

IT 기반 융합기술(의료, IT 융합 중심) 사업화 동향

Trend of IT-based Convergence Technology into Business

IT 융합 기술의 미래 전망 특집

장원익 (W.I. Jang)	융합기술기반연구팀 팀장
김승환 (S.H. Kim)	u-헬스연구팀 팀장
박수준 (S.J. Park)	라이프인포매틱스연구팀 팀장
박선희 (S.H. Park)	BT융합연구부 부장

목 차

-
- I. 개요
 - II. 국내·외 시장전망
 - III. 융합기술 개발동향
 - IV. 시범적용
 - V. 결론

* 본 연구는 지식경제부 및 정보통신연구진흥원의 정보통신 산업진흥 사업의 일환으로 수행하였음. [B1100-0801-0019, 차세대 IT기반기술 사업화 기반 조성]

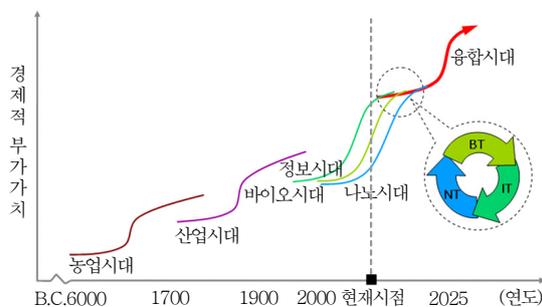
본 고에서는 국가 R&D를 통해 개발된 IT 융합기술을 소개하고 국책연구결과물의 시범적용을 통해 새로운 사업화 모델을 발굴하고 더불어 지자체와 함께 서비스 모델의 적용을 통한 상용화 추진내용을 소개하였다. 본 사업이 성공적으로 실시되면 일반 국민들이 새로운 IT 기반의 융합서비스를 이용함으로써 유비쿼터스 환경에서의 융합서비스에 대한 인식확산과 신성장동력으로서 IT 융합 산업 활성화에 기여할 것으로 기대하고 있다. BT는 물론이고 NT, 전통산업 등 다양한 분야와 융합을 확대해 국민의 삶을 더욱 윤택하고 행복하게 할 수 있는 따뜻한 IT, 즐거운 IT를 실현할 수 있을 것이다.

I. 개요

디지털 컨버전스 시대에는 모든 사물에 컴퓨터가 내재화되고 네트워크로 연결되는 유비쿼터스 환경으로 발전할 전망이다. (그림 1)과 같이 정보시대에 융합시대로의 변화로 IT 산업과 BT, NT, 전통산업 기술간 융합이 가속화되면서 새로운 형태의 기술과 서비스가 최근에 등장하고 있다.

IT 융합기술은 향후 기술혁신을 주도할 핵심기술로서 선진국에서는 이미 조기 사업화를 위하여 다각적인 정부 지원이 이루어지고 있다. 미국 연방정부에서는 스탠포드 대학교의 Bio-X Center나 버지니아 주 Bioelectronic Center의 연구결과물을 상용화하기 위해 Northfolk 시 전체를 테스트베드로 추진하고 있다. 또한, 뉴멕시코 주정부는 샌디아 국립연구소에 나노, 바이오 관련 융합기술 연구를 상용화하기 위하여 “Sandia Supports Innovative Small Businesses” 구호 아래 각종 테스트베드를 구축하고 연구결과물을 시범적용하고 있다.

융합기술은 IT, BT, NT 등 최근 급속히 발전하는 신기술 분야의 상승적인 결합(synergistic combination)으로 이종기술간 융합을 통하여 신제품과 새로운 서비스를 창출하거나 기존 제품의 성능을 향상시키는 기술이다. 따라서 에너지, 환경 등 공공분야 또는 IT, BT, NT, 전통산업 등 첨단기술 간의 접목을 통하여 과학기술적 한계를 극복함으로써 산업 및 사회에 혁신적 변화를 가져오는 신기술이라고 할 수 있다. 이러한 세계적 조류에 적극적으로 대응하고, 아직 성숙되지 않은 단계이므로 우리나라가 선



<자료>: 국가융합·기술발전 기본방침(2007. 4.)

(그림 1) 정보시대에서 융합시대로의 변화

도하는 분야가 될 수 있는 가능성이 매우 높다고 할 수 있다.

따라서 본 고에서는 국가 R&D를 통해 개발된 IT 융합기술 개발동향을 소개하고 국책연구결과물의 시범적용을 통해 새로운 사업화 모델을 발굴하여 지자체와 함께 서비스 모델의 적용을 통한 상용화 추진내용을 소개할 예정이다.

II. 국·내외 시장전망

1. 국내 시장전망

2007년 IT-BT-NT 등 6대 미래 유망기술(6T) 분야에 대한 정부의 연간 연구개발(R&D) 투자 규모가 <표 1>과 같이 3.5조 원을 돌파하였다(그림 2 참조).

<표 1> 6대 미래 유망기술 투자현황

(단위: 억 원)

구분	2005년	2006년	2007년
BT	10,547	8,983	10,165
CT	474	456	509
ET	6,539	6,852	8,326
IT	8,297	9,002	9,398
NT	3,094	2,996	3,075
ST	4,373	5,047	5,110
계	33,325	33,335	36,583

<자료>: 2007년도 정부연구개발 투자현황(IT: 정보통신기술, BT: 바이오기술, NT: 나노기술, ET: 에너지·환경기술, ST: 보안기술, CT: 문화콘텐츠기술)



<자료>: ETRI, 신규 u-헬스케어 비즈니스 모델 개발을 위한 시장수요 분석 보고서

(그림 2) 국내 u-헬스케어 시장규모

2. 국외 시장전망

해외에서도 융합기술은 초기 발전단계로 향후 폭발적인 시장 확대 전망이다. 메모리를 제외한 융합기술(IT-BT, IT-NT)의 전 세계 시장규모는 2005년 277억 달러에서 2010년 928억 달러로 연평균 27% 성장할 전망이다(<표 2>, <표 3> 참조).

미국은 만성질환자를 대상으로 하는 홈 & 모바일 헬스케어 시장이 (그림 3)에서 보듯이 2006년

<표 2> IT-BT 분야의 세계시장 전망

(단위: 억 달러)

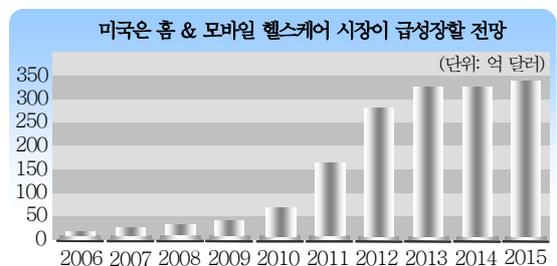
분야	2005년	2010년
바이오인포매틱스	51	100
바이오전자	74	148
생체정보 인터페이스	21	70
생체정보보호	-	30
바이오컴퓨터	-	10
합계	146	358

<표 3> IT-NT 분야의 세계시장 전망

(단위: 억 달러)

분야	2005년	2010년
나노센서/MEMS	50	120
나노 일렉트로닉스	73	270
나노 포토닉스	8	170
양자컴퓨터	-	10
합계	131	570

<자료>: IT-BT-NT 융합기술 기획위원회(2005. 10. 26.)



<자료>: Forrester Research, "Who Pays for Healthcare Unbound?" (2004)

(그림 3) 미국 홈 & 모바일 헬스케어 시장규모

9.7억 달러에서 2010년 57억 달러, 2015년 336억 달러로 급성장할 전망이다.

Ⅲ. 융합기술 개발동향

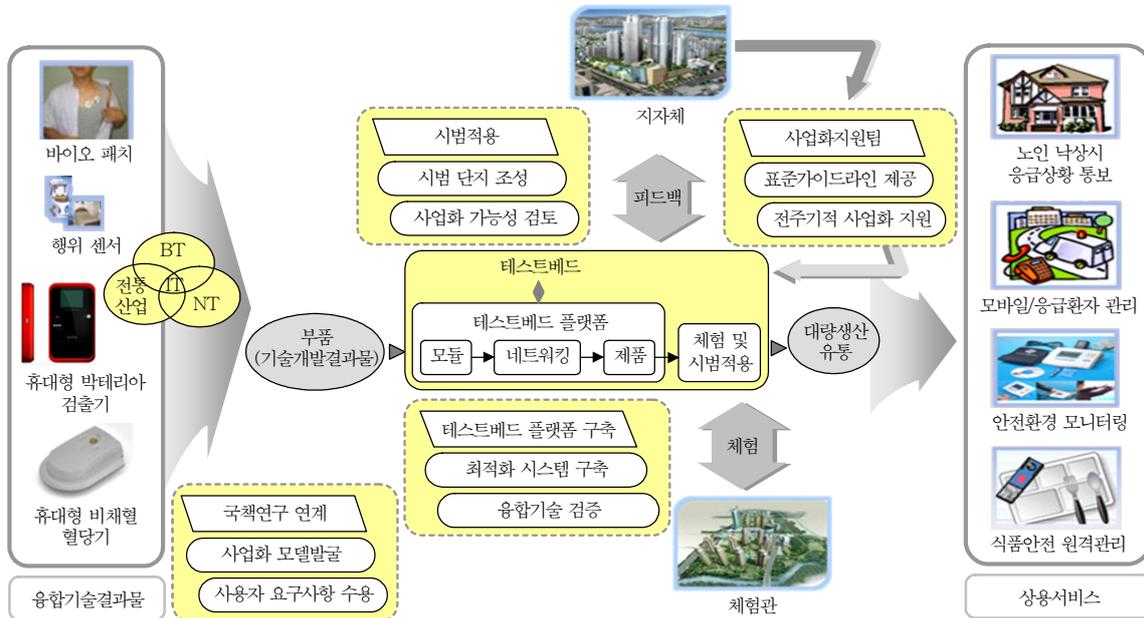
1. 개요

IT 융합기술 분야 국책 연구개발과 연계하여 개발기술을 적용해 볼 수 있는 테스트베드를 구축·운영하고, 새로운 특화서비스 모델 발굴 및 표준화, 지자체와 연계하여 서비스모델 시범적용, 사업화지원 팀 및 체험관 운영 등을 통해 융합기술의 조기 사업화를 촉진하여 새로운 성장 원천을 창출할 수 있는 핵심산업으로 키워나가야 한다. 여기서 테스트베드 플랫폼(test-bed platform)은 (그림 4)와 같이 IT 융합기술 사업화 모델을 적용할 수 있는 센싱, 모니터링, 분석, 피드백 등 전 과정에 필요한 표준화된 시스템이다.

다음은 국가 R&D를 통해 개발된 IT 융합기술 개발동향을 소개하고 또한 이를 활용한 사업화 모델을 지자체에 적용하기 위한 시범사업 추진내용도 함께 소개하였다.

2. 낙상폰

낙상폰은 낙상 등과 같이 독거노인 등 보호자가 없는 고령자가 가속도 센서 기반의 행위감지 모듈을 허리에 착용 후 낙상 등의 위급상황을 자동 감지하여 사용자의 휴대폰을 통해 위치정보와 함께 가족, 의사 등에게 무선통신을 통해 구급을 요청하는 휴대폰이다[1],[2]. 3축 가속도 센서를 활용한 낙상감지 알고리즘, GPS를 이용한 낙상 위치 추적, 휴대폰을 통한 위급상황 경보 및 응급조치 요청, 다단계 필터링을 통한 낙상감지 정확도 향상이 가능하다. 독거노인의 응급상황 실시간 감시 및 응급조치 서비스, 양로원, 실버타운 등의 개인 위급상황 관리 서비스, 휴대폰 기반 건강관리 플랫폼으로 활용이 가능하다 ((그림 5) 참조).



(그림 4) 사업 개념도

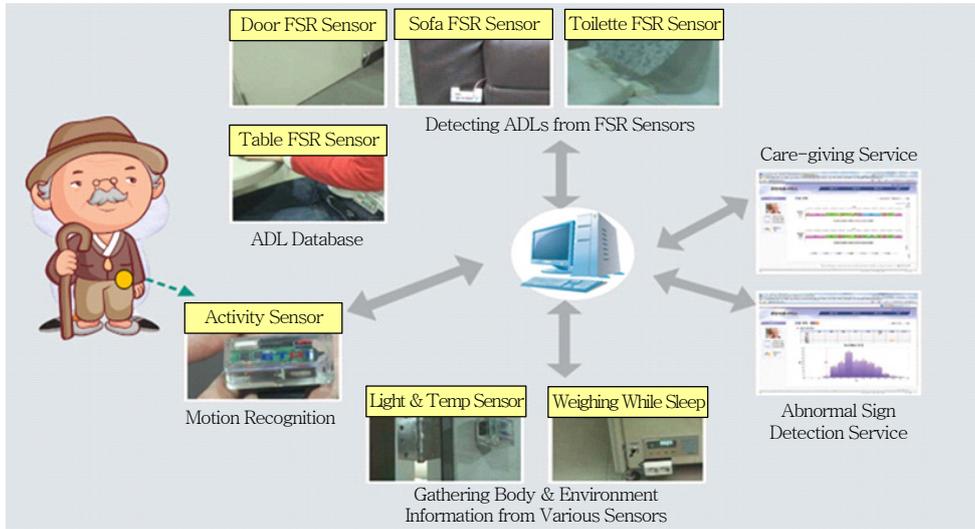


(그림 5) 개인 위급상황 경보시스템

3. 고령자 생활지원 시스템

고령자 생활지원 시스템은 무선통신 센서를 이용하여 고령자의 일상 행위 분류와 이상징후 감지를 통한 원격 건강생활 지원 시스템이다[3]-[6]. 사람의 일상행위를 감지하고 데이터베이스화하여 문안 지원, 이상징후 감지 서비스를 제공하는 개인 건강

생활 관리 시스템이다. 3축 가속도 센서를 활용한 행위 인식 알고리즘, 압력센서를 활용한 일상행위 감지 알고리즘, 휴대폰과 웹을 통한 가족 문안 제공 서비스, 독거노인의 일상 생활 감지 및 가족 문안지원 서비스, 개인의 건강생활 관리 및 안내 서비스, 양로원, 실버타운 등의 개인 일상생활 관리 서비스 등으로 활용이 가능하다(그림 6) 참조.



(그림 6) 개인 건강생활 관리 시스템

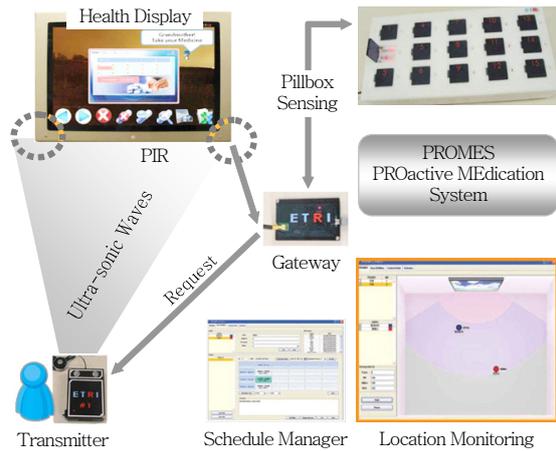
4. 약복용 도우미

약복용 도우미는 증상 정보시스템과 네트워크를 이용하여 고령자의 약복용 스케줄 관리, 복용 안내 등을 인공지능으로 관리해주는 smart 약상자이다.

세계보건기구는 2003년 인구의 고령화로 인한 성인병과 같은 만성질환자가 급증하고 65세 이상의 고령자 5,200명 중 76%가 만성질환으로 정기적으로 약을 복용하고 있다고 보고하였다. 약복용 환자의 50% 이상이 약을 정해진 시간에 정량을 복용하지 않아 질병 치료를 실패하게 하거나 오히려 약화시키는 주된 원인이며 잘못된 약복용으로 15%가 병원에 입원하게 된다. 국내에는 고령자 및 만성질환자의 약복용을 도와주는 제품이 전무한 실정이다.

국내의 고령화 사회에 대비하여 약복용률을 높임으로써 사회적 의료비용을 줄이고 건강을 개선할 수 있다. 약을 정기적으로 복용하고 있는 대부분의 고령자들의 약복용 상황을 체계적으로 관리할 수 있기 때문에 병원, 제약회사 등의 새로운 IT-의료 융합 시장의 창출이 가능하다.

만성질환자가 정량의 약을 정시에 복용할 수 있도록 도와주는 지능형 약복용 도우미는 약복용 시간 알림, 부적절 복용 감지, 과복용 방지, 사용자에 따른 약을 배출한다. 또한, 취침, 외출, 기복용, 미복용

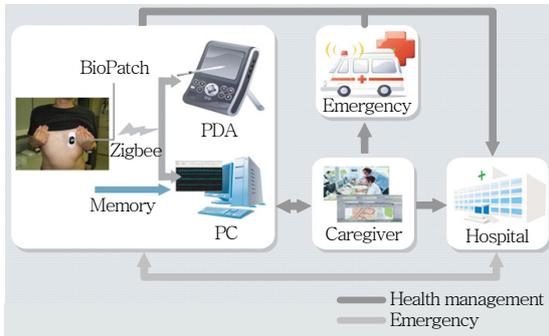


(그림 7) 고령자 약복용 행위 지원 시스템

등 만성질환자의 현재 상황을 추론하여 상황에 맞는 약복용 안내 서비스 제공이 가능하다. 따라서 의사/약사/보호자가 고령의 만성질환자의 약복용 상태를 SMS, 인터넷, 통계 정보 등을 통한 효율적 모니터링이 가능하다(그림 7) 참조)[3],[7],[8].

5. 바이오 패치

바이오 패치는 심전도와 움직임 센서를 측정하는 센서에서 측정된 생체신호를 무선통신 모듈을 통해 휴대단말로 전송·관리한다. 일상생활 중 편리하게

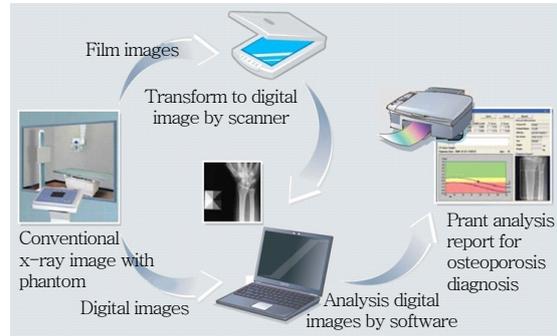


(그림 8) 생체 신호 모니터링 시스템

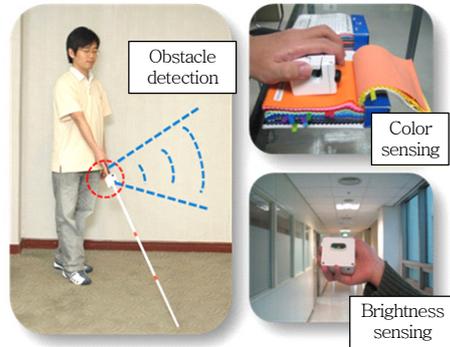
안정적으로 심전도, 호흡, 움직임, 운동량 등 생체정보를 실시간으로 측정하여 건강 지표를 제공하는 시스템이다[9]. 부착형/의복형 생체신호 실시간 모니터링 센서 모듈, 심전도, 가속도 측정을 통한 심박수, 호흡 수, 운동량 등 생체정보 분석, 블루투스/지그비를 통한 측정 정보 전송으로 구성되어 있고, 심혈관질환 등 만성질환 관리 및 고위험 환자의 응급상황 감시, 소방관, 군인, 경찰 등 위험 직종 종사자의 위급상황 감시, 마라톤 동호인 등 일반인의 운동 관리 등에 응용할 수 있다. 몸에 부착한 채 심전도 측정센서와 무선통신을 이용하여 신체의 이상징후를 원격에서도 모니터링 할 수 있는 심전도폰으로도 활용이 가능하다(그림 8) 참조.

6. 골밀도 측정기

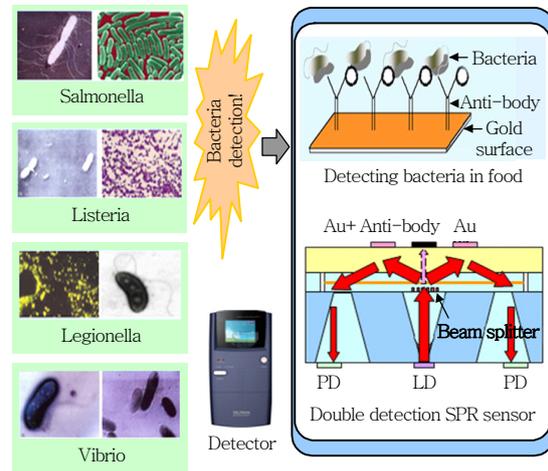
골밀도 측정기는 범용 엑스선 촬영 장비로 촬영한 영상을 이용하여 골다공증 진단을 위한 골밀도를 정확하게 측정하는 엑스선기반 골밀도측정 소프트웨어로 범용 X-선 촬영장비와 디지털영상 처리 기술을 이용한 골밀도 측정 솔루션이다. 요골 골밀도 측정 정확도는 97%이고, 골다공증 진단을 위한 부위별 z-score, t-score 제시가 가능하며 영상 보정을 위한 엑스선 팬텀(phantom)을 사용한다. 골다공증 진단을 위한 골밀도 측정, 정기검진시 골다공증 스크리닝을 위한 골밀도 측정, 범용 엑스선 촬영 장비 활용으로 저가의 골밀도 측정이 가능하다(그림 9) 참조[10],[11].



(그림 9) 엑스선기반 골밀도 측정 시스템



(그림 10) 시각 장애인을 위한 보조기기



(그림 11) 휴대형 박테리아 검출기

그 외에 체험관에서 접할 수 있는 초음파 센서를 통해 무선으로 장애물 여부, 거리정보를 진동 및 음성으로 전달하는 시각장애이용 보조 장치인[12] 시각 장애이용 단말기(그림 10)와 살모넬라, 리스테리

아, 레지오렐라, 비브리오 등 4대 식중독균의 실시간 센싱과 다채널 측정이 가능한 집단 식중독 예방 고감도 바이오 환경 센서인 휴대용 식중독균 측정기(그림 11)가 있다.

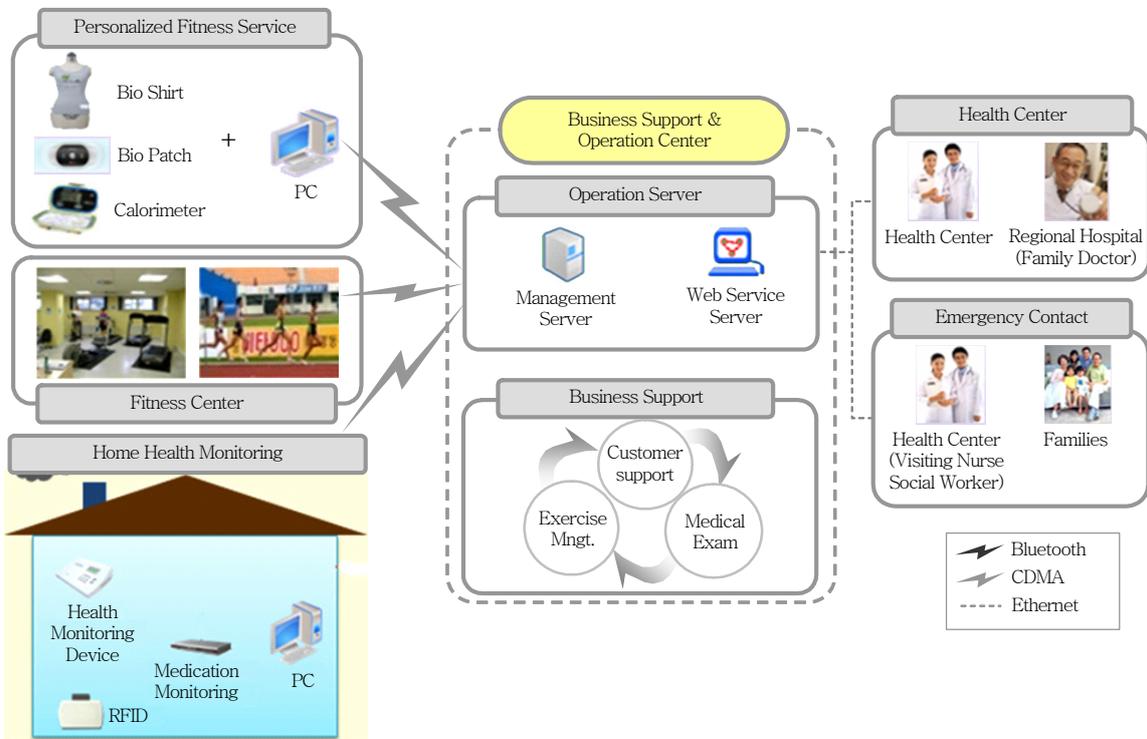
밀도 측정 사업화 모델 등이다. 또한 시각장애인 안전 및 급식대상자의 건강관리 서비스를 위한 스마트 지팡이 서비스모델과 휴대용 식중독균 검출기를 이용한 집단 식중독 예방 서비스 모델도 추진된다.

IV. 시범적용

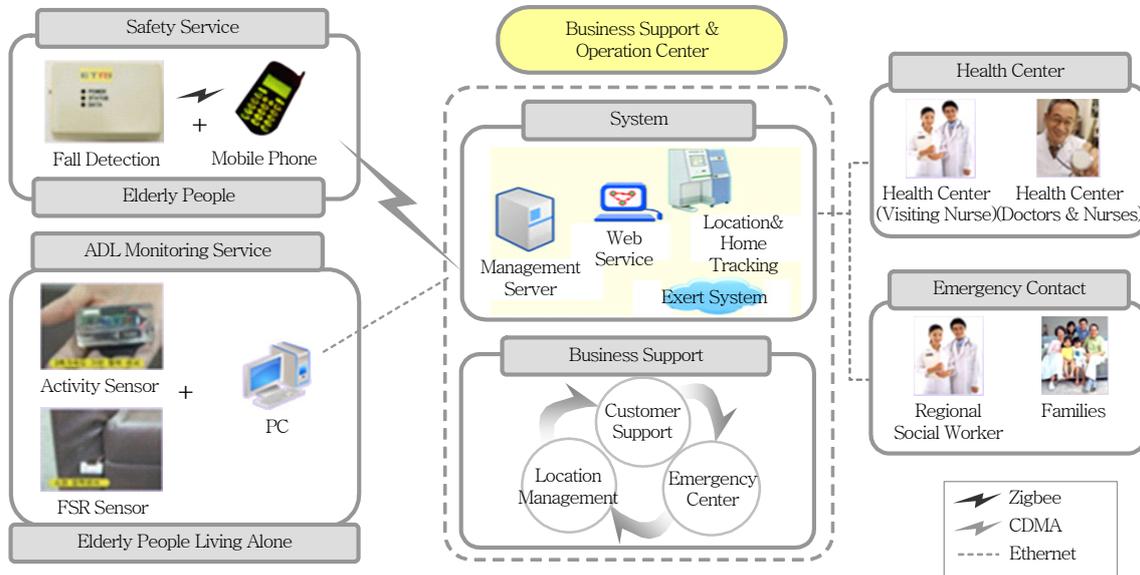
IT 융합기술 사업화 기반조성의 일환으로 <표 4>에서 보듯이 대구광역시에 거주하는 주민 2,000여 명을 대상으로 u-건강 서비스(그림 12)와 u-안전 서비스(그림 13)가 제공되며, 2009년까지 서비스 유지보수 기간을 두어 시범사업 종료 이후에도 지속적인 서비스가 가능하도록 할 예정이다. 2008년에 추진되는 주요 사업은 낙상 자동인식 및 생활지원 사업화 모델, 지능형 약상자를 활용한 약복용도우미 사업화 모델, 바이오 패치를 이용한 개인맞춤형 운동관리 사업화 모델, 골다공증 진단을 위한 골밀도를 정확하게 측정하는 저가의 엑스선기반 골

<표 4> 시범적용 디바이스 및 지역

적용 디바이스	시범적용 지역	인원(명)
바이오 패치	5개 지역병원	150
	지역헬스센터	200
	대구보건대학	200
	생활체육회	150
	마라톤동우회	50
약복용 도우미	고령자	200
골밀도 측정기	지역헬스센터	4 시스템
고령자생활지원	독거노인	50
낙상폰	고령자	10
휴대형 박테리아 검출기	식당	1곳
시각장애이용 단말기	시각장애인협회 대구지부	체험



(그림 12) u-건강(wellness) 서비스 모델



(그림 13) u-안전(safety) 서비스 모델

V. 결론

IT가 다양한 산업에 확산 및 침투되어 IT 산업의 고도화와 정체 극복을 통하여 전통산업의 생산성 향상 및 새로운 성장계기를 마련해야 한다. 따라서 시범적용이 성공적으로 실시되면 일반 국민들이 새로운 IT 기반의 융합서비스를 이용함으로써 유비쿼터스 환경에서의 융합서비스에 대한 인식확산과 신성장동력으로서 IT 융합 산업 활성화에 기여할 것으로 기대하고 있다.

또한, IT 융합기술 R&D 투자 증대 및 전략산업으로 집중 육성함으로써 미래의 컨버전스 시대에 부응하는 차세대 성장동력 창출이 가능할 뿐만 아니라

● 용어해설 ●

IT 융합기술: IT 중심의 융합기술은 IT와 타 신기술(BT, NT, 전통산업 등)과의 결합을 통하여 새로운 신산업을 창출하는 신개념 기술로 u-헬스를 포함

u-헬스: 원격환자모니터링과 같이 유무선 네트워크 기술을 활용하여 '언제, 어디서나' 이용이 가능한 건강관리 및 의료서비스

테스트베드 플랫폼: IT 융합기술 사업화 모델을 적용할 수 있는 센싱, 모니터링, 분석, 피드백 등 전 과정에 필요한 표준화된 시스템

맞춤형 융합기술 서비스로 국민편익을 제고함으로써 건강하고 안전한 삶의 실현에 기여하리라 예측된다. 마지막으로 IT 융합기술의 다양성을 수용하고 사업화하기 위해 정부차원의 구심점으로 신기술과 새로운 비즈니스 모델을 수용하기 위한 관련 법·제도가 규제 완화될 수 있도록 노력해야 할 것이다.

약어 정리

ADL	Activities of Daily Living
FSR	Force Sensing Resistor
GPS	Global Positioning System
PDA	Personal Digital Assistant
PIR	Pyroelectric Infrared
SMS	Short Message Services
SPR	Surface Plasmon Resonance

참고 문헌

- [1] Sa-kwang Song, Jaewon Jang, and Soojun Park, "A Phone of Human Activity Recognition Using Triaxial Acceleration Sensor," *Digest of Technical Papers, ICCE 2008*, 2008, pp.1-2.
- [2] Sa-kwang Song, Jaewon Jang, and Soojun Park, "An Efficient Method for a Activity Recognition of the

- Elderly Using Tilt Signals of Triaxial Acceleration Sensor," ICOST 2008, LNCS 5120, 2008, pp.99-104.
- [3] 최재훈, 송사광, 박수준, "u-헬스를 위한 고령자 행위추적기술," 정보처리학회지, 제15권 제1호, 2008년 1월, pp.34-43.
- [4] Minho Kim, Sun-Lee Bang, Sa-Kwang Song, Jae-won Jang, Junho Lim, Seon-Hee Park, and Soo-Jun Park, "A Novel System for Interrring Activities of Daily Living in Smart Home," TeleHealth/AT 2008, 2008, pp.93-98.
- [5] Joon-Ho Lim, Hyungchul Jang, Jaewon Jang, and Soo-Jun Park, "Daily Activity Recognition System for the Elderly Using Pressure Sensors," *30th Annual Int'l IEEE EMBS Conf.*, Apr. 2008, pp.5188-5191.
- [6] Ho-Youl Jung, Seon-Hee Park, and Soo-Jun Park, "Detecting Abnormal Sign in Activities of Daily Living Using Sequence Alignment Method," ICOST 2008, 2008.
- [7] 임명은, 최재훈, 김대희, 박수준, "가정 내 약복용 지원을 위한 상황인식 및 상황관리 방법," 한국컴퓨터종합학술대회 논문집, 제35권, 제1(C)호, 2008년, pp.344-347.
- [8] 최재훈, 임명은, 김대희, 박수준, "고령자 약복용 지원을 위한 선행위 지식 기반 시스템," 한국컴퓨터종합학술대회 논문집, 제35권, 제1(A)호, 2008년, pp.88-89.
- [9] D.G. Park, S.C. Shin, and Y.T. Kim, "Development of Flexible Self Adhesive Patch for Professional Heat Stress Monitoring Service," EMBC 2005, Apr. 2005.
- [10] Sooyeul Lee, Ji-Wook Jeong, Seunghwan Kim, and Seon Hee Park, "Soft-tissue Effect Elimination in the X-ray Image - Application to Wrist Bone Mineral Density Estimation," IEEE-EMBC 2001, 2001.
- [11] S. Lee, J.W. Jeong, S. Kim, and Y.T. Kim, "An Empirical Method to Compensate the Radius Bone Density Change due to the Variation of X-ray Exposure Conditions," RNSA 2003, 2003.
- [12] Sehyung Park, Laehyun Kim, Sungdo Ha, Hyun-chul Cho, and Soo Yong Lee, "An Electronic Aids for a Visually Impaired Person Using an Ultrasonic Sensor," *The Int'l Conf. on Consumer Electronics 2009(accepted)*.