

# IT-BT-NT 컨버전스 시대의 표준화 전략

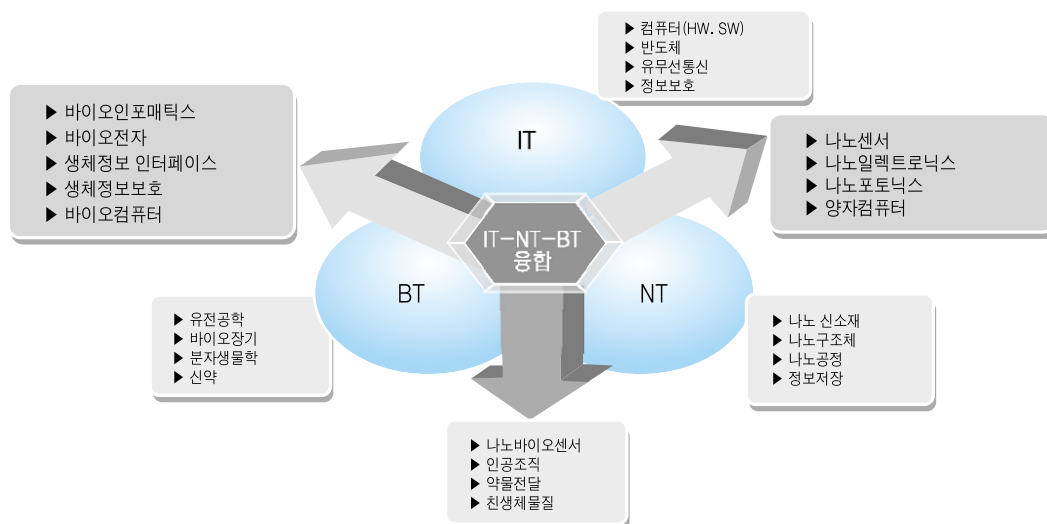
## 제 1 절 IT-BT-NT 융합 기술의 개요

### I\_ 개념

융합기술의 정의는 ‘이종기술간 융합을 통해 신제품 및 서비스를 창출하거나 기존 제품의 성능을 향상시키는 기술’인데, 최근의 이종기술간 융합은 IT기술을 기반으로 한 융합기술이 거론되고

있으며 IT-BT와 IT-NT 분야에서 활발히 전개되고 있다. 즉 이것은 IT, BT, NT 등으로 일컬어지는 각각의 기술 자체보다는 IT기술을 기반으로 하여 이들 간의 융합을 통해 기술경쟁력을 강화해 향후 시장경쟁력까지 높일 기술 분야이다.

〈그림 1〉에 보이는 바와 같이 IT-BT 융합기술 분야는 바이오인포매틱스, 바이오전자, 생체정보 인터페이스, 생체정보보호, 바이오컴퓨터 분야가 있으며, IT-NT 융합기술 분야는 나노센서, 나노일렉트로닉스, 나노포토닉스, 양자컴퓨터 분야가 있다. 국내 IT 융합기술(IT-BT-NT 융합기술)은 전반적



▶ 자료 : 정보통신부, IT 기반 융합 부품·소재 육성계획, 2006.

〈그림 1〉 IT-BT-NT 융합기술 분야

으로 발전 초기 단계로 선진국의 최고 기술 수준 대비 50~80% 수준으로 전반적으로 낮은 실정이지만, 우리나라는 IT 인프라·기술이 강하므로 IT 기반으로 미래 융합기술을 선점한다면 IT 융합 부품·소재 강국으로 도약할 것으로 전망된다.

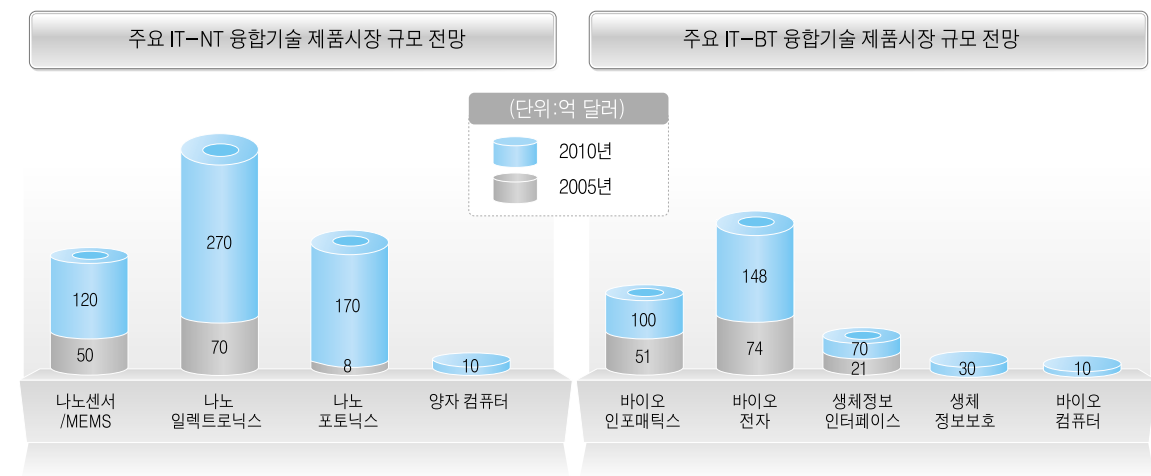
## II\_ 시장 전망

〈그림 2〉에서 전세계 IT-BT 융합기술 시장은 2005년 146억 달러 수준에서 2010년 358억 달러 규모로 성장할 것으로 전망된다. 이 중 바이오전자(148억 달러), 바이오인포매틱스(100억 달러), 생체정보 인터페이스(70억 달러) 시장규모가 클 것이다. 한편 전세계 IT-NT 융합기술 시장은 2005년 128억 달러 수준에서 2010년 570억 달러 규모로 성장할 것으로 보인다. 이 중 나노일렉트로닉스(270억 달러), 나노포토닉스(170억 달러), 나노센서·MEMS(120억 달러) 등의 순으로 시장규모가 클 것으로 전망된다.

즉 향후 기술혁명은 IT 기반 융합부품 분야가 주도할 것임을 알 수 있다. IT-BT-NT 융합기술에 대한 시범사업을 예로 들면 UTC(Ubiquitous Terminal Companion : 오감통신 도우미)/PLC(Pervasive Lifecare Companion : 건강환경 도우미) 플랫폼 사업이 있다. 한편 이들 융합기술의 개발 방향을 결정짓기 위해서는 관련 표준화 활동이 선행되어야 하므로, 본 고에서는 IT-BT와 IT-NT 분야로 대별해 다루고자 한다.

## 제 2 절 IT-BT 융합기술과 표준화 전략

세계적으로 성숙된 정보통신기술이 미래의 산업 분야인 생명공학기술과 융합 및 접목되어 다양한 신산업을 창출할 것으로 예상된다. 단순히 생활의 편리성과 효율성을 추구하는 기존 정보통신



▶ 자료 : 정보통신부, IT 기반 융합 부품·소재 육성계획, 2006.

〈그림 2〉 IT-NT 및 IT-BT 융합기술 시장규모 전망

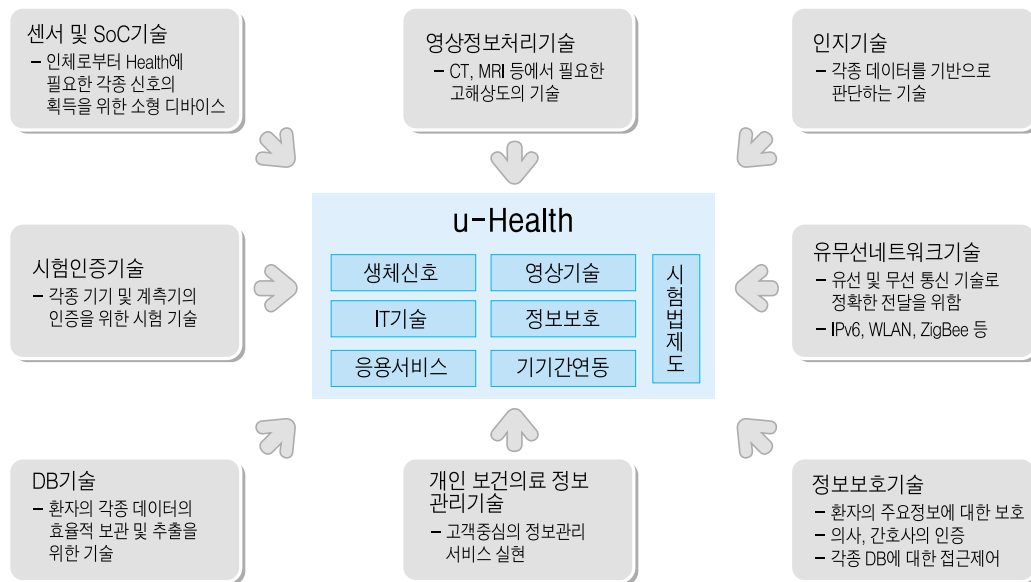
기술의 기능을 초월해 개인의 생체정보나 건강정보가 피드백됨으로써 건강을 포함한 보건의료 지원서비스가 요구되고 있다. 또한 통합된 정보통신 기술과 확장된 통신 네트워크를 기반으로 건강 검사, 질병 선별검사 등이 가능해 모든 상황에서 자신에게 맞는 서비스를 제공받을 수 있는 IT-BT(정보통신·생명공학) 융합기술에 대한 수요가 증가하고 있다.

우리나라의 정보통신기술은 세계 최고 수준이지만, 생명공학 분야는 선진국에 비해 상대적으로 뒤떨어져 있는 실정이다. 따라서 정보통신·생명공학 융합기술 분야에서 국가경쟁력을 조기에 확보하기 위해서는 생명공학과 연관된 분야에 집중

적이고 과감한 연구개발 투자의 필요성이 대두되고 있다. 특히 언제 어디서나 편리하게 보건의료 서비스를 받을 수 있는 차세대 의료복지기술 분야인 u헬스(u-Health) 산업이 많은 관심을 받고 있다.<sup>1)</sup>

정보통신·생명공학 융합기술 분야를 대표하는 u헬스는 인체로부터 얻을 수 있는 각종 신호의 계측·처리·분석·저장·활용 기술, IT 기반 정보기술, 네트워크 플랫폼 기술, 의료정보보호 기술, 응용서비스 기술(개인보건의료 정보관리기술)과 기기 및 병원간 연동기술을 대상으로 하며, 이외에 법·제도에 관한 부분으로 구분할 수 있다.<sup>2)</sup>

생체신호와 관련해 계측기술은 센서를 이용하



▶ 자료 : 한국정보통신기술협회(TTA), 정보통신 중점기술 표준화 로드맵(ver.2008), 2007.

〈그림 3〉 u헬스 기술 연관도

1) S-I Yoon et al., 'The Implementation of Art Therapy Service as an Ubiquitous Health-Care Service', TENCON 2004, 2004 IEEE Region 10 Conf Volume C, Nov. 2004, pp.200-203.

2) TTA, 정보통신 중점기술 표준화 로드맵(ver.2008), 2007, 12.

여 사용자의 심전도·호흡·체온·혈압·혈당치 등 다양한 생체신호를 획득하는 기술이다. 생체신호 처리·분석 기술은 획득된 정보를 u헬스의 목적에 맞게 처리·분석하는 기술이며, 생체신호 저장·활용 기술은 노인의 낙상·수면·혈압 등과 같은 응급상황 정보를 해당 기관으로 전송하는 기술을 포함한다. 이러한 행위가 가능하도록 하기 위해서는 IT 기반 정보기술을 이용한 u헬스 인프라를 구축하고 활용할 수 있어야 한다. 여기에는 RFID(Radio Frequency Identification)/USN(Ubiquitous Sensor Network)를 이용한 사용자나 객체를 인식할 수 있는 기술, 사용자의 상황인식기술, 인간의 오감을 이용한 인터페이스 기술, 컴퓨터와 의료 지식이 결합된 컴퓨터 보조 질병 탐지 및 예측 등의 서비스 기술이 있다.

네트워크 플랫폼 기술은 u헬스 서비스를 위한 각각의 구성요소가 유기적으로 통합되어 실시간으로 사용자의 건강이나 상황을 체크하고 병원 등과 같은 기관을 통해 적절한 조치를 취할 수 있도록 역할을 수행하는 유무선 네트워크 기술이다. 의료정보보호 기술은 컴퓨터나 네트워크를 통해 유통되는 생체신호 데이터를 포함하는 의료정보를 보호하고 외부의 공격을 차단하며, 사용자의 신원을 인증하는 기술 등을 포함한다.

응용서비스 기술로는 사용자의 현재 상태를 과거 진료기록과 비교해 사용자의 건강상태를 알려주는 개인맞춤형 관리·치료 서비스를 제공하고, 사용자의 응급상황을 실시간으로 파악, 의료기관에 알려주는 기술이 있다. 기기 및 병원간 연동기술로는 제작사가 상이한 기기간의 호환과 환자의 뜻에 의한 병원 이동시 연동 등도 고려해야 한다. 아울러 각종 기술표준에 따라 제작된 각종

기기의 검증 및 인증을 위한 규격과 기술적 인프라의 구성에 비해 현실적인 제도 및 법에 의한 제약을 벗어나기 위한 노력도 필요하다.

## I\_ u헬스 표준화 현황

헬스케어(Healthcare) 관련 국제표준화기구(ISO)는 다음과 같다.

- ISO/TC 194 : 의료기기의 생물학적 평가 표준
- ISO/TC 210 : 의료기기에 대한 품질관리 표준
- ISO/TC 212 : 임상시험 및 생체진단시험 시스템 표준
- ISO/TC 215 : 보건의료정보 표준
- ISO/IEC JTC1/SC7 : 소프트웨어 및 시스템공학 표준
- IEC TC 62 : 의료 행위에 필요한 전자장비 표준
- Health Level 7(HL7) : 전자건강기록(EHR : Electronic Health Record) 표준
- IEEE 11073 PHD : 개인용 보건의료기기 데이터 표준
- IHE(Integration of Healthcare Enterprise) : 의료기관 상호운용성(Interoperability) 검증
- HIMSS(Health Information Management Systems Society) : 국제의료정보협회

### 1. ISO/TC 215 : 보건의료정보(Health Informatics)

ISO/TC 215는 독립된 시스템 간의 호환성(Compatibility)과 상호운용성을 이루기 위한 보건위생 및 보건정보통신 기술에 대한 정보의 표준화를

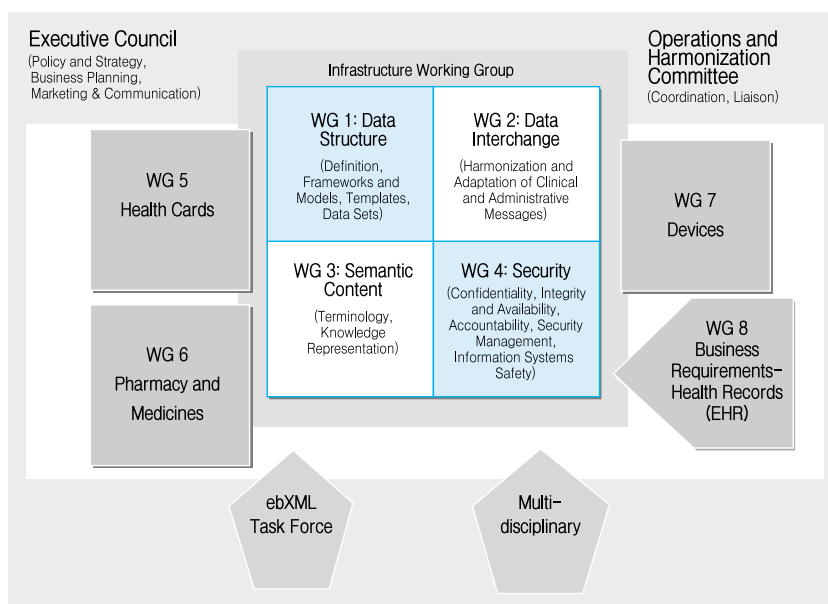
목적으로 하는 국제표준화기구이다. ISO/TC 215의 의장은 한국의 박연식 교수이고, 간사기관은 미국국립표준협회(ANSI)가 맡고 있다. ISO/TC 215의 투표권한이 있는 정회원국으로는 한국을 비롯해 남아프리카, 캐나다, 미국, 브라질, 일본, 말레이시아, 터키, 오스트리아, 체코, 덴마크, 핀란드, 프랑스, 독일, 이탈리아, 네덜란드, 노르웨이, 영국, 러시아, 세르비아, 스웨덴, 호주, 뉴질랜드 등 총 23개 나라가 있다. 준회원국은 케냐, 짐바브웨, 아르헨티나, 에콰도르, 중국, 인도, 이란, 이스라엘, 몽고, 싱가포르, 태국, 벨기에, 크로아티아, 헝가리, 아이슬란드, 폴란드, 포르투갈, 스페인, 스위스 등 19개 나라이다.

### (1) ISO/TC 215 조직

ISO/TC 215는 <그림 4>와 같이 총 8개의 워킹그룹(Working Group)으로 이루어져 있다. 데이터

구조를 다루는 워킹그룹 1은 사업체와 기관 및 정보시스템 사이의 데이터와 정보의 공유를 장려하기 위한 보건의료정보의 구조를 확립하는 표준을 개발하고 있다. 이러한 표준은 보건의료정보 및 관련 데이터 집합의 정의, 상황, 구성(빠대, 모델), 관련성, 요구사항을 제정한다. 워킹그룹 2는 데이터 교환에 대한 표준을 제정하는 곳으로 개개의 임상 및 원무 시스템 사이의 정보를 전자적으로 교환하는 일과 같이 보건의료정보의 전송 및 전달 수단에 대한 표준을 제정한다.

워킹그룹 3은 표준에 사용되는 용어에 대한 표준을 개발한다. 보안 분야를 다루는 워킹그룹 4는 건강관리의 보안을 위한 지침을 정의하고, 보건의료정보의 기밀성·유효성·무결성을 보호하고 향상시키기 위한 기술 및 관리 수단에 대한 표준을 정의한다. 건강카드분과인 워킹그룹 5는 ISO/IEC 7810 표준에 정의된 크기를 포함한 기계



▶ 자료 : Yun-Sik Kwak, Overview of ISO/TC215 Health Informatics Standardization, ISO/TC215, 2007.

<그림 4> | ISO/TC 215 조직도

에 사용할 수 있는 카드의 건강관리 분야의 활용에 대한 표준을 개발한다.

워킹그룹 6은 환자 안전에 영향을 미치는 정보시스템의 효율성과 상호운용성을 향상시키기 위한 조제 및 투약 분야(연구, 개발, 규제, 공급, 사용, 사후점검)의 표준을 제정한다. 기기를 다루는 워킹그룹 7은 현장진료(Point of Care)에서 즉시사용(Plug-and-Play)할 수 있도록 상호운용성을 위한 의료기기에 대한 정보통신기술 응용 분야의 표준과 모든 건강관리 환경의 효과적인 기기정보 교환 증진 표준을 개발한다. 워킹그룹 8은 개인의 건강기록에 적용되는 보건의료정보의 모든 측면에 대한 사업적 요구사항을 표준화한다.

## (2) 관련 자료 인터넷 주소

ISO 표준과 관련된 인터넷 주소는 다음과 같다.

- ISO 일반 인터넷 주소 : [www.iso.ch](http://www.iso.ch)
- ISO/TC 215 회원 인터넷 주소 : <https://portal.himss.org/sites/isotc215/default.aspx>
- 국제표준정보 인터넷 주소 : [www.iso.ch/sdis](http://www.iso.ch/sdis)

## 2. HL7 : Health Level 7

HL7은 미국국립표준협회(ANSI)에서 인가한 표준화기구로서 임상 및 수술용 전자자료 교환 메시지에 대한 표준화를 담당하는 단체이다. HL7은 통일성 및 확장성을 갖는 국제표준과 표준개발을 지원하는 공식방법론을 개발한다. HL7 표준안에 대한 산업계와 정책당국자 및 일반인 교육을 위한 전담기구가 설치되어 있으며, 세계적 사용을 촉진

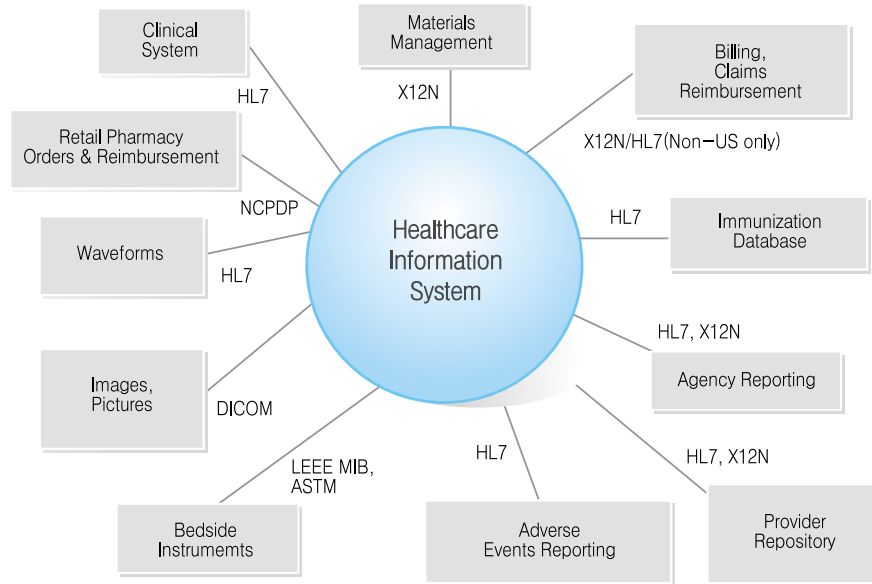
하는 일도 함께 하고 있다. 또한 HL7은 의료산업계 전문가의 표준안 개발 참여를 독려하는 전략을 채택하고 있고, 국제표준화기구와 협력을 통해 국제표준을 개발하고 있다. 더 나아가 HL7은 보건의료정보 기술 사용자와 협력을 중요하게 여기고 있다. HL7 표준은 병원에서 사용되는 전자정보 교환에 주로 적용되고 있다. HL7의 표준을 적용한 예를 <그림 5>에서 보여주고 있다.

HL7은 현재 한국을 포함해 아르헨티나, 호주, 브라질, 캐나다, 중국, 체코, 덴마크, 핀란드, 프랑스, 독일, 그리스, 인도, 아일랜드, 이탈리아, 일본, 멕시코, 네덜란드, 뉴질랜드, 스페인, 스웨덴, 스위스, 대만, 터키, 영국, 미국, 우루과이 등 26개의 회원국을 보유하고 있는 국제표준화단체이다.

## (1) HL7 표준화 분야

HL7의 주요 분야는 다음과 같다.

- ADT(Admission, Discharge and Transfer) message : 승인, 취소 및 이동 메시지
- Order Entry : 가입 차례
- Result Reporting : 결과 보고
- Clinical Guidelines : 임상 지침
- Clinical Observations : 임상 관찰
- Scheduling : 스케줄링
- Patient Rare : 희귀한 환자
- Immunizations : 면역
- Discharge Summaries : 취소 개요
- Adverse Event Reporting : 역행의 보고
- Automated Waveforms : 자동화된 파동의 모양
- Medical Transcriptions : 복제
- Referrals : 연관통(聯關痛)



▶ 자료 : J Quinn, Introduction to Health Level 7 Organization & Process, Health Level 7, 2007.

〈그림 5〉 HL7 표준의 적용 사례

- Consultations : 자문
- Clinical Trials : 임상심리
- Nursing Care Plans : 육아 계획
- Data Warehousing : 데이터 저장소

HL7의 다른 분야는 다음과 같다.

- SGML(now XML)
- Vocabulary : 어휘
- Certification : 증명서 교부
- Conformance : 적합성
- Security Transactions : 보안 처리
- Claims Attachment : 청구 압류
- Accountability, Quality, Assurance : 책임, 품질, 보증
- Blood Bank : 혈액은행
- Personnel Management : 요원관리
- Arden Syntax : 아든 통사론
- Component Based Messaging (i.e.,Java) : 구

성요소 기반 메시지

- Visual/Context Integration
- Government Projects : 정부 계획
- Master Patient Index : 주요 환자 색인
- Image Management : 이미지 관리

## (2) 관련 자료 인터넷 주소

HL7 표준과 관련된 인터넷 주소는 <http://www.hl7.org>이다.

## 3. 표준개발기구 협력관계

보건의료정보의 사용이 일반화되고 국제교류가 활발해지면서 독자적으로 표준화를 추진하던 표준개발기구들 간 협력에 대한 요구가 증가하였다. 이러한 요구에 부응해 2005년에 표준개발기구 사이의 협력에 대한 논의가 시작되어 2007년 7월



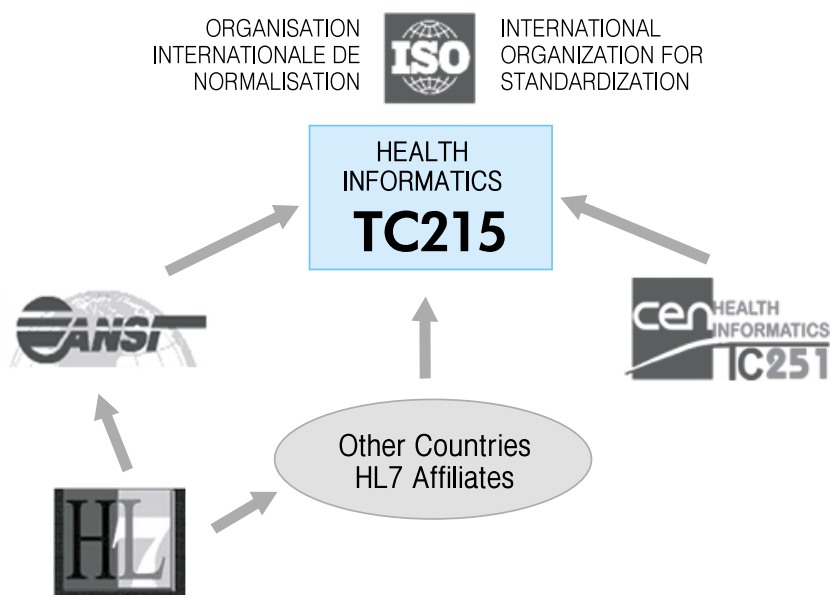
에 이르러 보건의료정보 표준개발기구 사이의 협력이 공식적으로 이루어지게 되었다. 협력 내용은 국제표준화기구인 ISO/TC 215를 중심으로 나머지 표준개발기구에서 개발한 표준을 별도의 심의 없이 바로 ISO 표준으로 가져가는 것을 주요 골자로 하고 있다(그림 6 참조).

표준개발기구 협력으로 각 표준개발기구 사이의 표준을 조화시킬 수 있게 되었고, 3곳의 표준개발기구에 분산된 표준 전문가를 공유할 수 있게 되었다. 그러나 각각의 표준화 절차가 다르기 때문에 서로의 절차를 이해해야 하고, 특히 표준개발기구의 표준화 투표 기간을 일치시키는 일이 현안으로 남아 있다.

#### 4. ISO/IEEE 11073 PHD 워킹그룹

ISO/IEEE 11073 PHD(Personal Health Data) 워킹그룹은 2006년에 만들어진 IEEE 산하의 표준개발 워킹그룹으로 IOS/TC 215 워킹그룹 7의 실무기구 역할을 맡고 있다. 업무는 가정이나 이동통신 응용 프로그램에 사용되는 생활 활동 및 보건위생 관찰을 위한 사용기기로서 개인용 원격진료기기 및 매니저 사이의 정보 특성을 기술하는 표준을 평가하고, 적용 및 수정하거나 필요에 따라 새로운 표준을 정의한다. 여기서 매니저란 개인용 의료기기와 응용시스템 사이의 정보교환이 이루어질 수 있도록 통신 연결을 담당하는 객체로서 게이트웨이, 셋톱박스, 휴대전화, PC 등이 해당된다.

ISO/IEEE 11073 PHD 표준은 개인용 원격진료기기를 위한 교환 형식, 정보 표현성, 용어로 구성되어 있다(그림 7 참조). 따라서 ISO/IEEE 11073



▶ 자료 : J Quinn, Introduction to Health Level 7 Organization & Process, Health Level 7, 2007.

〈그림 6〉 표준개발기구 협력 구조



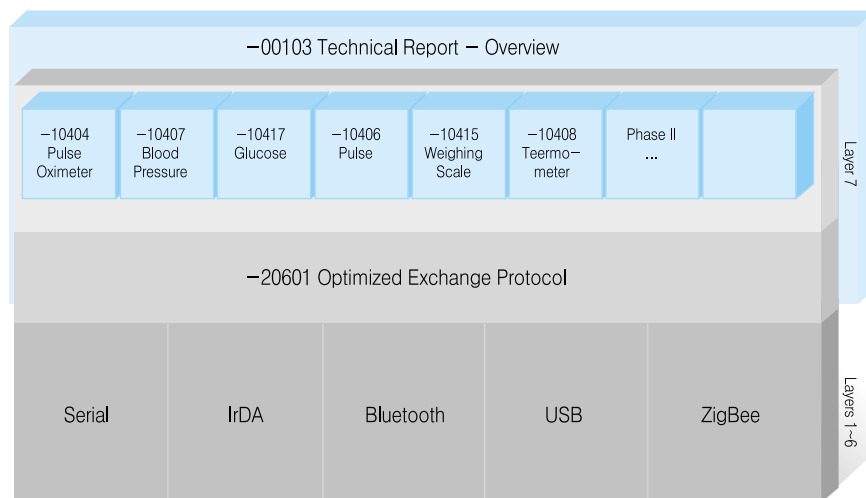
PHD 워킹그룹을 실질적인 u헬스 표준개발기구라고 말할 수 있다.

현재 ISO/IEEE 11073 PHD 워킹그룹에서 진행 중인 u헬스 표준화 현황은 <표 1>과 같다.

## 5. 국제표준화 현황

u헬스 관련 국제표준화 현황을 <표 2>에 정리

하였다. 병원에서 발생하는 보건의료정보에 대한 표준화는 ISO/TC 215, HL7, DICOM, SNOMED에서 주로 이루어지고 있으며, 앞에서도 설명했듯이 앞으로는 ISO/TC 215가 중심이 되어 표준화가 이루어질 전망이다. u헬스에 대한 표준화는 ISO/IEEE 11073 PHD 워킹그룹의 주도하에 이루어지고 있다.



<그림 7> | ISO/IEEE 11073 PHD 표준 구성도

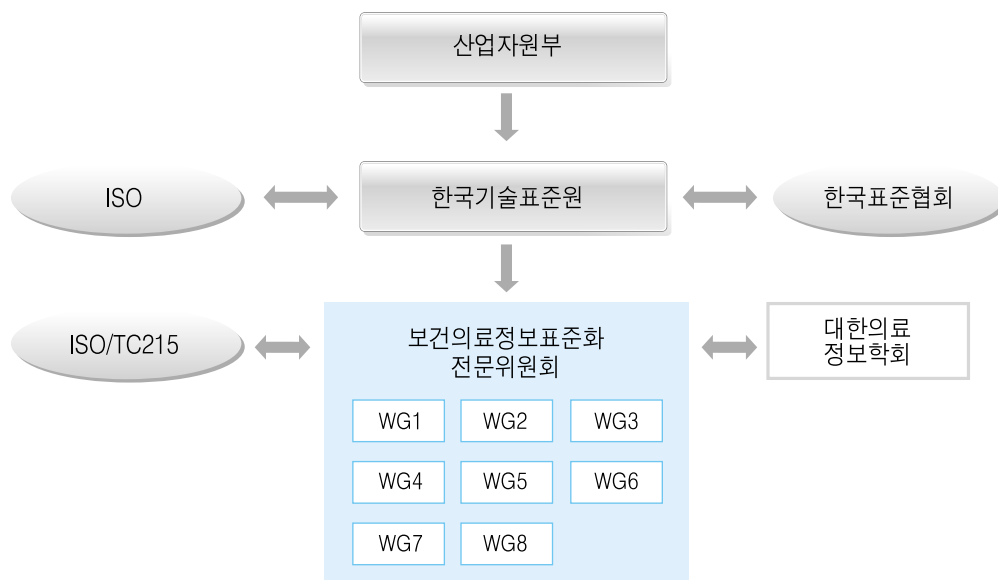
■ <표 1> u헬스 표준화 현황

표준문서 번호	표준문서 제목
11073-10404	펄스 산소포화도 측정기(Pulse Oximeter)
11073-10406	심장박동 모니터(Heart Rate Monitor)
11073-10407	혈압 모니터(Blood Pressure Monitor)
11073-10408	체온계(Thermometer)
11073-10415	체중계(Weighing Scale)
11073-10417	혈당계(Glucose Meter)
11073-10441	심혈관 건강 및 활성도 모니터(Cardiovascular Fitness and Activity Monitor)
11073-10442	체력측정 장비(Strength Fitness Equipment)
11073-10471	독립생활양식 활성도 허브(Independent Living Activity Hub)
11073-10472	투약 모니터(Medication Monitor)

■ <표 2> 보건의료정보 국제표준화 현황

구 분	ISO/TC 215	HL7	IEEE	DICOM	WHO/SNOMED
u-Health 기기	◎ WG2, WG7	◎ HCD SIG	● PHD	◎	
현장진료용 생체신호 측정기기	● WG2, WG7	● HCD SIG	● MDC	●	
전자의무기록 (EMR/HER)	● WG1, WG8	●			
스마트카드	● WG5				
용어	● WG3		● PHD		●
전송표준	● WG2		● PHD	●	
보안정책 법제도	● WG4				

▶ 주 : HCD(Health Care Device)  
MDC(Medical Device Communications)  
PHD(Personal Health Devices)  
DICOM(Digitized Image Communication in Medicine) : Medical Image  
SNOMED(Systemized Nomenclature of Medicine)



<그림 8> 국내 보건의료정보 표준화기구 현황

## 6. 국내표준화 활동

국내 u헬스 관련 표준화 활동은 1999년 6월에 출범한 대한의료정보학회 산하 단체인 보건의료정보표준화위원회에서 이루어지고 있다(그림 8 참조). 보건의료정보표준화위원회는 ISO/TC 215의 대한민국 간사기관으로 국내 보건의료정보 표준화를 주관하고 있다. 2006년 현재까지 기술표준원의 지원을 받아 28종의 보건의료정보 국제표준(ISO표준)을 KS표준으로 개발하였다.

## 제 3 절 IT-NT 융합기술과 표준화 전략

### I\_ IT-NT 융합기술 개요

21세기는 지능적(Intelligent), 멀티미디어적(Multimedia), 개인적(Personal)이고, 인간화(Humanized)를 특징으로 하는 정보통신사회이다. 이를 구현하기 위한 시스템의 초고속·초대용량·다기능의 특성 요구에 맞게 개별단위 측면에서 초고집적성, 초고속성, 초저전력 소모성, 신기능성을 갖추어야 한다. 따라서 이 미래형 개별단위를 창출하기 위해서는 물리·화학·생물 등의 기초과학과 전자·재료·화공 등의 응용공학이 상호 유기적이고 종합적으로 발전해야 하며, 이것이 바로 IT-NT 융합기술이다. 이것은 과학기술 및 정보통신기술의 새로운 영역을 창출하거나, 기존 제품의 고성능화로 21세기의 신산업혁명을 주도

할 핵심기술이다.

### 1. 나노센서·MEMS

나노기술을 통해 센서가 소형화·융합화되는데 센서를 지능적으로 만들기 위해 반도체칩과 통신기술을 연결하도록 한다. 즉 센서를 보다 지능적으로 만들면 진정한 유비쿼터스 네트워크 실현이 가능하게 되는 것이다. 현재 나노기술을 통해 40나노미터(nm) 크기의 센서 제작이 가능해졌다.

나노센서기술은 나노 정보감지기술로 표현할 수 있는데, 이것은 초소형·저전력이면서 고감도로 정보를 감지할 수 있고, 또 감지할 수 있도록 나노구조체를 제작 및 제어할 수 있는 기술을 의미한다. 이미지센서·음향센서·압력센서·관성센서·가스센서 등의 센서기술, MEMS 기술, 구조체 기술, 제어기술 등이 포함되는 기술 분야이다.

정보감지 나노센서는 극미량·초소형의 대상을 감지나 측정해 그 측정량을 전기적 신호로 변환하는 장치, 즉 물리량이나 화학량의 절대치나 변화, 소리·빛·전파의 강도를 감지해 유용한 정보로 변환하는 소자 또는 장치로 정의할 수 있다.

### 2. 나노일렉트로닉스

정보량의 급속한 증가로 인류는 과거 30만 년 동안 축적한 정보를 향후 3년 내에 생산하게 될 것(미국 버클리대학 연구결과)이다. 이러한 엄청난 양의 정보처리를 위해서는 무어의 법칙(Moore's Law)에 따른 지금까지의 반도체 집적회로는 더 이상

의 대응이 불가능하다. 미래 정보통신에 대두될 것으로 예상되는 실시간 대화형 멀티미디어, 인식 및 추론 기능을 포함하는 인지형 네트워크 구성과 이를 통한 신호처리를 위해서는 수십~수백 Gbps 수준의 시스템 동작속도와 Tb급 이상의 메모리가 소요될 것으로 예상된다.

또한 정보처리 시스템의 근간인 컴퓨터들이 현실 공간 전반에 걸쳐 편재되고, 이들 간의 유무선 통합통신망에 기반을 둔 사용자가 필요로 하는 정보나 서비스를 즉시에 제공하는 유비쿼터스 컴퓨팅과 네트워크의 구성을 위해서는 정보처리 및 컴퓨팅 시스템의 소형화·저전력화가 요구되며, 이를 위한 정보처리 단계의 단순화가 예상된다. 그러므로 나노일렉트로닉스 기술을 통해 기존의 반도체 트랜지스터 소자의 기술적 한계를 극복하고자 반도체 나노소자, 유기분자 반도체 나노소자 등의 신기능 나노전자소자 기술이 연구 개발되고 있으며, 여기에는 나노 SoC 기술 분야를 비롯하여 나노 정보저장기술, 나노 정보전송기술, 나노 정보표시기술 등이 포함되고 있다.

### 3. 나노포토닉스

나노포토닉스 분야의 대표적인 예로 나노 정보전원기술을 들 수 있다. 이것은 이동 중에도 항상 IT 정보기기의 작동이 가능하도록 하며, 의복에 착용하거나 부착 가능한 형태의 박막 플렉시블 전원으로, 고밀도의 에너지 변환 및 저장 특성을 만족시키기 위해 나노기술이 융합된 나노포토볼타익, 나노산화물 소재 기반의 초박막 배터리, 나노카본을 이용한 초소형 연료전지 및 발전·축전 기능이 혼합된 나노 혼성전원기술 등이 있다.

나노포토볼타익 소자는 휴대폰 및 웨어러블 PC와 같은 차세대 PC에 장착되어 모바일 전원으로 사용된다. 나노 정보전원은 IT-NT 또는 IT-BT 융합형 나노전자기기(예를 들어 차세대 PC, 휴대폰, MEMS, 인체내장형 로봇 등)를 작동하는 데 필요한 전기 에너지원으로, 나노 소재에 의해 초소형·박막형·고효율 및 플렉시블 특성을 갖는 발전·축전 소자들을 의미한다.

## II\_ IT-NT 융합기술 표준화 전략

### 1. 표준화 활동 현황

현재 IT-NT 융합기술이란 이름으로 표준화가 진행되는 표준화기구에는 아직 존재하지 않는 것으로 파악된다. 장래의 추세가 융·복합화이므로 이들에 대해 여러 표준기구에서 관련 표준을 고려하고 있으며, 점차 표준화 활동이 활발해질 것으로 예상된다. IT-NT 융합기술 표준은 여러 표준화기구에서 기존에 확립된 표준을 중심으로 진행될 것으로 전망되므로 여기에서는 IT-NT 융합기술과 관련된 기존의 표준화기구를 소개한다.

#### (1) ITU(International Telecommunication Union)

UN 산하 국가간 국제 정보표준화단체인 ITU는 유선 관련 표준기구인 ITU-T(ITU-Telecommunication)와 무선 관련 표준기구인 ITU-R(ITU-Radiocommunication) 및 ITU-D(ITU-Development)로 구성되어 있다. 우리나라에서 이들을 대표하는 기관은 정보통신부 전파연구소이다.

■ <표 3> ITU-T의 IT-NT 융합기술 관련 SG와 FG

위원회	활동 분야
SG9	Integrated broadband cable networks and television and sound transmission
SG15	Optical and other transport network infrastructures
SG16	Multimedia terminals, systems and applications
SG12/FG	From/In/To Cars communication
FG-IPTV	To coordinate and promote the development of global IPTV standards taking into account the existing work of the ITU study groups as well as Standards Developing Organizations, Fora and Consortia.

■ <표 4> ITU-R의 IT-NT 융합기술 관련 SG

위원회	활동 분야
SG6	Radiocommunication broadcasting including vision, sound, multimedia and data services(방송)
SG8	Systems and networks for the mobile, radiodetermination and amateur services, including related satellite services(이동통신)
SG9	Fixed service operating via terrestrial stations(고정무선통신)

ITU-T는 현재 13개의 스터디그룹(SG : Study Group)과 6개의 포커스그룹(FG : Focus Group)을 운영 중인데, 이들 중 IT-NT 융합기술과 관련 있는 SG와 FG들은 <표 3>과 같다.

한편 ITU-R는 7개의 SG와 3개의 JTG를 운영 중이며, 관련 SG들은 <표 4>와 같다.

## (2) ISO(International Organization for Standardization)

ISO는 NGO 성격의 단체이며, ISO표준은 국제 협약인 WTO 등에서 무역거래 시 기술표준으로 채택되므로 강제성을 띠고 있는 것이 특징이다. 우리나라에서 이들을 대표하는 기관은 산업자원부 기술표준원이다. ISO에는 현재 237개의 TC(Technical Committee)가 있으며, 이들 중 IT-NT 융

합기술 분야에 해당할 만한 TC는 <표 5>와 같다.

■ <표 5> ISO의 IT-NT 융합기술 관련 TC

위원회	활동 분야
TC122	Packaging(Bar Code 등)
TC172	Optics and Photonics
TC180	Solar Energy
TC204	Intelligent transport system
TC215	Health informatics
TC229	Nanotechnologies

## (3) IEC(International Electrotechnical Commission)

IEC는 NGO 성격의 단체로 IEC표준은 ISO표준과 마찬가지로 국제협약인 WTO 등에서 무역

거래를 할 때 강제표준으로 적용된다. 우리나라에서 이들을 대표하는 기관은 산업자원부 기술표준원이다. IEC에는 현재 179개의 TC 및 SC(Steering Committee)가 있으며, 이들 중 IT-NT 융합기술 분야에 해당할 만한 TC는 <표 6>과 같다.

#### (4) ISO/IEC JTC1(Joint Technical Committee 1) 공동표준

ISO와 IEC가 공동으로 추진하는 표준화 활동

으로, 예를 들면 MPEG 및 JPEG은 JTC1/SC29 표준화 활동 결과이다. ISO표준이나 IEC표준과 마찬가지로 국제협약인 WTO 등에서 무역거래를 할 때 강제표준으로 적용된다. 우리나라에서 이들을 대표하는 기관은 산업자원부 기술표준원이다. <표 7>에 IT-NT 융합기술과 관련된 JTC1/SC가 나타나 있다.

##### ■ <표 6> IEC의 IT-NT 융합기술 관련 TC

위원회	활동 분야
TC21	Secondary cells and batteries
TC62	Electrical equipment in medical practise
TC81	Lighting protection
TC82	Solar photovoltaic energy systems
TC86	Fibre optics
TC93	Design Automation
TC100	Audio, video and multimedia systems and equipment
TC110	Flat panel display devices
TC113	Nanotechnology standardization for electrical and electronic products and systems

##### ■ <표 7> ISO/IEC JTC1의 IT-NT 융합기술 관련 SC

위원회	활동 분야
JTC1/SC6	Telecommunications and information exchange between systems
JTC1/SC17	Identification cards and related devices
JTC1/SC23	Optical disk cartridges for information interchange
JTC1/SC24	Computer Graphics and image processing
JTC1/SC27	IT security techniques
JTC1/SC29	Coding of audio, picture, multimedia and hypermedia information
JTC1/SC31	Automatic data capture
JTC1/SC36	Information Technology for learning, education, training

### (5) IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers)

IEEE는 미국의 전기 및 전자공학회로 전기전자 분야에 걸친 단체표준 활동을 102개 분야에서 진행하고 있으며, IT-NT 융합기술과 관련된 분야와 활동 내역은 <표 8>과 같다. 예를 들어 P(Project)802는 이 표에서 Information Technology(정보 기술) 분야에 해당되며, 자체적으로 9개의 WG(Working Group)를 보유하고 있고, P802.15.c는 밀리와 WPAN과 관련한 표준화 활동을 하고 있다.

### (6) TTA(Telecommunications Technology Association)

TTA는 ITU의 우리나라 대표인 정보통신부 전파연구소의 표준 업무를 대행하는 표준화단체로 정보통신 표준화 관련 7개의 기술위원회(TC : Technical Committee)와 총 59개의 PG(Project Group)로 구성되어 있다. <그림 9>에서 IT-NT 융합기술과 관련이 있는 TC는 TC4와 TC5이다.

■ <표 8> IEEE의 IT-NT 융합기술 관련 분야

분 야	활동 위원회
Broadcast Technology	Video compression(digital) measurement(P1486)
Components and Materials	Carbon nanotubes-Additive in bulk materials(P1690) Carbon nanotubes-Measurement of electrical properties(P1650) Organic and Molecular Transistors and Materials(P1620) Organic diode bridge structures for RF devices(P1620.2) Organic transistor based ring oscillators(P1620.1) Printed electronics Nanotechnology
Information Technology	Embedded core test(P1500) Floating point arithmetic(P754) Heterogeneous InterConnect(HIC)IEEE Std. 1355-1995 High performance serial bus -S800 over CAT5(P1394c) LAN/MAN(P802) Mixed signal test bus(P1149.4) Microprocessor standards Simulation Interoperability(P1516.x, P1287.x) Standard test interface language(P1450) Test and diagnosis for electronic systems(SCC20)
Instrumentation & Measurement	Analog to Digital Converters(P1241) High speed CAN open-based transducer network interface (P1451.6)
Transportation Technology	Vehicular Technology Motor vehicle event data recorders(MVEDRs)(P161)





〈그림 9〉 TTA 정보통신 표준화위원회 조직도

## (7) 기타 IT-NT 융합기술 관련 사실표준화단체

### 1) MIPI(Mobile Industry Processor Inter-face)

2003년에 세계 유수의 프로세서 관련 업체들인 ARM, TI(Texas Instruments), STMicroelectronics, 노키아 등이 설립했다. 이듬해 인텔과 모토로라가 합류해 모바일 컴퓨팅 장치(Mobile Computing Device) 관련 표준을 제정하고 있는데, 관련 인터페이스가 진화하고 있으므로 이와 관련한 여러 가지 사양(specification)을 보급하고 있다. 현재 65개의 회원사가 있으며, 여기에는 국내의 삼성전자·LG·애플비전·텔레칩스 등이 포함되어 있다.

### 2) OCP-IP(Open Core Protocol International Partnership)

2003년 1월 오픈 코어 프로토콜(OCP : Open Core Protocol)의 표준화를 위해 설립된 비영리단체이다. 플러그앤플레이(Plug & Play) SoC(System on Chip) 디자인이 가능하도록 IP 코어 인터페이스 소켓(IP core interface socket)에 대한 일반적인 표준을 제정하기 위해 업체 중심으로 형성되었다. OCP-IP는 SoC 제작시 발생하는 위험 부담 및 제작비용을 줄이며, 설계 시간을 단축하고, IP 재이용을 촉진하기 위해 만들어졌다. 주요 문제점인 IP 코어에 대한 설계, 검증 및 테스트에 대해 주로 논의가

이루어지고 있다.

### 3) SPIRIT(Structure for Packaging, Integrating, and Reusing IP within Tool Flows)

이름에서 의미하는 바와 같이 SPIRIT 컨소시엄은 SoC 설계시에 IP(Intellectual Property)의 재사용을 원활하게 하기 위해 설계 툴이 사용할 수 있는 데이터베이스 형태로 IP를 변환하기 위한 표준을 정립하는 것을 목적으로 하고 있다. SPIRIT 컨소시엄은 공식적으로 개방적이고 독립된 비영리기구로 2006년 7월에 출범했다. IP 통합(Integration)을 위한 툴인 XACT를 제공하고 있다.

### 4) Accellera

2000년 결성된 언어 기반(Language-based) 설계 기법 향상을 위한 표준화 활동 기구이며(Verilog, System Verilog 표준화 활동) SDF(Standard Delay Format)를 표준화한 것으로 유명하다. 최근에는 저전력 관련 표준화 활동을 활발하게 진행하고 있는데(저전력 표준 포맷인 UPF(Unified Power Format)를 보급 중), 2007년 현재 회원사인 국내 기관은 없다. Accellera 표준은 IEEE와 IEC 표준으로 제정되도록 하고 있다.

### 5) Si2(Silicon Integration Initiative)

1988년 설립된 CAD 프레임워크 이니셔티브(CAD Framework Initiative)의 계승 발전, 디자인 흐름 및 저전력 표준화를 위해 활동 중이며, 2007년 현재 회원사인 국내기관은 삼성전자이다.

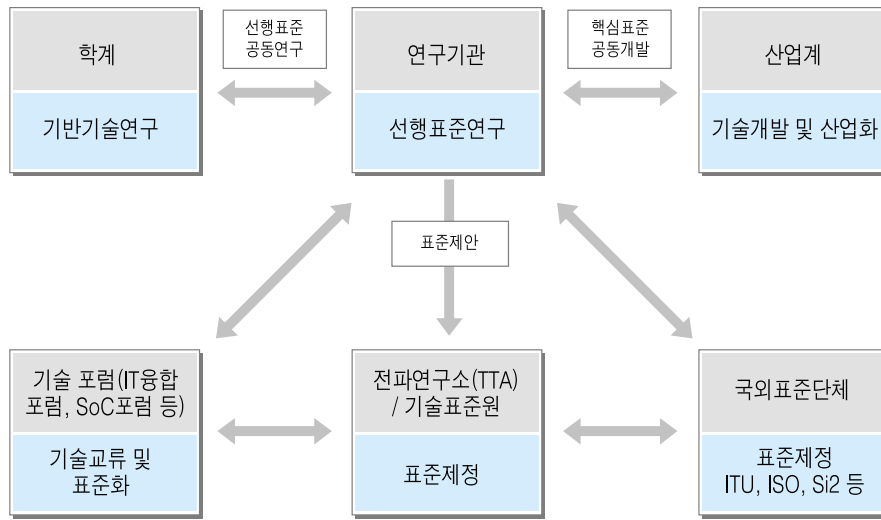
### 6) VSIA(Virtual Socket Interface Alliance)

1996년 결성, 반도체 IP 관련 표준화 활동(IP 설계기술, IP 유통 표준, IP 검증 및 테스트 기술 등의 분야에서 표준화)을 2007년 7월까지 하였다. 활동 중지의 이유는 앞에서 소개한 SPIRIT이나 Si2 등에서 유사한 활동을 활발하게 하기 때문이라고 밝히고 있다.

## 2. 국내표준화 활동 전략

앞의 IT-NT 융합기술 표준화 현황에서도 보였듯이 세계적으로도 IT-NT 융합기술이라는 이름으로 표준화가 진행 중인 곳은 아직 발견되지 않는다. 단지 IT나 NT 개별적인 표준화는 각 표준화기구를 통해 활발히 이루어지고 있다. 그러므로 IT-NT 융합기술에 대한 표준화는 IT, NT의 개별적인 표준화 바탕 위에서 모색해야 할 것이다. 즉 IT-NT 융합기술 관련 표준화 활동은 태동기에 있으므로 우선 국내 관련 기관들의 표준화 상태를 파악하는 것이 급선무라 할 것이다.

현재 관련된 국내기관은 TTA로 해당 PG는 SoC PG(PG107) 정도로 파악되며, 여기에서도 아직은 IT-NT 융합기술에 대한 표준화 활동이 이루어지지 않고 있는 실정이다. 그러므로 우선 가시적인 성과가 날 수 있는 분야를 선정해 선택과 집중에 의한 정부지원이 요구된다. 선택할 수 있는 분야는 IT 부품에서 심장에 해당하는 프로세서나 저전력 설계 분야, 칩 패키지 분야 등을 들 수 있는데, 그 이유는 이들 분야가 나노기술과 활발하게 접목이 이루어지고 있기 때문이다(앞에서 보인 사실상 표준기구들인 MIPI, Accellera, Si2 등에서 이 분야가



〈그림 10〉 국내 IT-NT 융합기술 표준화 활동 체계

다루어지고 있다.)

이들 분야에 대한 표준화 활동은 〈그림 10〉에서 보이는 체계에 의해 전개되는 것이 바람직하다. 즉 국내표준화기구인 전파연구소나 기술표준원을 중심으로 표준 제정이 되도록 하고, 국책연구기관인 ETRI 등을 주관기관으로 하는 것이다. 아울러 MIPI 같은 현재 이슈가 되고 있는 국제사실표준기구에는 국내에서 5개 이상의 기관이 참여하고 있는데, 표준회의에 참가하기 전에 기존의 TTA SoC PG 등을 통해 서로의 의견을 미리 조율하고, 관련 표준화 활동을 병행하는 등의 효율적인 공조체제 구축도 필요하다.

### 3. 국제표준화 활동 전략

IT-NT 융합기술에 대한 관심이 국제표준화구에 반영되고 있는 추세이므로 해당 표준화구에 대한 파악이 선행되어야 하는데, 앞에서 보인 여러 국제표준화기구의 국내 관계자들이 한

자리에 모여 향후 대책을 마련하도록 해야 한다. 또한 IT-NT 융합기술에 대한 기술개발이 국책연구과제에서 이루어지고 있으므로(오감통신 도우미(Ubiquitous Terminal Companion) 플랫폼, 멀티미디어형 UTC, 실감통신형 UTC, 교감통신형 UTC 등) 기술개발 과정에서 국제표준기구를 통한 표준 제정이 이루어지도록 유도해야 한다. 즉 기술개발 단계에서 ITU나 ISO 혹은 IEEE, MIPI 같은 사실표준화기구 등에 표준 제정을 목표로 표준안을 제안해야 한다.

개별 기관 단위로 활동함으로써 해당 표준화회의에 참여해서야 중복성을 알 수 있는 등의 문제점을 해결하기 위해 국제표준화구에 참석하기 전에 국내 회원사들이 의견 조율을 할 수 있도록 제도적 장치를 마련해야 한다. 즉 앞의 국내표준화 활동 전략에서도 언급했듯이 TTA SoC PG 등을 통해 국제회의의 참가 전에 미리 표준안에 대한 논의를 하도록 하는 등의 방법을 고려해야 한다. 현재 상설기구로 운영되고 있는 CJK(China-

Japan-Korea) IT 표준협력회의를 통해 인근국가와 공동표준의 제정 및 표준에 대한 공동 대응 수단을 모색하는 것도 하나의 방법이 될 것이다.

## 제 4 절 향후 추진 과제 및 대응방안

표준은 기술 선진국이 가장 쉽고도 위협적으로 내세울 수 있는 무기로 작용할 수 있으므로 국가적인 차원에서 그 대응책이 마련되어야 한다. 현재 IT-BT-NT 융합기술에 대한 표준화는 태동기에 해당하는 단계이므로 지금이 표준화 사업에 착수할 적기라 할 것이다. <그림 10>과 같은 추진체계가 갖추어진 표준 활동이 진행되도록 하기 위해서는 IT-BT-NT 융합기술 표준화에 대한 정부의 강력한 의지가 필요하다.

선택과 집중에 의한 표준화 과제 선정 대상으로는 전술한 바와 같이 u헬스 분야, 프로세스 분야 중 멀티코어 프로세서나 재구성형 프로세서를 들 수 있으며, 모바일 시대에 그 중요성이 날로 증대되는 초저전력 설계 표준, SIP(System In Package)를 지향하는 패키지 표준 등을 들 수 있다. 아울러 CJK IT 표준협력회의의 활동을 강화하는 것도 고려할 만하다.

### 참 고 문 헌

- D-S Yoo, 'u-Healthcare Technologies and Standards', Proc TTA(Telecommunications Technology Association) Seminar for the Core

Technology Standards, Seoul, Korea, Mar. 2007.

- D.B. Hoang, 'Wireless Technologies and Architectures for Health Monitoring Systems', Proc ICDS '07: First Int Conf Digital Society, Jan. 2007, pp.6-12.
- C-S Ho et al., 'An Efficient Solution to Ubiquitous Health Care System from Clinics to Patients', Proc HEALTHCOM 2005: 7th International Workshop on Enterprise networking and Computing in Healthcare Industry, June 2005, pp.150-155.
- K. Venkatasubramanian et al., 'Ayushman: A Wireless Sensor Network Based Health Monitoring Infrastructure and Testbed', Proc IEEE Int Conf Distributed Computing in Sensor Systems (DCOSS), June 2005.
- S-I Yoon et al., 'The Implementation of Art Therapy Service as an Ubiquitous Health-Care Service', TENCON 2004. 2004 IEEE Region 10 Conf Volume C, Nov. 2004, pp.200-203.
- 한국정보통신기술협회(TTA), '정보통신 중점 기술 표준화 로드맵(ver.2008)', 2007. 12.
- 정보통신부, 'IT 기반 융합 부품·소재 육성계획', 2006.
- 정보통신부, '융합기술 발전전략 보고서', 2005. 9.
- 과학기술부, '융합기술 종합발전 기본계획', 과학기술부 등, 2007.