

햅틱 인터페이스 기술 국제 표준화 동향

박준석 | TTA 차세대PC PG415 전문위원, ETRI 차세대컴퓨팅연구부 책임연구원
경기욱 | ISO TC159/SC4/WG9 국제표준 전문위원, ETRI 차세대컴퓨팅연구부 선임연구원
한동원 | TTA 차세대PC PG415 의장, ETRI 차세대컴퓨팅연구부장

1. 머리말

컴퓨터 및 정보통신 기술의 발달로 인간과 컴퓨터와의 상호작용이 여러 가지 형태로 나타나고 있다. 햅틱 인터페이스 기술이란 인간의 오감각 중 촉각 채널을 통해 정보를 전달하는 기술로서 로봇, HCI(Human Computer Interaction) 분야 등에서 인간과 컴퓨터 사이에 촉각 정보를 전달함으로써 더 구체적이고 직관적인 정보를 전달하고, 상호작용을 가능하게 하는 기술이다. 이러한 인간의 촉감을 컴퓨터의 입출력 수단으로 활용하려는 컴퓨터 햅틱 기술의 연구는 영상, 그래픽, 사운드 중심의 기존 컴퓨터 인터페이스 혹은 가상 환경에 익숙한 사용자의 새로운 감각 정보에 대한 요구의 증대로 유럽, 캐나다, 일본, 한국 등으로 급격하게 관련 연구가 확산되어가고 있다. 특히 2000년대에 들어 햅틱 커뮤니티와 국제햅틱스학회가 결성되어 연구자들끼리 활발하게 연구 정보를 교환하고 있으며, 현재 연구 초기 단계의 수준에 있음에도 불구하고 휴대폰, 내비게이션, 디지털카메라 등에 컴퓨터 햅틱 기술을 응용한 다양한 상품들이 개발되어 사용자에게 차세대 컴퓨터의 새로운 인터페이스를 제공하거나 기존의 인터페이스보다

훨씬 부가가치가 높은 환경을 제공하여 향후 기대치 또한 매우 높게 평가받고 있다.

햅틱 인터페이스 기술은 2006년 경제전문지 Forbes에서 선정한 우리의 미래를 바꿀 유망한 10대 기술로 선정되었으며, 미국의 햅틱 인터페이스 기술 전문 기업 Immersion(사)는 Microsoft, Sony, BMW, 삼성전자, LG전자 등 세계적인 기업들과 협약을 맺고 휴대폰, 게임기 등 관련 시장을 개척해 나가고 있으며, 미국, 일본 등 선진국을 중심으로 관련 지적재산권 확보를 위한 치열한 경쟁 또한 시작되었다[1].

햅틱 기술의 발달로 다양한 햅틱 렌더링 기술 및 햅틱 장치에 대한 개발은 이루어졌지만 햅틱 미디어에 대한 고찰 및 햅틱 상호작용에서 다양한 햅틱 정보를 제공할 수 있는 표준화 활동은 초기 상태로 가상환경 및 실제 환경을 포함하는 차세대 컴퓨팅 환경에서 햅틱 미디어를 정의하고 이를 일관적으로 표현할 수 있는 표준 기술을 개발함으로써 다양한 응용서비스에 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

실제 또는 가상 환경에서 물체의 촉각적 특성을 표현하기 위한 규격을 정의하고 햅틱 콘텐츠를 구성하는 각각의 파라미터 등을 정의함으로써 교육, 오락, 방송

등 다양한 분야의 햅틱 콘텐츠를 일관성 있게 제공·공유함으로써 햅틱 콘텐츠 보급 및 서비스 활성화에 기여할 수 있을 것이다.

본 고에서는 현재 진행되고 있는 햅틱 인터페이스 관련 기술의 국내외 표준화 동향을 소개하고 국제 표준을 선도하기 위한 전략을 살펴보고자 한다.

2. 햅틱 인터페이스 기술 표준화 동향

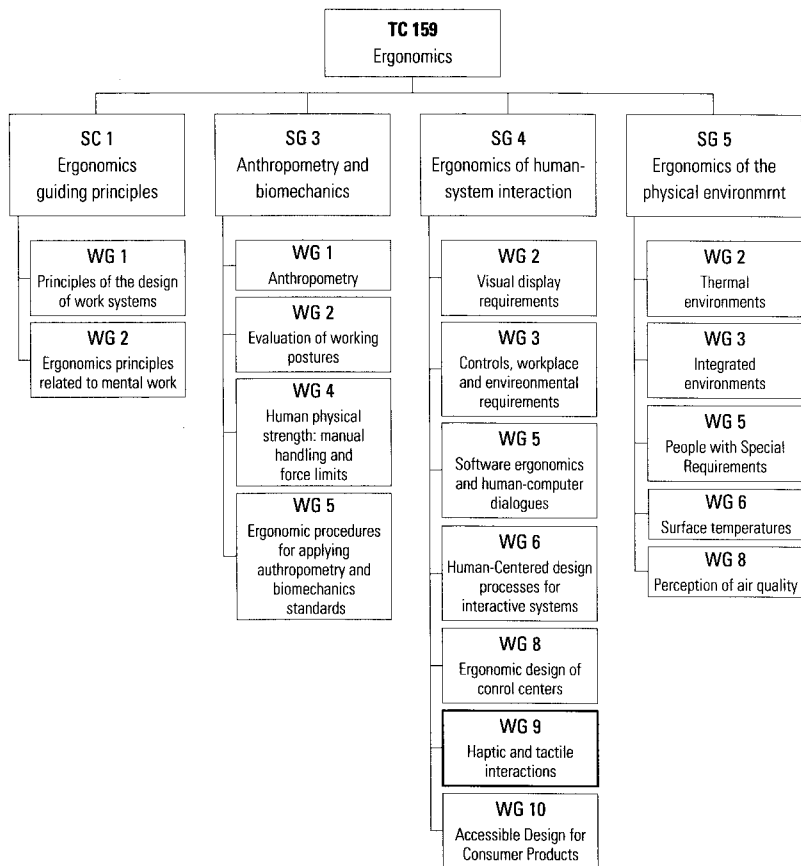
2.1 햅틱 인터페이스 기술 국제 표준화 동향

현재 햅틱 상호작용 기술에 대한 국제표준기구는 ISO/TC159/SC4/WG9, ISO/IEC JTC/SC29/WG11이 활동

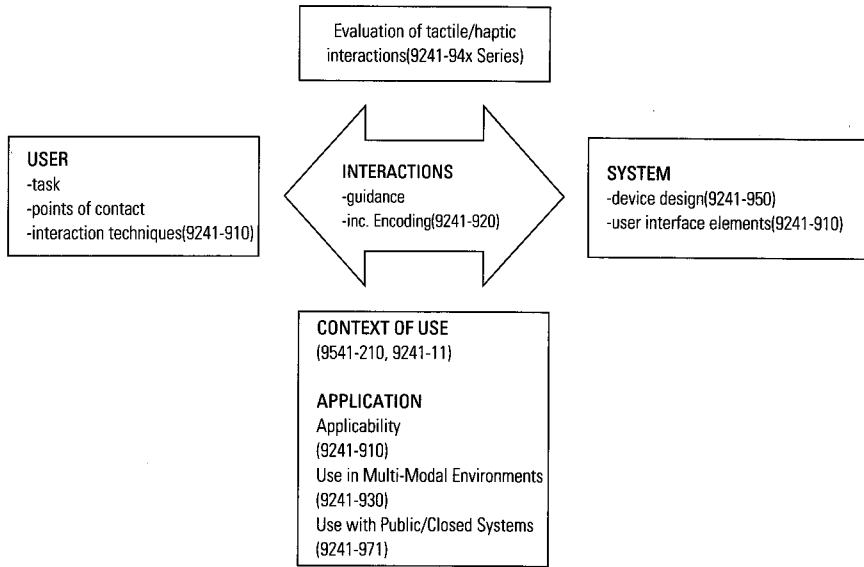
중이며, 한국은 국내 전문가가 일부 부분에 주도적으로 참여하여 활발한 표준화 활동을 전개하고 있다.

(1) ISO/TC159/SC4/WG9 워킹그룹

[그림 1]과 같이 TC(Technical Committee)159는 인간공학(Ergonomics)을 주요 이슈로 하고 있으며, 4개의 SC(Sub-Committee, 분과위원회)로 구성되어 있다. SC4는 그 중 ‘인간과 시스템 상호작용’의 영역에서 시각 디스플레이, 각종 사용자 인터페이스 및 상호작용 방법 설계 등에 관한 기준을 다룬다. 현재 7개의 WG(Working Group, 작업반)이 활동 중이며, WG9은 햅틱 상호작용에 대한 전반적인 지침을 중점적으로 표준화를 목표로 하고 있다. 현재 SC4



[그림 1] ISO TC 159 구조



[그림 2] ISO/TC159/SC4/WG9의 국제표준 개발 계획

의 한국 측 대표는 WG9의 대표가 겸임하고 있다.

[그림 2]에서와 같이, WG9은 ISO로부터 ISO9241-9xx 시리즈의 문서 번호를 부여 받았으며, 2008년 11월 ISO 9241-910, 920, 930, 94x, 950, 971의 개발이 계획되어 있다. 2008년 11월 Tactile and Haptic Interaction의 가장 핵심에 해당하는 9241-920(Guide on tactile and haptic interaction)문서를 5번의 회의를 통하여 2009년 1월 국제표준(ISO)으로 등록되었다.

· ISO 9241-900: 촉각 상호작용 표준 소개

본 문서는 ISO 9241-900 문서 시리즈의 전체적인 개요를 소개하는 문서이며, 촉각 상호작용과 관련된 모든 표준 문서의 내용을 포함할 예정이고, 아직까지 이 문서에 대한 표준은 진행되고 있지 않으며, 모든 ISO 9241-900 문서 시리즈가 완료될 때 작업이 예상된다.

· ISO 9241-910: 촉각 및 햅틱 상호작용 프레임워크 표준

본 표준은 촉각 상호작용 시스템 및 개발, 활용과 관련된 다양한 측면을 이해할 수 있도록 할 수 있도록 하기 위한 프레임워크를 다룬다. 본 표준은 촉각 상호작용

의 주요 용어, 구조, 모델 등을 정의하여 향후 개발 되는 표준에서 지침으로 활용될 수 있도록 한다. 또한 촉각 상호작용을 위한 장치 및 활용 방법에 대해 분류하고 기본적인 지침 정보를 제공한다[5]. 2007년 개발을 시작하여, 2009년 10월 현재 SC 투표 단계(DIS)에 있다. 2009년부터 한국어 본 문서의 Editor로 활동하여 표준안을 작성 중이다.

· ISO 9241-920: 촉각 및 햅틱 상호작용 가이드라인

본 표준은 촉각 상호작용 시스템을 개발하는데 있어서 소프트웨어, 하드웨어 등 모든 측면에서 인간공학적인 추천 사항을 다룬다. 특히 하드웨어 및 소프트웨어의 디자인 및 평가와 관련된 일반적인 인간공학적 지침을 전체적으로 기술한다[4]. 본 표준은 2009년 ISO 국제표준규격으로 최종 승인되었다.

· ISO 9241-930: 멀티모달 환경에서 촉각 상호작용

본 표준은 몰입적이고 멀티모달 환경에 특정한 지침을 제공하는 멀티모달 환경에서의 햅틱과 촉각 상호작용을 다루는 것을 목표로 하고 있다. 본 표준에서는 몰입 환경에서와 같이 사용자가 동시에 지각하는 시각,

청각 등 다른 모달리티와의 결합과 멀티모달 이슈에 초점을 둔 문서를 작성 예정이며, 2010년에 표준 작업을 시작할 예정이다.

· ISO 9241-940: 촉각 상호작용 평가

본 표준은 촉각 상호작용 소프트웨어 및 하드웨어의 평가를 위한 요구사항 및 권고사항을 다룬다. 2008년 개발을 시작하여, 2008년 11월 NWIP단계에 있다. 2009년에 94x 시리즈의 표준 규격을 다음과 같이 분리하여 개발하기로 결정하였으며, 본 표준은 총론 형태의 표준안으로 개발될 예정이다.

- 941 Tactile/haptic attribute measures for devices, users, and environments
- 942 Tactile/haptic characteristics and qualities for devices, users, and environments
- 945 Laboratory test methods for measuring tactile/haptic attribute
- 946 User test methods for tactile/haptic characteristics and qualities

· ISO 9241-950: 햅틱 장치 설계

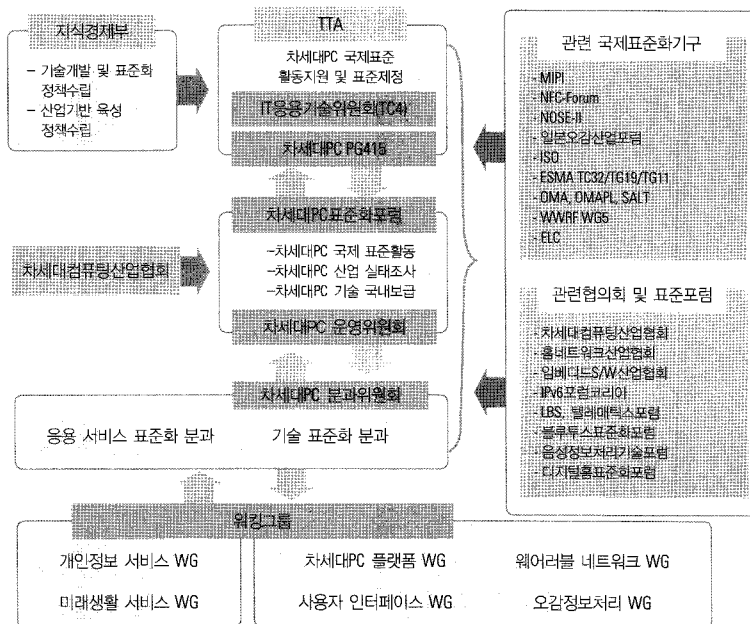
본 표준은 햅틱 장치를 설계할 때의 이슈를 정리하여 지침을 기술하는 문서로 2010년 후반부터 개발 예정이다.

· ISO 9241-971: 공공 장치의 촉각 인터페이스

본 표준은 키오스크, ATM 등 공공의 환경과 시스템에서 촉감과 햅틱 상호작용을 사용하는 접근성에 관계된 지침을 제공하기 위한 것으로 현재 대중화되어 가용한 장치에 대한 촉감과 햅틱 인터페이스의 지침을 기술하는 문서이다. 이 부분에 대한 표준 작업은 2010년 초반부터 개발 예정이다.

(2) ISO/IEC JTC/SC29/WG11 워킹그룹(MPEG-V)

현실과 가상환경에서의 여러 가지의 미디어 제시와 이를 제어하는 멀티모달 인터페이스 환경에서의 표준을 다루고 있다. 아직 표준 초기 단계에 있는 표준 기구이므로 향후 표준 추진 사항을 주목할 필요가 있다.



[그림 3] 국내 표준화 추진체계

2.2 햅틱 인터페이스의 국내 표준화 동향

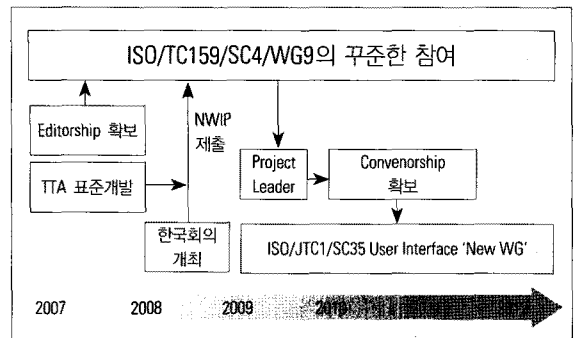
차세대컴퓨팅산업협회 산하에 차세대PC표준화포럼이 구성되어 운용되고 있으며, 차세대PC표준화포럼의 기술 표준화 분과와 응용 서비스 표준화 분과에서는 국내·외 차세대 컴퓨팅 핵심 분야에 대한 기술정보 수집과 분석 및 보급, 차세대 컴퓨팅 관련 국제 표준화 작업 공동 대응, 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서의 디지털라이프스타일 응용시나리오 도출 등의 활동을 추진 중이다. 햅틱 인터페이스 기술은 차세대PC표준화포럼 산하 기술표준화 분과 오감정보처리 워킹그룹에서 햅틱 인터페이스 핵심 기술에 대한 개방형 표준(안)을 도출하며, TTA의 IT응용기술위원회(TC4) 산하 차세대PC 프로젝트그룹(PC415)를 통하여 국내단체표준을 제안, 검토절차를 따른다[3].

햅틱 기술은 2005년부터 시작되어 국내외 촉각 기술 표준이 제정되고 있으며 국내는 TTA를 통해 2007년 촉각 상호작용 메타데이터를 제정[2], 그 후 촉각 방송을 위한 시스템 참조모델(TTAS,KO-10.0274, 2008), 촉각 영화를 위한 촉각 저작 가이드라인(TTAK,OT-10.0222, 2008), 촉각 전달 인터페이스, 시스템 설계 가이드라인(TTAS,KO-10.0274, 2008), 촉각 책 참조모델 및 사용자 시나리오(2009) 등 햅틱 기술에 대한 다양한 표준 개발이 이루어지고 있다.

2.3 햅틱 인터페이스의 국제 표준화 전략

ISO 표준안은 일반적으로 다음과 같은 5단계를 거쳐

서 국제표준이 된다. ①NWIP(New Work Item Proposal) ②WD(Working Draft) ③CD(Committee Draft) ④DIS(Draft International Standard) ⑤FDIS(Final Draft International Standard) 등의 단계로 최종 표준이 결정된다. 국제 표준화되지 않은 국내 규격을 만들었을 경우 개발된 표준안을 TC159/SC4/WG9에 NWIP로 제출하여 새로운 표준안으로 추진할 수 있다. 현재 한국은 2009년 5월에 WG9의 국제표준회의를 국내 개최한 바 있으며, 특히 ISO 9241-910 문서는 한국대표가 Editor로 활동 중이므로 WG9 내에 한국이 핵심 비중을 차지할 수 있는 기회를 마련하였고, 국내의 연구 결과를 국제 표준화할 수 있는 통로를 확보한 상태이다. 최근 국내기업의 햅틱 인터페이스를 제공하는 휴대폰의 개발로 세계적으로 국내 기업에 관한 관심이 증대되었다. 국제 표준의 개발은 기술의 수준이나 우수성보다는 개발 기구 내의 지위가 미치는 영향이 매우 큰 만큼 실제로 국내 기업이 ISO/TC159/SC4/WG9의 활동에 참여한다면 표준규격 작성에 한국의 영향력을 더욱 강화할 수 있다. 또한, WG9



[그림 4] ISO 국제 표준화 전략

[표 1] 햅틱 인터페이스 기술 국내표준규격

구분	표준화 기구명	분과명	표준내용(표준규격명)	제정 연도
단체	TTA	TTA/TC4	촉각 상호작용 메타데이터	2007
단체	TTA	TTA/TC4	촉각영화를 위한 촉각저작 가이드라인	2008
단체	TTA	TTA/TC4	촉각방송을 위한 시스템참조모델	2008
단체	TTA	TTA/TC4	촉각 전달 인터페이스 시스템 설계 가이드라인	2008
단체	TTA	TTA/TC4	촉각책 참조모델 및 사용자 시나리오	2009

에서 추진하는 표준안의 범위는 컴퓨터 공학, 인간공학 측면에서의 기준으로 제한되므로, User Interface를 다루는 ISO/JTC1/SC35에 독자적인 WG을 만들어 표준화를 추진하는 방안을 고려할 수 있다.

3. 맺음말

햅틱 인터페이스 기술은 차세대 퍼스널 컴퓨팅, 지능형 로봇, 디지털 홈, 텔레매틱스 등 많은 분야에서 인간과 기기 간의 자연스러운 인터페이스를 위한 핵심 공통기술이며, 제품과 서비스의 경쟁력 차별화 요소로 부각되고 있다. ISO TC159 SC4/WG9에서는 햅틱 상호작용 기술 표준화 추진이 활발히 진행되고 있으며, ISO/IEC JTC1/SC29/WG11에서도 햅틱 멀티미디어 정보를 MPEG에 적용하기 위한 표준화 추진이 초기 단계에 있어 이 분야에 대한 국내 표준화를 적극 추진하고 국제 표준 전문가를 양성하여 국제 표준을 지속적으로 추진하는 것이 요구된다.

향후 햅틱 인터페이스 기술은 햅틱폰에서 보듯이 여러 방면으로 그 응용 범위가 확장되면서 관련된 신제품들이 출현하고 새로운 오감미디어와 연관되어 더욱

다양한 콘텐츠와 맞물리면서 그 이용성이 확대되는 방향으로 발전할 것으로 기대된다. 다양한 햅틱 인터페이스 표준은 햅틱 장치와 콘텐츠 간에 호환성, 범용성을 증대하여 관련 산업, 서비스를 활성화 시킬 수 있을 것이다.

[참고문헌]

- [1] 경기육, 박준석, “햅틱스 기술개발 동향 및 연구전망,” 전자통신동향분석, 제21권, 제5호, 2006.10.
- [2] 경기육, 이준영, 이용희, 촉각 정보 메타데이터 표준 개발 및 국제표준화 전략, 제3회 정보통신표준화 우수논문공모전, 2007.
- [3] 한국정보통신기술협회, “TT839전략 표준화로드맵 Ver2009 (u-컴퓨팅:차세대퍼스널컴퓨팅 중점기술),” 2008.12.
- [4] ISO DIS 9241-920, Ergonomics of human-system interaction-Guidance on tactile and haptic interactions, ISO, 2007.
- [5] ISO WD 9241-910, Ergonomics of human-system interaction-Part 910: Framework for tactile and haptic interaction, ISO, 2007. **TTA**