

## 인간과 컴퓨터 상호작용(HCI) 기술 정책 동향

이동하(대구경북과학기술연구원), 이문희(대구경북연구원)

### 1. 서론

인간과 컴퓨터 상호작용(HCI: Human Computer Interaction)은 컴퓨터 시스템과 컴퓨터의 사용자 사이의 상호작용을 향상시키기 위한 효과적인 방법을 중점적으로 연구하는 분야로서 컴퓨터 그래픽스, 운영체제, 인간 요소(human factor), 인간공학, 산업공학, 인지심리학, 그리고 컴퓨터 과학의 일부분이 합쳐져 여러 학문분야에서 다양한 연구가 활발히 진행되어지고 있다.<sup>[1]</sup> 따라서 HCI는 어느 한 분야가 아닌 여러분야가 융합된 학문인 셈이다. 이 분야에서는 서로 다른 연구 분야가 공동으로 연구를 진행하는 경우가 많으며 사용자 인터페이스는 하드웨어와 소프트웨어를 모두 포함되어지고 있다.

종래의 HCI는 인간과 컴퓨터, 그리고 인간과 가상환경의 상호작용에서 일어나는 기술적, 사회적, 심리적 문제를 주로 다루었으나, 21세기 정보통신 기술발전으로 인해 컴퓨터, 자연환경, 그리고 인공 환경으로 이루어진 복

잡한 기술 융합(technology convergence)의 특징을 가지는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경으로 진화하면서 기존 학문 영역, 기술 영역 및 서비스 영역에 이르는 광범위한 영역에서 변화를 주도하는 요인이 되고 있다.<sup>[2]</sup> 최근 상황지각 컴퓨팅(context-aware computing)의 등장으로 사용자 인터페이스의 정의를 주변의 상황까지 확장시키고 있어, 그 의미가 차츰 모호해지고 있다.<sup>[3]</sup>

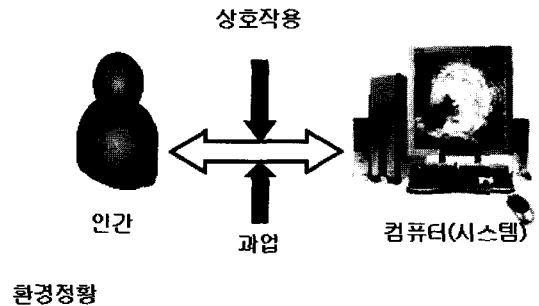
HCI가 인간과 컴퓨터간의 자연스러운 상호작용 기술을 연구하는 분야로 시간과 장소의 구분없이 각종 디지털 서비스를 제공받을 수 있게 해주는 유비쿼터스 사회의 핵심 기술이지만, 아직까지 기술 연구가 미국 MIT 및 IBM 등을 중심으로 진행되고 있으며 국내연구는 미비한 실정이다. 이러한 국내외 기술격차를 해소하고 다소 차별화되고 독창적인 HCI 기반기술 및 융합기술의 연구 수행이 필요한 분야라 할 수 있다. 본 논문에서는 HCI 기술의 이해, 기술 정책 동향 분석, 그리고 향후 연구방향에 대하여 살펴본다.

## II. HCI 기술의 이해

### 1. HCI 개념

과거에는 컴퓨터를 사용하기 어렵다는 것이 사용자들에게 불만거리가 되지 않았다. 오히려 사용상의 까다로움이 컴퓨터를 사용하는 사람들에게 자부심을 주기도 했다. 그러나 컴퓨터 하드웨어의 가격이 폭락하고 점차 많은 사람들이 이 컴퓨터를 사용함에 따라 그 불편함은 제거되어야 할 요소로 인식되었다. 사용자의 편리성을 고려하는, 즉 인간이 어떻게 생각하고 행동하는 지에 대한 연구들이 접목되면서 인간과 컴퓨터 상호작용에 대한 연구가 활발히 진행되게 되었다.<sup>[4]</sup> HCI 기술은 이러한 분위기에서 좀 더 안전하고 사용하기 쉽게 시스템을 쓸 수 있고자 만들어진 분야로 자리를 잡았다. 본 절에서는 HCI 개념과 중요성 및 발전 단계, 연구분야에 대하여 설명한다.

HCI는 인간과 컴퓨터(시스템)의 상호작용을 연구하는 분야로 컴퓨터와 인간의 의사소통 방식을 위한 제반 인터페이스 및 컴퓨터의 입출력을 정의하기 위한 제반 방식을 포함하는 유저 인터페이스(User Interface), 맨머신 인터페이스(Man Machine Interface) 등으로 정의



〈그림 1〉 HCI 구성도

〈표 1〉 HCI의 구성요소 주요 특징 요약

구분	주요 특징
인간	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HCI에서 가장 중요한 구성요소</li> <li>• 인지능력을 보유하고 있으며, 잘 할 수 있는 것과 없는 것을 파악하여 컴퓨터(시스템)와 조화롭게 일함</li> <li>• 자신의 정서나 감성이 외부의 자극에 의해 어떻게 영향을 받는지 파악할 수 있음</li> </ul>
컴퓨터 (시스템)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인간과 협업하는 HCI의 중요한 구성요소</li> <li>• PC, 노트북, 유비쿼터스 컴퓨터 및 휴대폰, 디지털 TV, 지능형 냉장고 등을 포함</li> </ul>
상호작용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인간과 컴퓨터 간에 오가는 HCI의 중요한 구성요소</li> <li>• HCI가 궁극적으로 구현하고자 하는 산출물. HCI를 인터랙션 디자인(interaction design)으로 정의하기도 함</li> <li>• 컴퓨터와 인간의 상호작용, 컴퓨터를 매개로 인간과 인간 사이에 발생하는 상호작용도 포함</li> </ul>
과업	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인간들이 컴퓨터를 통하여 달성하려는 것으로 HCI의 중요한 구성요소</li> <li>• 작업 현장에서 제품의 제조 과정을 통제하는 것과 같은 기능적인 과업, 인터넷에서 보고 싶은 영화를 받아보는 감성적인 과업 등을 포함</li> </ul>
환경정황	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인간이 과업을 수행하기 위해 컴퓨터와 상호작용하는 과정을 제공하는 환경으로 HCI의 중요한 구성요소</li> <li>• 동일한 상호작용일지라도 어떠한 환경 조건에서 그 상호작용이 진행되는가에 따라 전혀 다른 결과를 발생시키는 것을 확인할 수 있음</li> </ul>

된다.<sup>[3]</sup> 즉, HCI는 어떻게 하면 사람들이 쉽고 편하게 컴퓨터와 상호작용 할 수 있는가를 연구하는 학문이다.<sup>[5][9]</sup>

HCI는 넓은 의미에서 매우 다양한 요소들을 포함하고 있으며, 그중에서 중요한 구성요소로 인간, 컴퓨터, 상호작용, 과업, 환경정황을 포함한다.<sup>[6]</sup> <그림 1>은 HCI의 구성요소들과 이들 사이의 상호관계를 도식적으로 제시하였으며, <표 1>에 각 구성요소의 특징을 요약하였다.

HCI의 역사는 그것을 바라보는 사람들에 따라 서로 상이하지만, 전반적으로 다른 학문에 비해서는 매우 일찍이 역사를 갖고 있다. 초기 HCI는 컴퓨터 과학에서 배네버 부시(Vannevar Bush), 더글라스 엔젤바르트(Douglas Engelbart), 테드넬슨(Ted Nelson)의 선행연구들을 기초로 이뤄졌으며, 이러한 개념들이 현재 하이퍼텍스트나 마우스 같은 입출력장치의 원형이 됐다. 2차 대전 당시에는, 인간에게 적합한 비행기의 계기판배치 설계

<표 2> HCI의 역사 요약

구분	내용
1940년대	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 배네버 부시, "컴퓨터를 일상생활에 활용(정보저장/검색,멀티미디어 등) 할 수 있을 것"이라고 최초 제시함</li> </ul>
1950~1960년대	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HCI라는 분야가 컴퓨터 과학의 일부분으로만 인식됨</li> <li>• 상호작용이 있는 프로그램들이 많이 등장했고, 단말기 앞에서 일할 때 사용자의 행동과 편리성에 더욱 주의를 기울이기 시작</li> <li>• 릭라이더(Licklider), "사용자의 창의적 작업과 문제 해결을 위한 컴퓨터의 이용"에 대해 언급</li> <li>• 이반 서더랜드(Ivan E. Sutherland), 컴퓨터 그래픽이 하나의 학문으로 발전되는 계기가 된 스케치패드(Sketchpad) 그래픽 시스템 개발</li> <li>• 더글러스 엔젤바르트(Douglas Engelbart), 여러 종류의 화면들과 새로운 입력 도구인 마우스를 개발(NLS)</li> </ul>
1970년대	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Xerox Palo Alto Research Center(PARC)에서 최초의 워크스테이션인 Alto* 개발</li> <li>- Alto는 상당한 지역적 수행능력과 기억장소, 고성능의 해상도를 갖는 비트맵 화면과 키보드와 마우스 사용</li> <li>- 이전의 화면은 문자 배치적(character-mapped)이어서 이미지를 표현하는데 부적합했으나 Alto의 비트맵 화면은 디스플레이 및 이미지 품질 개선</li> </ul>
1980년대	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인간의 제스처를 사용하여 좀 더 쉽게 컴퓨터를 사용하는 방식에 관련된 연구 진행</li> <li>• PARC, 마우스를 이용하여 컴퓨터를 조작하는 방식을 채택한 STAR 시스템 개발. 애플/매킨토시사에 채택되어 사용자 인터페이스의 혁명적인 전환</li> <li>• Three Mile Island 원자력 발전소 참사가 잘못된 시스템 인터페이스로 인한 사용자의 실수라는 것이 밝혀짐에 따라 HCI에 대한 관심이 증대</li> <li>• Desktop metaphor, 아이콘/메뉴 등 이용</li> <li>• 인간공학, 인류학, 사회학, 사회 심리학들이 HCI 분야에 접목. 80년대 중반 HCI가 하나의 학문분야가 되어짐</li> </ul>
1990년대	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 쓰기 쉽고 안전한 시스템을 만드는데 초점</li> <li>• 그룹웨어처럼 컴퓨터가 다수의 사용자간의 협업을 어떻게 도와주는 줄 수 있는냐에 대한 관심 증대</li> <li>• 웹(Web)이라는 새로운 기술이 등장함에 따라 virtual space, hypertext와 같은 방법들이 제시</li> <li>• 인터넷 환경에서의 편의성(usability)에 대한 연구가 활발히 진행</li> </ul>
현재	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IT기술발전으로 컴퓨터, 자연환경, 인공 환경 등으로 이루어진 복잡한 기술 융합 특징을 가지는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경으로 진화</li> <li>• 상황지각컴퓨팅(context-aware computing) 등장으로 유저 인터페이스의 정의를 주변의 상황(환경정황)까지 확장</li> </ul>

에 대한 연구가 인간공학분야에서 활발하게 이뤄졌다. 기본적으로 인간공학의 관심분야는 인간의 감각이나 운동에 초점을 두고 있으며, 이러한 분야가 이후에 인지적인 문제해결이나 의사결정을 강조하는 인지공학 쪽으로 발전하였다.<sup>[5]6]</sup> 1962년 더글라스 엔젤바르트의 마우스 발명은 HCI의 역사에서 가장 중요한 사건으로 여겨진다.<sup>[11]4]</sup> 1970년대 제록스사 PARC에서 개발한 알토(Alto)는 마우스, 메뉴와 스크롤바를 갖춘 그래픽 유저 인터페이스를 최초로 도입한 컴퓨터였다. 1980년대 매킨토시는 혁신적인 유저 인터페이스를 제공함으로써 HCI의 큰 획을 그었다. 그 후 개발된 윈도우 XP도 매킨토시의 유저 인터페이스와 매우 흡사함을 알 수 있다. 1940년대부터 현재까지 HCI와 관련하여 발생한 주요사건들을 <표 2>에 요약하였다.<sup>[11]4]</sup>

## 2. HCI 중요성 및 발전단계

컴퓨터는 인간의 일상생활의 매우 중요한 일부분이 되었을 뿐 아니라, 인터넷 검색, 보고서 및 전자메일 작성, 게임 등과 같이 매우 다양한 형태로 편리성을 제공하고 있다. 앞으로도 계속해서 일상생활에서의 컴퓨터의 필요성과 그 의존성은 더욱 높아질 것으로 예측되며, 인간과의 밀접성 및 상호작용 빈도 또한 증가될 것으로 보인다. 따라서, 인간과 컴퓨터

<표 3> HCI의 중요성 요약

구분	내용
사용자 측면	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용법의 습득시간 감소</li> <li>• 작업 능력 향상</li> <li>• 에러 발생률 및 작업 피로감 감소</li> <li>• 사용자 만족감 증대 및 성취감 고취</li> <li>• 작업자 시간활용 최대화</li> </ul>
개발자 측면	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 개발자에 대한 신뢰도 유도</li> <li>• 제품 판매 촉진</li> </ul>

<표 4> HCI의 각 발전단계별 내용 요약

단계	내용	예
컴퓨터 중심 단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 컴퓨터 처리 능력 부족</li> <li>• 소수 전문가에 의한 컴퓨터 사용</li> <li>• 컴퓨터가 이해하기 쉬운 형태의 HCI 사용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 펀치카드 입력 시스템, TTY, 키보드, 흑백 CRT, 라인 프린터 등</li> </ul>
성숙 단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 컴퓨터 성능 향상 및 보급 확대</li> <li>• 다수의 전문가 / 일반인이 컴퓨터 사용 시작</li> <li>• 보다 편리한 HCI 모색</li> <li>• 다양한 입출력 I/F 등장</li> <li>• GUI의 발달</li> <li>• 초보적인 멀티미디어 지원 (음성 출력 등)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다양한 형태 키보드 : QWERTY, 드보락</li> <li>• 다양한 포인팅 장치 : 마우스, 라이트펜, 조이스틱, 터치스크린, 트랙볼 등</li> <li>• 컬러 모니터</li> </ul>
인간 중심 단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 컴퓨터 기술의 비약적인 발달</li> <li>• 멀티미디어 기술 발달</li> <li>• 다수의 일반인에 의한 컴퓨터 사용으로 보다 쉬운 HCI 요구</li> <li>• 인간의 한계를 극복하기 위한 수단으로 컴퓨터 사용 (시간, 공간 초월)</li> <li>• 인간 중심 기술 발달</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다기능 입출력 장치 : 다차원 조이스틱, 데이터 글로브, HMD와 손 위치 추적 시스템 등</li> <li>• 음성 합성 및 디지털 음성 녹음, 음성 인식</li> <li>• 문자 인식, 필기체 인식, 이미지 인식, 자연어 인식</li> <li>• VR(Virtual Reality), 가상공간(Cyberspace)</li> </ul>

가 서로 편하게 의사소통할 수 있도록 해주는 HCI의 중요성은 아무리 강조해도 지나치지 않을 것이다. 이러한, HCI는 사용자 측면과 개발자 측면에서 그 중요성이 각각 존재하며, 그 내용을 <표 3>에 요약하였다.

또한, HCI의 발전단계로는 컴퓨터(시스템) 중심 단계, 성숙 단계, 인간 중심 단계 등이 있다.<sup>[6]</sup> 각 단계별 주요 내용을 <표 4>에 나타내었다.

### 3. HCI 연구분야

HCI는 정보통신 산업사회의 컴퓨터 하드웨어 및 소프트웨어 관련 시스템을 연구, 개발함에 있어서 생리적, 지능적, 감성적 특성 등의 인간요소를 고려한 사용자 중심 설계를 추구하여 사용자 편의성과 수용성(acceptability)이 우수한 인간 최적합의 컴퓨터 시스템을 구축하기 위한 학제적(interdisciplinary technology; 전자공학, 컴퓨터공학, 제어공학, 정보 및 생체역학, 상업심리학, 작업생리학, 산업공학, 인간공학 등) 연구이다.<sup>[7][8]</sup>

현재 대부분의 컴퓨터 운영체제는 윈도우즈

와 같은 GUI 방식이 사용되고 있으며, 인간의 다양한 기능을 사용하는 멀티모달 시스템으로 발전하고 있다. GUI는 HCI의 주된 목적으로 사용하기 쉽고 배우기 쉽고 사용시 편리함을 느낄 수 있도록 고안된 기술로서 상업적으로 크게 성공함으로써 인간요소의 고려가 매우 중요함을 보여주는 예가 되며, 앞으로 차세대 멀티미디어 정보통신 서비스가 유용한 인간 생활의 수단이 되기 위해서 복합적이면서 지능적, 인간적 멀티모달 인터페이스의 연구가 필요하다.

## III. HCI 기술 정책 동향

HCI 기술정책동향을 IT839 9대 신성장동력분야와 IT신성장동력 핵심기술분야 중심으로 살펴보기로 한다.

### 1. IT839 9대 신성장동력분야 기술정책동향

차세대 컴퓨팅은 인간 친화적인 정보기기를 구성하기 위한 것으로서 휴대성과 편의성을

<표 6> 차세대 컴퓨팅, 지능형 로봇분야 HCI 요소기술 범위

구분	분 류	내 용
차세대 컴퓨팅	HCI 기술	퍼스널 상황인식 에이전트, 퍼스널 Life-Log, 퍼스널 기억 증강
		멀티모달 UI, 모달리티 융합, 직관적(Perceptual) UI
		햅틱인터페이스, Tangible 인터페이스, 인경형 디스플레이
	오감 정보처리 기술	오감 정보 모델링 및 표현, 오감 정보 인식
		오감 정보 전송 및 융합 재현, 증강 현실
		감각 정보 변환 기술
생체정보 모니터링 기술	생체정보 인터페이스, 생체정보 처리기술	
	행동 자세 및 움직임 인식기술, 감성정보서비스 프레임워크 기술	
지능형로봇	응용 소프트웨어 기술	인간로봇 상호작용 기술
		감성 인식 및 표현 기술

개선시키기 위하여 언제, 어디서나 컴퓨팅을 실현할 수 있어야 하며, 항시 들고 다닐 수 있을 정도의 소형 컴퓨팅 기기를 통하여 유비쿼터스 컴퓨팅 서비스를 제공할 수 있으며, 컴퓨팅 기능이 주위환경에 내재되어 이로부터 정보를 획득하여 활용하거나 사용자가 인식하지 못하는 상태에서도 컴퓨팅 기능을 수행할 수 있는 미래의 컴퓨팅 기술을 총칭하며, HCI 기술은 다양한 형태의 인간 친화적인 정보단말기기를 통해 개인화된 서비스를 제공하는 음성, 시각, 촉각, 후각, 미각 등 오감 정보처리 기술을 위한 차세대 사용자 인터페이스기술 등의 개발을 진행하고 있다.<sup>[13]</sup> 차세대 컴퓨팅 분야와 지능형 로봇분야중 HCI 관련 요소기술을 살펴보면 <표 6>과 같다.

차세대 컴퓨팅분야의 사용자 인터페이스 기술은 에이전트 기술과 멀티모달 및 상황 인식

을 지원하는 HCI 기술로 발전하며, 유비쿼터스 컴퓨팅 환경이 보편화되는 시대에는 정보 기술을 이용하는 일반적인 수단이 지금까지의 유니모달에서 벗어난 멀티모달 기반의 인터페이스 기술로 발전되어 시각, 청각 이외에 다양한 휴먼 인터페이스 기술을 실현하기 위하여 햅틱(haptic) 장치 등을 이용한 촉각 인터페이스 기술이 부각되고 있다.<sup>[13]</sup> 또한 생체인식 기술의 발달은 사용자의 얼굴, 표정 등으로부터 얻어낸 정보를 바탕으로 사용자의 감성까지 컴퓨터로 전달할 수 있을 것으로 전망되며, 오감 정보처리 기술은 시각, 청각, 촉각 중심에서 후각, 미각 정보처리와 오감을 융합 재현하여 현실감 있는 서비스를 제공하는 기술로 발전하게 되어 궁극적으로 차세대 컴퓨팅은 플랫폼의 소형화, 에이전트 소프트웨어에 의한 지능화와 아울러 HCI에 의한 실감화 추

구분	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>서비스</b>	가상 협업 서비스		지능형 융합 서비스		자율 학습형 서비스		
<b>가상 컴퓨팅 시스템</b>	서버 중심 협업 S/W		지능형 자율조적 협업 S/W		지능형 광역 자율조적 협업 S/W		
	서버 중심 협업 S/W		지능형 자율조적 협업 S/W		지능형 광역 자율조적 협업 S/W		
	서버 중심 협업 S/W		지능형 자율조적 협업 S/W		지능형 광역 자율조적 협업 S/W		
<b>실시간 지능형 데이터 처리 시스템</b>	분산협업 이벤트처리 시스템		지능형 이벤트 처리 시스템		자율 학습형 이벤트 처리 시스템		
	10Gb I/O 시스템		40Gb I/O 시스템		100Gb I/O 시스템		
	분산공유 메모리 기반 데이터 처리 시스템		Tera급 메모리 기반 데이터 처리 시스템		Peta급 메모리 기반 데이터 처리 시스템		
	경적 정보 기반 응용 인지 스토리지 시스템		등적 정보 기반 응용 인지 스토리지 시스템		지능형 스토리지 시스템		
<b>인간 친화형 차세대 PC</b>	텍세서리형 컴퓨터		의복 일체형 있는 컴퓨터		일회용/내장형 컴퓨터		
	모노 전자종이		Rollable 출력장치		컬러 전자종이		
	음성/제스처/접촉/향기		사용자 친화형 오감 융합 시스템		오감융합 상호작용		
	퍼스널 상황인식 Agent		환경 융합 퍼스본 상황인식 Agent		자율형 감성 Agent		
	다중 생체인식 모니터링 시스템 (비밀유지용)		미관측식 다중 생체신호 모니터링 시스템		미관측식 협소 인덱스 모니터링 시스템		

<그림 2> HCI 관련 차세대 컴퓨팅 기술로드맵

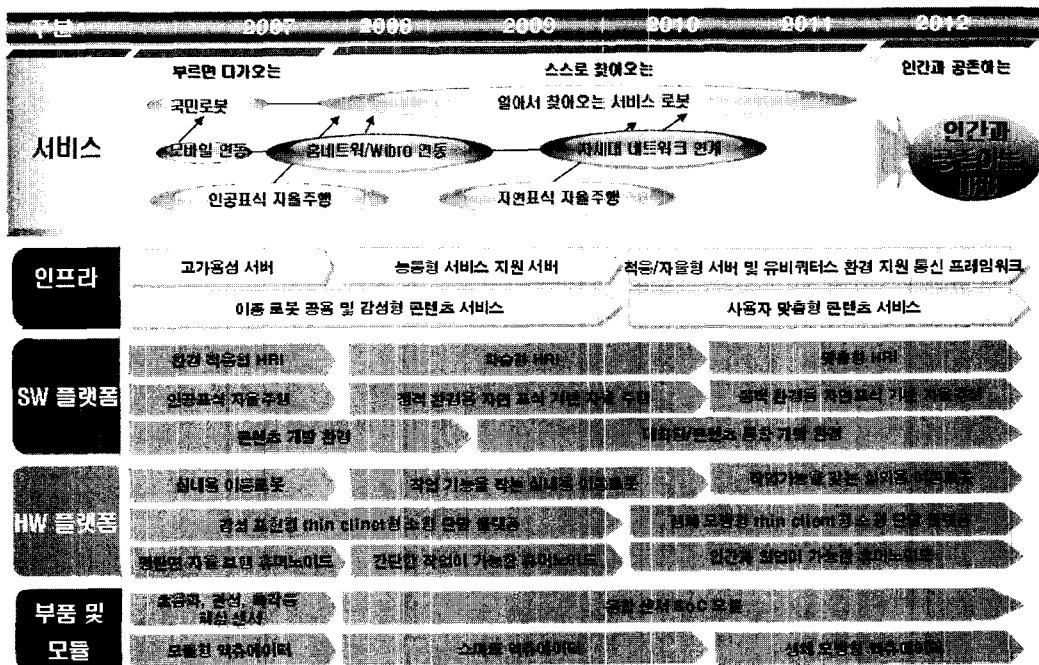
세로 발전될 것으로 전망된다.

정보통신부에서는 IT839 정책으로 인간친화형 차세대 PC 핵심 IPR 확보 및 개방형 기술표준화 추진을 위한 차세대 PC 중장기 원천 기술 개발계획과 2006년 차세대 컴퓨팅 및 주변기기 발전전략을 수립하였으며, <그림 2> 처럼 2007년 말까지 음성, 제스처, 햅틱, 향기 기술 개발을 진행하고, 2008년~2010년까지 사용자 친화형 오감 융합시스템 개발, 2012년까지 오감융합상호작용기술이 개발될 수 있도록 기술로드맵(TRM: Technology Roadmap)을 마련하였다.<sup>[12]</sup>

인간친화형 차세대 컴퓨팅분야에서의 HCI 관련 표준화는 시각, 촉각 등의 입출력 장치와 음성, 제스처 등 시스템 제어 명령어 표준에 대한 개발이 활발히 진행되고 있으며,

관련 공통 기반기술의 우선 확보와 더불어 표준 개발을 병행해서 추진하고 있다. 또한 오감정보부호화와 서비스방식 등에 관한 표준 활동도 이루어지고 있으며, 오감정보응용서비스에 필요한 오감정보전송기술 표준화를 추진하고 있다. 또한, 최근 햅틱 관련 특허 출원이 증가하고 있으며, 생리적, 감성적 인터페이스 특허 확보를 위한 대응전략을 마련하고 있고, 오감정보처리기술에서 특허 확보를 위한 기술개발이 표준화와 연계하여 진행되고 있다.<sup>[11]</sup>

인간과 닮은 로봇, 인간처럼 행동하는 로봇인 지능형로봇은 인간과 로봇간의 자연스러운 의사소통 수단의 확보가 가장 중요하다. 인간은 80%이상의 정보를 시각을 통하여 획득한다고 알려져 있다. 즉, 시각정보는 일상생활



<그림 3> HCI관련 지능형 로봇 기술로드맵

에서 매우 많은 지분을 차지하며, 이를 통한 의사소통이 가장 자연스러운 것임을 알 수 있다. 인간의 눈에 대응되는 것이 로봇의 카메라이며, 로봇은 카메라를 통해 입력되는 영상을 분석하여 외부 상황을 자율적으로 판단하게 되는 것이다. 또한 인간은 언어 이외에도 제스처와 같은 비언어적 수단을 이용하여 의사소통을 하며, 이러한 비언어적 의사소통 수단을 로봇이 이해한다면, 로봇은 인간과 보다 친숙한 대상이 될 수 있을 것이다. 이러한 요구에 의해 얼굴인식, 제스처 인식을 비롯한 HCI 기술들이 지능형 로봇분야에서 활발하게 연구되고 있지만, 아직 해결해야 할 문제점이 많은 실정이다. 지능형 로봇에 적용되는 HCI 관련 요소기술은 인간로봇 상호작용 기술, 감성 인식 및 표현 기술 등이 있다.<sup>[14]</sup>

지능형 로봇분야에서 HCI와 관련한 기술 확보를 위한 정보통신부의 전략을 보면, <그림 3>에서와 같이 2009년까지 감성 표현 및 사용자 맞춤형 콘텐츠/서비스 개발을 통한 세계 로봇용 콘텐츠 시장 진입을 계획하고 있으며, 감성표현이 가능한 저가형 씬클라이언트(thin client)형 로봇 개발과 작업 기능을 가지는 이동로봇 개발을 통한 세계 시장의 주도권을 확보하고자 기술개발을 진행하고 있다. 그리고 2012년까지 네트워크를 활용한 인간/로봇간 협력 작업 및 서비스 기술 개발을 통한 세계 기술 우위를 점하고자 전략을 마련하였다.<sup>[12]</sup>

## 2. IT신성장동력 핵심기술분야 기술정책동향

본 절에서는 정보통신부 IT신성장동력 핵심기술개발 사업중에 HCI 기술과 관련된 과

제에 대하여 소개하고자 한다.

IT신성장동력 핵심기술개발 사업은 세계 최고수준의 정보통신 일등국가 달성을 위한 중장기 대규모의 기술개발사업으로 미래성장동력 창출을 위한 IT핵심원천기술개발에 목표를 두고 있으며, 2007년도 IT신성장동력 핵심기술개발 사업과제 선정을 위해 정보통신부와 정보통신연구진흥원은 IT839 품목 제조정과 전략보완을 통해 과급효과가 큰 원천 기초기술 및 소프트웨어분야 투자 강화와 기대수익과 위험성간의 포트폴리오 선정평가 방법을 적용하여 효율적인 과제선정과 재원투자 방향을 설정하였다.<sup>[11]</sup>

2007년도 IT신성장동력 핵심기술개발 사업을 위해 정보통신연구진흥원은 국내외 산업 및 기술 동향을 분석한 후, 2012년 이후의 수요에 기반 한 미래유망 제품과 서비스에 대해 세계적으로 경쟁력을 확보할 수 있는 핵심기술을 도출하고 기술로드맵(TRM)을 수립<sup>[11]</sup>하였고, IT839전략을 포괄할 수 있도록 IT839전략을 반영한 총 14개 기술분야에 대한 기술기획위원회 운영을 통해 최종 48개 과제를 선정하였으며, 이 중 HCI 관련기술을 이용한 과제는 <표 6>과 같이 3개 과제가 있으며, 현재 연

<표 3> HCI의 중요성 요약

과제명	연구기간	개발주체	사업구분
시청자 친화적인 3D 방송 구현을 위한 휴먼팩터 기술개발	07-08	학교	원천기술
무전극 방식 휴대형 생체정보 인식 단말 기술 개발	07-09	제한없음	성장동력
양방향 감성 전달형 콘텐츠 및 Thin Client형 네트워크 로봇 기술 개발	07-09	산업체	성장동력



구가 진행 중에 있다.

시청자 친화적인 3D 방송 구현을 위한 휴먼 팩터 기술개발은 기존의 2D 디스플레이가 시청자에게 전달할 수 있는 3차원 시각정보 (중첩, 선형조망, texture gradient, 그림자, motion parallax 등)에 추가하여 인간이 두 눈을 가짐으로써 획득할 수 있는 양안시차 (binocular parallax) 정보를 디스플레이 매체를 통해 시청자에게 전달함으로써 방송을 통하여 시청자에게 실제 현장에 있는 것과 같은 실감 서비스를 제공하는 기술로서, 연구기간은 2007년에서 2008년까지 2년간 진행된다.<sup>[12]</sup>

무전극 방식 휴대형 생체정보 인식 단말 기술개발은 심박, 호흡, 심전도의 생체신호 센싱을 위한 전극을 신체에 직접 부착하지 않고 일상생활 중에서 사용자가 의식하지 않은 상태에서 전파를 이용하여 생체신호를 실시간으로 모니터링 할 수 있는 무전극 방식의 휴대형 생체정보 인식 단말기술을 개발하는 과제이며, 2007년에서 2009년까지 3년간 진행된다.<sup>[12]</sup>

지능형 서비스 로봇 과제로 '양방향 감성 전달형 콘텐츠 및 씬클라이언트형 네트워크 로봇'과제가 올해부터 오는 2009년까지 3년동안 산업체 및 정부출연연구소와 함께 개발에 들어갔다. '양방향 씬클라이언트형 네트워크 로봇'은 인간이나 동물, 곤충 등의 캐릭터 형태의 소형로봇들이 유무선 네트워크와 연결돼 멀리 떨어진 두 사람의 음성 전달은 물론 행동과 감정표현을 대신하는 방식의 로봇을 의미하는데, 이 로봇들은 촉각센서로 사람이 건드리면 반응하고, URC 서버와 연동돼 다양한 인포테인먼트 서비스를 제공할 수 있을 것으로 예상된다.<sup>[15]</sup>

#### IV. 결론 및 향후 연구방향

본 논문에서는 인간과 컴퓨터간의 자연스러운 상호작용 기술을 연구하는 HCI 분야의 기술개요 및 연구 분야에 대하여 소개 하였으며, 특히 IT839의 9대 신성장동력 중에서 HCI관련 기술 정책 동향에 대하여 살펴보았다.

향후 차세대 컴퓨팅 분야에서 HCI와 관련한 연구방향은 인간과 컴퓨터 간의 자연스러운 일체감과 실감 제공을 위한 오감 메커니즘 기반의 멀티모달 인터페이스와 인간의 제한된 능력을 향상시키기 위한 오감 정보 기반의 HCI 기술에 대한 연구가 중점적으로 진행되어야 할 것이다. 또한, 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 사용자의 편의성을 극대화시키기 위한 기술로서 개인의 현재 상황, 과거 경험, 주변 환경 정보, 그리고 감성정보를 분석하여 사용자 별로 특화된 지능형 서비스를 제공하는 기술개발이 진행되어야 할 것이다. 그리고 지능형 로봇 분야에서는 영상/음성 기반의 사용자 인식기술과 사용자 모션 인식 기술을 바탕으로 인간 로봇간의 상호작용을 위한 핵심기술 개발이 이루어져야 한다.

#### 참고 문헌

- [1] Jenny Preece "Human-Computer Interaction", Addison-wesley, 1994
- [2] 김대식, 산업인간공학론, 형설출판사, 2006. 8
- [3] 임신영, 허재두, 박광로, 김채규, "상황인식 컴퓨팅 기술 동향", 한국전자통신연구원 주간기술동향, 통권 1142호, pp. 1-15, 2004. 10

- [4] 최영완, 전수형, 인간과 컴퓨터 상호작용 (HCI) 길라잡이, HCI연구회, 1999. 4
- [5] 김현호, 박경욱, 김진우, "인간과 컴퓨터의 어울림, HCI", MicroSoft magazine, pp. 396-409, 2001. 6
- [6] 김진우, "즐거운 소프트웨어 개발을 위한 삼위일체", MicroSoft magazine, pp. 184-191, 2003. 10
- [7] <http://www.hcibib.org/hci-sites/JOURNAL.html>
- [8] Ben Shneiderman "Designing the User interface", 1992
- [9] ACM SIGCHI "Curricular for Human-Computer Interaction", 1992
- [10] HCI Research at University of Tampere, October 29, 1995
- [11] 정보통신연구진흥원, 2007년도 신규과제발굴을 위한 IT신성장동력핵심기술개발사업 총괄 기획보고서, 2007. 2
- [12] 정보통신연구진흥원, 2007년도 신규과제발굴을 위한 IT신성장동력핵심기술개발사업 기기 및 부품분야 기획보고서, 2007. 2
- [13] 한동원, "유비쿼터스 컴퓨팅 시대의 차세대PC", 정보통신연구진흥원 기술동향, 2006. 3
- [14] 홍석주, "지능형 로봇을 위한 인간 컴퓨터 상호작용(HCI) 연구동향", 한국콘텐츠학회 2006년 추계종합학술대회 논문집, Vol. 4, No. 2, 2006. 10
- [15] "사람 감정까지 대신 전달해주는 네트워크 소형로봇 만든다", 디지털타임스, 2007. 12

저자소개



이 동 하

1985년 2월 경북대학교 전자공학과(전자계산전공) 공학사  
 2001년 8월 경북대학교 전자공학과 공학석사  
 2005년 8월 경북대학교 전자공학과 공학박사  
 2006년 2월 경북대학교 T-MBA 수료  
 1987년 7월-2005년 9월 (주)LG전자 영상제품연구소  
 연구실장/책임연구원  
 2003년 8월-2005년 12월 한동대학교 겸임교수  
 2004년 3월-현재 영남대학교 겸임교수  
 2005년 9월-현재 대구경북과학기술연구원 연구팀장/책임연구원

주관심 분야 : Embedded Software, Digital TV 영상  
 시스템, Image Processing,  
 Ubiquitous Sensor Network



이 문 희

2005년 부산대학교 대학원 공학박사(멀티미디어)  
 1998년-2002년 (주)인트빔 멀티미디어시스템연구소  
 선임연구원  
 2004년-2005년 공정거래위원회 정보통신산업 경쟁정책  
 책 자문위원  
 2002년-2005년 대구산업정보대학 멀티미디어정보계  
 열 교수  
 2006년-현재 대구경북연구원 첨단산업연구실  
 책임연구원

주관심분야 : 모션캡처, 컴퓨터시각, 정보통신산업정책