

유망 IT 융합기술 분야 발굴 시뮬레이션

Development Simulation of Emerging IT Convergence Technologies

IT 융합 정책 및 표준화 동향 특집

한익수 (E.S. Han)	경제분석연구팀 책임연구원
김태완 (T.W. Kim)	융합기술기획연구팀 책임연구원
기영민 (Y.M. Key)	경제분석연구팀 UST 연구생
홍성태 (S.T. Hong)	상명대학교 국제통상학과 교수

목 차

-
- I. 머리말
 - II. 유망기술 발굴 체계
 - III. 유망 IT 융합기술 분야 발굴 시뮬레이션
 - IV. 맺음말

과거에는 주로 기술적 발전에 의해 기술이 개발되면서 기술 개발의 상업성과 경제성에 많은 의문이 제기되고 있다. 따라서 최근에는 시장과 수요를 강조하여야 한다는 요구가 각 분야에서 도출되고 있다. 즉 기술 자체의 발전에 의해서 기술이 개발되어온 측면이 많아 기술 개발의 결과가 연구실에서 사장되거나 고객에게 다가가지 못하고 개발을 위한 개발에 그치는 경우가 빈번해지면서 기술이나 이를 활용한 아이템 개발시 고객의 소리를 청취하고 이를 적극 반영하여야 한다는 것이 일반화되고 있다. 이에 본 고에서는 시장·고객 중심으로의 접근 체계 및 프로세스, 방법을 마련하고 이를 통해 시도된 미래 유망 IT 융합기술 발굴 시뮬레이션 결과를 중심으로 서술코자 한다.

I. 머리말

융합기술은 수요와 기술 양방향에서의 불확실성이 높다. 따라서 고객의 니즈를 파악하여 이런 불확실성을 줄이는 것이 실무에는 물론 학계에서 매우 시급한 과제가 되고 있다. 고객이 필요로 하는 기술을 개발하기 위해서는 고객이 추구하는 가치와 편익을 확인해야 한다. 특히 융합기술 차원에서 최근 사회와 같이 기술발전 속도가 신속하고 고객이 추구하는 욕구가 다양한 시점에서는 가치와 편익을 제공할 수 있는 분야를 찾는 것이 필요하다.

융합기술은 전통적인 일반적인 기술과는 다른 여러 가지 속성을 가지고 있다. 우선 융합기술은 두 가지 이상의 기술이 혼합되어 전혀 새로운 제3의 기술을 창출한다는 측면에서 독특성을 가지고 있어야 한다. 물론 기존 기술의 특성을 그대로 온존하면서 새로운 기술의 특성이나 장점을 가미하여 융합기술이 완성되기도 하지만 이는 진정한 의미의 융합기술이라고 할 수 없다. 융합기술은 일상적으로 우리가 화학적 결합이라고 말하는 새로운 창출과 출현을 가져와야만 의미가 있는 것이다. 둘째, 융합기술은 새로운 가치를 창출하여야 한다. 과거의 기술을 위한 기술과 달리 오늘날 융합기술은 고객과 사용자의 가치를 획기적으로 증진시켜야만 기술로서의 존재의 의미가 있다고 할 수 있다. 일반적으로 많은 기술의 실패 사례는 연구실에서 기술 또는 공급자(엔지니어) 위주의 기술만을 강조해서 발생하는 경우가 많다. 이런 문제점을 인식하여 새로운 융합기술은 사용자 관점에서의 가치를 창출할 수 있는 기술이 되어야만 의미가 있을 것이다. 셋째, 융합기술은 현재의 추세와 트렌드를 반영하는 기술이어야 한다. 최근 정부, 기업 및 학계 모두 녹색성장을 중요한 화두로 인식하고 이에 대한 연구와 실용화에 박차를 가하고 있다. 융합기술이 우리 생활을 혁신적으로 바꾸고 새로운 가치를 창출하기 위해서는 거시환경의 변화, 개방과 참여라는 고객의 변화 및 트렌드를 반영하여야 할 것이다. 넷째, 융합기술은 다른 사업의 기초가 되고 기존 사업의 가치 사슬을 획기적으로 바꿀 수

있는 가능성이 있다. 즉, 융합기술은 불연속적 혁신 기술이자 파괴적 기술의 속성을 가지고 있지만 구현 기술을 위한 요소기술은 기존 기술 그대로 혹은 다소한 수정을 거쳐서 응용한 것이므로 개발 단계에서부터 고객과 시장의 기반 하에서 개발되어지고 사업이 구상되는 고객기반형 연구개발 모형이 이루어져야 할 것이다. 고객의 욕구와 가치에 기반해 융합기술을 개발함으로써 우리생활의 질을 높이고 경제와 사회 발전을 위한 가치를 창출할 수 있을 것이다. 이를 위해서는 사회적, 환경적, 기술적 트렌드에 대한 면밀한 고찰과 시장에서의 관찰 및 고객의 참여가 혼합되는 여러 방법론적인 통합이 요구되고 성과 평가에 있어서도 고객지향적인 관점이 기반이 되어야 할 것이다.

본 고에서는 유망기술 발굴체계를 적용해서 미래 유망 기술 분야를 모의적으로 도출해보고자 한다. 본론에 들어가기에 앞서 다음과 같은 점을 우선 밝히고자 한다. 시장지향적 발굴 체계가 되기 위해서는 각 단계별로 보다 충분한 사전분석과 조사가 필요하다. 그러나 본 고에서 산출된 결과는 제한된 시간과 노력을 들여 수행된 모의 시뮬레이션에 의해 산출된 결과이다. 따라서 이 결과를 일반화된 결과로 참고하는 것은 무리가 있음을 우선 밝힌다.

II. 유망기술 발굴 체계

융합기술을 활용하여 혁신 제품이나 서비스 혹은 비즈니스 모델을 개발하기 위해서는 보다 체계적인 접근이 필요할 것이다. 전술한 바와 같이 고객지향적인 시각에서 항상 시장의 수요 추이와 변화를 염두에 두고 개발하여야 한다는 것은 대전제라고 할 수 있으나 보다 합리적이고 과학적인 방법으로 수행되기 위해서는 기존의 신제품 개발 기법이나 신기술 개발 접근을 아우르면서 융합기술의 특성을 최대한 반영할 수 있는 융합기술 발굴 프레임워크를 고안하는 것이 중요할 것이다.

시장지향적 융합기술 발굴 프레임워크가 되기 위

해서는 우선 시장의 변화 동향이라고 할 수 있는 트렌드를 고려해야 한다. 한국트렌드연구소에서 2009년 초 발표한 trend map에 따르면 가로축에는 가치영역으로서 인간이 추구하는 가치를 10가지의 영역으로 구분하여 보여주고 있다. 매슬로우의 욕구단계설을 근간으로 해서 생리적 본능, 위험회피/안전, 새로운 감각, 편의와 안락, 개인적 성취와 성공, 내적 자아와 영적 성장, 가족/소커뮤니티, 사회문화적 가치, 공공적 가치 그리고 인류애적 영역의 10개 영역으로 구분하여 인간이 가지고 있는 가치를 세분화하였다. 한편 횡축에는 시간의 흐름에 따른 서비스의 성숙 정도를 초기시장, 기회시장 그리고 성장시장으로 구분하고 각각의 단계에서 다시 세분화하여 시장에서의 발전 및 성장 가능성을 가지고 트렌드를 분석하였다는 데 의미가 있다. 다른 여러 기관에서도 다양한 트렌드의 변화를 주목하고 주로 연말과 연초에 발표하고 있다. 대표적인 예로 광고회사나 연구소에서 많이 발표하는 소비자 트렌드, KOTRA 등과 같은 기관에서 발표하는 국가별 해외시장 트렌드 그리고 과학기술 연구소나 기구 등에서 제공하는 기술 트렌드 등을 들 수 있다. 그러한 트렌드에는 사회 전반적인 경향을 제시하는 거시적 트렌드도 있고 구체적인 상황과 조건에서의 트렌드를 발표하는 경우도 있다. 미국 MIT Lab.에서 발표하는 10대 기술 트렌드는 본 고에서 다루고 있는 융합기술과 매우 밀접

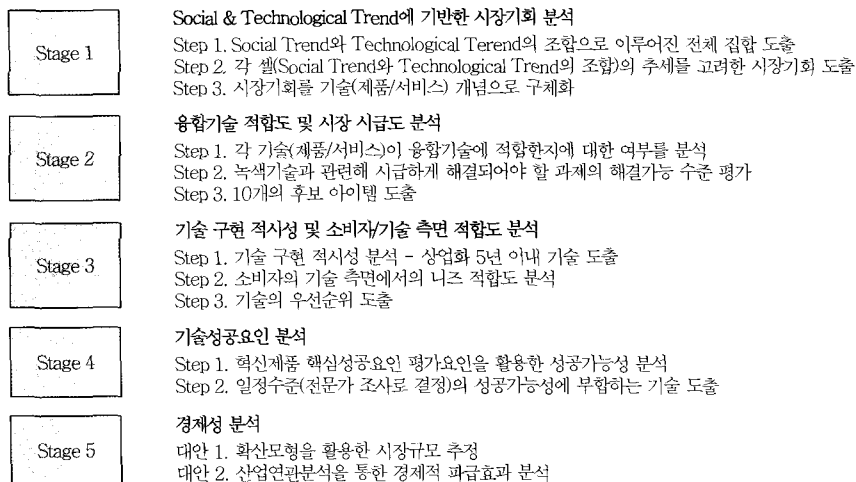
한 관계가 있는 트렌드라고 할 수 있을 것이다.

융합기술 발굴체계 프레임워크를 개발하기 위해서는 이러한 여러 기관의 접근을 반영하여 트렌드를 확인하는 것에서 출발하는 것이 바람직할 것이다. 다만 여기서 종축과 횡축에 들어갈 트렌드로는 시장의 트렌드를 종축에, 기술(보다 자세하게는 융합기술이라고 하는 것이 적합함)의 트렌드를 횡축에 열거하는 것이 가능할 것이다. 이러한 트렌드는 보는 시각과 관점에 따라 매우 다양한 종류와 유형이 있을 수 있으나 가급적 현재 시장과 기술의 실태를 최대한 반영할 수 있도록 모든 트렌드를 망라하는 것이 바람직할 것이다. 즉 여러 기관과 전문가가 발표하거나 제시한 트렌드를 모두 열거하고 중복되는 것은 제거한 후에 시장-기술 트렌드 전체집합을 작성할 수 있을 것이다(그림 1) 참조.

Ⅲ. 유망 IT 융합기술 분야 발굴 시물레이션

앞서 설명되었던 유망기술 발굴 체계를 적용해서 미래 유망 기술 분야를 모의적으로 도출해보고자 한다.

전문가 조사에서는 사회적 트렌드의 상대적 중요도와 미래 융합기술의 사회적 트렌드와의 적합도,



(그림 1) 유망 IT 융합기술 발굴 체계

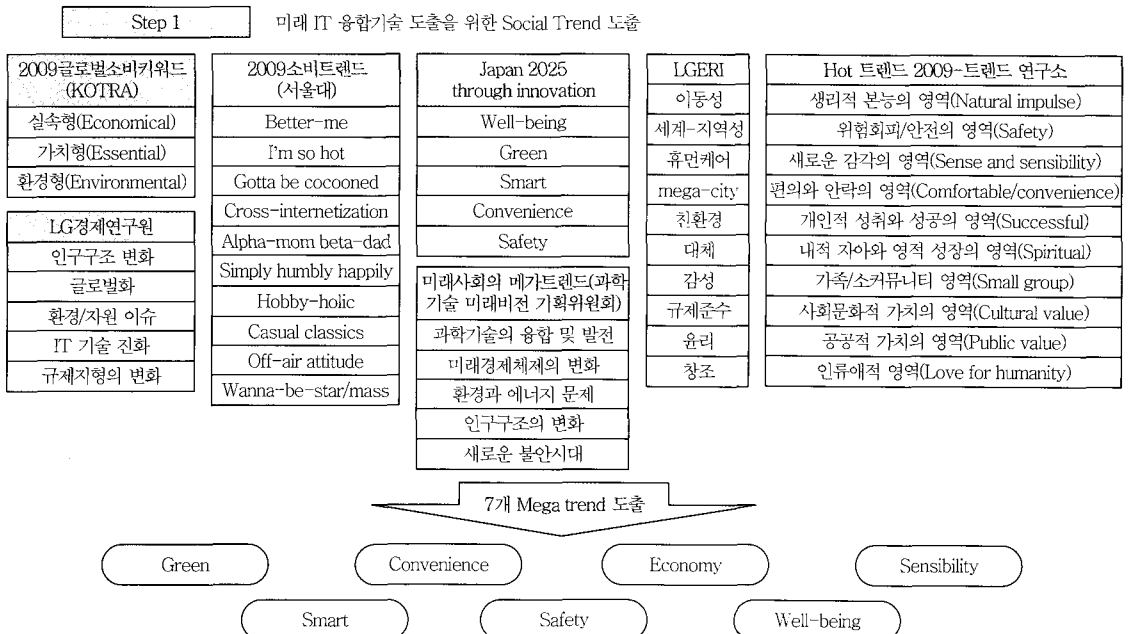
융합기술 선정시 중요하게 고려되어야 하는 요인들의 상대적 중요도, 융합기술의 중요 요소 부합도, 융합기술 구현의 적시성, 소비자 니즈 및 기술 요소 부합도, 융합기술 핵심성공요인 부합도 및 융합기술의 시장 전망 등에 대하여 경영, 마케팅 및 IT 관련 전문가 조사를 실시하여 자료를 수집하였다. 미래 유망 융합기술 분야 선정을 위한 각 단계별 평가요소들의 가중치는 경영학에서 정성적 자료의 기초로 평가대상들의 상대적 가치를 평가하는 방법으로 많이 활용되고 있는 자료포락분석(Data Envelope Analysis, 이하 DEA)을 이용하여 분석하였다. DEA 모형은 각 의사 결정단위의 효율성을 분석하고 측정해주는 의사결정 모형으로, 각 의사결정 단위의 효율성을 평가하기 위해 평가 요소 및 기준을 결정한 후, 평가요소에 대한 가중치를 정하여 각 의사결정 단위의 성과를 평가하게 된다. 본 분석에서는 각 의사결정 단위에 대한 효율성 평가 시에 평가요소의 평가치가 순위 자료로 주어지는 경우의 분석에서 사용하는 C-K DEA 모형을 활용하였다. C-K DEA 모형은 비례량 요소의 평가에 유용하게 적용될 수 있다. 즉, 비례량 요소의 평가를 위하여 다수의 평가자에게 각

의사결정단위의 순서를 결정하도록 하고, 이렇게 평가된 자료를 입력 자료로 활용하는 것이다. 따라서 각 의사결정 단위에서는 각 평가요소별로 1순위부터 최하순위까지 평가를 받을 수 있고, 이 값에 대하여 각 평가요소별 가중치를 부여하여 총 효율을 산출하게 된다.

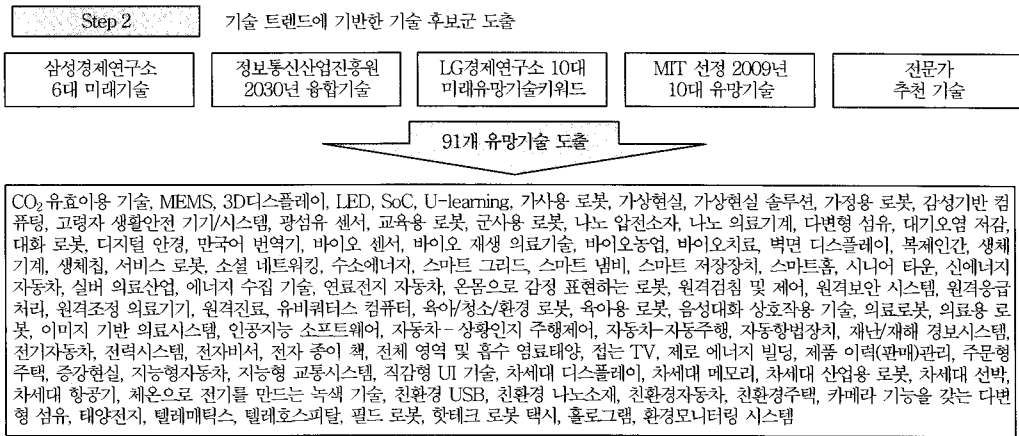
유망 기술들의 평가치는 DEA 모형을 통해 도출된 각 평가요소의 가중치에 각 기술들이 각 속성에 부합하는 정도를 평가한 점수를 곱한 값의 합을 각 기술의 평가치로 산출하였다. 유망 융합기술을 도출하는 방법은 (그림 2)에서 논의한 각 단계별 평가기준에 대한 자료를 수집하여 상대적으로 융합기술의 평가치가 낮은 융합기술 후보를 후보군에서 제외시키는 방식으로 유망 융합기술을 좁혀 나갔다. 앞서 제시한 유망기술 발굴체계의 단계적 순서에 따라 정리하면 다음과 같다.

1. Stage 1

유망기술 발굴 체계의 1단계는 사회적 트렌드와 IT 융합기술 후보군을 수집하는 단계라고 할 수 있



(그림 2) 미래 IT 융합기술 도출을 위한 Social Trend 도출

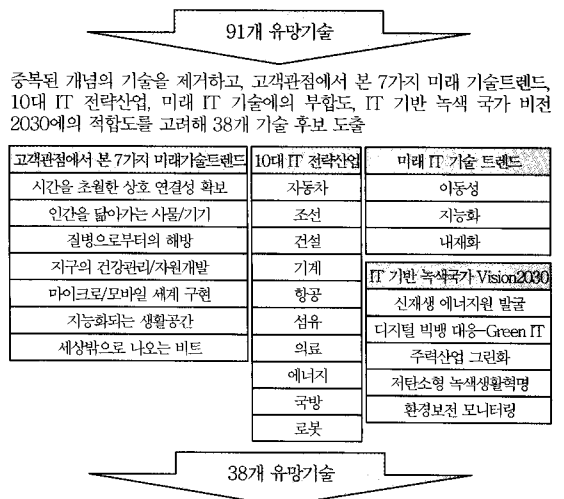


(그림 3) 기술트렌드에 기반한 기술 후보군 도출

다. 즉 기존의 2차 자료를 적극 활용하여 전체 후보 집합을 추출하는 단계라고 할 수 있는데 우선 전체적인 트렌드를 파악하기 위해서 국내외 주요 연구소, 대학 및 기관에서 발표하는 사회적 트렌드를 수집하고 여기서 공통되는 키워드를 찾으려고 노력하였다. 특히 시장지향적인 측면의 융합기술 발굴 체계를 강조하기 위해서 거시적 메가트렌드뿐만 아니라 소비자들의 소비 및 라이프스타일 트렌드를 반영하기 위한 노력을 기울였다. 서울대 소비트렌드 연구소, 트렌드 연구소, 과학기술 미래비전 기획위원회, LG경제연구소, 대한무역진흥공사(KOTRA), 삼성경제연구소 및 일본의 Japan 2025 through innovation 등을 종합하여, 그린(green), 편의성(convenience), 절약 및 효율성(economy), 감각(sensibility), 스마트(smart), 안전(safety) 및 웰빙(well-being)의 7가지 메가트렌드를 도출할 수 있었다. 이를 그림으로 살펴보면 (그림 2)와 같다.

한편 기술 트렌드에 기반한 기술 후보군을 도출하기 위해서는 삼성경제연구소의 6대 미래기술, 정보통신산업진흥원의 2030년 융합기술, LG경제연구소의 10대 미래유망기술 키워드, MIT 선정 2009년 10대 유망기술 및 기술 트렌드 전문가에 의한 추천기술을 포함하여 전체 91개 유망기술을 도출하였다(그림 3 참조)[1]-[10].

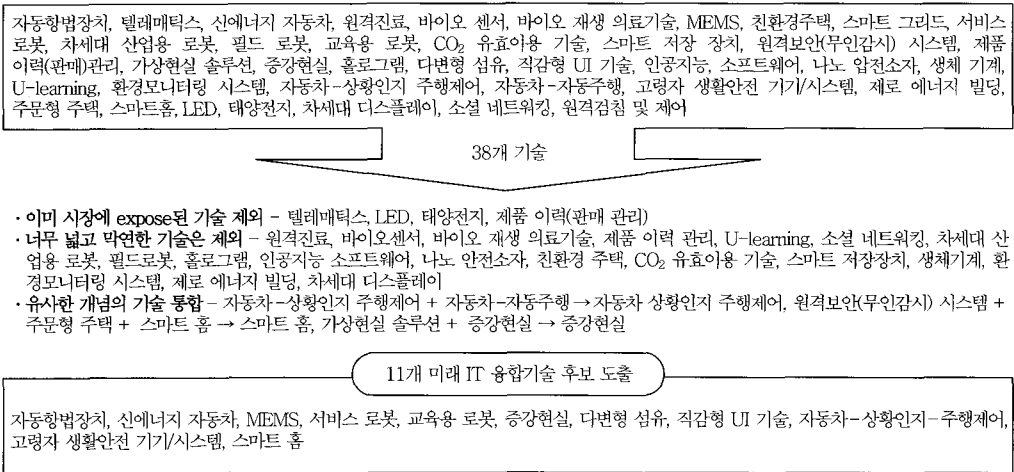
이러한 전체 후보 기술군에서 중복된 개념의 기술을 제거하고 고객관점에서의 7가지 미래 기술트렌



(그림 4) 38개 유망 IT 융합 후보기술 도출 과정

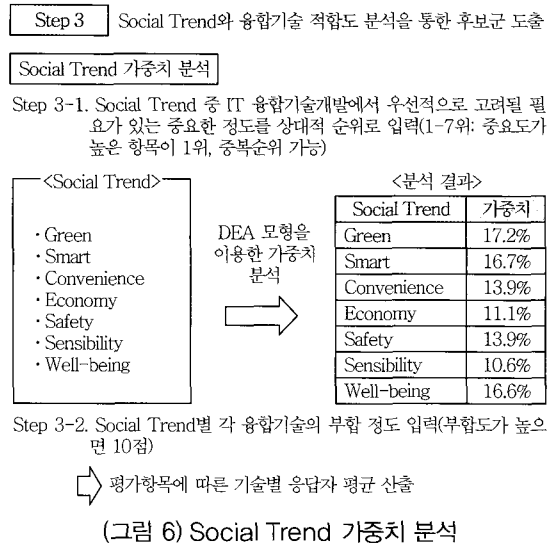
드, 신정부에서 구상하고 있는 10대 전략 산업, 미래 IT 기술에의 부합도, IT 기반 녹색 국가비전 2030에의 적합도를 고려해 38개 기술 후보군을 도출하였다. 고려한 모든 기술을 열거하는 것은 어려우므로 이 과정을 (그림 4)로 대신하고자 한다.

지금까지의 과정에 의해서 도출된 1단계의 38개 융합기술 후보군도 조사, 분석을 위해서 모두 고려하는 것은 너무 어려운 과정이므로 후보 기술을 보다 좁히는 과정을 거쳐야 할 필요가 있다. 이 과정은 전문가 조사를 하기 위한 직전 단계로, 여기서 나온 결과를 가지고 전문가 조사를 위한 설문지가 작성되므로 신중을 기할 필요가 있다. 이러한 단계



(그림 5) 11개 미래 유망 IT 융합기술 후보 도출 과정

별 특성을 고려하여 시장과 기술에 대한 지식을 충분히 가지고 있고 융합기술 발굴 체계를 개발한 연구자의 입장에서 각 기술의 현황 및 특성 등을 충분히 고려하여 후보 융합기술을 좁혀 나가기로 하였다. 전체 후보 기술을 좁히는 과정에서도 한번 스크리닝을 한 바 있지만 38개의 후보 유망 IT 융합기술 중에서 이미 시장에 도입되어 잘 알고 있는 기술(예: 텔레매틱스, LED, 태양전지, 제품 이력(판매)관리), 기술의 개념과 적용 범위가 너무 넓고 막연한 기술(예: 원격진료, 바이오 센서, 바이오 재생 프로그램, 제품이력관리, U-learning, 소셜 네트워크, 차세대 산업용 로봇 등) 그리고 유사한 기술의 통합(예: 자동차-상황인지 주행제어+ 자동차-자동주행 => 자동차 상황인지 주행제어, 원격보안(무인감시) 시스템+ 주문형 주택+ 스마트 홈 => 스마트홈, 가상현실 솔루션+ 증강현실 => 증강현실)로 통합하였다. 또한 요즘 각광을 받고 있는 스마트 그리드는 스마트 홈에 포함되는 것으로 판단하고 제외하여, 최종 후보 IT 융합기술 후보군을 자동항법장치, 신에너지 자동차, MEMS(Microelectromechanical Systems), 서비스 로봇, 교육용 로봇, 증강현실, 다변형 섬유, 직감형 UI 기술, 자동차-상황인지-주행제어, 고령자 생활안전 기기/시스템, 스마트 홈의 11가지 기술로 압축하였다. 이러한 후보군은 최근 정부를 중심으로 한 미래 IT 전략 산업, 사회적 및 기술적



트렌드, 인구통계 변화와 같은 메가 트렌드를 반영하고 있다는 것을 알 수 있다(그림 5) 참조.

지금까지 1단계에서 7가지의 사회적 트렌드와 11가지의 기술 후보군을 도출하였다. 이제 도출한 7가지의 사회적 트렌드의 상대적 중요도를 산출하는 것이 1단계의 마지막 과정이라고 할 수 있다. 전문가 조사에 의해서 얻어진 결과를 가지고 DEA 분석을 통해서 가중치를 산출한 결과 green 17.2%, smart 16.7%, well-being 16.6%, convenience 13.9%, safety 13.9%, economy 11.1% 그리고 sensibility 10.6%의 가중치를 도출하였다. 이 과정과 결과를

살펴보면 (그림 6)과 같다.

지금까지의 1단계의 과정을 살펴보면 이 단계는 보다 세부적으로는 social trend 후보군 도출, 유망 IT 융합기술 도출 및 social trend 가중치 분석이라는 세 가지 스텝으로 구성되고 있음을 알 수 있다. 이제 마지막으로 사회 트렌드와 후보 유망 융합기술의 적합도를 분석하여 모든 항목에 대해서 별 문제가 없음을 검토할 필요가 있다. 도출된 기술들과 사회적 트렌드와의 적합도 분석 결과, 총점 10점 만점에서 모두 5점 이상으로 나타나 보통 이상의 적합도를 보이는 것으로 나타났다. 여기서 5점이라는 점수가 반드시 기준이 되어야 하는 근거는 없다. 다만 전체 기술에 대한 평가점수가 4~7점 사이에 나타나고 있으며, 기준 점수를 6점으로 높이면 다섯 가지의 기술만 잔존하게 된다. 이러한 경우, 다음의 2, 3단계를 거칠 필요가 없게 되고 바로 4, 5단계로 넘어갈 수 있으나 보다 체계적인 분석과 접근을 위해서 기준점을 보통 정도인 5점으로 설정하고 단계적 검토를 수행하였다.

2. Stage 2

2단계는 IT 융합기술 적합도를 분석하고 사회적인 시급도를 고찰하는 과정이라고 할 수 있다. 즉 후보로 선정된 기술이 우리가 찾고 있는 IT 융합기술에 적합한가를 다시 한번 검토하고, DEA 분석을 통해서 가장 시급하게 해결해야 할 녹색기술 분야의 해결과제를 선정하고 각 과제별로 가중치를 도출하는 단계이다. 여기서 도출된 가중치를 가지고 후보 기술의 요구과제 해결수준을 계산하여 시급도가 높은 유망기술을 도출할 수 있을 것이다.

우선 IT 융합기술 적합도를 BT, NT, ET 등의 다른 기술과의 융합 가능성을 전제로 검토한 결과 11개의 모든 후보 기술이 IT 융합기술로서 적합함을 확인할 수 있었는데 이를 정리하면 (그림 7)과 같다.

시급하게 해결하여야 할 과제의 속성으로 에너지 효율성 기여도, 자원부족 문제 기여도, 쾌적한 환경

Step 1. IT 융합기술 적합도 분석

	IT	BT	NT	ET	ST	CT	융합기술 적합도
자동항법장치	◎				◎		◎
신에너지 자동차	◎			◎			◎
MEMS	◎		◎				◎
서비스 로봇	◎	◎	◎			◎	◎
교육용 로봇	◎		◎			◎	◎
증강현실	◎	◎				◎	
다변형 섬유	◎		◎				
직감형 UI 기술	◎	◎					◎
자동차-상황인지-주행제거	◎		◎				◎
고령자 생활안전 기기/시스템	◎	◎	◎				◎
스마트 홈	◎	◎		◎			◎

모든 후보기술이 융합기술에 적합함

(그림 7) 후보기술의 IT 융합기술 적합도 분석 (Stage 2의 Step 1)

Step 2-1. 시급하게 해결되어야 할 항목들의 중요한 정도를 상대적 순위로 입력(1-8위: 중요도가 높은 항목이 1위, 중복순위 가능)

〈시급한 해결 과제〉	DEA 모형을 이용한 가중치 분석	〈분석 결과〉	
		시급한 해결 과제	가중치
· 에너지 효율성 기여도	→	에너지 효율성 기여도	12.51%
· 자원부족(고갈)문제 기여도		자원부족(고갈)문제 기여도	6.24%
· 쾌적한 환경개선 기여도		쾌적한 환경개선 기여도	12.08%
· 친환경 에너지원		친환경 에너지원	9.46%
· 사용편리성		사용편리성	13.65%
· 기존 기술과의 호환성		기존 기술과의 호환성	13.72%
· 경제성		경제성	15.15%
· 유용성		유용성	17.18%

Step 2-2. 시급한 해결항목별 각 융합기술의 정도 입력(부합도가 높으면 10점)

평가항목에 따른 기술별 응답자 평균 산출

(그림 8) IT 융합기술의 시급하게 해결되어야 할 속성 기준의 가중치

개선 기여도, 친환경 에너지원, 사용편리성, 기존 기술과의 호환성, 경제성 그리고 유용성을 제시하였다. 이 속성들은 녹색기술 관점에서 시급하게 중요한 속성을 선별하였고 융합기술의 속성으로서 중요하고 시급한 성격을 고려하여 추출하였으며 이의 가중치에 대한 분석 결과는 (그림 8)과 같다. 이들 속성 중 일부는 다른 단계의 기준과 중복되는 점도 있으나 개발된 발굴체계의 각 단계는 독립적으로 프로세스가 진행되므로 최종 유망기술 도출에 중복적인 영향을 미치지 않는다.

위에서 도출된 시급성에 대한 가중치를 가지고 11개 융합기술에 대한 전문가의 응답을 토대로 총

Step 3. 시급성이 높은 IT 융합기술 도출

항목별 기술의 평균과 가중치를 곱한 총점을 기준으로 아이템 순위 도출

기술 리스트	에너지 효율성	자원 부족	쾌적한 환경	친환경 에너지	사용 편리성	기술 호환성	경제성	유용성	총점	순위
	12.5%	6.2%	12.1%	9.5%	13.7%	13.7%	15.1%	17.2%		
자동항법장치	4.67	3.56	4.89	3.00	8.11	6.44	5.33	7.33	5.74	4
신에너지 자동차	8.22	8.67	6.89	8.33	3.67	5.00	6.00	5.78	6.28	2
MEMS	5.67	3.89	4.56	2.78	5.56	5.00	5.33	7.00	5.22	8
서비스 로봇	2.67	2.78	4.44	2.22	6.11	5.56	4.11	6.33	4.56	10
교육용 로봇	2.56	2.67	3.00	2.11	4.89	5.33	4.11	5.44	4.01	11
증강현실	3.11	2.78	3.11	2.22	5.89	5.44	5.00	6.56	4.58	9
다변형 섬유	4.44	4.00	4.00	3.33	7.00	5.33	5.11	7.44	5.35	7
직감형 UI 기술	3.44	2.78	4.00	2.89	7.78	7.33	5.44	7.78	5.59	5
자동차-상황인지-주행제거	4.67	4.89	5.89	3.67	7.33	6.00	5.33	7.33	5.84	3
고령자 생활안전 기기/시스템	3.00	3.11	4.89	2.33	7.56	6.22	7.56	7.56	5.36	6
스마트 홈	4.78	4.56	7.56	4.44	7.89	7.11	7.44	7.44	6.49	1

총점 10점 만점 중 5.0점 미만인 서비스 로봇, 교육용 로봇, 증강현실 등 3가지 기술을 후보에서 제외

(그림 9) 시급성(Stage 2) 과정을 거친 후보기술 도출 결과

점과 순위를 매긴 분석결과를 살펴보면 11개의 융합기술 중에서 서비스 로봇, 교육용 로봇, 증강현실이 5점 미만의 점수로 제외됨을 알 수 있을 것이다. 이를 통해 볼 때 2단계를 거친 후의 후보 융합기술은 8가지 기술로 압축됨을 확인할 수 있다(그림 9) 참조.

Stage 2에서 도출된 11개의 후보 융합 기술에 대한 다음 단계는 기술구현의 적시성 측면에서 고찰하고 소비자 관점과 기술 측면에서 적합도를 동시에 분석하는 과정이라고 할 수 있다. 이 단계가 우리가 제시한 시장지향적 융합기술 체계의 특성을 보여주는 단계라고 할 수 있다. IT 융합기술과 같은 첨단 하이테크 기술은 연구실이나 공장과 같은 환경에서 과학과 기술의 발전에 의해서 과학자와 엔지니어에 의해서 개발되어 시장에서 시범 사업이나 시장 검증 사업과 같은 테스트 마케팅을 거친 후 상업화되는 것이 일반적이었다. 이러한 과정의 문제는 소비자의 욕구과 가치를 제대로 해결하여 주느냐 하는 것인데, 이를 보완하기 위해서 소비자 관점에서 평가 기준을 도입하여 기술 분석 결과와 종합하여 총점을 매기고 순위를 도출하였다는 점에서 사용자지향적인 관점을 고려하였다고 주장할 수 있을 것이다.

우선 Stage 3의 Step 1 단계에서 각 기술의 예상 상용화 시점을 가지고 기술구현 적시성을 판단하였다. 기술에 대한 소비자 니즈를 반영할 때, 최소 5년

Stage 3

Step 1. 기술구현 적시성 분석 상용화까지 5년 이내인 기술 도출

기술 리스트	예상 상용화 가능 시점
자동항법장치	5년 이내
신에너지 자동차	5년 이내
MEMS	4년 이내
다변형 섬유	7년 이내
직감형 UI 기술	9년 이내
자동차-상황인지-주행제거	4년 이내
고령자 생활안전 기기/시스템	4년 이내
스마트 홈	3년 이내

총점 10점 만점 중 상용화 예상시기가 5년 이상인 직감형 UI 기술과 다변형섬유 등 2개 기술을 후보군에서 제외

(그림 10) 후보 유망기술의 기술 구현 적시성 분석 결과

이내 상용화가 가능한 기술이 우선적으로 고려되어야 한다고 판단된다. 따라서 전문가 조사에서 상용화 가능시기가 7년과 9년 이내라고 조사된 다변형 섬유와 직감형 UI 기술은 후보군에서 제외되었다. 기술 구현의 적시성을 고려한 결과, 자동항법장치, 신에너지 자동차, MEMS, 자동차-상황인지-주행제거, 고령자 생활안전 기기/시스템 및 스마트 홈이 계속적인 평가를 받는 후보 기술군으로 남게 되었음을 알 수 있다(그림 10) 참조.

기술구현 적시성 분석을 거친 후 후보로 남아 있는 6가지 기술을 대상으로 소비자와 기술 측면에서의 적합도 평가항목에 대한 가중치 분석 결과는(그림 11)과 같다.

Step 2. 기술 적합도 분석

Step 2-1. 소비자 및 기술 측면에서의 적합도 평가항목에 대한 가중치 분석 - DEA 분석

<평가항목 및 가중치 분석 결과 - 소비자>

평가항목	가중치
기술의 인지도 위험 - 안전성	23.9%
기능의 니즈 부합성 - 기능의 충분성	27.1%
기존 기술 대비 경제성 - 효율성	22.7%
기술을 쉽게 사용할 수 있는 정도 - 편리성	26.3%

<평가항목 및 가중치 분석 결과 - 기술>

평가항목	가중치
기술구현의 가능 정도 - 개발 가능성	17.3%
기술구현의 적시성 - 시의성	14.8%
기술의 상업화 용이성 정도 - 상용화 가능성	18.5%
타 기술대비 상대적 우위성 - 기술 경쟁력	18.6%
기술의 친환경성 - 정부 정책 부합성	8.8%
기술의 성장 잠재력 - 시장 성장성	22.0%

Step 2-2. 기술별 및 소비자별 각 항목에 따른 후보기술의 적합도 입력 (부합도가 높으면 10점)

평가항목에 따른 기술별 응답자 평균 산출 (기술측면에서도 동일한 방법으로 산출)

Step 3. 기술 우선순위 도출

소비자 및 기술 항목별 기술의 평균과 가중치를 곱한 총점 도출
 · 개별기술의 총점이 10점 미만인 기술 또는 타 기술대비 적합도가 상대적으로 낮은 기술 제외

(그림 11) 소비자 및 기술 적합도 분석을 위한 가중치 도출 결과

Step 3

기술별 소비자 및 기술의 총점을 합해 총점이 큰 순서로 순위 도출

<우선순위 분석결과>

기술 리스트	소비자분석 점수	기술분석 점수	총점	순위	총점-총점평균
자동항법장치	6.10	7.42	13.52	5	-0.32
신에너지 자동차	6.35	8.52	14.87	2	1.03
MEMS	5.36	6.46	11.82	6	-2.03
자동차-상황인지-주행제어	6.30	7.48	13.77	4	-0.07
고령자 생활안전 기기/시스템	6.71	7.25	13.96	3	0.11
스마트 홈	7.53	7.60	15.13	1	1.29
평균			13.85		

<후보군 중 제외되는 IT 융합기술 없음>

소비자 및 기술 분석 총점을 기준으로 볼 때, 전체 평균 기준 2점 이상 낮은 MEMS 기술을 후보군에서 제외

(그림 12) 후보 기술의 소비자 및 기술 분석 결과

산출된 가중치를 가지고 소비자 및 기술 분석을 한 결과는 (그림 12)와 같다. 또한 이 두 가지 결과를 종합하여 도출한 기술의 총점과 우선순위는 (그림 13)과 같다. 이 결과에 의하면 MEMS가 전체 후보 기술의 평균 점수에서 2점 이상 낮게 나타나 후보군에서 제외하였다.

Step 2

<소비자 분석 결과>

기술 리스트	안전성	충분성	효율성	편리성	총점	순위
	23.9%	27.1%	22.7%	26.3%		
자동항법장치	5.00	6.22	5.56	7.44	6.10	5
신에너지 자동차	5.78	6.22	7.11	6.33	6.35	3
MEMS	4.89	5.56	5.78	5.22	5.36	6
자동차-상황인지-주행제어	4.89	6.67	6.00	7.44	6.30	4
고령자 생활안전 기기/시스템	6.78	6.67	6.33	7.00	6.71	2
스마트 홈	6.67	7.89	7.22	8.22	7.53	1

<기술 분석 결과>

기술 리스트	목표 부합성	적시구현 가능	상업화 용이성	경쟁력	녹색성장 부합도	성장성	총점	순위
	17.3%	14.8%	18.5%	18.6%	8.8%	22.0%		
자동항법장치	8.78	7.67	8.22	6.78	4.22	7.33	7.42	4
신에너지 자동차	8.67	7.67	7.89	8.33	9.67	9.22	8.52	1
MEMS	7.22	6.33	5.57	7.00	4.89	6.78	6.46	6
자동차-상황인지-주행제어	8.67	7.89	8.22	6.44	4.89	7.56	7.48	3
고령자 생활안전 기기/시스템	8.67	8.00	7.44	6.56	4.89	7.00	7.25	5
스마트 홈	8.89	7.89	8.22	6.67	5.89	7.33	7.60	2

(그림 13) 소비자 및 기술 적합성 분석(Stage 3) 프로세스 결과

다음 4단계는 핵심성공요인에 의한 후보 융합기술의 평가 단계라고 할 수 있다. 앞절에서도 설명한 바와 같이, 4단계에서는 기존 혁신 제품이나 서비스의 시장에서의 성공요인으로 중요한 5가지 속성을 IT 융합기술이라는 특성에 맞추어 조정하는 과업을 거칠 필요가 있다. 핵심성공요인 평가에서는 시장 니즈 부합, 기술 단순화, 화제성, 라이프스타일 부합성 및 기술모방 불가능성 등 5가지 속성을 대상으로 가중치를 산출하고 각 기술을 평가하였다(그림 14) 참조).

우선 DEA 분석에 의해서 가중치를 산출한 결과 위에서와 같이 시장 핵심 니즈 부합 정도가 24.0%로 가장 높으며, 그 다음이 라이프스타일과 부합 정도 21.6%, 화제성 20.7%, 단순화 정도 19.9%이었고, 기술 모방의 불가능성이 13.9%로 가장 낮은 것으로 밝혀졌다. 이 가중치들을 가지고 5가지 기술의 성공 요인을 분석한 결과 고령자 생활 안전기기/시스템이 7.03으로 가장 높고, 다음이 자동차-상황인지-주행제어 6.98, 신에너지 자동차가 6.76, 스마트 홈이 6.69, 그리고 자동항법장치가 6.03으로 가장 낮은 것으로 나타났다. 이들 모두 6점 이상의 비교

Stage 4 핵심성공요인 분석

Step 1. 핵심성공요인 가중치 분석 - DEA 분석

<평가항목 및 가중치 분석 결과>

평가항목	가중치
시장 핵심 니즈 부합 정도	24.0%
기존 제품/기술 대비 단순화 정도	19.9%
시장에서 기술이 빠르게 전파되어 나갈 가능성 - 화제성	20.7%
기존 산업과 관습, 라이프스타일 등과 잘 부합하는 정도	21.6%
기술 모방의 불가능성	13.9%

Step 3. 가중치와 평가점수의 평균을 곱한 총점이 5.5점 이상인 기술 도출

기술 리스트	시장니즈 부합	기술 단순화	화제성	라이프스타일 부합	기술모방 불가능성	총점	순위
	24.0%	19.9%	20.7%	21.6%	13.9%		
자동항법장치	6.89	6.67	5.78	5.89	4.22	6.03	5
신에너지 자동차	8.33	5.44	7.00	6.56	5.89	6.76	3
자동차-상황인지-주행제거	7.78	6.67	7.00	7.33	5.44	6.98	2
고령자 생활안전 기기/시스템	8.11	6.78	6.67	4.22	4.22	7.03	1
스마트 홈	8.44	5.56	6.11	4.44	4.44	6.69	4

Step 2. 항목별 기술의 부합 정도 입력

항목별 각 융합기술의 부합 정도 입력(부합도가 높으면 10점)

평가항목에 따른 기술별 응답자 평균 산출

후보군 중 제외되는 IT 융합기술 없음
- 모든 기술이 10점 만점에 6점 이상의 높은 점수를 기록

(그림 14) 후보 융합기술에 대한 핵심성공요인 분석 결과

적 높은 점수를 보여 유망한 기술적 가능성을 보이는 것으로 판단할 수 있을 것이다.

이상의 결과를 보면 전반적으로 자동차와 관련된 기술이 유망하게 기술 후보로 제시된 것을 알 수 있으며, 시장에서의 성공가능성 측면에서는 고령화 사회의 도래에 따라 고령자와 관련된 기술이 높은 가능성을 보이는 것을 알 수 있을 것이다. 다만 이런 결과는 극히 제한적인 수의 전문가들이 응답한 설문 결과에 의존하였다는 약점을 안고 있으며 프로세스 별로 엄정한 풍부한 경험과 지식을 가지고 있는 전

문가에 의해 조사하지 못하였다는 점에서 문제를 지적할 수 있으나 많은 사람들이 관심을 가지고 있는 녹색성장을 위한 IT 융합기술 중에서 유망한 후보 기술을 체계적이고 과학적인 방법과 근거에 의해서 시험적으로 수행해 보았다는 점에서 의의를 찾을 수 있을 것이다.

3. Stage 5

다음 단계는 유망한 기술의 경제성 분석을 수행하여야 하는 과정이다.

Stage 5

초기시장 규모 추정

IT 융합기술의 초기시장은 각 기술의 전체 잠재 수요와 전문가 조사를 통해 얻은 전체 잠재 수요를 기준으로 한 초기 5년간 시장침투율을 곱한 값으로 구하였음

기술 리스트		Y+1	Y+2	Y+3	Y+4	Y+5	전체 잠재 수요
자동항법장치	수요(누적)	162,200	306,000	498,000	806,000	1,140,000	20,000,000
	침투율(% , 누적)	0.81%	1.53%	2.49%	4.03%	5.70%	
신에너지 자동차	수요(누적)	424,200	692,400	997,000	1,426,000	1,894,000	20,000,000
	침투율(% , 누적)	2.12%	3.46%	4.99%	7.13%	9.47%	
자동차-상황인지-주행제거	수요(누적)	228,200	374,000	538,000	872,000	1,282,000	20,000,000
	침투율(% , 누적)	1.14%	1.87%	2.69%	4.36%	6.41%	
고령자 생활안전 기기/시스템	수요(누적)	93,480	131,480	182,400	288,800	435,480	7,600,000
	침투율(% , 누적)	1.23%	1.73%	2.40%	3.80%	5.73%	
스마트 홈	수요(누적)	275,400	418,200	615,400	831,300	1,198,500	17,000,000
	침투율(% , 누적)	1.62%	2.46%	3.62%	4.89%	7.05%	

- 자동항법장치, 신에너지 자동차, 자동차-상황인지 주행제거는 전체 잠재 수요를 자동차 보급대수 2000만 대로 가정하여 추정
- 스마트 홈은 전체 잠재 수요를 전체 가구 수 1,700만 가구로 가정하여 추정
- 고령자 생활안전 기기/시스템은 60세 이상 인구 수 760만 명을 잠재수요로 가정하여 추정

(그림 15) 발굴된 유망 아이템의 초기 시장규모 추정

시장에 존재하지 않는 최첨단 하이테크 기술의 시장규모를 전망하기 위해서는 다른 유사한 서비스나 기술을 가지고 비교유추 방법을 사용하는 것이 일반적이다. 일례로 이동통신 가입자 수의 변화 추이나 미국이나 유럽과 같은 선진국의 그린 카 시장에 대한 시장 예측치를 가지고 유추해 볼 수 있을 것이다. 한편 수요예측을 위해서는 초기 시장규모 산출이 필요한데 이를 위해 전체 잠재수요를 추정할 필요가 있다. 자동항법장치, 신에너지 자동차, 자동차-상황인지 주행제어는 전체 잠재 수요를 자동차 보급대수 2000만 대로 가정하여 추정하였으며, 스마트 홈은 전체 가구 수 1,700만 가구 그리고 고품자 생활안전 기기/시스템은 60세 이상 인구 수인 760만 명을 기준으로 잠재수요를 가정하여 추정하였다. 이러한 잠재수요를 가지고 초기 5년간의 시장 침투율을 곱한 값으로 초기 시장 규모를 예측한 결과는 (그림 15)와 같다.

IV. 맺음말

융합기술은 기존에 존재하지 않던 불연속적 혁신 제품을 자주 출시하는 하이테크 산업의 특성을 갖고 있으므로 시장 불확실성이 높고 성공 확률이 매우 낮으며 투자 규모가 크기 때문에 매우 엄격한 컨셉 테스트와 검증을 필요로 한다[11]. 제품 개발 이후에도 시장에서의 혁신제품 수용을 위하여 ‘시장교육’ 등 별도의 시장 개척 노력을 적극적으로 전개해야 한다는 점이 전통적인 신상품 개발 프로세스와 차이가 있다. 융합기술은 하이테크 기술로서의 특성을 가지고 있기 때문에 이러한 특성을 충분히 고려하여 시장을 개발할 필요가 있다. 즉 융합기술의 신제품 개발 프로세스는 기존의 일상적인 신상품 개발 프로세스에다 상품화 이전의 기술개발(technology) 단계와 상품화 이후의 시장개발(market development) 단계를 확장한 프로세스로서 이해할 수 있을 것이다.

마지막으로, 본 연구는 유망 IT 융합기술이라는 수월하지 않은 대상에 대해서 유망 아이টেম을 시장중심적인 관점에서 선정하고 분석하여 최종 아이টেમ을

선정하고 이에 대한 수요예측을 시도하였다는 점에서 가치가 있다고 할 수 있으나, 조사 및 검토 과정에서 고려해야 할 변수를 충분히 고려하지 못하였고 조사 범위와 대상의 한계를 가지고 있음을 다시 한번 밝힌다. 향후 보다 충분한 시간과 노력을 들여 발굴 모델과 체계를 정치화하고 정교화함으로써 보다 나은 결과를 도출할 수 있을 것이다.

● 용 어 해 설 ●

MEMS(Microelectro Mechanical Systems): 전자기계 소자를 육안으로는 보이지 않을 정도로 작은 마이크로 규모로 제작하는 기술로, 미세 가공 기술을 마이크로 단위의 초소형 센서나 구동기 및 전기 기계적 구조물을 제작하는 데 응용

증강현실: 실세계에 3차원 가상물체를 겹쳐 보여주는 기술로, 사용자가 눈으로 보는 현실세계와 부가정보를 갖는 가상세계를 합쳐 하나의 영상으로 보여주는 가상현실의 하나임

ex) 박물관에서 안경형태의 보조기구를 착용하고 전시품 관람시, 특정 전시품을 볼 때 안경에 그 전시품에 디지털 정보가 디스플레이 되는 것

다변형 섬유: MIT가 개발한 것으로 빛의 파장이 입력되면 각각의 섬유와 연결된 센서에 전자 신호가 달라 이미지를 저장하거나 연결된 모니터로 전송할 수 있는 섬유. 렌즈없이 빛의 파장을 받아들여 이미지를 전송하는 ‘휘는 카메라’ 기능이 가능해짐. 전쟁터에서 360도 각도로 적군의 움직임을 탐지하거나 새로운 사진 기술을 개발하는 데 도움을 줄 것으로 전망

직감형 UI 기술: 사람의 인지, 사고, 행동 능력을 대신할 수 있는 기술

ex) 검색어를 말하면 휴대전화가 알아서 인터넷을 검색해 결과물을 보여주는 등의 기술

참 고 문 헌

- [1] 나준호, 성낙환, “글로벌 트렌드를 통해 본 10대 미래유망기술키워드,” LG경제연구소, LGERI 리포트, 2009. 1.
- [2] 미래기획위원회, 방송통신위원회, 지식경제부, “IT Korea 미래전략,” 2009. 9.
- [3] 삼성경제연구소, “2009년 중국의 10대 유망기술,” 2009. 3.
- [4] 윤미영, “세계미래학회에서 예측한 2009년 이후

- 의 미래전망,” 한국정보사회진흥원, 2008. 11.
- [5] 임영보 외, “국가가 주도해야 할 6대 미래기술,” 삼성경제연구소, CEO Information, 제644호, 2008. 3.
- [6] 차원용, “10년, 20년 뒤 한국을 먹여 살릴 녹색융합 기술,” IITA, 주간기술동향, 통권 1404호, 2009.
- [7] 한국정보화진흥원, “일본 xICT 비전: 모든 산업 및 지역과 ICT의 융합을 위하여,” IT정책분석, 2008. 4.
- [8] 정보통신산업진흥원, “2008~2012년 IT 혁신 기술 전망,” Weekly IT Brief, 2008.
- [9] KISTEP, “MIT 선정 2009년 10대 유망 기술,” 과학기술정책정보서비스(S&T GPS), Issue Analysis, 해외정책이슈, 2009. 3.
- [10] NIA, “2025년 글로벌 미래예측과 전략,” 국가미래전략 Brief, 제5호, 2008. 12.
- [11] 김상훈, “하이에크 마케팅,” 박영사, 2004