 1990년대 중반부터 센서 어레이를 이용한 전자코(Electronic Nose)가 개발되었고, 군사목적을 위해 사용되기 시작하여 다양한 디바이스(QCM, SAW, MOSFET 등)를 이용한 전자코 개발, 향 전달 시스템은 미국의 Marketing Aromatics, Ferris Production사에서 의자에서 향을 분사시키는 모션 의자와 향 전달 시스템을 각각 개발하였으며, TriSenx사는 20개의 기본 향 카트리지를 기반으로 수백 가지 향 조합이 가능한 Scent Dome 제품을 개발
- 미국 일리노이대학에서는 향 기체분자에 따라 다른 색을 띠는 기체 센싱 염료를 기반으로 향을 저장하는 Digital Smell 카메라를 2000년에 개발
- 미국의 NASA, HP, MIT, Vivometrics 등에서 스마트 액세서리를 이용한 생체신호를 측정, 분석할 수 있는 라이프스츠, 라이프가드 등 착용형, 부착형 생체신호 감지 모듈과 PDA나 착용형 컴퓨터를 이용한 원격 건강진단 시스템 개발을 추진하고 있으며, MIT의 Alex d' Arbeloff 연구소는 맥박, 혈중산소농도, 혈류, 혈압 등을 측정할 수 있는 반지형태의 웨어러블 시스템 개발을 위한 Home Automation and Health Care project를 추진 중
- 미국 조지아공대와 SensaTex사는 해군 후원으로 총탄상처 감지 및 전쟁터에서 병사들의 생체징후 관찰을 위한 스마트셔츠를 개발하였으며, Body Media사에서는 심장박동 수, 비만정도 등 확인과 개인의 신체정보를 분석, 저장 등 체계적인 건강관리를 지원하는 센서웨어(SenseWear)라는 암밴드 형태의 착용형 신체 모니터링 웨어러블 시스템을 개발
- 독일 베를린 대학의 Microelectronics 연구소에서는 센서를 체내에 이식한 후 센서로부터의 신호를 무선으로 측정하는 시스템에 대한 연구를 수행하여 인공관절 용력 측정, 뇌압 측정, 심박 측정 등에 응용하고 있으며, 일본 게이오대학에서는 생체전위 측정용 소형 센서 및 무선전송시스템의 연구를 수행 중이며, 현재는 심전도 응용 시스템을 개발 중

○ 개인화 서비스 기술개발 현황

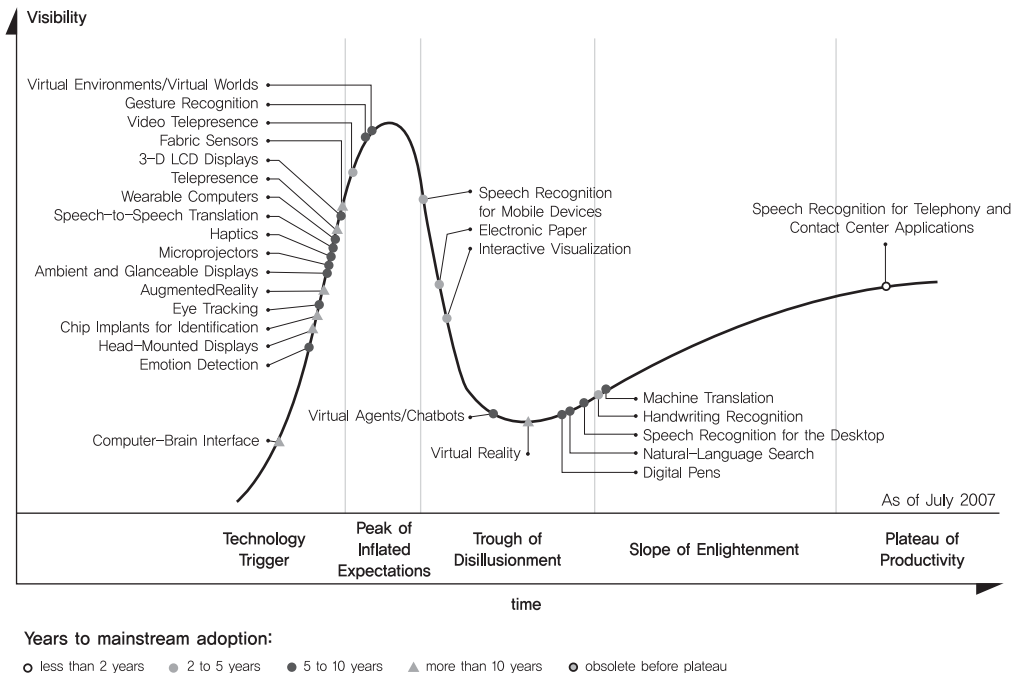
- MS에서는 개인이 일상생활에서 경험하는 모든 정보들을 디지털화하여 퍼스널 라이프 로그를구축하는

MyLifeBits 프로젝트, MIT 인공지능연구소는 개인정보 수집, 축적과 관련된 연구의 일환으로 스마트 회의실 내의 모든 동작을 디지털 정보로 기록하여 분석하는 AIRE 프로젝트를 진행 중

- EU에서는 언어, 제스처 및 다중 감각, 가상환경에 의한 인간의 자연스러운 표현을 이해하고 해석할 수 있는 다감각 인터페이스에 대한 연구 진행, 개인 컴퓨터에 저장되는 문서, 이미지, 웹 브라우징 로그와 같은 대용량 정보를 분석하여 개인의 기억으로부터 최대 효과를 얻을 수 있는 Memory for Life라는 프로젝트를 대학 중심으로 연구추진 중이며, 노키아에서는 휴대폰에 저장되는 메시지, 이미지, 동영상 정보와 같은 다양한 멀티미디어 정보와 모바일 폰을 이용한 사진 앨범 등을 기반으로 개인의 히스토리 정보를 관리하는 LifeBlog 소프트웨어를 개발
- 일본 동경대 AIZAWA 연구실에서는 착용형 컴퓨터를 이용한 개인의 일상정보를 Life-log로 자동 저장하여 개인의 경험을 편리하고 효율적으로 검색, 관리하는 Life Log for Ubiquitous Environment 프로젝트가 진행

○ 기술발전 전망

- 차세대 퍼스널 컴퓨팅은 정보통신 서비스가 새롭게 출현될 때마다 각기 다른 정보기기를 구입해야 하는 현 시점에서 볼 때, 단기적으로는 휴대형 정보기기와 무선인터넷 기능이 접목되어 영상전화, 카메라, MP3P 등 다양한 멀티미디어 기능이 융합된 복합 단말기를 위한 소형화, 무선화, 저전력화를 위한 플랫폼 기술이 요구될 것이며, 장기적으로는 사용자 편의성을 향상시키기 위한 다양한 형태의 입출력 장치와 인간의 감각정보 처리 기반 사용자 인터페이스 기술이 요구될 것으로 전망
- 입는 컴퓨터는 사용자의 편의성 극대화과 언제, 어디서나 제한 없는 서비스를 이용할 수 있는 인간 중심의 컴퓨팅 환경을 지향하며, 초소형 플랫폼은 다양해지는 정보기기를 위한 고성능 SoC, 핵심부품과 표준화된 인터페이스로 동적 재구성 가능한 플랫폼, 플렉서블 디스플레이, 초소형 대용량 저장장치 및 배터리 기술 중심으로 발전
- 사용자 인터페이스 기술은 에이전트 기술과 멀티모달 및 상황 인식을 지원하는 휴먼-컴퓨터 상호작용 기술로 발전하며, 오감정보처리 기술은 시각, 청각 중심에서 촉각, 후각, 미각 정보처리를 융합하여 현실감 있는 서비스를 지원하는 기술로 발전할 것으로 전망
- 차세대 개인통신 기술로 부상되고 있는 인체통신 기술은 인체의 도전성을 이용하여 인체를 통신선으로 사용함으로써 용이한 네트워크 구성과 아울러 정보누설의 위험을 사전에 방지할 수 있으나, 인체 도전성이 개인차, 외부온도, 발한 상태 등에 좌우되고, 주변 환경의 전자 잡음 영향 등으로 초기에는 신뢰성이 낮아 상용화의 장애요인으로 대두될 것임



(출처: 가트너, 2007. 7월)

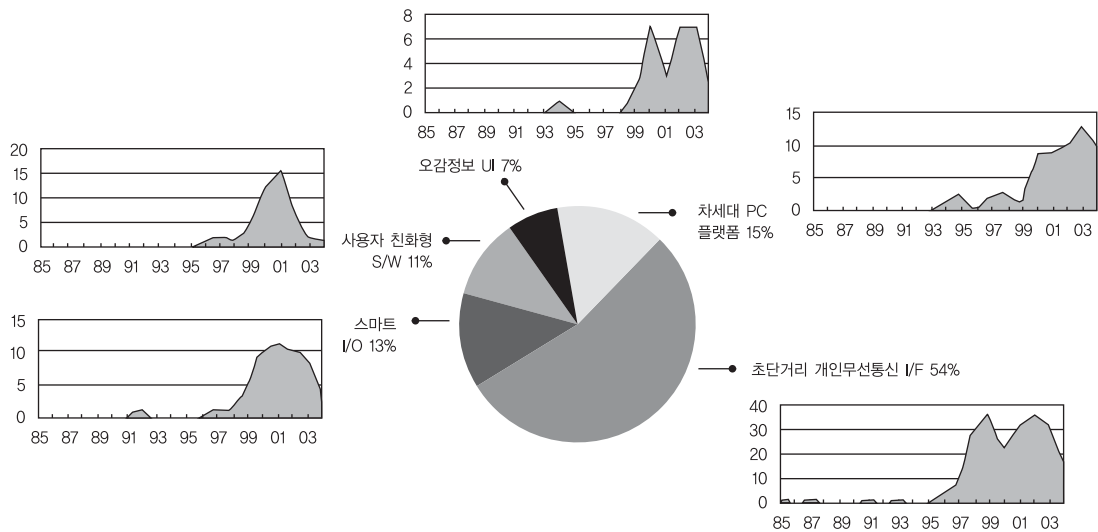
〈차세대 퍼스널 컴퓨팅 기술 발전 전망〉

2.2.3. IPR 보유현황 및 확보 가능분야

○ 국내 특허출원 현황 및 전망

- 국내 차세대 퍼스널 컴퓨팅 관련 특허를 중심으로 출원연도별/기술분류별에 대한 전체 특허 출원동향을 살펴보면, 초단거리 개인무선통신 인터페이스가 54%(218건)로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며, 차세대 퍼스널 컴퓨팅 플랫폼 15%(61건), 스마트 I/O 13%(51건), 사용자 친화형 소프트웨어 11%(44건), 그리고 오감정보 사용자 인터페이스 7%(29건)의 비율을 차지하며, 2000년을 기점으로 관련 기술들의 비중이 점차 확대되고 있음을 알 수 있음
- 2005년 3월 기준으로 한국특허의 출원건수가 많은 순서대로 출원인별 특허 출원건수로는 내국인 중에는 삼성전자(24건), LG전자(3건), 한국전자통신연구원(3건) 순을 보이며, 외국인으로는 IBM(30건), 필립스(21건), 모토로라(14건)순으로 출원
- 차세대 퍼스널 컴퓨팅 플랫폼 분야는 모토로라(8건), IBM(7건)으로 전체적으로 출원 건수는 많지 않으나, 저전력 하드웨어 및 소프트웨어에 특징을 두는 소비전력 절감 등 전력관리 분야에 대한 특허 출원이 많은 비중을 가지고 있으며, 스마트 I/O 인터페이스 분야는 2000년부터 특허출원이 증가되는 추세를 보이며, 국내의 경우, 개인출원이 높은 비율을 차지하는 특징을 보임

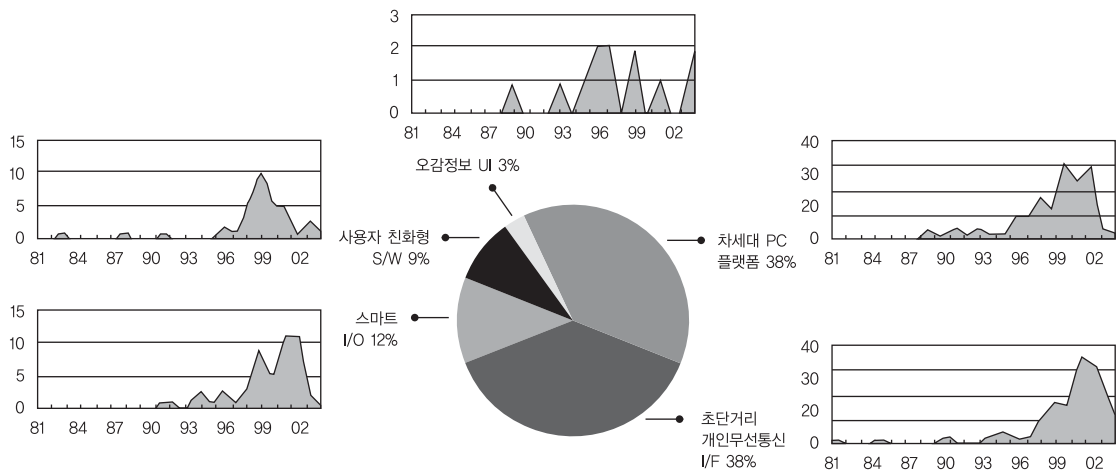
- 웨어러블 네트워크 분야는 초단거리 개인무선통신 I/F 분야에 대한 출원으로 IBM(8건), 모토로라, 삼성전자
가 각각 6건의 출원으로 보이고 있음
- 휴먼-컴퓨터 상호작용 분야의 멀티모달 사용자 인터페이스 경우는 사용자 친화형 S/W 기술에서 삼성전자
(13건)가 많은 특허를 출원하였으며, 개인출원(9건) 또한 높은 비율을 보임



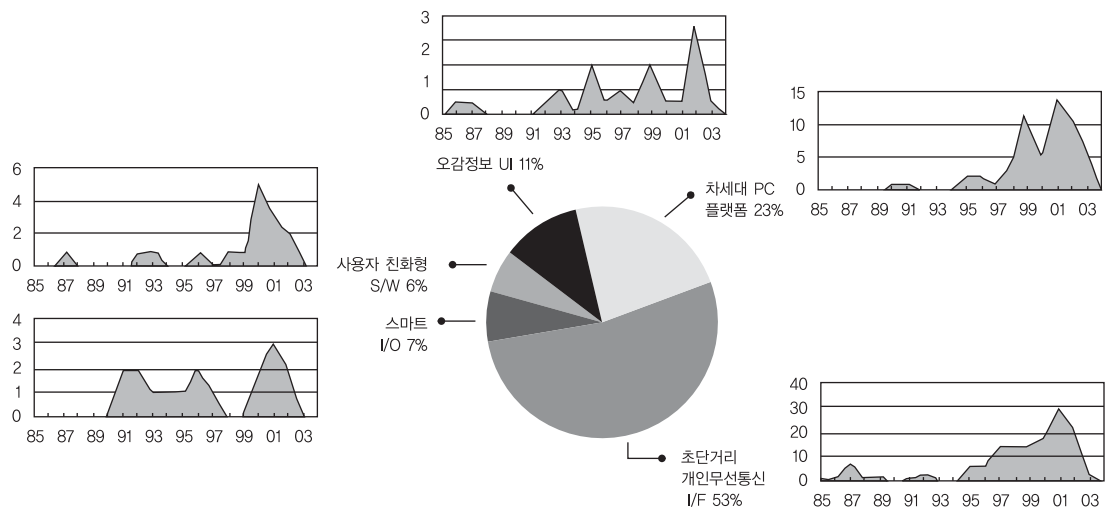
〈출원연도별/기술분류별 국내 특허출원 동향〉

○ 주요 국가별 특허출원 동향

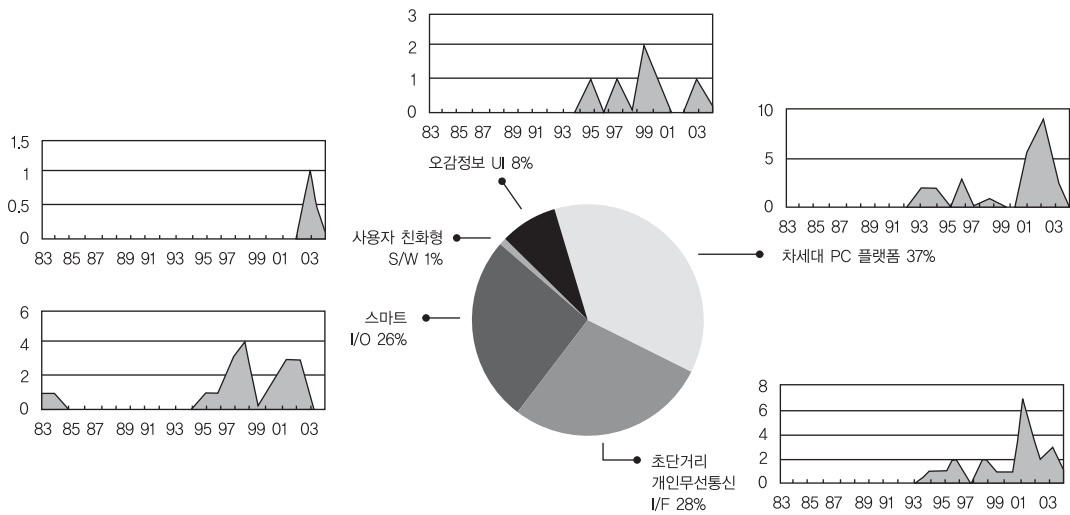
- 차세대 퍼스널 컴퓨팅 관련 1980년부터 2004년 12월까지 출원 및 등록된 특허를 기준으로 분석된 바로는 미국은 차세대 퍼스널 컴퓨팅 분야의 다른 기술에 비해 차세대 퍼스널 컴퓨팅 플랫폼과 초단거리 개인무선통신 인터페이스가 각각 38%의 높은 비율을 차지하고 있으며, 1999년부터 2001년에 들어와서 급증하는 추세를 보이고 있으며, 1980년에 전도성 있는 섬유 애플리케이션에 관련 특허가 최초로 미국에 출원된 이후, 1990년대 들어 스마트 섬유에 대한 연구가 본격 추진
- 유럽은 차세대 퍼스널 컴퓨팅 플랫폼(37%), 초단거리 개인무선통신 인터페이스(28%), 스마트 I/O, 오감정보 사용자 인터페이스(8%), 사용자 친화형 소프트웨어(1%) 순으로 비율을 보임
- 일본은 1985년부터 2000년까지 간헐적 출원이 이루어지고 있으며, 오감정보 사용자 인터페이스에 관한 특허 비율(11%)이 한국(7%)과 미국(3%)에 비해 높은 비율을 차지



〈미국 출원연도별/기술분류별 특허출원 동향〉

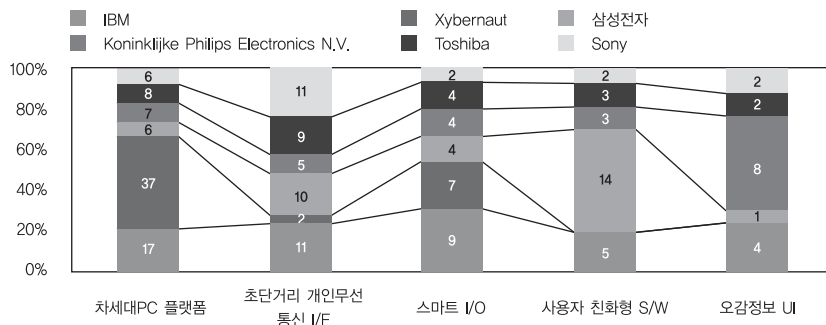


〈일본 출원연도별/기술분류별 특허출원 동향〉



〈유럽 출원연도별/기술분류별 특허출원 동향〉

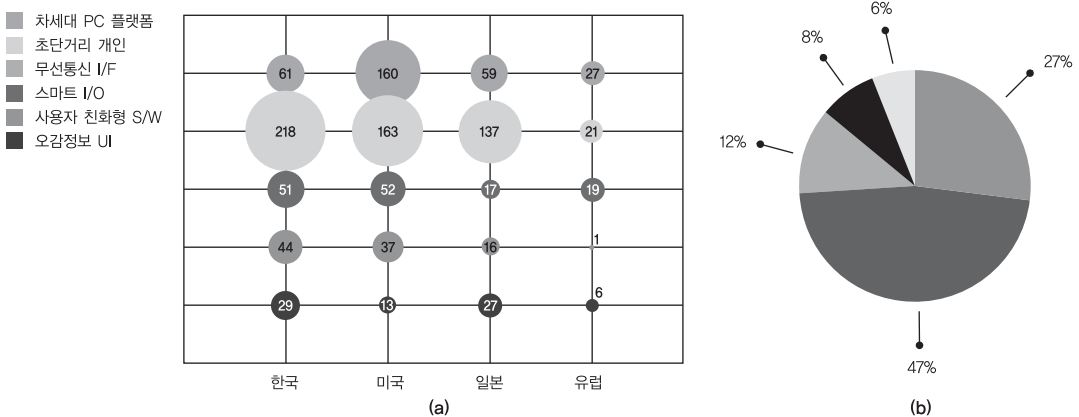
- 차세대 퍼스널 컴퓨팅 기술의 국가별 특허출원 동향은 한국(219건), 미국(163건), 일본(137건) 순으로 초단거리 개인무선통신 인터페이스 분야에 가장 많은 출원을 했으며, 유럽은 차세대 퍼스널 컴퓨팅 플랫폼 분야에 27건으로 다른 국가들과는 다른 경향을 보이고 있으나, 2004년 이후부터 BAN(Body Area Network) 분야의 기술개발 투자가 활발히 진행
- 주요 출원인(기관)별 동향은 미국의 Xybernaut는 핸드프리 휴대형 컴퓨터 및 시스템 관련 원천 특허 (US5844824, 1998) 등 입는 컴퓨터를 구성하는 기본 요소기술에 대한 포괄적 특허 확보로 관련 분야의 기술 개발에 장애요인으로 작용하는 등, 차세대 퍼스널 컴퓨팅 플랫폼(37건), 스마트 I/O(7건)에 출원 비율이 가장 높으며, 사용자 친화형 소프트웨어와 오감정보 사용자 인터페이스 분야는 각각 삼성전자와 필립스가 많은 출원을 보이고 있음



〈주요 출원인(기관)별 특허출원 동향〉

○ 분야별 특허출원 동향

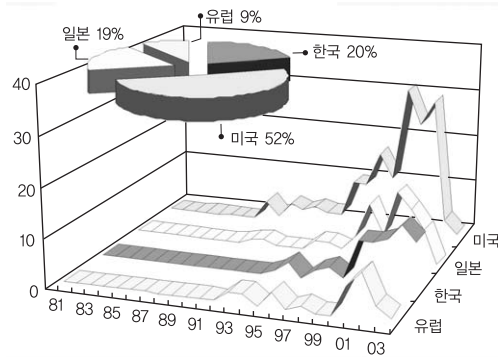
- 차세대 퍼스널 컴퓨팅 기술 분야별 세계 특허출원 동향은 초단거리 개인무선통신 인터페이스의 비중이 47%(529건), 차세대 퍼스널 컴퓨팅 플랫폼이 27%(307건)의 비중을 차지하여 전체기술의 주류를 이루고 있으며, 스마트 I/O가 12%(139건), 사용자 친화형 소프트웨어가 8%(98건), 오감정보 사용자 인터페이스가 6%(75건)로 나머지 비중을 차지



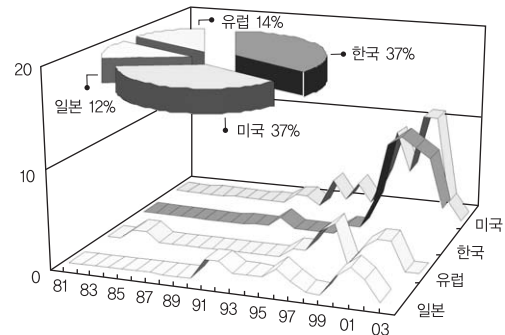
〈국가별/기술별 특허출원 동향〉

- 차세대 퍼스널 컴퓨팅 플랫폼 관련 특허는 크게 Portable SoC 기술, 초소형 배터리, 저장장치 기술, 손목시계와 같은 액세서리형 장치들로 나누어지며, 미국의 IBM에서는 1998년 Portable SoC 기술 관련 무선 핸드헬드, 팜탑, 스마트폰 등에 관한 기술을 시작으로 MP3, 미디어플레이어 관련 특허 출원이 이루어지며, 2001년 미국 자이버넛의 펜모양 무선 입력장치를 시작으로 같은 해 일본 SONY사의 손목시계 및 팔찌모양 등 다양한 형태의 관련 특허가 출원
- 초소형 저전력 S/W 관련 특허로는 2001년 미국의 IBM사에서 출원된 전력 관리 장치와 2002년 AMD사의 변화에 응답하여 전압을 제어하는 기술과 2004년 미국의 Intel사의 휴대용 통신 장치의 전력 소비 변경방법에 대한 초소형 저전력 RTOS 관련 특허가 출원
- 미들웨어 관련 특허에는 한국의 삼성전자에서 출원된 ACPI 하에서 USB 허브를 장착했을 경우 소비전력을 절감하고 열을 감할 수 있는 휴대형 컴퓨터 시스템과 관련된 특허와 2002년 미국의 DOCOMO Communications Laboratories USA의 무선 통신 장치에서 에너지를 절약하기 위한 시스템 관련 특허가 있음
- MS, NTT DoCoMo, 마츠시타 등에서 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에 대응하여 인체통신 기반 웨어러블 네트워크 핵심 원천기술 확보에 주력하여, MS는 인체에 전류를 흐르게 함으로써 몸에 지니는 휴대형 정보기기에 지속적인 전력공급과 충전을 가능케 하는 기술 특허를 확보하였으며(US6754472, 2004), 1998년 IBM의

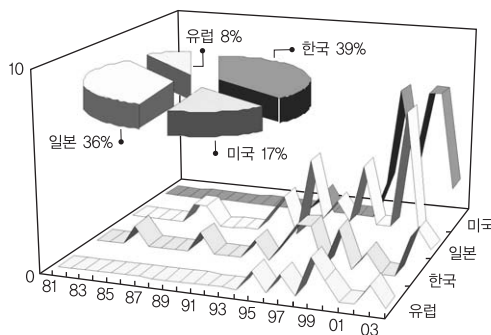
- PAN 기술특허 출원이후로 지속적인 증가 추세이며, IBM, 모토롤라, Ericsson 등에서 강세를 보이고 있음
- 인체통신 접속관련 기술 특허로는 의료용 감시 장비와 진찰 및 치료기기 사용자 인증 관련 생체 인증과 개인 생활 감시 장비 등이 출원되고 있으며, 의료 장비의 경우 1987년 일본 ASAHI OPTICAL Co.의 내시경 장비를 시작으로 일본의 출원이 주류를 이루다가 1990년대 후반에 한국의 개인 출원인과 삼성전자를 중심으로 한국과 미국의 출원 비중이 커지고 있음
- 스마트 I/O 기술은 1991년 일본의 Toshiba사에 출원한 손목에 장착하여 입출력이 가능하게 할 수 있다는 기본개념의 특허 출원을 시작으로 1994년 손목시계 및 반지형, 골무형 등 장착장치의 형태가 변형되어 특허가 출원되었으며, 휴대할 수 있는 장치로 무선펜에 대한 특허가 1994년 미국의 A.T. Cross사에서 출원되었음 그 외에도 가상 출력장치인 가상모니터가 1997년 일본의 Sony사에서의 출원을 기점으로 가상키보드 및 가상마우스와 관련된 특허가 있음



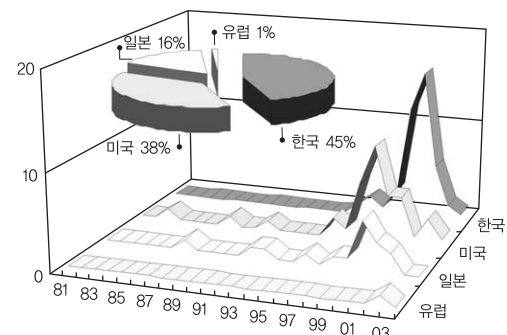
〈차세대 퍼스널 컴퓨팅 플랫폼 국가별 출원 동향〉



〈스마트 I/O 국가별 출원 동향〉



〈오감정보처리 국가별 출원 동향〉



〈멀티모달 UI 국가별 출원 동향〉

- 멀티모달 사용자 인터페이스 기술은 사용자의 시선 및 몸짓을 인식하는 특허를 1992년 미국의 N VIEW사가 최초 출원하였으며, 1999년에 이르러 핸드프리 활성화 수단으로 음성 활성화 수단, 눈 추적 활성화 수단, 뇌파 활성화 수단 및 이들의 조합으로 이루어진 방법에 관한 특허가 미국의 Xybernaut사에 의해 국내 출원되었으며, 상호작용을 위한 대화형 장치와 관련된 특허는 미국의 이머전(Immersion)사에 의해 출원되기 시작하여 지금까지 이어지고 있음
- 햅틱 인터페이스 관련 특허는 미국(60%이상), 일본(20%) 순으로 최다 출원인은 미국 이머전이며, 알프스전자, 소니, MS 등에서 관련 특허 출원을 보이고 있으며, 미국의 이머전, 센서블사에서 대부분의 특허를 독점하는 추세이며, 미국, 일본 등에서는 시장 선점을 위한 표준화를 통하여 IPR 획득에 총력을 경주하고 있음
- 기술별로는 촉감, 역감 기술이 초기 출원 비율이 높으며, 햅틱 렌더링 기술은 상대적으로 늦게 출원되어 적은 건수를 보이고 있는 가운데, MS의 경우는 초기 단순한 역감이나 촉감에서 다양한 역감 효과와 진보된 촉각-GUI와 관련된 기술로 발전시키고 있음

2.2.4. 기술개발 현황 요약

○ 국내

- 정보통신서비스가 새롭게 출현될 때마다 각기 다른 정보기기들을 구입해야하는 현 상황을 고려하여 단기적으로는 휴대형 정보기기와 무선인터넷 기능이 접목되어 다양한 멀티미디어 기능이 융합된 복합정보단말 기술개발 및 우리나라가 기술경쟁력을 확보하고 있으면서 시장형성이 가시화된 핵심 분야의 국산화와 원천기술 확보 전략을 수립하여 추진 중
- 중장기적으로는 기술개발에 대한 위험부담은 크지만, 다양한 분야에 파급효과가 크며, 유비쿼터스 환경에 소요되는 차세대 퍼스널 컴퓨팅의 공통 핵심 IPR 확보를 위하여 향후 신개념의 실감형 휴먼-컴퓨터 상호작용 기술로 예상되는 시각, 청각, 촉각, 후각, 생체신호 등 인간의 감각정보를 기반으로 하는 차세대퍼스널컴퓨팅의 공통기반기술 확보 계획을 수립하여 추진
- 차세대 퍼스널 컴퓨팅의 기술개발 방향은 지식경제부(구 정보통신부)의 IT839 전략산업 추진정책의 9대 기술개발 사업의 일환으로 2004년 손목시계형 PC의 첫 모습을 제시하고, 2007년에는 액세서리 형태의 초소형 본체를 기반으로 초단거리 무선통신기술을 통해 입출력장치 분리가 가능한 입는 컴퓨터, 휴먼-컴퓨터 상호작용(HCI) 기술, 그리고 인체통신기술 등을 개발하고, 2010년 이후로는 내장형 또는 이식형 초소형 컴퓨터와 SoD(System on-Demand) 서비스, 소셜 미디어 서비스 등 신 개념의 서비스 창출을 위한 미래 지향적인 원천기술 분야로 확대 추진 계획

○ 국외

- 미국은 일상생활 속에서 자연스러운 컴퓨팅 환경을 제공하기 위한 휴먼-컴퓨터 상호작용(HCI)기술의 필요

- 성을 인식하여, 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에 대응한 실험적 프로젝트를 지원하고 있으며, 국방부는 미래 전투군의 전투력 증강을 위한 웨어러블 컴퓨터, 안경형 디스플레이 등 Land Warrior 프로젝트를 추진 중이며, 센서와 착용형 정보단말을 이용하여 자동으로 지능형 서비스 환경을 구축하는 스마트 컴퓨팅 환경에 관한 연구를 진행 중
- 유럽은 정보화사회기술계획(IST)의 일환으로 미래신생기술(FET) 사업에서 IT를 일상사물 및 환경 속에 통합하여 인간생활을 지원하고 개선하는 사라지는 컴퓨터(disappearing computer) 계획 추진과 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서의 사람과 사물, 사물과 사물간의 정보 교환에 필요한 웨어러블 컴퓨터의 미들웨어 개발을 위한 iWear 프로젝트를 통해 1단계 모바일 컴퓨팅 기술 개발과 2단계로 산업현장에 적용시킬 수 있는 기술 통합화 추진, 6차 프레임워크 프로그램에서는 이동환경의 사용자를 위한 응용서비스 기술개발을 목표로 2004년 6월부터 2008년 11월까지 5년간 총 2,370만 달러(Euro)를 투입, 유럽의 HP, MS, 소니 등 총 36개 기관이 참여하는 웨어러블 컴퓨팅 프로젝트(wearIT@work) 착수
 - 본 IT 정책 주무 부처인 총무성의 2003년도 정책 기본 방향은 네트워킹을 중심으로 유비쿼터스 추진계획을 수립하여 고도 정보통신 네트워크 사회를 형성해 세계 최고 수준의 네트워크 인프라 정비와 네트워크 이용 촉진을 우선순위로 두고 있으며, 2000년부터 오감정보통신기술에 관한 조사 연구를 구성하고 관련 연구 개발을 추진 중

〈국가별 정부정책 기초〉

국가	정책 내용
미국	<ul style="list-style-type: none"> o 연방정부차원의 인간, 기계 인터페이스의 연구방향 설정 <ul style="list-style-type: none"> - NRC(National Research Council) 산하 The Committee on Human Factors 설치 - DARPA의 정보처리기술국(IPTO)는 Smart Dust 및 Endeavour(버클리대학), Info-Sphere(OGI/조지아공대), Portolano(워싱턴대학), Aura(CMU), Oxygen(MIT) 프로젝트 등 지원 - 미 국립 표준기술원(NIST) 산하 정보기술응용국(ITAO)은 퍼베이시브 컴퓨팅 프로젝트 추진 - 정보기술연구소(Information Technology laboratory)는 퍼베이시브(pervasive) 컴퓨팅 프로그램, 스마트 공간통합(smart space integration), 퍼베이시브 S/W 도구, 네트워킹 기술개발 등을 지원
EU	<ul style="list-style-type: none"> o 정보화사회기술계획(IST)의 미래신생기술(FET)에서 사라지는 컴퓨터(disappearing computer) 추진 <ul style="list-style-type: none"> - IT 기능을 가지는 일상용품 개발(create information artifacts), 일상용품을 상호작용 할 수 있게 재구성하는 기술(emerging functionality) 및 변화된 환경에서의 사용자 상호작용기술(people's experience) 등 연구과제 수행 o IST, 6th 프레임워크 프로그램, Empowering the mobile worker by wearable computing <ul style="list-style-type: none"> - 긴급구조, 헬스케어, 유지보수, 생산 현장 등에서 웨어러블 컴퓨팅 기술을 이용한 산업 현장 근로자의 생산성 향상을 위한 응용, 서비스 기술 개발을 위한 WearIT@Work 프로젝트 추진(2004년 6월~2008년 11월, 5년 간)
일본	<ul style="list-style-type: none"> o 총무성 산하 오감정보통신위원회를 통해 2025년 오감정보통신 서비스 구현을 위한 비전 구상 <ul style="list-style-type: none"> - 과학기술과 인간사회의 조화를 위하여 인간, 생활, 통신정책, 과학기술의 병행으로 감성공학 추진 - 인간생활과학 기술연구추진협회에서 생체, 인간, 생활, 환경에 대한 중장기적 정책 수립 - 오사카과학기술센터를 중심으로 인간의 오감을 기술화하여 고차원 사회를 추구하는 신산업 창출을 목적으로 오감을 찾아내는 센서, 전달하는 정보통신, 재현기술개발 프로젝트를 위해 오감산업포럼 발족(2003년 10월)

2.3. 표준화 현황 및 전망

2.3.1. 국내 표준화 현황 및 전망

- 지식경제부(구 정보통신부)는 차세대 퍼스널 컴퓨팅 핵심 기술에 대한 개방형 표준(안) 개발과 중장기 표준기술 확보를 통한 국내 차세대 퍼스널 컴퓨팅 산업육성 및 기술 경쟁력 확보, 제품의 호환성 제공을 목적으로 2004년 6월 차세대 퍼스널 컴퓨팅 표준화 포럼을 발족하였으며, 다음해인 2005년 10월에는 한국정보통신기술협회(TTA)의 전략 표준화 포럼으로 선정
 - 차세대 퍼스널 컴퓨팅 표준화 포럼은 의결 기구인 운영위원회 산하 기술 표준화 및 응용 서비스 표준화 분과를 구성하여 추진되고 있으며, 기술 표준화 분과에서는 IPR 확보를 위한 기술 발굴, 국제표준 조기수용 및 타 분야 신 성장 산업의 기술 융합화 추세에 대응한 기술개발 과제 간 표준화 연계 방안 도출 및 추진체계 확립을 위하여 차세대 퍼스널 컴퓨팅 플랫폼, 웨어러블 네트워크, 사용자 인터페이스, 오감정보 워킹그룹 등 4개의 워킹그룹으로 구성되며, 응용 서비스 분과는 미래 생활 편의 및 개인정보 관리 서비스 등 2개의 워킹그룹이 구성되어 표준화 활동을 전개
 - 2006년 6월에는 TTA의 IT응용기술위원회(TC4) 산하 차세대 퍼스널 컴퓨팅 프로젝트그룹(PG415)이 신설되어 차세대 퍼스널 컴퓨팅 표준화 포럼과 연계하여 본격적인 표준 개발 활동을 추진하고 있으며, 현재 차세대 퍼스널 컴퓨팅 중점기술에 대한 21개의 정보통신단체표준을 제정하고 20개의 표준화과제를 추진 중

2.3.2. 국외 표준화 현황 및 전망

- 차세대 퍼스널 컴퓨팅 분야는 세계적으로 초기 시장을 형성하는 단계이므로 표준화 활동은 미비하지만, 지적재산권 확보를 위한 핵심 요소 기술개발 및 관련 기술 보유 기관 등을 중심으로 전략적인 기술협력 및 관련 컨소시엄 구성 등이 활발히 전개되고 있으며, 차세대 퍼스널 컴퓨팅의 표준은 하나의 핵심 표준 주체가 없는 반면, 구성되는 기술별로 공식 표준화 단계보다는 시장 및 기업 등에서 사실(defacto) 표준화로 진행

2.3.3. 표준화 대상항목별 현황분석

- 차세대 퍼스널 컴퓨팅 플랫폼 기술 표준화 현황 및 전망
 - 차세대 퍼스널 컴퓨팅 표준화 포럼의 차세대 퍼스널 컴퓨팅 플랫폼 워킹그룹에서는 웨어러블 컴퓨터의 초소형 하드웨어 플랫폼 인터페이스 규격을 2008년에 도출하며, 내장 및 이식형 초소형 컴퓨터 관련 규격은 표준 기술의 선행 분석을 통하여 2011년 이후부터 추진 예정
 - 차세대 퍼스널 컴퓨팅용 컴포넌트 기반 경량 미들웨어 프레임워크, 컴포넌트 기반 경량 분산통신 미들웨어,

- 컴포넌트 기반 이동성 지원 미들웨어, 차세대 퍼스널 컴퓨팅용 저전력 실시간 운영체제 규격이 차세대 퍼스널 컴퓨팅 표준화 포럼 표준(안)으로 채택되어 2006년 TTA 단체 표준으로 승인되었으며, 웨어러블 컴퓨터 미들웨어 API(Application Program Interface)에 대한 규격이 2007년에 TTA 단체 표준으로 승인되었음
- 2008년에 웨어러블 안정형 모니터의 성능 측정 및 표기 방법의 표준안을 도출하고 있으며, 향후 스마트 I/O 인터페이스 관련 표준화를 중점적으로 추진 예정
 - ARM, 노키아, ST마이크로, TI 등 4개사는 모바일 기기 산업 진출을 모색하는 MS, 인텔 등을 견제하고, 새로운 모바일 기기 수요 창출로 현재의 불황을 벗어나기 위한 목적으로 2003년 7월 무선 핸드헬드 기기의 하드웨어 및 소프트웨어 인터페이스에 대한 개방형 표준 제정을 위하여 MIPI(Mobile Industry Processor Interface) 연맹을 발족
 - MIPI의 성공 여부는 인텔, 모토로라, 삼성전자 등 세계적인 대기업들이 이러한 개방형 표준 연맹에 참여하여 얼마나 이득을 볼 수 있느냐에 달렸으며, 2004년에는 인텔, 모토로라, 삼성전자가 MIPI 진영에 합세하고, 단말기 제조업체, 반도체, R&D 컨소시엄, 하드웨어 주변장치, 운영체제, 미들웨어 및 응용 소프트웨어 개발업체 등이 참여하여 2008년 9월 기준으로 회원사가 160여 개로 확대되었으며, 국내에서는 삼성전자, LG전자, 매그나칩반도체, 엠텍비전 등이 참여
 - MS의 윈도우 OS와 인텔의 CPU가 지배하고 있는 PC업계와는 달리 모바일 기기 업계는 아직 공통된 표준이 명확하지 않기 때문에 MIPI 표준은 응용 프로세서 인터페이스의 일관성을 유도함으로써, 모바일 기기들의 재사용성과 호환성을 촉진시키는 동시에 사용자들에 대한 모바일 기기 보급 확대에 기여
 - MIPI에는 카메라, 디바이스 디스크립터 블록, DigRF, 디스플레이, 소프트웨어 등 13개의 워킹그룹이 구성되어 있으며, 최근 모바일 환경에서 다양한 주변기기와의 접속 및 데이터 전송 방식을 기존의 병렬에서 직렬 방식으로 전환시키려는 고속 직렬 통신 방식에 대한 표준화 경쟁이 매우 활발히 전개되어, 퀄컴과 삼성전자는 칩셋과 LCD 디스플레이의 접속을 위한 MDDI(Mobile Display Digital Interface)라는 직렬 방식 표준개발과 아울러 시제품을 선보였으며, 이에 대응한 노키아, TI 등 MIPI 진영에서는 2006년 5월 디스플레이 접속 표준인 DSI(Display Serial Interface Specification)를 발표
 - 유럽에서는 필립스, AT&T, 엡손, 아디다스 등 1992년 설립한 i-Wear 컨소시엄을 통하여 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에 대비한 지능형 옷에 대한 기술개발 및 표준화 활동이 진행되고 있으며, 웨어러블 컴퓨팅 분야의 표준화 기구인 Open Wearable Computing Group(OWCG)과 International Forum in Applied Wearable Computing(IFAWC) 포럼을 구성하여 EU의 FP6 프로젝트와 연계되어 추진되고 있으나, 표준화 활동은 초기 단계
 - 차세대 퍼스널 컴퓨팅 운영체제 분야는 마이크로소프트, 팜, 심비안 등이 치열한 시장 선점을 벌이고 있는 가운데, 리눅스 운영체제의 경우는 ELC(Embedded Linux Consortium)에서 2003년 2월 ELC 플랫폼 규격(ELCPS: Embedded Linux Consortium Platform Specification) 버전 1.0을 공식적으로 발표하였으며, ELCPS는 임베디드 응용의 API를 표준화시킴으로써 호환성을 향상시킨 리눅스 개발과 배포를 용이하게 할

뿐만 아니라, Linux Standard Base(LSB) 1.2, IEEE POSIX 1003.1-2001, Single UNIX Specification Version 3의 장점을 포괄하고 있음

- 일본 TRON(실시간 운영체제: The Real-time Operating system Nucleus) 협회에서 임베디드 시스템의 개방형 실시간 운영체제 표준으로 ITRON을 제정

○ 웨어러블 네트워크 기술 표준화 현황 및 전망

- 초단거리 개인무선통신(WPAN) 분야는 초고속 WLAN 표준화 포럼, 한국 UWB 표준화 포럼 등에서 표준 활동을 수행 중
- 근접장 통신 접속(NFC) 기술은 일부 기술보유 업체들이 단체를 구성하여 비공개 표준을 개발하고 있어서 국내 표준화하는 것이 어려운 상황이므로 2006년에 채택된 표준화과제 추진을 보류토록 함
- 차세대 퍼스널 컴퓨팅 표준화 포럼의 웨어러블 네트워크 워킹그룹에서는 인체통신 기술에 대한 표준화는 인터페이스 규격 및 프로토콜 등에 대한 표준 기술 분석 단계를 통해 인체통신을 이용한 접촉기반 서비스 참조 모델이 2006년 TTA 단체 표준으로 승인되었으며, 인체통신 네트워크 프로토콜 구조가 2007년 TTA 단체 표준으로 승인되었으며, 2008년에는 인체통신 네트워크 물리계층 구조, 인체통신 프로토콜 및 프로파일 표준을 개발 중
- FAN(Fabric Area Network) 분야는 아직 기술개발 초기단계이지만 차세대 퍼스널 컴퓨팅의 핵심 분야이면서 조기 IPR 확보가 필요하므로 2009년부터 중점적으로 표준화 추진 예정
- 통신분야에서는 WAP, SyncML 등의 단체가 통합되어 2002년에 결성된 OMA 표준 단체에서 OMA-DM(Device Management) 워킹그룹과 OMA-DS(Data Synchronization) 워킹그룹에서 무선기기 및 응용간의 데이터 동기화 및 기기의 구성관리, 갱신, 유지보수 등에 대한 표준 규격을 제정하였으며, 2004년에는 멀티모달 및 다중기기 서비스 요구사항, 게임기기 통신 요구 규격 등에 대한 초안이 마련되어 표준 개발이 진행 중
- 근접장 통신(NFC) 분야는 소니와 필립스가 2002년 NFC 기술개발을 위한 협정을 체결하고 2004년 3월에는 노키아, 소니, 필립스 공동으로 NFC-포럼을 설립하여, 2008년 9월 현재 전세계 140여개 회원사가 참여
- 필립스의 Mifare 기술과 소니의 FelCa 무접촉 IC 카드 기술이 ISO/IEC IS18092 표준에 포함되었으며, 관련 표준 규격으로는 ECMA-340 "Near Field Communication-Interface and Protocol(NFCIP-1)", ISO/IEC 18092(ISO/IEC JTC1 adopted ECMA-340 under their fast track procedure), ECMA-352 "Near Field Communication Interface and Protocol-2(NFCIP-2)"이 제정되었으며, ISO, ECMA 등에서 동시표준이 추진 중
- 국내에서의 NFC-포럼 활동은 삼성전자가 스폰서 멤버 자격으로서 정책 결정 의결기구인 이사회 회원사로 활동하고, LG전자가 Principal 멤버로 활동하여, 현재 국내의 2개 업체가 투표권을 가지고 참여
- 삼성전자는 휴대폰에 NFC칩을 탑재하여 일반 가전 기기, PC 및 지불 수단 등의 영역에서 터치 기반의 상호

작용을 더욱 확산시키기 위해 포럼 활동에 적극 나서고 있다. 이 외 ETRI를 비롯한 쓰리에이로직스, (주)한창시스템, 넥시스텔레콤 등 주로 차세대퍼스널컴퓨팅과 RFID, 센서 등을 연구 개발하는 기관에서 국제 표준화 규격에 대한 정보 수집을 목적으로 표준 활동에 참여

- 국내 연구기관 및 업체에서 활발하게 활동하고 있는 분야는 NFC 디바이스(NFC Device Technical) WG와 참조 응용 프레임워크(Reference applications framework Technical) WG임
- WWRF(Wireless World Research Forum)에서는 주로 미래 무선통신 시스템 설계에 대한 통일된 비전수립을 위한 연구개발 방향과 대상 기술개발 제안 및 홍보확산을 목적으로 하며, WWRF는 8개의 워킹그룹에 140여 개의 회원사가 있으며, 국내에서는 삼성전자, SKT, ETRI가 참여하고 있으며, WWRF와 모바일 헬스 컨소시엄에서는 무선 신체 네트워크(WBAN: Wireless Body Area Network)에 접속되는 응용 기기별로 블루투스, Zigbee, UWB 네트워크 등 무선 개인네트워크의 물리층/MAC 규격을 검토
- 차세대 퍼스널 컴퓨팅 관련 WWRF의 활동은 근거리 무선통신 시스템 표준그룹인 WG5에서 웨어러블 네트워크 분야의 WBAN 및 WSN 기술, 응용에 대해 다루고 있으나, 아직 구체화된 모델 설정단계가 아니므로 이 분야에 대한 국내 조기 착수가 필요
- 독일 프라운호프는 연구소 및 업체들과 공동으로 의료 서비스 지원을 위한 신체 네트워크 기술개발의 일환으로 의료용 기기들 간의 통신 관련 표준규격인 유럽 표준 위원회(CEN: European Committee for Standard)의 유럽 표준안(ENV: European Standard) 13734 VITAL(Vital signs information representation) 규격을 따르고 있음
- 2007년 11월에 구성된 IEEE 802.15 TG6(Task Group 6)에서 의료, 가전, 개인단말 등의 응용을 위하여 인체 표면, 내부 및 주위의 저전력 디바이스용으로 최적화된 통신표준을 개발 예정이며, Call for Application, Call for Indication of Intent to Propose 등 표준화를 위한 초기 작업을 추진 중

○ 휴먼-컴퓨터 상호작용 기술 표준화 현황 및 전망

- 음성처리 기술은 TTA 산하 음성정보처리기술 포럼에서 한국어 공통음성 DB, 음성정보처리 요소기술 인터페이스 정의, 음성정보처리 기술 인증 체계 수립 등을 추진 중
- 차세대 퍼스널 컴퓨팅 표준 포럼의 사용자 인터페이스 워킹그룹에서는 OMA의 멀티모달 및 멀티 디바이스 서비스(안)(OMA-WID_0003-Multimodal-V1_0_1)과 연계하여 멀티모달 인터페이스에 대한 표준 기술 분석을 완료하고, 2006년도에 3차원 스마트입력장치의 표준 규격을 도출하여 TTA 단체 표준안으로 승인되었으며, 2007년에 자연 영상기반 사용자 인터페이스 참조 모델 표준을 개발하여 TTA 단체 표준으로 승인되었고, 2008년에는 지능형 정보 증강을 위한 스마트 마커의 프레임 표준화 추진 중
- 차세대 퍼스널 컴퓨팅 표준 포럼의 오감정보 워킹그룹에서는 일본의 오감산업포럼, 유럽의 NOSE II와 연계하여 미각, 후각 정보의 데이터 포맷 및 부호화, 동기화를 위한 표준 기술을 분석하고, 2006년에 인공 미각 시스템의 스마트 센서 규격을 작성하여 TTA 단체 표준안으로 승인되었으며, 2007년에 촉각 상호작용 데이

- 터 규격과 후각 정보 표현 참조모델 규격을 TTA 단체 표준화 하였고, 2008년에는 JPEG에서 후각 상호작용을 위한 메타데이터 표준을 비롯하여 촉각 상호작용 및 후각 상호작용 관련 6개 표준화 과제를 추진 중
- 2002년 2월에 설립된 W3C(World Wide Web Consortium)의 MIA(Multimodal Interaction Activity) 그룹에서는 MicroSoft, Cisco, HP, IBM, Intel, Nokia, Ericsson 등 38개 업체가 주축이 되어 그래픽 사용자 인터페이스(GUI), 음성, 비전, 펜, 제스처, 촉각 등으로 웹 인터페이스를 다양한 형태로 발전시키기 위한 프레임워크 표준 개발 중이며, 음성출력, 음성명령 등을 인터넷 기반 웹에서 제어하도록 도와주는 XML(eXtended Markup Language)언어인 VoiceXML 2.0 규격이 제안되어 2004년 3월에 권고(Recommendation) 되었으며, 2004년 9월 필기체를 인식한 결과를 표현해 주는 잉크 마크업 언어(Ink Markup Language) 규격 발표
 - ISO/IEC JTC1/SC24, SC29에서 시각정보에 대한 국제 표준안을 제정하고, SC35에서는 키보드, 마우스, 포인터, 펜, 시각 및 촉각 장치 등 사용자와 시스템간의 입출력 장치에 대한 인터페이스와 음성, 시각, 제스처 등으로 시스템 제어 명령어에 대한 표준을 제정하였으며, 2002년부터 SC25/WG6에서 고령자 및 장애자를 위한 특수 목적의 사용자 인터페이스에 관한 표준을 개발
 - OMA에서는 2005년 7월 멀티모달 인터페이스 관련 규격(안)(OMA_LS_0037-Multimodal Architecture and Interface Working Draft-A, Liaison Statement) 제안 등 향후 고령자 및 장애인을 위한 특수 목적의 사용자 인터페이스 표준화가 활발히 전개될 것으로 전망
 - 인간의 감각 메커니즘을 활용하는 HCI 기술은 지금까지 시각, 청각 등 개별 감각 중심의 연구개발이 추진 중이며, 새로운 개념의 다중감각(오감) 정보통신기술개발 및 표준화 연구는 미비한 실정
 - EU의 국가들은 정부 및 연구소, 기업들이 오감 기술과 연계되어 IT 산업을 주도하는 연구 과제를 추진하고 있으며, 후각 기술에 대해서는 NOSE II(2nd Network on Artificial Olfactory Sensing)와 같은 표준화 위원회를 결성하고 워킹그룹(WG)별로 표준화 작업을 추진
 - NOSE II는 3개의 WG으로 구성되며, WG1에서는 서로 다른 기종의 전자코 시스템 데이터 호환을 유지하기 위한 데이터 포맷을 정의하며, 데이터 변환을 위한 시간을 단축하려는 것으로 현재 제안되고 있는 NOSE II 표준 데이터 포맷 V0.2는 XML 문서로 기술되었으며, WG2에서는 전자코 시스템 측정과 연관된 항목과 장비 특성에 대한 정의 및 인식 알고리즘을 위한 표준화 등을 추진하며, WG3에서는 전자코 시스템의 하드웨어와 소프트웨어 인터페이스 정의 및 센서의 자동 인터페이스를 위한 IEEE 1451 표준 적용에 대한 연구를 추진 중
 - 햅틱 인터페이스는 ISO 9241(Ergonomics of Human-System Interaction)의 TC159/SC4 WG9(Tactile and Haptic Interactions)에서 표준개발을 진행하고 있으며, 햅틱 관련 표준은 ISO와 CEN에서 동시에 다루고 있음. ISO/TC159/SC4/WG9은 촉각 상호작용을 인간공학 측면에서 정의하고, 기준을 정하기 위해 현재 한국(ETRI), 호주, 캐나다, 일본, 독일, 영국, 네덜란드, 스웨덴 등 8개국 공동으로 참여하고 있으며, ISO 9241-9xx 시리즈(ISO 9241-900, 910, 920, 930, 940, 971)를 기획하여 제안 및 표준화하는 것으로 목적

○ 개인화 서비스 기술 표준화 현황 및 전망

- 차세대 퍼스널 컴퓨팅 표준 포럼의 개인 정보 서비스 분과와 미래생활 서비스 분과에서는 각각 개인화 라이프 로그 참조모델과 u-건강관리 서비스 참조모델 규격을 정의하여 2006년 TTA 단체 표준안으로 승인되었으며, 2007년에 지능형 가젯 플랫폼 참조 모델과 u-건강관리 심전도 신호 규격을 작성하여 TTA 단체 표준화하였음
- 2008년에는 라이프로그 미디어 메타데이터, 라이프로그 데이터 운영상의 프라이버시 보존 등 개인화 라이프로그 서비스에 필요한 표준안을 도출하여 TTA 단체 표준화 추진 예정
- 2008년 u-Health 프로젝트 그룹(PG419)이 구성되어 차세대 퍼스널 컴퓨팅 표준 포럼의 미래생활 서비스 분과에서 추진하던 u-건강관리 관련 표준화 활동을 u-Health 프로젝트 그룹으로 이관하고 '차세대PC 기술 기반의 u-융합 서비스' 관련 기술의 표준화 추진 예정
- 사용자의 환경을 파악해 개별 사용자의 환경에 맞게 각기 다른 형태로 서비스를 제공하는 개인화 서비스는 현재 웹 기반 기술개발이 주류를 이루고 있으며, 개인화된 환경 기반의 개인화 서비스는 기술개발 초기 단계로서 국제 표준화 활동은 아직 미비한 상황임
- 개인화 서비스는 차세대 퍼스널 컴퓨팅 분야 기술 표준을 응용하는 분야로서 개인화 서비스를 위한 세부 기술의 국제표준화는 차세대 퍼스널 컴퓨팅 플랫폼 기술, 웨어러블 네트워크 기술, 휴먼-컴퓨터 상호작용 기술 등 차세대 퍼스널 컴퓨팅의 타 기술 분야 표준화 기관에서 추진되고 있음

2.3.4. 표준화 현황 요약

- 차세대 퍼스널 컴퓨팅 기술은 중장기적인 관점에서 원천기술 개발 및 산업체 측면에서 세계 표준의 국내 수용 여부와 차세대 퍼스널 컴퓨팅 핵심기술에 대한 개방형 고유 표준(안) 개발이라는 관점에서 산·학·연 공동으로 참여하는 차세대 퍼스널 컴퓨팅 표준화 포럼이 TTA의 IT응용기술위원회(TC4) 산하 차세대 퍼스널 컴퓨팅 프로젝트그룹(PG415)과 연계하여 본격적인 국내 표준 개발 활동을 추진 중

〈차세대 PC(PG415) 표준화 추진 현황〉

NO	표준명	차세대 퍼스널 컴퓨팅 표준화 포럼표준		TTA표준	
		번호	제정일	번호	제정일
1	차세대 퍼스널 컴퓨팅용 저전력 실시간 운영체제	NPS-2005-02	2005-10-14	TTAS,KO-10.0231	2006-12-27
2	차세대 퍼스널 컴퓨팅용 컴포넌트 기반 경량 미들웨어 프레임워크	NPS-2006-03	2006-07-06	TTAS,KO-10.0233	2006-12-27
3	컴포넌트 기반 경량 분산통신 미들웨어	NPS-2006-04	2006-07-06	TTAS,KO-10.0232	2006-12-27
4	컴포넌트 기반 이동성 지원 미들웨어	NPS-2006-05	2006-09-26	TTAS,KO-10.0230	2006-12-27
5	개인화라이프로그 참조모델	NPS-2006-07	2006-09-26	TTAS,KO-10.0234	2006-12-27
6	인공미각 시스템용 스마트 센서	NPS-2006-08	2006-09-26	TTAS,KO-05.0041	2006-12-27
7	인체통신을 이용한 접촉기반서비스(탭)참조 모델	NPS-2006-09	2006-09-26	TTAS,KO-10.0229	2006-12-27
8	차세대 퍼스널 컴퓨팅용 3차원 스마트 입력장치	NPS-2006-10	2006-12-15	TTAS,KO-05.0040	2006-12-27

NO	표준명	차세대 퍼스널 컴퓨팅 표준화 포럼표준		TTA표준	
		번호	제정일	번호	제정일
9	컴포넌트 기반 프로파일 관리 미들웨어	NPS-2006-11	2006-12-15	TTAS,OT-10.0186	2007-10-26
10	컴포넌트 기반 네트워크 플러그 앤 플레이 미들웨어	NPS-2006-12	2006-12-15	TTAS,OT-10.0185	2007-12-26
11	컴포넌트 기반 전력제어 미들웨어	NPS-2006-13	2006-12-15	TTAS,KO-10.0279	2007-12-26
12	착용형 U-건강관리 시스템 참조모델	NPS-2006-14	2006-12-15	TTAS,KO-10.0236	2007-06-22
13	촉각 상호작용 메타데이터	NPS-2007-15	2007-9-7	TTAS,KO-10.0274	2007-12-26
14	후각정보표현 참조모델	NPS-2007-16	2007-9-7	TTAS,ET-EG202048	2007-12-26
15	차세대 퍼스널 컴퓨팅용 미들웨어 프레임워크를 위한 암호화 및 인증 컴포넌트	NPS-2007-22	2007-9-7	TTAS,KO-10.0278	2007-12-26
16	인체통신 네트워크 프로토콜 구조	NPS-2007-18	2007-9-7	TTAS,KO-10.0276	2007-12-26
17	자연 영상 기반 사용자 인터페이스 참조모델	NPS-2007-19	2007-9-7	TTAS,OT-10.0184	2007-12-26
18	지능형 가젯 플랫폼 참조모델	NPS-2007-20	2007-9-7	TTAS,KO-10.0277	2007-12-26
19	개인화된 정보의 기록과 검색을 위한 라이프로그 메타데이터	NPS-2007-21	2007-9-7	TTAS,OT-10.0187	2007-12-26
20	u-건강관리 심전도 신호 통신 프로토콜	NPS-2007-17	2007-9-7	TTAS,KO-10.0275	2007-12-26
21	인체통신을 이용한 서비스 참조 모델	NPS-2007-23	2007-9-7	TTAS,KO-10.0229/R1	2007-12-26

〈차세대 PC(PG415) 표준화 추진 현황〉

NO	표준명	차세대퍼스널컴퓨팅 표준화 포럼표준		TTA표준	
		번호	제정일	번호	제정일
22	멀티모달융합기 API	추진 중		추진 중	
23	JPEG에서 후각 상호작용을 위한 메타데이터	추진 중		추진 중	
24	웨어러블 안경형 모니터의 성능 측정 및 표기 방법	추진 중		추진 중	
25	촉각상호작용 메타 데이터	추진 중		추진 중	
26	촉각영화를 위한 촉각 콘텐츠 표준	추진 중		추진 중	
27	촉각 방송을 위한 기본 프레임워크	추진 중		추진 중	
28	촉각 전달 인터페이스 시스템 구성 지침	추진 중		추진 중	
29	후각 상호작용 데이터	추진 중		추진 중	
30	라이프로그미디어 메타데이터 2.0	추진 중		추진 중	
31	지능형 가젯을 위한 컨텍스트 표현 언어	추진 중		추진 중	
32	라이프로그 데이터 운영상의 프라이버시 보존	추진 중		추진 중	
33	지능형 정보 증강을 위한 스마트 마커의 프레임	추진 중		추진 중	
34	인체통신 네트워크 물리 계층 구조	추진 중		추진 중	

○ 차세대 퍼스널 컴퓨팅의 국제 표준은 하나의 핵심 표준 주체가 없는 반면, 구성되는 기술별로 핵심기술 보유 기관을 중심으로 전략적인 기술협력 및 컨소시엄 구성 등 기술표준 개발활동을 추진

〈차세대 퍼스널 컴퓨팅 표준화 국제 단체 현황〉

분야	단체명	현황
차세대 퍼스널 컴퓨팅 플랫폼	MIP ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> o 2002년 12월: TI, ST 주도로 OMAP²⁾ 표준 확정 o 2003년 7월: TI, ST, ARM, 노키아 주도로 모바일 응용 프로세서를 위한 개방형 표준인 MIP 연맹 발족(2008년 9월 현재: 160여 개 회원사) o 국내 참여기관: 삼성, LG, 코아로직, 토마토 LSI, 엠텍비전, 넥스트리밍, DGIST
	ELC	<ul style="list-style-type: none"> o 2000년 RedHat, Monta Vista, IBM, SONY 중심으로 컨소시엄 구성 o 2003년 ELCP(ELC Platform Spec.) V1.0 규격 발표 o 2005년 9월 ELCP 관련 IPR을 OSDL(Open Source Development Lab.) 으로 이관 o 국내 참여기관: 삼성, ETRI
웨어러블 네트워크	ECMA ³⁾ TC32/TG19	<ul style="list-style-type: none"> o ECMA TC32/TG19에서 ISO/IEC 1809 인증획득, ECMA-352(NFCIP-2) 추진 o 국내 참여기관: 삼성
	WWRF ⁴⁾	<ul style="list-style-type: none"> o WG5: 단거리 무선통신 시스템(Short-range Radio Communication Systems) <ul style="list-style-type: none"> - 무선 신체 및 센서 네트워크(Wireless Body Area and Sensor Networks) - 웨어러블 컴퓨팅을 위한 신체 네트워크 o 국내 참여기관: 삼성, SKT, ETRI
	NFC ⁵⁾ -포럼	<ul style="list-style-type: none"> o 필립스, 소니, 노키아에서 2004년 3월 설립, 2008년 9월 현재 140여 개 회원사로 구성 - NFC 표준기술 구현 및 산업 활성화 추진 목적 o 국내 참여기관: 삼성, LG, SKT, ETRI
	IEEE 802.15 TG6 ⁶⁾	<ul style="list-style-type: none"> o 2006년 11월 IEEE 802.15 WPAN에서 study group MBAN 결성 후 BAN 표준 연구 개시 <ul style="list-style-type: none"> - BAN 응용(웨어러블, Implantable), 보급, 채널 모델 등 표준기술 구현 목적 o 2007년 11월 Task Group 6(BAN) 구성 후 표준화 작업 준비 중 o 국내 참여기관: LG전자, ETRI
휴먼-컴퓨터 상호작용(HCI)	ECMA TC32/ TG11	<ul style="list-style-type: none"> o TC32: 통신 네트워크와 시스템 상호접속 <ul style="list-style-type: none"> - TG11/CSTA⁶⁾: 멀티모달 보이스 브라우저 표준화 o 국내 참여기관: 삼성
	W3C ⁷⁾	<ul style="list-style-type: none"> o 멀티모달 인터랙션 워킹그룹에서 인터넷상의 WWW 기반 서비스 표준개발 추진 <ul style="list-style-type: none"> - 멀티모달 인터랙션 프레임워크 - EMMA(Extensible Multimodal Annotation): 2004년 8월 working draft 완료 - XML 기반 링크 마크업언어(Link Markup Language) 표준안 개발 o 국내 참여기관: ETRI, KISTI, 네오엠텔
	OMA ⁸⁾	<ul style="list-style-type: none"> o WAP포럼, SyncML Initiative 단체 등 통합 <ul style="list-style-type: none"> - 모바일 응용을 위한 모바일 웹 접근과 상호운용성에 대한 협력으로 음성인식, 키보드, 터치스크린 등 멀티모달 UI관련 W3C와 OMA 공동 표준개발 추진(2004) o 국내 참여기관: SKT, 삼성, KTF, LG, ETRI
오감 정보처리	ISO	<ul style="list-style-type: none"> o TC159/SC4/WG9: ISO 9241-900 시리즈 <ul style="list-style-type: none"> - Ergonomics of human system interaction/Tactile and Haptic Interaction(THI) - 900: introduction to THI, 910: THI framework for THI, 920: guidance on THI - 930: THI in multimodal environment, 940: evaluation of THI - 971: THI in publicly available device
	Standards Commission of NOSE II ⁹⁾ (전자코 표준화 위원회)	<ul style="list-style-type: none"> o EU에서 전자코 표준화를 위하여 워킹그룹 결성 <ul style="list-style-type: none"> - WG I: 전자코 시스템의 데이터 포맷 정의 - WG II: 전자코 알고리즘 및 장비 특성 정의, 벤치마킹 - WG III: 전자코 H/W, S/W 인터페이스 및 네트워크 공유방법(IEEE1451) 등 정의

1) MIP(모바일 산업 프로세서 인터페이스: Mobile Industry Processor Interface)

2) OMAP(개방형 모바일 응용프로세서 인터페이스: Open Mobile Application Processor Interface)

3) ECMA(유럽컴퓨터조합: European Computer Manufactures Association)

4) WWRF(Wireless World Research Forum)/WG5(Short-range Radio Communication Systems)

5) NFC(근접장통신: Near Field Communication)

6) CSTA(컴퓨터 지원 통신응용: Computer Supported Telecommunications Applications)

7) W3C(World Wide Web Consortium)

8) OMA(Open Mobile Alliance)

9) NOSE II(2nd Network on Artificial Olfactory Sensing)

10) TG6(Task Group 6 Body Area Network)

2.4. 표준화항목별 현황 분석표

구분		차세대 퍼스널 컴퓨팅 플랫폼 기술			웨어러블 네트워크 기술		휴먼-컴퓨터 상호작용 기술				개인화서비스 기술
표준화 항목		초소형 플랫폼	초소형 저전력 OS 및 미들웨어	스마트 I/O 인터페이스	인체통신 기술	Fabric Area Network (FAN)	멀티모달 UI	촉각인식 표현	후각인식 표현	생체신호 인식	개인화 서비스 프레임 워크
시장현황 및 전망	국내	차세대 퍼스널 컴퓨팅 국내시장은 2004년 5.3억 달러, 2007년 22.2억 달러로 연평균 32.3% 성장으로 2010년 33.8억 달러 전망, 국내시장 80% 이상 차지하는 스마트폰, MP3P 등이 국내 차세대 퍼스널 컴퓨팅 시장을 주도하고 있으나, H/W 단가하락과 중국 등 저가제품의 국내 시장진입으로 제품 가격경쟁력 약화, 핵심IPR 및 표준특허 확보로 고부가가치 산업화 추진 필요(IDC, 가트너, VDC 2005)									
	국외	세계 차세대 퍼스널 컴퓨팅 시장은 2004년 182억 달러, 2007년 792억 달러, 2010년 1,231억 달러 규모로 연평균 25.7% 성장 전망, 착용형 컴퓨터는 연평균 19%의 지속적인 성장세 유지, 휴대형 게임단말은 융복합기기 출현으로 2008년부터 시장규모 축소 전망, 휴대형 멀티미디어 재생기 시장 규모는 확대되나 성장률은 9% 수준에 이를 것으로 전망(IDC, 가트너, VDC 2005)									
기술개발 현황 및 전망	국내	- 입는 컴퓨터 시제품 (ETRI) - UMPIC, 넷북(삼성)	- 임베디드 OS 보급 (ETRI) - PDA/스마트폰 등 탑재	- HMD (디오컴) 상용화 - 스킨리 (삼성) - 3차원 무선 입력장치 개발(마이크로인피니티)	- 2 Mbps 급 인체통신 모델개발(ETRI)	- 바이오 셔츠 개발 (ETRI) - 직물 기반 웨어러블 퍼스널 서버 기술 개발 중	- 성대(음성)/제스처 기반 생체정보 서비스 프레임 워크 개발 중 (ETRI)	- 햅틱 시제품(ETRI)	- 발향 장치 (호서대)	- 감성글로브시제품 (ETRI) - 안전 근전도 마우스 (대전대)	- 상황인식 개인화 서비스 기술 개발 중(ETRI)
	국외	- 저전력, 고성능 CPU (ARM, 인텔) - 착용/의류형(자이바넷, VIA, 인피니티)	- 휴대형기기 탑재 (WinCE, 팜, 심비안) - 가전기기 탑재(문타비스타) - 일본 TRON	- 안경형 디스플레이 상용화 - 착용형 데이터 입력 IPR 경쟁 참여	- 일본 마쯔시타 3.7 Kbps급 - NTTDoCoMo 10 Mbps급 시제품 개발 - 데이터/전원공급원천 특허 (MS)	- 웨어러블 마더보드 개발(미국 GIT)	- 모션 인식 기술 개발 (미국 GIT) - 감성컴퓨팅 선행연구(MIT)	- 햅틱장치, SDK상용화(이머전, 센서블)	- 발향장치 상용 시제품 (TriSennx)	- 감성인식 (MIT) - 눈동자 움직임 기반 마우스 등 장애인용 컴퓨터 입력장치	- 모바일 웹 개인화 서비스 인프라 개발 (IBM 등)
기술개발 수준	국내	구현/상용화	시제품	시제품	시제품	시제품	시제품	시제품	시제품	시제품	시제품/구현
	국외	상용화	구현/상용화	상용화	구현	시제품	구현/상용화	상용화	상용화	시제품/구현	구현
	기술격차	2년	2년	2년	1년	2년	2년	2년	2년	2년	2년
	관련제품	POMA (자이바넷) UMPIC (삼성) Xscale (인텔)	WinCE (MS) EPOC (심비안)	HMD (micro음탁) Virtual키보드(VBK) 섬유형 키보드(SOFTSwitch)	터치통신 (마쯔시타)		Talkman (Vollect) VoiceLogistics (Voxware)	PHATOM (센서블)	VScenDome (TriSenX)		
IPR 보유현황	국내	-	선행 특허 분석단계	삼성중기원	ETRI 핵심 특허 출원	-	-	ETRI	ETRI	-	-
	국외	인텔, 퀄컴, TI	OSDL (공개SW)	VBK, KITTY 원천특허	IBM, MS 원천특허	센사텍	MIT	이머전 (미국)	-	MIT	-
IPR확보 가능분야		응용에 특화된 차세대 퍼스널 컴퓨팅 플랫폼 구조	초소형 초절전 알고리즘	-	인체통신 모델기술	플렉시블 컴포넌트 기술	성대(음성) 인식 기반 멀티모달 UI	촉각정보 부호화 및 동기화	후각정보 부호화 및 동기화	사용자 의도 인식	퍼스널 프로파일 기술
IPR확보 가능성		보통	높음	낮음	매우 높음	높음	높음	매우 높음	높음	보통	높음

구분		차세대 퍼스널 컴퓨팅 플랫폼 기술			웨어러블 네트워크 기술		휴먼-컴퓨터 상호작용 기술				개인화서비스 기술
표준화 현황 및 전망		MIPi중심 플랫폼 표준화 추세	산업표준화 추세	IPR 확보 경쟁 참여	IRP 확보 경쟁 참여	IPR 확보 경쟁 참여	표준화 단체 별 통합화 추세	IPR 확보 경쟁 참여	국가별 폐쇄적 정책	보건의료 중심표준화	사용자 프로 파일 DB 표준화 추세
표준화 기구/단체	국내	TTA, 차세대PC표준포럼			TTA, 차세대PC표준포럼		TTA, 기술표준원, 차세대 PC표준포럼		TTA, 차세대 PC표준포럼	기술표준원	TTA, 차세대 PC표준포럼
	국외	MIPi, VESA	ELC, OSDL	ISO, MIPi	ISO, ECMA, WWRF, ETSI, NFC-Forum	WWRF (WG5)	W3C, OMA, ETSI, ANSI	ISO TC159/SC4	NOSE II(EU)	ISO TC215, HL7	IETF
	국내참여 업체 및 기관현황	삼성, 코아로직, LG, 토마토LSI, 엠텍비전, DGIST	삼성전자, ETRI	삼성, 코아로직, LG, 토마토LSI, 엠텍비전, DGIST	삼성전자, LG, SKT, ETRI	삼성전자, LG, SKT, ETRI	삼성전자, ETRI	ETRI	ETRI, 호서대	ETRI	ETRI
	국내기여도	보통	높음	낮음	높음	보통	높음	높음	보통	보통	보통
	표준화 수준	국내	표준안 개발	좌동	좌동	좌동	좌동	좌동	좌동	표준안 기획	표준안 개발
		국외	표준 개발/제정	표준 제정	표준 검토	표준 개발/제정	표준 기획	표준 제정	표준 기획/개발	표준 기획/개발	표준 제정
국내표준화의 인프라수준(시장요구정도 및 참여도)		보통	높음	낮음	높음	보통	높음	보통	낮음	보통	높음

3. 중점 표준화항목의 표준화 추진전략

3.1. 중점기술의 표준화 환경분석

3.1.1. 표준화 추진상의 문제점 및 현안사항

- 차세대 퍼스널 컴퓨팅 산업은 PC의 윈도우(MS), CPU(인텔)와 같은 시장 주도형 독점기술이 부재하여 지배적 경쟁구도가 불명확하며, 제품의 유형이 다양하고 초기 진입기에 있는 제품별로 기술 범위가 다양하고 광범위하여 타 분야의 의존도가 큼
- 차세대 퍼스널 컴퓨팅은 개별 기기와 기술 간 융합화 추세에 따라 표준 기술을 선정하는데 어려움이 있으나 차세대퍼스널컴퓨팅 신규 시장선점과 기술경쟁력 확보를 위하여 차세대 퍼스널 컴퓨팅에 공통적으로 적용되는 기술을 중심으로 표준 규격 제정이 요구됨
- 국제 표준기술의 창의적 수용과 차별성을 가지는 독자적인 기능으로 세계시장을 석권할 수 있는 제품을 발굴하여 적극 지원하는 목적 지향적 지원체계가 미흡한 실정
- 국내 차세대 퍼스널 컴퓨팅 산업 인프라의 기반 약화에 따라 콘텐츠 및 응용 솔루션의 활용범위가 좁으며, 규모의 경제면에서 주변 경쟁국에 비해 열세이므로 차세대 퍼스널 컴퓨팅의 대량 수요 창출 정책을 통한 수익 기반 조성과 기술 경쟁 우위를 위한 IPR 및 표준기술 확보가 시급
- EU의 후각정보 표준화 추진단체인 NOSE II는 EU 이외의 지역 국가에 대해서는 배타적 표준화 정책을 추진하고 있으며, 일본의 오감산업포럼(오사카 과학기술센터)은 타 국가 회원사도 수용하지만, 기술 및 표준화 세부 내용에 대해서는 제한적 접근만 허용되므로, 이에 대응한 국내 표준 개발전략 수립이 필요
- 차세대 퍼스널 컴퓨팅의 기술개발 및 표준화 추진전략에 비추어, 미국은 실용적 기술제품을 선호하여 PC와 동일한 기능성 중심으로 진행되고 있으며, 유럽의 경우는 전통적 의류업체와 전기, 전자 제조업체 간의 제휴 등을 통하여 의류산업의 진화 방향 추세를 보이며, 일본은 소형, 경량화를 통한 높은 휴대성을 가지는 기기 개발에 집중
- 미국, 일본 등은 핵심기술의 기술이전을 꺼리고 있으며, 유럽은 타 지역 국가에 대한 배타적인 정책과 시장 선점을 위한 표준화를 통하여 지적재산권(IPR) 획득에 총력을 경주하고 있음

- 따라서 표준화 활동 전담 조직을 구성하여 국제 표준 기술 동향을 모니터링하고, 개발된 기술의 국제 경쟁력 강화를 위한 국제 표준 contribution 활동, 국제 표준 전문가의 양성 및 국내외 유관 기관과의 유대를 강화시키는 방안을 강구
- 표준특허 개발을 위한 전담 조직을 구성하여 경쟁 기술, 특허 내용을 분석, 검토 등 특허권리분석과정을 거쳐 개량 아이디어에 대한 특허 출원과 독자 기술에 대한 특허망 형성 방안의 수립이 필요
- 차세대 퍼스널 컴퓨팅 핵심 기술 IPR 발굴 및 기술 표준 경쟁력 확보를 위한 국제표준 활동 강화와 국제표준의 협력/경쟁/선도를 위해서는 중장기적 원천기술 개발과 국제표준과 연계된 지속적인 후속 표준 기술개발이 시급한 중점 표준화 대상 기술 분야의 선도기술개발 과제 발굴을 통해 표준화와 기술개발을 동시에 추진하는 전략이 요구

3.1.2. SWOT 분석 및 표준화 추진방향

<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">국내역량요인</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">국외환경요인</div> </div>	강점요인(S)		약점요인(W)	
	시장	- 디지털홈, e-엔터테인먼트, 유비쿼터스 서비스 시장 확산	시장	- 브랜드 인지도 취약으로 규모의 시장 경제 형성에 한계
	기술	- PC, 휴대폰 등 정보기기 대량생산 기술력 보유	기술	- 차세대 퍼스널 컴퓨팅 핵심원천 기술 취약으로 기술 종속성 심화
	표준	- 국제 표준기구, 단체의 표준화 활동에 조기 참여 및 대응	표준	- 산업계의 표준화 기반 기술 및 표준 전문인력 확보 미흡
기회요인(O)	시장	- 차세대 정보기기에 대한 소비자의 다양한 욕구 변화	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> 현황분석에 의한 우선순위: 4 - 유비쿼터스 컴퓨팅을 위한 차세대 퍼스널 컴퓨팅 융합모델 및 활용 서비스 개발 추진 - 유비쿼터스 서비스 시범 사업 적용을 통한 초기 시장 진입 활성화 SO전략: 공격적 전략(강점사용-기회활용) </div> <div> 현황분석에 의한 우선순위: 2 - 중장기적 차세대 퍼스널 컴퓨팅 원천기술 확보 - 차세대 퍼스널 컴퓨팅의 응용 서비스 활용모델 발굴을 통한 기술 표준과 연계 추진 WO전략: 만회 전략(약점극복-기회활용) </div> </div>	
	기술	- 통신 방송 융합 서비스 및 디지털 컨버전스 기술 확산		
	표준	- 제품의 다양화로 관련 기술표준 기관, 기술 간 연계추진 활발		
위협요인(T)	시장	- 내수시장 규모 미비로 수출경쟁력 기반 취약과 중국 등 국내시장 공략	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> 현황분석에 의한 우선순위: 3 - 유비쿼터스 컴퓨팅 서비스 우선 적용을 통한 초기 기술, 시장 선점 강화 - IPR 보유, 기술우위 기관과의 전략적 기술, 표준 연계 추진으로 초기 표준화 기구 단체에서의 입지 강화 ST전략: 다각화 전략(강점사용-위협회피) </div> <div> 현황분석에 의한 우선순위: 1 - 해외 표준화단체, 기구의 적극적 참여를 통한 차세대 퍼스널 컴퓨팅 표준 전문인력 집중양성 - 수요자 중심의 IPR 확보에 집중 WT전략: 방어적 전략(약점최소화-위협회피) </div> </div>	
	기술	- 해외국가, 기관의 기술우위 핵심 원천기술 특허 대량 보유		
	표준	- 컨소시엄 강화를 통한 표준경쟁		

- 현황분석을 통한 우선순위: WT → WO → ST → SO

- 차세대 퍼스널 컴퓨팅은 미래전략산업이므로 현재의 문제해결 보다는 새로운 기회확보를 위한 전략을 추진
- WT전략: 기술성숙도는 낮으나 시장침투력이 높은 휴먼-컴퓨터 상호작용(HCI) 기술 분야는 해외 표준화 단

체, 기구의 적극적 참여와 공동연구 추진 등을 통한 국제 기술표준 조기수용 및 특화 기술 분야에 대한 국내 표준기술 개발과 핵심 IPR 확보에 집중

- WO전략: 유비쿼터스 컴퓨팅 및 퍼스널 라이프로그 등 차세대 퍼스널 컴퓨팅 응용서비스 활용모델의 기술-표준-제품-서비스 가치사슬 중심으로 중장기적 차세대 퍼스널 컴퓨팅 원천기술 확보와 표준기술 적용을 추진
- ST전략: 기술성숙도와 시장침투력이 모두 낮은 웨어러블 네트워크 기술분야는 기술우위 기관, 국제표준단체 등과 전략적 표준화 연계 추진으로 초기 표준화 기구 단체에서의 입지 강화로 표준화 리더십 확보와 특허 권리분석을 통한 핵심 IPR 및 국내 환경에 최적의 표준개발을 추진
- SO전략: 기술성숙도와 시장침투력이 모두 우수한 차세대 퍼스널 컴퓨팅 플랫폼 기술 분야는 PC, 휴대폰 등 정보기기 대량 생산 기술력 보유 등 국내 관련 산업의 인프라가 비교적 양호한 분야이므로 국내 산업의 강점을 최대한 활용하며, 기술 의존도가 높고 원천기술 확보가 취약한 CPU 등 H/W 플랫폼 분야의 IPR은 SoC 분야와 연계하여 추진, 차세대 퍼스널 컴퓨팅 시스템 S/W 분야는 시장변화와 기술발전 추세에 따라 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에 대응하여 공통기반 기술표준 개발을 추진

○ 표준화 추진방향: WT전략의 중점추진을 통한 SO전략의 보완

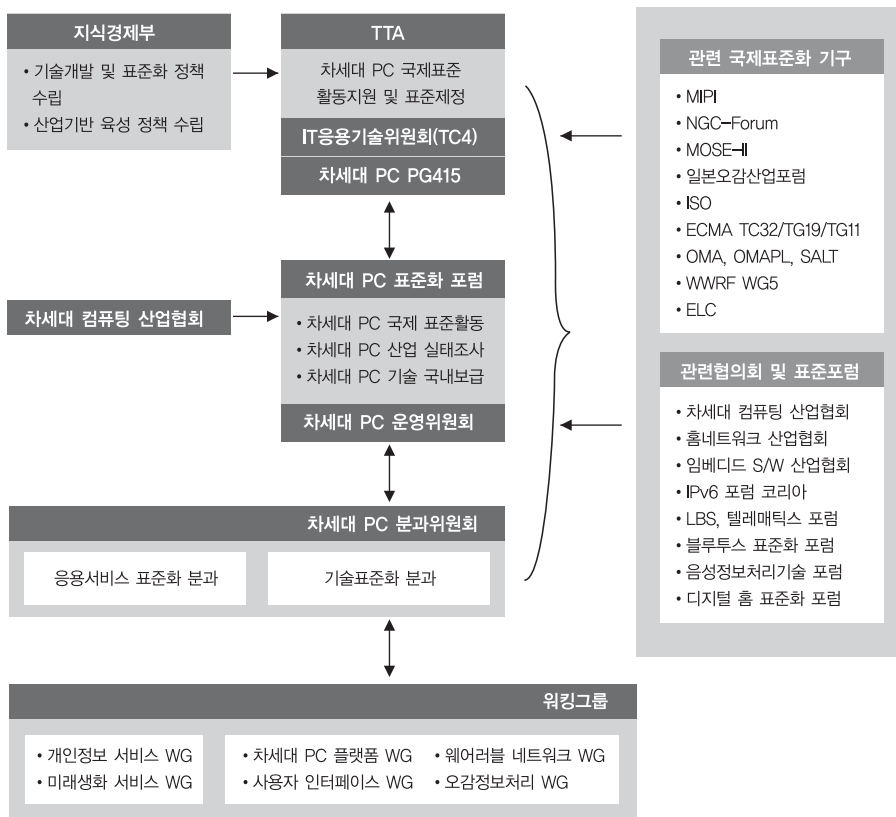
- 해외 표준화단체, 기구의 적극적 참여와 국제공동연구 추진 등 인력교류에 의한 차세대 퍼스널 컴퓨팅 표준 전문인력 집중양성과 수요자 중심의 IPR 확보에 집중하는 WT 전략을 중점 추진함으로써 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에 최적의 차세대 퍼스널 컴퓨팅 융합 서비스 모델로 확산
- 차세대 퍼스널 컴퓨팅의 기술개발 및 표준화 추진전략에 비추어, 미국, 일본 등은 핵심기술의 기술이전을 꺼리고 있으며, 유럽은 타 지역 국가에 대한 배타적인 정책과 시장 선점을 위한 표준화를 통하여 IPR 획득에 총력을 기울이고 있으므로, 표준특허 개발을 위한 경쟁 기술에 대한 지속적인 특허권리분석 추진으로 초기 시장 진입을 위한 교두보를 마련

3.1.3. 표준화 추진체계

- 차세대 퍼스널 컴퓨팅 분야의 수요자 중심의 기술 표준화 추진을 위한 중장기 계획 수립, 기술 융합화 추세에 대응한 차세대 퍼스널 컴퓨팅과 타 분야 산업과의 융합기술 관련 표준화 연구 활동 추진을 위하여, 국내 산·학·연 중심의 차세대 퍼스널 컴퓨팅 표준화 포럼에서 국내 표준화 활동을 주도하고, 차세대 퍼스널 컴퓨팅 관련 표준 전문가들로 국제 표준화 활동 및 국내 기술보급, 표준기술 공동연구 등을 지원
- 현재, 차세대 컴퓨팅산업협회(구 차세대PC산업협회) 산하에 차세대 PC 표준화 포럼이 구성되어 운용되고 있으며, 차세대 PC 표준화 포럼의 기술 표준화 분과와 응용 서비스 표준화 분과에서는 국내·외 차세대 퍼스널 컴퓨팅 핵심 분야에 대한 기술정보 수집과 분석 및 보급, 차세대 퍼스널 컴퓨팅 관련 국제표준화 작업 공동 대

응, 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서의 디지털라이프스타일 응용시나리오 도출 등의 활동을 추진

- 차세대 퍼스널 컴퓨팅 표준화 포럼 산하 표준화 분과 워킹그룹별로 차세대 퍼스널 컴퓨팅 핵심 기술에 대한 개방형 표준(안)을 도출하며, TTA의 IT응용기술위원회(TC4) 산하 차세대 PC 프로젝트그룹(PC415)를 통하여 단체표준을 제안

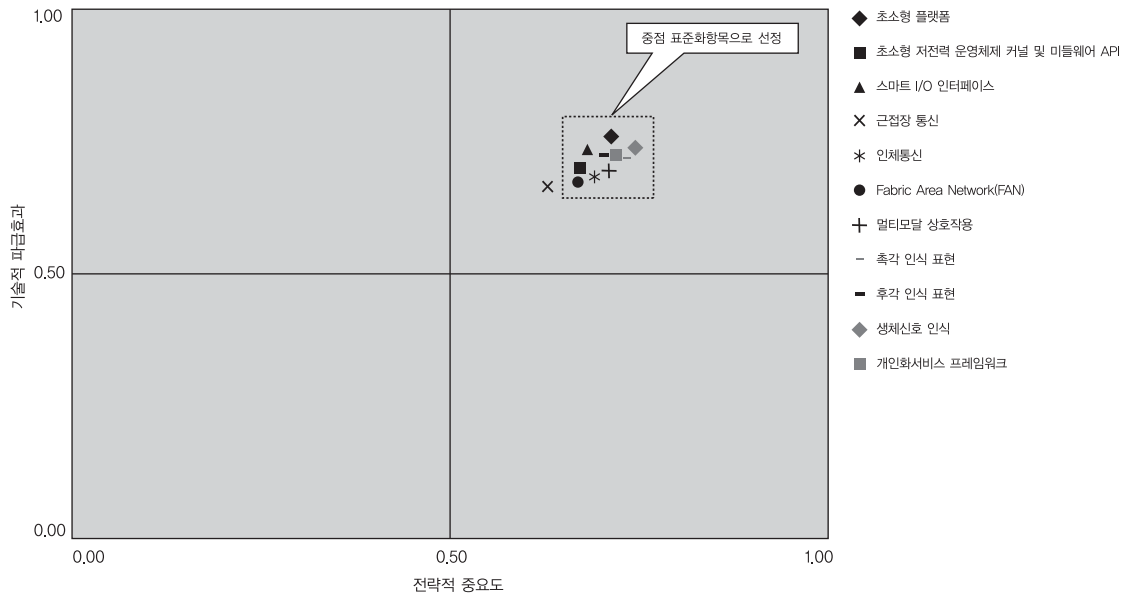


〈국내 주요기관의 표준화 추진체계〉

3.2. 중점 표준화항목 선정

3.2.1. 중점 표준화항목 선정방법

중점기술 후보별 전략적 중요도 및 기술적 파급효과 분석												
평가지표	전략적 중요도						기술적 파급효과					
	P1 정부 및 산 업체 의지 (국가 산업 전략과의 연관성, 국 내기업의 표준화 참 여 및 관심 도 등)	P2 공공성(사 용자 편리 성, 중복투 자 방지 등)	P3 적시성	P4 기술적 선 도 가능성 (국제표준 경쟁력, IPR확보 등)	P5 국제표준화 이슈정도	PI (Priority Index)	E1 기술적 중 요도(원천 성 등)	E2 타 기술에 파급효과 (연관성, 활 용성 등)	E3 시장파급성 및 상용화 가능성(구 현가능성 등)	E4 산업적 파 급효과(산 업화로 인 한 이득, 국 내 관련 산업 규모 및 성숙도 등)	E5 미래 영향 력(미래 표 준화항목에 의 적용/응용 성)	EI (Effect Index)
평가지표의 중요도	8.14	7.14	7.71	8.14	7.14	-	8.43	8.00	7.57	7.29	8.14	-
표준화 대상항목												
초소형 플랫폼	8.00	7.41	6.56	7.41	6.26	0.72	7.24	7.56	8.00	7.97	6.97	0.75
초소형 저전력 운영체제 커널 및 마들웨어 API	7.26	7.41	6.56	6.24	6.26	0.67	7.09	7.26	6.97	7.09	6.38	0.70
스마트 I/O 인터페이스	7.26	6.71	6.85	6.71	6.56	0.68	6.97	6.97	7.56	7.41	7.71	0.73
근접장 통신	6.35	6.68	6.24	5.53	6.82	0.63	6.53	6.97	6.68	6.24	6.68	0.66
인체통신	7.29	6.71	6.57	7.29	6.71	0.69	7.14	6.43	6.71	7.00	6.71	0.68
Fabric Area Network(FAN)	6.26	6.56	6.79	7.29	6.56	0.67	6.97	6.12	6.85	7.00	6.71	0.67
멀티모달 상호작용	7.59	6.85	7.15	7.29	6.56	0.71	7.00	6.85	6.85	7.15	6.71	0.69
촉각 인식 표현	7.59	7.15	7.29	7.15	7.29	0.73	7.59	6.56	7.44	7.15	7.15	0.72
후각 인식 표현	6.71	7.44	6.85	7.15	7.29	0.71	7.44	7.15	7.29	7.15	7.00	0.72
생체신호 인식	7.46	7.72	7.95	6.82	7.33	0.74	7.69	6.95	7.46	7.33	7.33	0.74
개인화서비스 프레임워크	7.26	7.29	7.41	7.15	6.85	0.72	6.85	7.00	7.71	7.56	7.00	0.72



3.2.2. 중점 표준화항목 선정사유

○ 전략적 중요도 및 기술적 파급효과의 요소

- 차세대 퍼스널 컴퓨팅의 전략적 중요도에서 고려 요소별 가중치는 정부 및 산업체 의지, 기술적 선도가능성(8.14), 적시성(7.71), 공공성, 국제표준화 이슈 정도(7.14) 순으로 평가되어, 정부 및 산업체 의지, 기술적 선도가능성이 상대적으로 가중치가 높은 것으로 평가됨
- 기술적 파급효과의 요소별 가중치는 기술적 중요도(8.43), 미래 영향력(8.14), 타 기술에 파급효과(8.00), 시장파급성 및 상용화 가능성(7.57) 순을 보이며, 차세대 퍼스널 컴퓨팅의 기술특성상 시장 주도형 독점기술이 부재하여 지배적 경쟁구도가 불명확하며, 제품의 유형이 다양하여 산업적 파급효과(7.29)에 대한 고려 요소는 상대적으로 낮은 가중치를 보임
- 차세대 퍼스널 컴퓨팅 표준화 대상 항목별 평가점수에 따른 전략적 중요도와 기술적 파급효과에 따른 우선 순위는 생체신호 인식(0.74/0.74), 초소형 플랫폼(0.72/0.75), 촉각 인식 표현(0.73/0.72), 개인화 서비스 프레임워크(0.72/0.72), 후각 인식 표현(0.71/0.72), 멀티모달 상호작용(0.71/0.69) 등은 상대적으로 높게 평가되었으며, 초소형 저전력 OS 커널 및 미들웨어 API(0.67/0.70), 인체통신(0.69/0.68), Fabric Area Network(0.67/0.67), 근접장통신(0.63/0.66) 등은 비슷한 우선순위를 보이며, 스마트I/O 인터페이스(0.68/0.73)는 전략적 중요도는 낮게, 기술적 파급효과는 높게 평가됨

○ 중점 표준화항목별 선정사유

- 국가별 기술별 특허보유 현황 분석에 따라 기술별 IPR을 이미 확보하고 있거나, 많은 기술들이 경쟁관계에 진입한 기술 등은 관련 기술 표준을 국내 수용 및 적용하는 전략을 수립하며, 국제적으로 우리나라가 표준화를 주도할 잠재력을 가지고 있는 분야, 기술 개발 시 국내외적으로 시장경쟁력을 확보할 수 있는 분야를 중심으로 중점 표준화항목으로 선정함
- 초소형 플랫폼과 초소형 저전력 OS 및 미들웨어 API 항목은 제품의 경쟁력 확보에 미치는 영향으로 정부 및 산업체 의지와 공공성이 매우 높으며, 초소형 플랫폼은 인텔, 모토로라, TI 등 선도기업의 기술 종속성이 높으므로 적시성과 표준화 이슈 정도가 낮으나, 차세대 퍼스널 컴퓨팅 플랫폼을 구성하는 요소 기술이며, 시장 파급성 및 상용화 가능성과 산업적 파급효과가 높으므로 중점 표준화 항목으로 선정
- 스마트I/O 인터페이스 분야는 산업적 파급효과와 정부 및 산업체 의지가 높아서 중점 표준화항목으로 선정
- 인체통신은 IPR 확보 및 표준 선도 가능성이 높게 평가되어 중점 표준화 항목으로 선정되었으며 FAN은 기술적 선도 가능성 및 산업적 파급효과 측면에서 중점 표준화항목으로 선정됨
- 멀티모달 사용자 인터페이스 항목은 정부 및 산업체 의지가 높고, 기술적 선도 가능성이 높으면서 산업적 파급효과가 크기 때문에, 촉각인식 표현과 후각 인식 표현 항목은 원천기술 특성에 따라 타 기술에 파급효과, 정부 및 산업체 의지 측면에서는 각각 낮은 평가를 보였으나, 기술적 중요도, 시장 파급성 및 상용화 가능성 등이 높게 평가되어 중점 표준화항목으로 선정
- 생체신호 인식은 유비쿼터스 컴퓨팅 시대의 새로운 HCI 수단으로 적시성 및 기술적 중요도가 높고, 시장파급성 및 상용화 가능성도 우수하여 중점 표준화항목으로 선정
- 개인화서비스 프레임워크는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경 구축에 따른 적시성과 시장파급성 및 상용화 가능성, 산업적 파급효과, 공공성 및 기술적 선도 가능성에서 비교적 우수하게 평가되어 중점 표준화 대상항목으로 선정되었으며, 차세대퍼스널컴퓨팅 플랫폼 분야의 초소형 플랫폼과 연계시킴으로써, 시스템의 활용성을 배가시킬 수 있을 것으로 기대

○ 중점 표준화항목과 차세대 퍼스널 컴퓨팅 선도기술개발 과제와의 연계성

〈차세대 퍼스널 컴퓨팅 선도기술개발과제의 표준화 연계 현황〉

구분	표준화 대상항목	차세대 퍼스널 컴퓨팅 선도기술개발 과제	비고
차세대 퍼스널 컴퓨팅 플랫폼	초소형 플랫폼	o 웨어러블 퍼스널 Companion	2008.3 ~ 2012.2(신규)
	초소형 저전력 운영체제 커널 및 미들웨어 API		
	스마트 I/O 인터페이스		
웨어러블 네트워크	인체 통신	o 인체통신 컨트롤러 SoC	2006.3 ~ 2010.2(계속)
	FAN	o 웨어러블 퍼스널 Companion	2008.3 ~ 2012.2(신규)
휴먼-컴퓨터 상호작용 (HCI)	멀티모달 사용자 인터페이스	o 웨어러블 퍼스널 Companion	2008.3 ~ 2012.2(신규)
	촉각 인식 및 표현기술	o 퍼스널 Life Log 기반 지능형 서비스 기술개발	2006.3 ~ 2009.2(종료)
	후각 인식 및 표현기술	-	-
	생체신호 인식 기술	o 퍼스널 Life Log 기반 지능형 서비스 기술개발	2006.3 ~ 2009.2(종료)
개인화 서비스	개인화 서비스 프레임워크	o 퍼스널 Life Log 기반 지능형 서비스 기술개발	2006.3 ~ 2009.2(종료)
		o SoD 서비스를 위한 협업형 VM 기술개발	2008.3 ~ 2012.2(신규)
		o 장소/사회적 관계 인지형 소셜 미디어 서비스 기술 개발	2008.3 ~ 2013.2(신규)
		o One-Service-Cross-Domain 지원을 위한 통합형 u-서비스 프레임워크 개발	2008.3 ~ 2011.2(신규)

○ 세부전략(안)

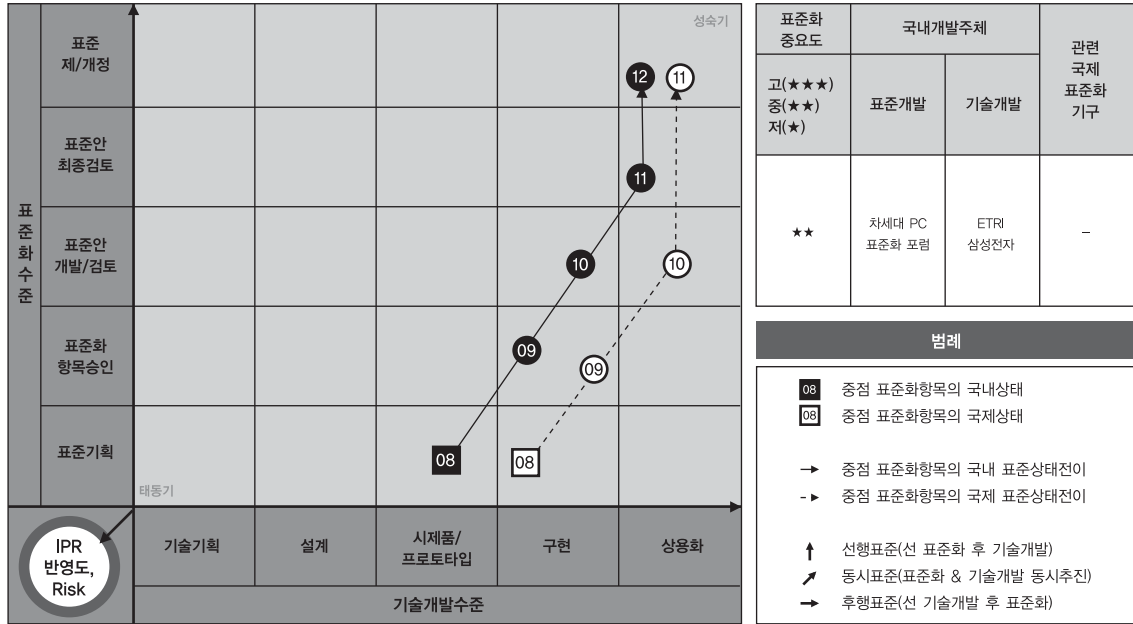
- 초소형 플랫폼은 차세대 퍼스널 컴퓨팅 관련 부품 및 주변기기 산업의 전 후방 산업 경쟁력과 연계되며, 기술표준은 제품의 수명주기와의 밀접한 관계를 가지므로, MIPI 등 산업체 중심의 표준화 단체의 추진 방향에 대응하여, 국제 표준 규격의 국내 제품군에 조기수용 및 적용 하고, 경쟁력 있는 기술을 중심으로 부분 협력 및 경쟁하는 전략으로 추진
- 차세대 퍼스널 컴퓨팅 플랫폼은 인텔, 모토로라, TI 등 기술 선도기업의 시장 과점에 따른 기술 종속성이 심화되어, 선도기업 중심의 선 개발, 후 표준 단계를 가지며, 기술 종속성에서 탈피하기 위한 후발 기업체 등을 중심으로 MIPI 등 표준화 추진단체를 결성하여 선 표준, 후 개발 단계를 거치고, 현재는 이러한 표준화 단체에 선도기업 등이 참여하여 공통 기술표준과 개발을 병행 추진하는 과정이 이루어지고 있음
- 이에 대응한 초소형 플랫폼의 국내 표준화 추진 전략은 지금까지 선 개발, 후 표준 단계를 거쳐, 현재 표준화와 기술 개발을 동시에 추진하는 상태에 있으므로 향후, 개발표준의 산업체 적용 범위 확대와 아울러 개발과 표준을 병행 추진하는 단계를 거쳐, 표준 적용 제품의 시장 경쟁력을 강화시키는 전략으로 추진
- 초소형 플랫폼의 시장경쟁력은 기술경쟁력과 아울러 제품의 가격경쟁력 확보가 선행되어야 하나, 초소형 플랫폼의 CPU 관련 IPR은 경쟁력이 가장 취약하며, 이에 따른 기술 종속성이 심화되고 있는 분야이므로, IT SoC 분야의 IPR 확보 전략과 연계하여 추진
- 초소형 플랫폼 분야는 주변장치들에 의한 시스템 구성 방법과 사용자의 이용 형태 중심으로 특히 출원이 이루어지고 있으므로, 효율적인 전력관리 및 응용 시스템 구조에 특화된 IPR 확보에 집중

○ 세부전략(안)

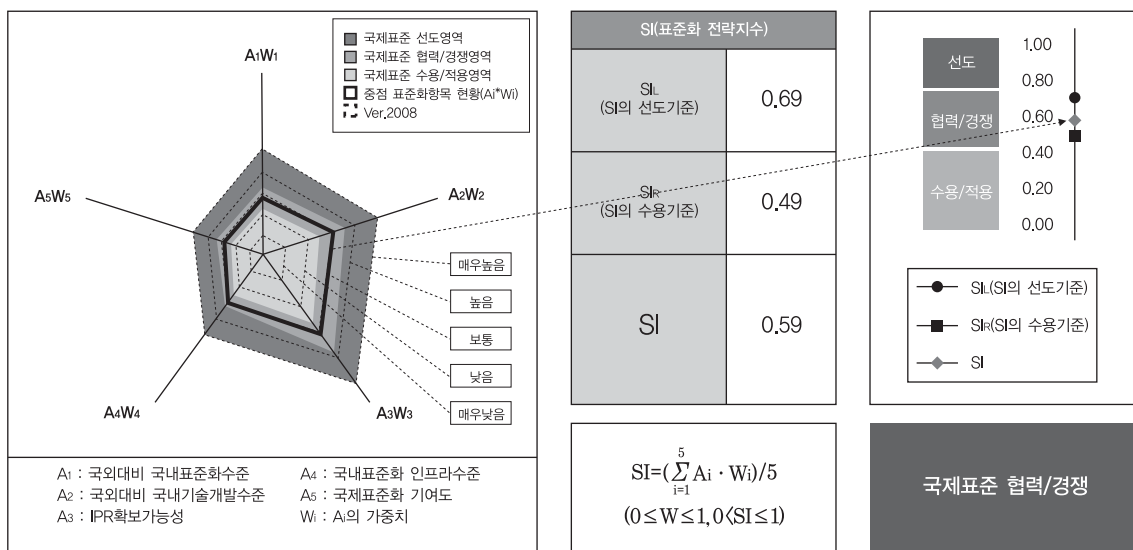
- 초소형 저전력 OS 커널 및 미들웨어 API 표준화 전략은 MS와 팜OS, 심비안 등 특정 기업의 기술 종속성이 심화되어, 제품의 가격 경쟁력을 약화시키는 요인으로 대두되므로, 응용 서비스 및 콘텐츠 호환성 확보를 위한 플랫폼 개방형 API 표준화 추진 전략이 요구
- ELC 컨소시엄 등에서는 S/W 플랫폼 표준 가이드라인 제시 등 선 표준화 단계를 거쳐, 기술 검증 및 적용 범위 확대를 위한 표준화와 기술개발을 동시에 추진하는 동시표준 단계에 이르고 있으며, 하드웨어 플랫폼의 기능 다양화 추세에 대응하여 향후에는 선 개발, 후 표준화 단계를 거쳐 표준 개정 등의 과정이 추진될 것으로 보임
- 이에 대응한 초소형 저전력 OS 커널 및 미들웨어 API 국내 표준화 추진 전략은 개발과 표준을 동시 추진하는 단계를 거쳐, 표준 적용 제품의 시장 보급 확대 전략으로 추진
- 기존의 범용 시스템 S/W에 대응하여, 임베디드 S/W 분야와 연계한 초소형, 초절전 시스템에 특화된 S/W 및 미들웨어 분야의 IPR을 조기 확보하여 추진

3.3.3. 스마트/I/O 인터페이스 기술

○ 표준상태전이도(표준화 & 기술개발 연계분석)



○ 국제표준화 전략목표 도출

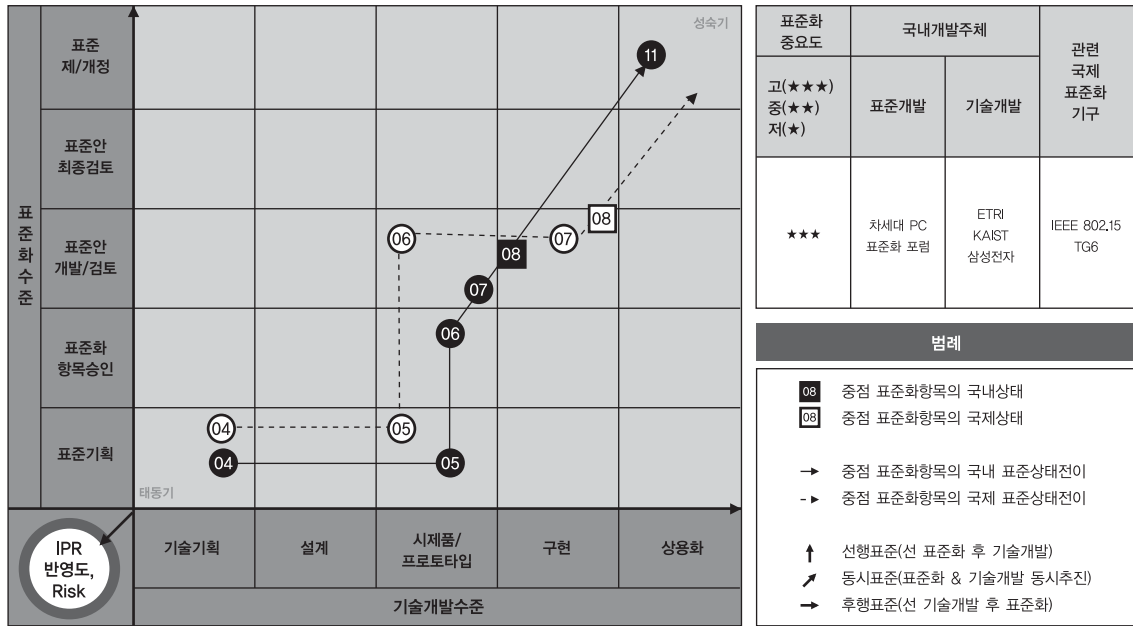


○ 세부전략(안)

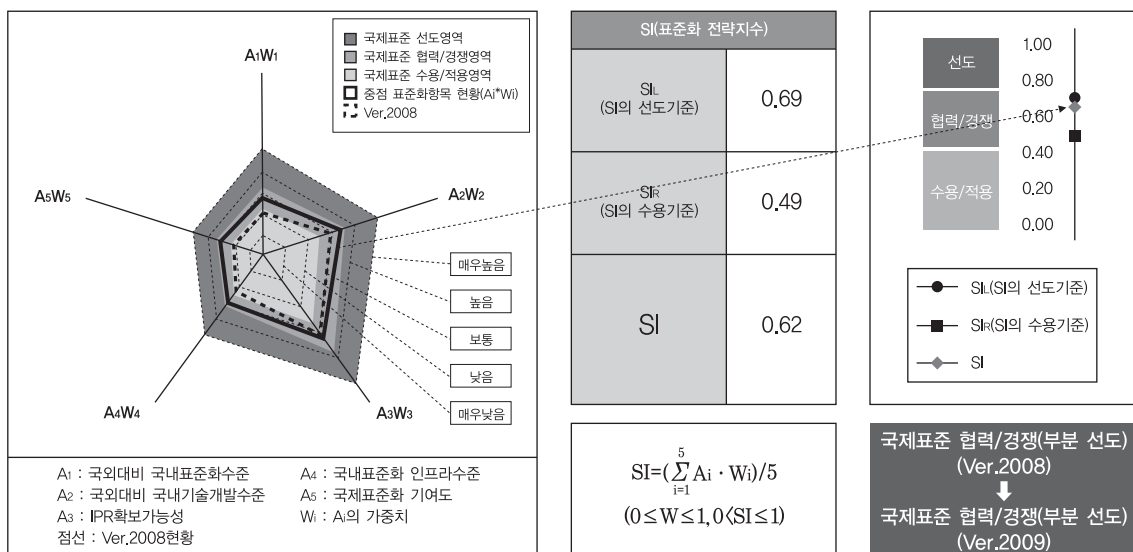
- 스마트I/O 인터페이스는 무선펜, 햅틱펜, 가상키보드, 통합리모콘, 안경형 디스플레이 등 휴대형 입출력 장치 인터페이스 규격을 표준화 하며, 지금까지 선 기술개발 후 표준화 추진
- 제품의 시장 경쟁력 강화를 위해 표준과 기술개발을 동시에 추진하고, 세계 선도기술을 중심으로 국제 표준을 강화하는 협력/경쟁하는 전략을 추진
- 산업체, 연구소 등에서 시제품 및 상용화 단계에 있는 스마트I/O 기술은 특화된 응용 분야별로 기기 및 서비스 관련 표준 프로파일 개발을 통하여 국내 표준화 추진
- 국내에서 추진되고 있는 초소형 플랫폼과 연계하여 시스템의 활용성을 배가시키는 방향으로 IPR 확보에 주력

3.3.4. 인체통신 기술

○ 표준상태전이도(표준화 & 기술개발 연계분석)



○ 국제표준화 전략목표 도출

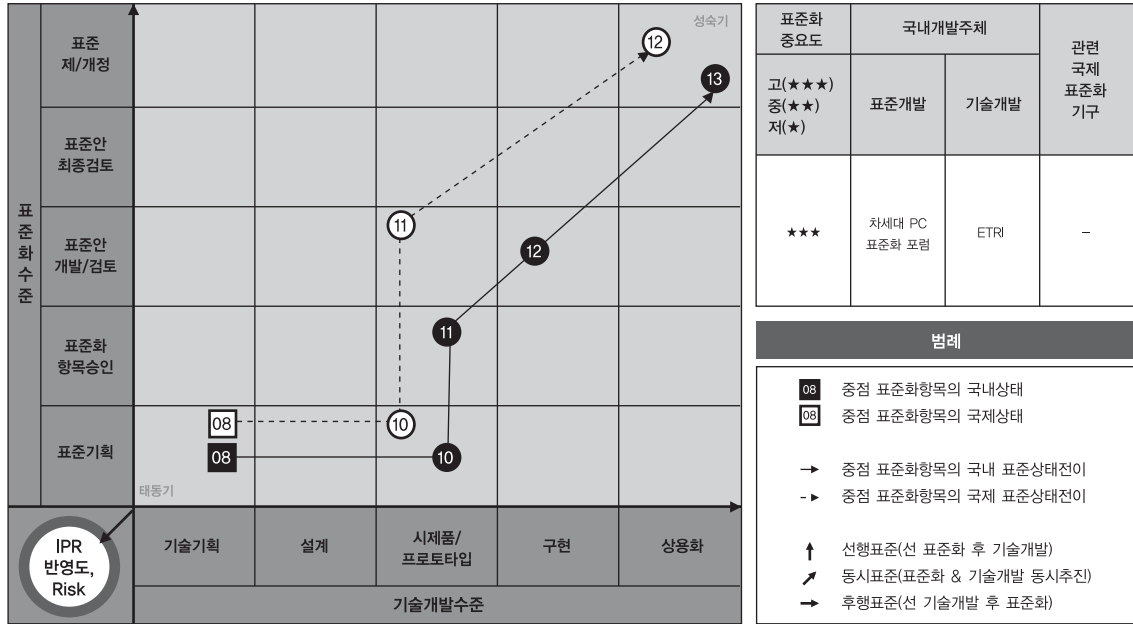


○ 세부전략(안)

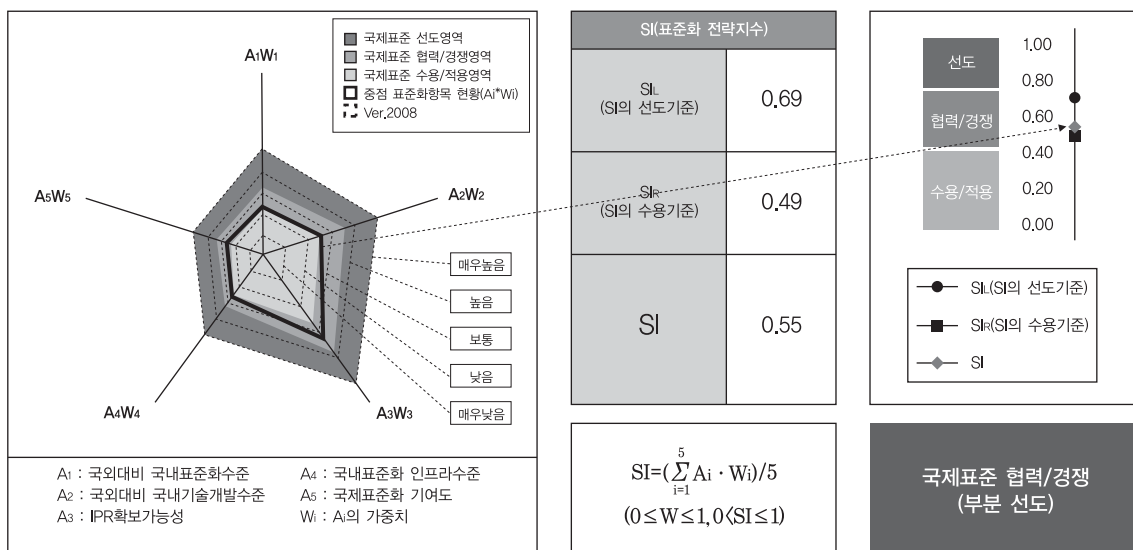
- 인체통신 기술은 IBM, MS, NTT-DoCoMo, 미츠비시 등에서 표준화 개발 보다는 IPR 확보를 위한 원천기술개발에 주력해오고 있었으며, 현재 표준단체 및 컨소시엄, 포럼 등을 중심으로 인체에 미치는 영향과 바이오센서들의 접속관리와 데이터 교환을 위한 표준개발에 이르고 있음
- 향후, 초기 시장진입을 위한 응용 모델 발굴에 수반되는 기술개발과 표준개발을 병행하여 추진할 것으로 보임
- 이에 대응한 인체통신의 국내 표준화 추진 전략은 지금까지 세계 추세와 동일하게 선 개발, 후 표준 단계를 거쳐, 선 표준, 후 개발 단계에 진입한 후, 개발과 표준을 병행 추진 상태에 있음
- 향후, 개발표준의 산업체 적용 범위 확대와 IEEE 802.15 TG6에 주도적으로 참여하여 국제표준을 부분선도 하고 적용 제품의 시장 경쟁력을 강화
- 인체통신 기술은 세계적으로 IPR 획득 경쟁이 매우 첨예한 분야이므로 IBM, MS 등에서 보유한 원천특허에 대한 회피 전략 수립과 아울러, 10 Mbps급 고속 인체통신 모듈 구현 방법등 핵심 IPR 확보에 주력

3.3.5. Fabric Area Network 기술

○ 표준상태전이도(표준화 & 기술개발 연계분석)



○ 국제표준화 전략목표 도출

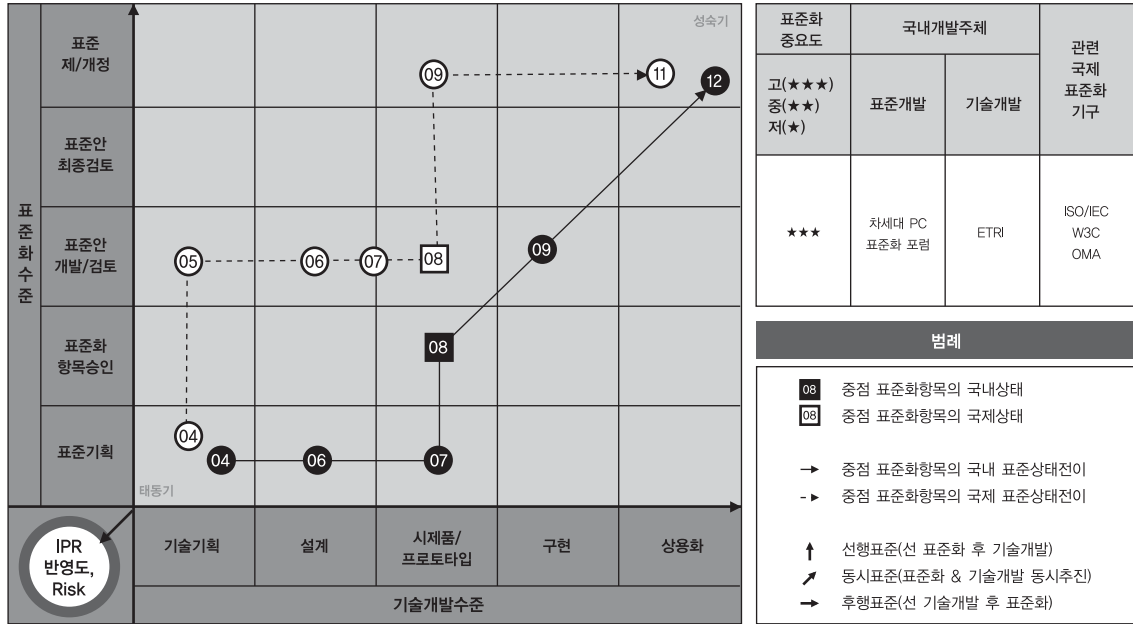


○ 세부전략(안)

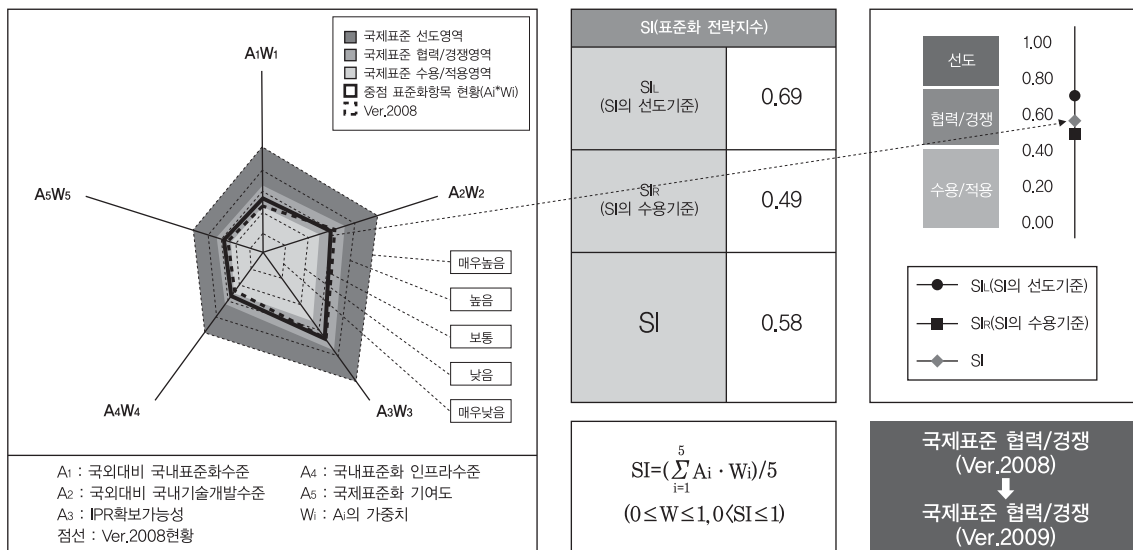
- Fabric Area Network 기술은 차세대 퍼스널 컴퓨팅 기기와 전도성 섬유/천의 의류 접속 인터페이스 및 의류 연결 기기 간 통신망 인프라 구성에 필요한 미래전략 원천기술 분야
- 향후 의류 기반 웨어러블 차세대 컴퓨팅 기기, 지능형 가젯 및 액세서리의 u-Life 생활편의 서비스 관련 응용기술 개발이 확대될 전망이며, 이에 대응한 표준, 기술개발 동시 추진 전략
- 국내외적으로 모두 표준개발 기획단계임
- 국제 연구동향 모니터링, 전문가와의 교류 확대 및 국제 표준 협력을 통해 국제 표준을 협력 경쟁하는 전략 추진
- Fabric Area Network에 수반되는 접속 인터페이스, 인프라 구조 및 통신 프로토콜의 원천기술 확보를 통한 국제 표준 연계에 주력

3.3.6. 멀티모달 사용자 인터페이스 기술

○ 표준상태전이도(표준화 & 기술개발 연계분석)



○ 국제표준화 전략목표 도출



○ 세부전략(안)

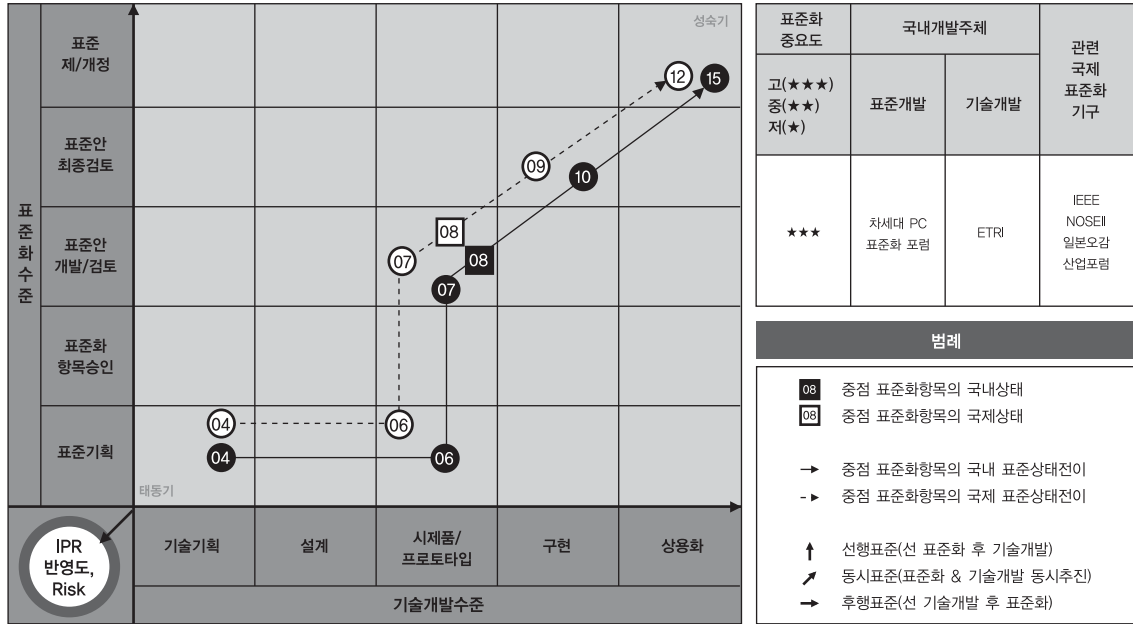
- 멀티모달 사용자 인터페이스 기술은 응용 대상 시스템의 적용 범위에 따라 다양한 형태를 가지므로 ECMA, W3C, OMA 등 표준 단체에서 VoiceXML, inkXML 및 멀티모달 인터랙션 프레임워크 관련 선 표준화, 후 기술개발 단계로 추진
- 국제 표준은 현재, 인터넷 응용 서비스로 기술개발 범위가 확대되고 있으며, 향후, 공통 기반기술 중심으로 선 표준화 단계로 진입될 것으로 전망
- 이에 대응한 국내 표준화 추진은 지능형 로봇, 홈네트워크, 텔레매틱스 등 응용 서비스에 공통으로 활용될 수 있는 공통 기반 기술 확보와 표준을 동시에 추진하여 국제표준과 협력/경쟁하는 전략 추진
- 사용자 편의성을 개선시키기 위한 펜, 음성, 제스처 기반의 멀티모달 사용자 인터페이스 기술에서 장애인, 노약자 등 정보 사용자 특성과 정보기기 사용 환경을 반영한 서비스 프레임워크 관련 IPR 확보에 주력

○ 세부전략(안)

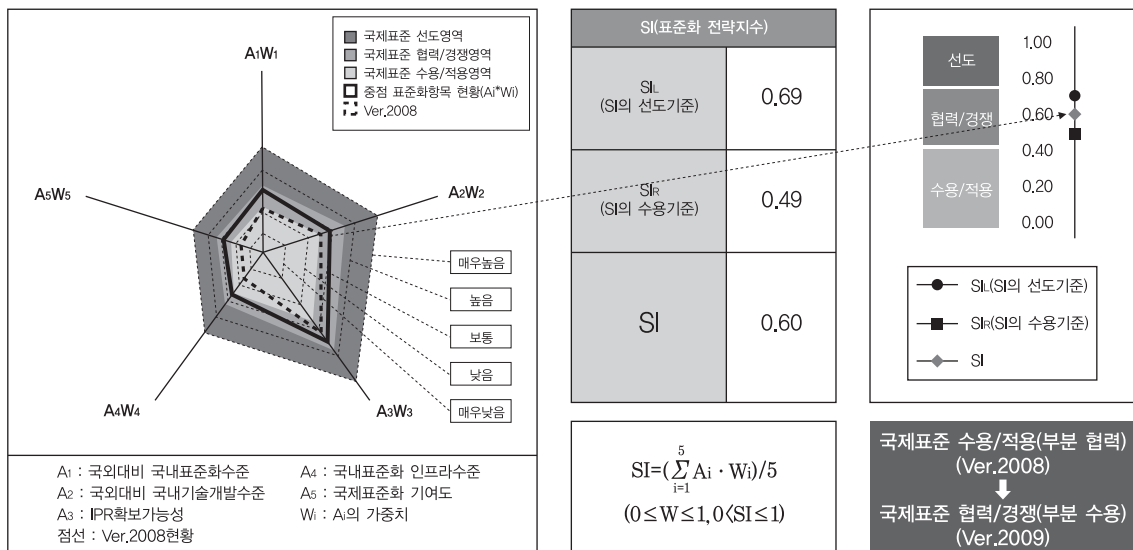
- 촉각인식 및 표현 기술 분야는 미래전략 원천기술 분야로써, 전 세계적으로 기술개발 활동이 지속되어 왔으며, ISO TC159 SC4/WG9 에서 햅틱(촉각) 상호작용에 대한 표준 개발 작업이 초기 단계에 있으며, 국내에서도 이에 대한 표준 개발 추진 단계에 이르고 있음
- 향후 모든 종류의 미디어와 인터페이스에 촉각(햅틱) 기술이 적용되고, 오감 융합, 전송에 의한 오감정보서비스 관련 응용 기술이 확대 될 것으로 전망되므로, 이에 대응한 촉각인식 및 표현의 표준화 및 기술 개발을 동시에 추진하는 전략을 수립
- ISO TC159/SC4/WG9에서 추진하는 햅틱 인터페이스 표준화 추진 동향을 모니터링하여 국제 표준 전문가와의 교류를 확대하고, 국제 표준과의 협력/경쟁을 통해 국제표준을 부분적으로 선도하는 전략을 추진
- 촉각 정보에 대한 인식 표현에 수반되는 원천기술 중 촉각 정보 부호화, 동기화 및 촉각 상호작용과 연계된 HCI 관련 표준과 연계된 IPR 확보에 주력

3.3.8. 후각인식 및 표현 기술

○ 표준상태전이도(표준화 & 기술개발 연계분석)



○ 국제표준화 전략목표 도출

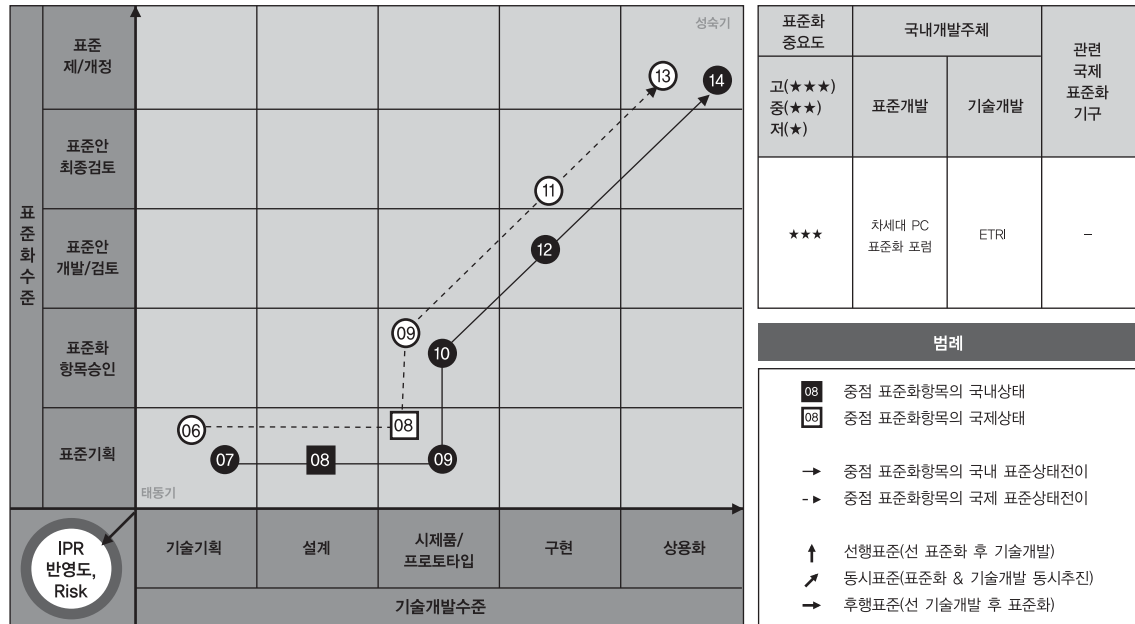


○ 세부전략(안)

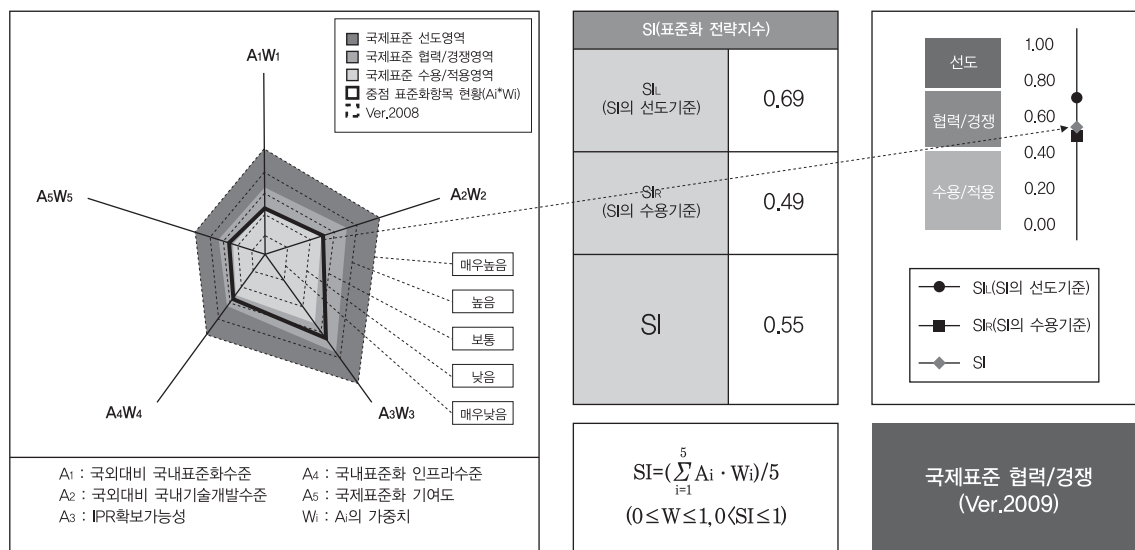
- 후각인식 및 표현 기술 분야는 미래전략 원천기술 분야로써, 전 세계적으로 기술개발 활동이 지속되어 왔으며, IEEE 1451.4에서 후각 센서 분야에 대한 표준 개발 작업이 본격 추진되고 있으며, 국내에서도 표준 개발 추진단계에 이르고 있음
- 향후 냄새 전송에 의한 오감정보서비스 관련 응용 기술이 확대 될 것으로 전망되므로, 이에 대응한 표준화 및 기술개발을 동시에 추진하는 전략을 수립
- IEEE 1451.4과 NOSE II 에서 추진하는 후각 인터페이스 표준화 추진 동향을 모니터링하여 부분수용 및 적용하고 이와 연계하여 시각, 청각과 후각이 융합되는 오감정보 융합 표현 기술 분야에서 부분적 협력/경쟁을 추진
- EU는 타 지역 국가에 대한 배타적인 표준화 정책을 추진하고 있으므로, 이에 대응하는 전략 수립이 요구
- 후각 중심의 유럽 NOSE II, 오감의 개별 감각에 대한 원인 규명을 추진 중인 일본 오감산업포럼에 대응하여 후각 정보에 대한 인식 표현에 수반되는 원천기술 중에서 후각에 대한 정보 부호화, 동기화 및 후각 인터페이스, 상호작용에 연계된 HCI 관련 IPR 확보에 주력

3.3.9. 생체신호 인식 기술

○ 표준상태전이도(표준화 & 기술개발 연계분석)



○ 국제표준화 전략목표 도출

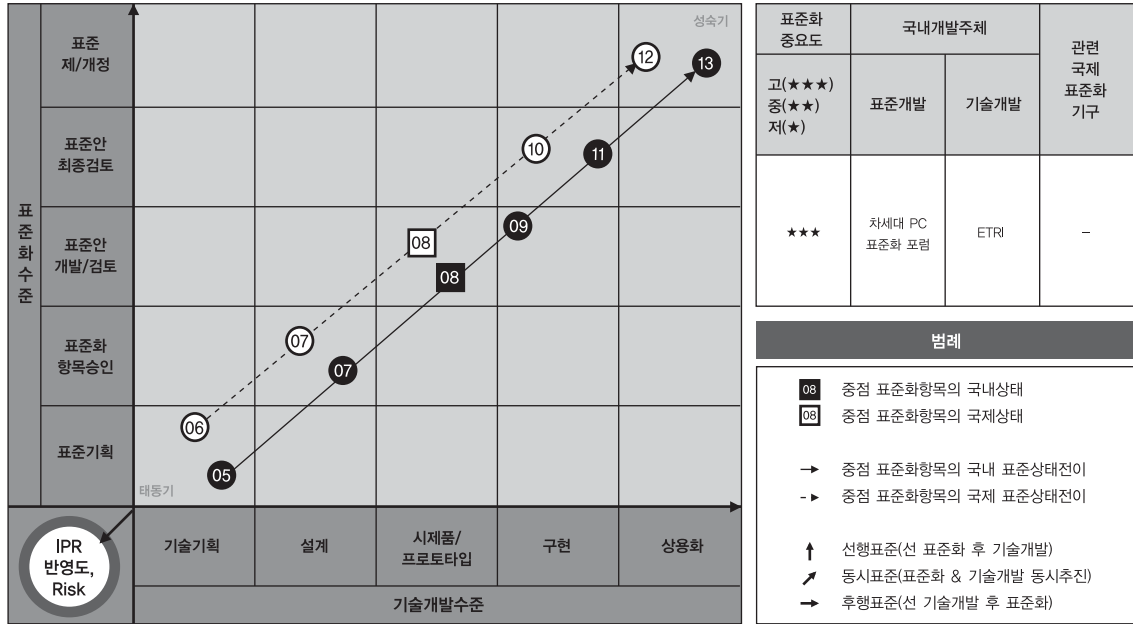


○ 세부전략(안)

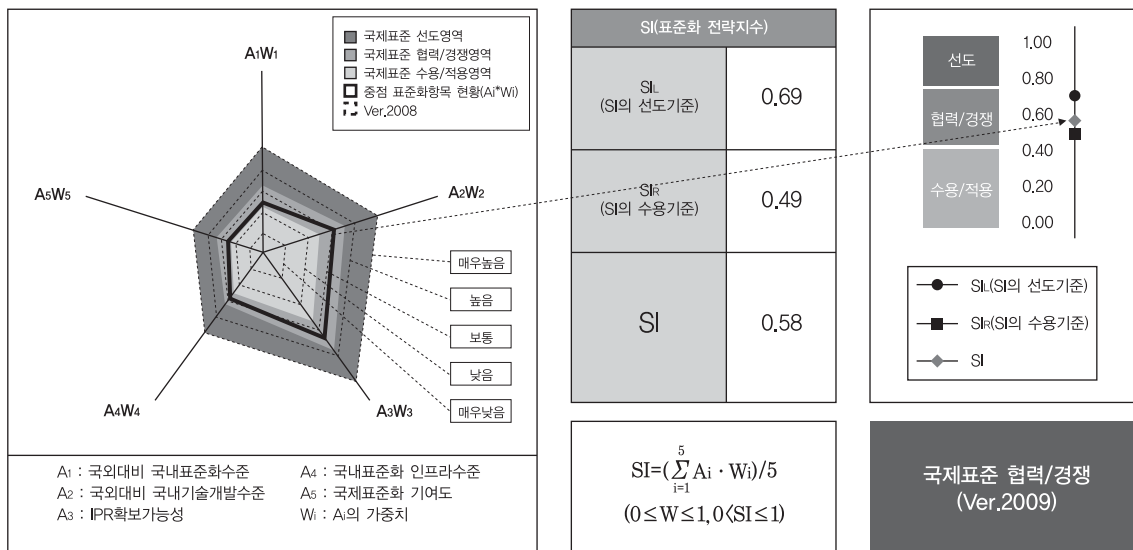
- 생체신호 인식 기술은 근전도, 움직임 가속도, 눈동자 움직임 등을 인식하여 신개념의 휴먼-컴퓨터 인터페이스 수단을 제공하는 미래전략 원천기술 분야
- 국내외 적으로 선 기술개발 후 표준개발 기획단계
- 유비쿼터스 컴퓨팅 시대의 새로운 HCI 수단으로 다양한 생체신호 인식 기반 사용자 인터페이스를 선 기술개발 후 표준과 기술개발을 병행 추진
- 국제 연구동향 모니터링, 전문가와의 교류확대 및 국제 표준 협력을 통해 국제 표준을 경쟁하는 전략 추진
- 생체신호에 기반한 사용자 의도 인식의 원천기술 확보를 통한 국제 표준 연계에 주력

3.3.10. 개인화 서비스 프레임워크 기술

○ 표준상태전이도(표준화 & 기술개발 연계분석)



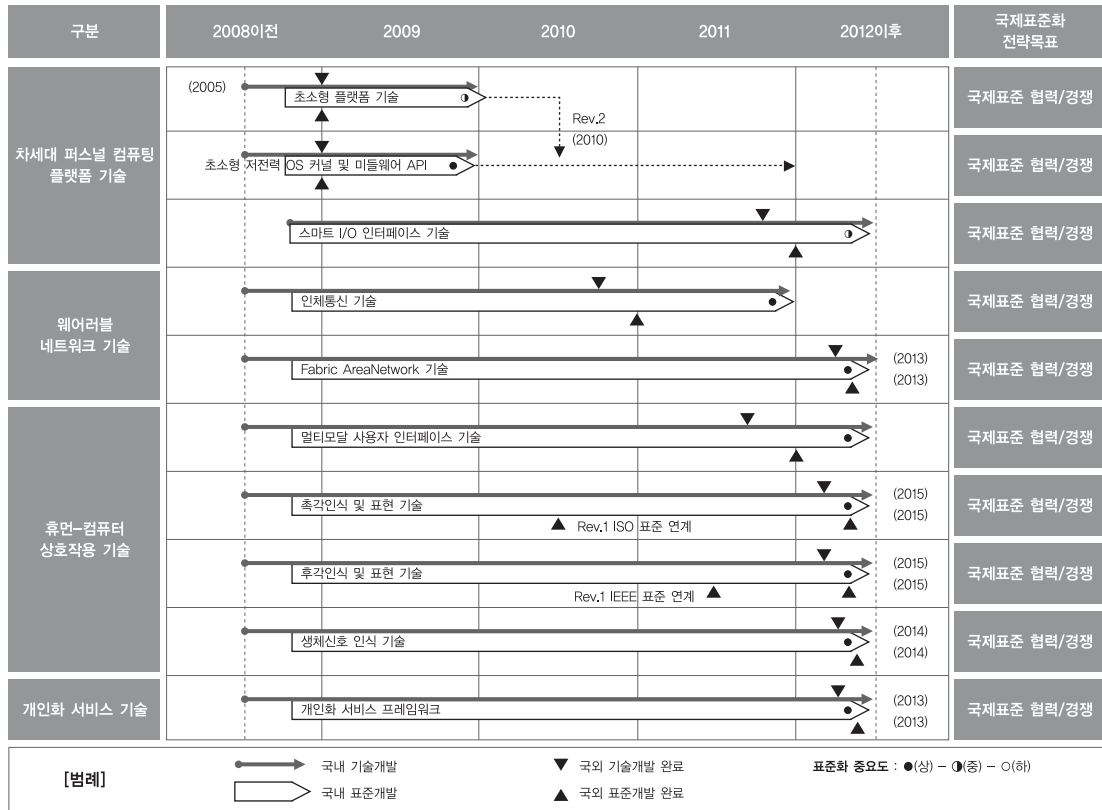
○ 국제표준화 전략목표 도출



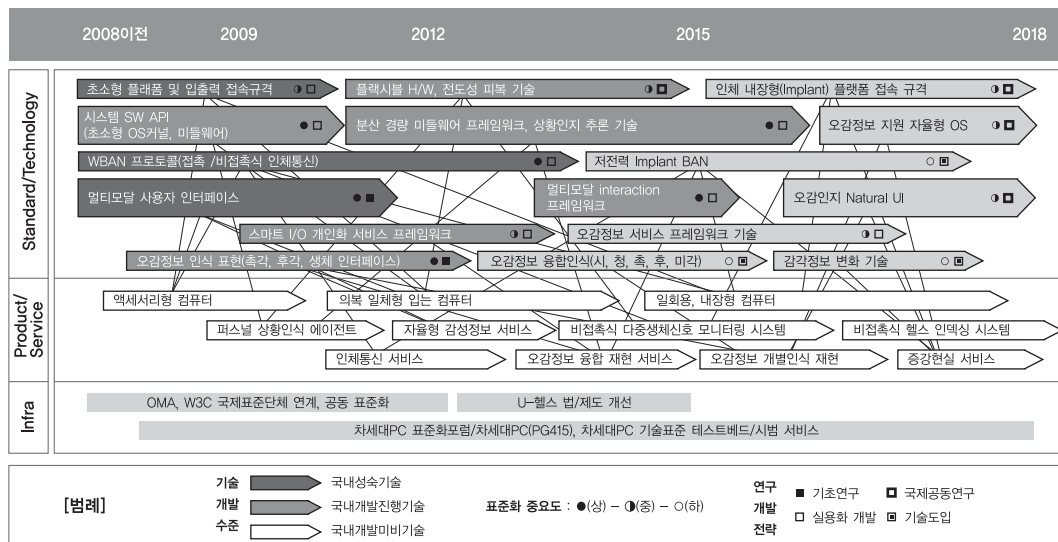
○ 세부전략(안)

- 사용자의 환경을 파악해 개별 사용자의 환경에 맞게 각기 다른 형태로 서비스를 제공하는 개인화 서비스는 현재 웹 기반 기술개발이 주류를 이루고 있으며, 개인화된 환경 기반의 개인화 서비스는 기술개발 초기 단계로서 국제 표준화 활동은 아직 미비한 상황임
- 향후 개인화 서비스를 위한 서비스 프레임워크는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경 구축에 기반한 응용 기술의 확대가 전망되며, 이에 대응한 표준과 기술개발을 동시에 추진
- 국제 표준 전문가와의 교류 확대 및 국제 표준 협력을 통해 국제표준을 경쟁하는 전략 추진
- 개인화 서비스 프레임워크에 수반되는 사용자 식별, 위치/장소, 시간 등의 컨텍스트 정보를 획득하기 위한 개인화 서비스 인프라, 사용자의 선호도에 대한 원천 기술 확보를 통한 국제 표준 연계에 주력

3.3.11. 중기(3개년) 표준화로드맵



3.3.12. 장기(10개년) 표준화로드맵



[국내외 관련표준 대응리스트]

구분	표준화 항목	표준명	가구(업체)	제정 연도	재개정 현황	국내 관련표준	국내 추진가구
차세대 퍼스널 컴퓨팅 플랫폼 기술	초소형 플랫폼	MDI(Mobile Display Digital Interface)	VESA(엘컴, 삼성전자)	2003	제정	-	-
		CSI-2: camera serial interface	MIP(인텔, 노키아, TI, ST)	2005	제정	-	TTA-차세대 퍼스널 컴퓨팅 표준화포럼
		D-PHY: camera physical layer		2005	제정	-	
		Display Serial Interface(DSI) Specification		2006	제정	-	
		Display Command Set(DCS) Specification		2006	제정	-	
		SecureMMC interface Spec. V1.1	MMC Association (Sandisk, 코닥, HP 등)	2006	제정	-	-
	초소형 초절전 OS커널 및 미들웨어API	ELCPS V1.0: Embedded Linux Consortium Platform Specification	ELC	2003	제정	TTA-KO-11,0031	TTA
웨어러블 네트워크 기술	근접장 통신 (NFC)	NFCForum-TC-WP-Architecture_1.0	NFC 포럼 (소니, 노키아, 필립스 등)	2006	제정	-	TTA-차세대 퍼스널 컴퓨팅 표준화포럼
		NFCForum-SmartPoster_RTD_1.0: Smart Poster Record Type Definition		2006	제정	-	
		ETSI EN 302 190 V1.1.1(NFCIP-1): ISO/IEC 18092(2004) modified	ETSI	2005	제정	-	-
		ISO/IEC 18092: NFCIP-1	ISO/IEC/JTC1	2003	제정	-	기술표준원, TTA
		ISO/IEC 21481: NFCIP-2					
		ECMA 340 Near Field Communication-Interface and Protocol(NFCIP-1)	ECMA	2004	제정	-	-
		ECMA 352 Near Field Communication-Interface and Protocol-2(NFCIP-2)		2003	제정	-	-
		ECMA 356 NFCIP-1-RF Interface Test Methods		2004	제정	-	-
		ECMA 362 NFCIP-1-Protocol Test Methods		2005	제정	-	-
휴먼- 컴퓨터 상호작용	멀티모달 인터페이스	ANSI/INCITS 358: Bio API	ANSI	2002	제정	TTASAS-BioAPI	TTA
		Voice Extensible Markup Language(VoiceXML) Version 2.0	W3C's Voice Browser WG	2004	제정	TTAEOT-10,0016	TTA
		Ink Markup Language	W3C Multimodal Interaction WG	2004	제정	-	-
		ISO/IEC TR 15440: Information Technology Future keyboards and other associated input devices and related entry methods	ISO JTC1/SC35 (사용자인터페이스)	2005	제정	-	기술표준원, TTA
		OMA-WID_0003-Multimodal-V1_0_1: multimodal and multidevice services	OMA	2004	초안	-	-
		ETSI EG 202 048(Guidelines on the multimodality of icons, symbols and pictograms)	ETSI	2002	제정	-	-
		ISO DIS 9241-171(Ergonomics of human - system interaction)	ISO	2006	초안	-	-
		SyncML Common Spec. V1.2	OMA	2004	제정	-	-
	후각인식 및 표현	NOSE II Data Format V0.2	NOSE II	2004	초안	-	TTA-차세대 퍼스널 컴퓨팅 표준화포럼
		IEEE 1451(A Standard for Smart Transducer Interface for Sensors and Actuators)	IEEE	1997	제정	-	TTA-USN 표준화포럼
	촉각인식 및 표현	ISO 9241-900: Ergonomics of human system interaction/tactile and Haptic interaction(THI)	ISO	2006	초안	-	기술표준원, TTA

[참고문헌]

- [1] 한국정보통신기술협회, “정보통신표준화백서,” 2002년
- [2] 한국정보통신기술협회, “TT839전략 표준화로드맵 Ver2008,” 2007.12.
- [3] 한국전자통신연구원, “개인정보단말에서의 기술 융합화와 동향,” 2000.5.
- [4] 한국전자통신연구원, “차세대 퍼스널 컴퓨팅에 관한 특허조사 분석보고서,” 2005.2.
- [5] 정보통신부, 정보통신연구진흥원 “포스트 PC 기술기획연구,” 2001.8.31.
- [6] 정보통신부, 정보통신연구진흥원 “u-컴퓨팅분야 중장기 기술개발 계획(안),” 2007.8.
- [7] 이성휘, “Wearable 컴퓨터 기술 개발 동향 및 시사점,” 정보통신연구진흥원, IT Insight, 2005.6.
- [8] 한동원, “차세대 퍼스널 컴퓨팅 기술,” TTA 저널, 제100호, 2005.7.
- [9] 한동원 외1, “입고 다니는 차세대 퍼스널 컴퓨팅,” ETRI CEO information, 제19호, 2005.1.26.
- [10] 손미숙 외 3, “웨어러블 시스템 사용자 상호작용 시장분석 및 기술동향,” 전자통신동향분석 제21권 제2호, 2006.4.
- [11] 경기옥 외 1, “햅틱스 기술개발동향 및 연구전망,” 전자통신동향분석 제21권 제5호, 2006.6.
- [12] 한국전자통신연구원, ETRI 국제표준화이슈분석 리포트, 제136호-제4차 ISO/TC159/SC4/ WG9 표준화회의, 2007.6.
- [13] TTA, “후각정보표현 참조모델,” TTAS.ET-EG202048
- [14] TTA, “차세대 퍼스널 컴퓨팅용 컴포넌트 기반 경량 미들웨어 프레임워크,” TTAS.KO-10.0233
- [15] TTA, “컴포넌트 기반 경량 분산통신 미들웨어,” TTAS.KO-10.0232
- [16] TTA, “차세대 퍼스널 컴퓨팅용 3차원 스마트입력장치,” TTAS.KO-05.0040
- [17] TTA, “컴포넌트 기반 이동성 지원 미들웨어,” TTAS.KO-10.0230
- [18] TTA, “인체통신을 이용한 서비스 참조 모델,” TTAS.KO-10.0229/R1
- [19] TTA, “차세대 퍼스널 컴퓨팅용 저전력 실시간 운영체제,” TTAS.KO-10.0231
- [20] TTA, “인공미각 시스템용 스마트 센서,” TTAS.KO-05.0041
- [21] TTA, “개인화 라이프로그 참조모델,” TTAS.KO-10.0234
- [22] NOSE II, www.nose-network.org
- [23] NFC forum, www.nfc-forum.org
- [24] WWRf, www.wireless-world-research.org
- [25] MIPI, www.mipi.org
- [26] OMA, www.openmobilealliance.org
- [27] ECMA, www.ecma-international.org

[약어]

BAN	Body Area Network
OMA	Open Mobile Alliance
OMAPI	Open Mobile Application Processor Interface
ELC	Embedded Linux Consortium
ELCPS	Embedded Linux Consortium Platform Specification
ETSI	European Telecommunications Standard Institute
SoC	System on Chip
PoC	Post-PC on Chip
QoS	Quality of Service
LBS	Location Based Service
IPv6	Internet Protocol Version 6
CEN	European Committee for Standard)
ENV	European Standards 13734 VITAL
MPEG	Motion Picture Experts Group
NOSE II	2nd Network on Artificial Olfactory Sensing
VSIA	Virtual Socket Interface Alliance
VXML	Voice XML
MMC	Multi Media Card
PDA	Personal Digital Assistants
SIPAC	Silicon Integration and Intellectual Property Authoring Center
SD	Secure Digital
UWB	Ultra Wide Band
WAP	Wireless Application Protocol
3GPP	3rd Generation Partnership Project
IMT-2000	International Mobile Telecommunication 2000
IETF	Internet Engineering Task Force
MIPI	Mobile Industry Processor Interface
ECMA	European Computer Manufactures Association
NFC	Near Field Communication
TEDS	Transducer Electronic Data Sheets

WBAN	Wireless Body Area Network
WPAN	Wireless Personal Area Network
WWAN	Wireless Wide Area Network
WSAN	Wireless Sensor Area Network
WWRF	Wireless World Research Forum
SGmban	Study Group Medical Body Area Network