

IT 기반 융합정책 방향

The Directions of IT-based Convergence Policy

u-IT 컨버전스 산업 및 기술 전망 특집

현창희 (C.H. Hyun)

기술전략연구본부 본부장

목 차

-
- I. 서론
 - II. 융합의 개념과 현상
 - III. 융합의 전개 방향
 - IV. 융합정책 방향
 - V. 요약 및 결론

최근 급격한 기술혁신으로 기술간 융합이 가속화되면서 융합정책이 새로운 화두로 부상하고 있다. 그러나, 최근까지의 연구결과와 정책과제들을 보면 ‘융합’이라는 현상 전반에 대한 이해와 통찰에 기반한 것이 아니라 개별기술 분야에서 나타나고 있는 현상들을 종합하여 ‘융합정책’이라는 이름으로 제시되고 있는 듯하여 우려된다. ‘융합기술’이란 현재만이 아니라 기술의 진화와 혁신이 발생하는 곳에서는 늘 존재하였다. 단지 최근 들어 ‘융합’이라는 용어가 더욱 강조되고 주목을 받는 이유는 기존에 발생하였던 ‘점진적 융합’과는 달리 발생속도가 급격하고 그 영역이 대단히 광범위하게 나타나는 ‘혁신적·광역적 융합’의 성격을 띠기 때문으로 판단된다. 이러한 ‘혁신적·광역적 융합’의 공통점은 어느 분야에서 발생하든 IT를 기반으로 한다는 점이다. 이에 따라 IT는 융합의 실체가 IT로 나타나든 타 분야에 내재화되어 나타나든 모든 분야의 원천기술로 작용할 것이 확실시 된다. 본 고에서는 일대 전환기를 맞고 있는 IT 기반 융합의 의미와 현상을 살펴 보고, 이를 토대로 향후 국민소득 3만 달러, 4만 달러 달성을 위한 IT 기반 융합정책의 방향을 제시하고자 하였다.

I. 서론

지난 2007년 한 해는 IT 분야에도 많은 격변이 있었던 한 해였다. IMF 구제금융지원의 터널을 헤치면서 10여 년간 우리 경제의 든든한 버팀목으로 자리잡았던 IT 분야는 2007년 연초부터 불거진 먹거리 발굴문제, 지속적인 성장동력으로서의 의혹[1],[2] 등으로 ‘위기의 IT 산업’이라는 질책을 받아야만 했다. 이러한 IT 산업 부진의 이면에는 ‘인텔의 경제효과(Intel Economics)’[3]라는 현상이 자리하고 있다. ‘인텔의 경제효과’란 저성장 산업의 경우 일정 부분의 R&D 투자가 수반되면 큰 폭의 성장을 보이거나, 일정 부분 성장한 산업의 경우 R&D 투자의 효과는 크게 나타나지 않는다는 것이다. 중국과 같은 국가의 경우 높은 경제성장률을 보이지만 선진국의 경우 매우 낮은 경제성장률을 보이는 것과 같은 이치이다.

그 동안 우리나라의 IT 산업은 저성장 산업이라는 배경과 정부의 IT 산업 육성에 대한 굳은 의지, 국내외의 IT 분야에 대한 수요 확대 등으로 크게 성장하면서 2002~2006년 5년간 평균적으로 IT 산업의 GDP 비중 12.7%, 경제성장 기여율 41.2%[4], IT 산업의 수출비중 35% 달성[5] 등 놀라운 성과를 보였지만 인텔의 경제효과가 가시화되기 시작하면서 성장세가 크게 둔화되고 있다. 그러나, IT 분야는 이와 같은 성장률 둔화추세에도 불구하고 향후에는 그 영역을 더욱 확장하여 우리 사회 및 산업 전반에 고루 활용됨으로써 IT 자체의 발전은 물론 여타 산업분야의 획기적인 발전을 유도하는 견인차 역할을 하게 될 것이 분명하며, 이러한 움직임은 이미 도처에서 감지되고 있다.

이러한 현상은 이미 일반화되어 사용되고 있는 디지털 컨버전스의 영역을 넘어서는 것으로, 융합기술(convergence technology), 산업융합이라는 용어로 사용되고 있고, 기술 및 산업간 융합을 보다 조직화하는 작업이라는 차원에서 ‘융합정책’이라는 단어가 등장하고 있다. 그러나, 이렇게 다양하게 사용되고 있는 기술과 산업, 정책의 융합에 대하여 현재

까지의 연구결과들은 융합이라는 현상 전반에 대한 이해와 통찰에 기반한 것이 아니라 현실세계의 개별 기술분야에서 발생하고 있는 현상들을 중심으로 접근되고 있어서 국가 차원의 정책 수립 및 실행시 일정 부분 한계를 노정할 수 밖에 없을 것으로 판단된다. 따라서, 융합에 대해 어떻게 접근하고, 이들이 어떻게 진화할 것인가를 살펴보는 것은 융합정책의 입안과 실행에 대단히 중요하다.

이에 따라 본 고에서는 융합에 대한 기본적인 개념의 정의, 융합의 발생영역, 향후 진화방향 등을 살펴보고, 이를 기초로 융합정책의 방향을 제시하고자 하였다.

II. 융합의 개념과 현상

1. 융합의 개념

가. 개념

융합의 사전적 의미는 ‘서로 다른 두 개 이상의 것이 모여 구별이 없게 하나로 합쳐지는 것’이다. ‘구별이 없게’ 된다는 점에서 ‘고유의 성질을 유지하면서 하위체제의 기능을 목표에 맞게 통일시키는 의식적인 과정’으로 정의되는 ‘통합’의 개념과 구별된다. 따라서, ‘유무선 통합’은 상호간의 성격이 그대로 구분되어 유지되는 것이라 할 수 있으나 방송·통신 융합은 향후 방송과 통신이라는 성격이 구별이 없게 하나로 합쳐지면서 새로운 부문 이룰테면, 미디어 부문으로 재탄생하게 됨으로써 미디어 빅뱅(Media Bigbang)이 가시화 될 것임을 암시한다.

이에 따라 융합은 ‘서로 다른 기술이나 산업분야 간에 효율과 성능 개선 등을 목적으로 결합됨으로써 존재하지 않았던 새로운 기능이나 서비스를 창출하는 현상’으로 정의될 수 있는데, 기술 및 산업 차원에서 발생한다.

나. 기술융합

기술차원의 융합은 서로 다른 기술요소들이 결합

되어 개별 기술요소들의 특성이 상실되고, 새로운 특성을 갖는 기술과 제품이 탄생하는 현상을 일컫는 것으로, 개별기술의 속성이 상실된다는 측면에서 유무선 통합 등 기술통합의 개념과 구별된다. 최근 IT 산업 성장정체로 인한 성장동력 부재론이 부각되는 가운데 기술간 융합에 대한 관심이 고조되고 있으며, IT/BT/NT/CT 등의 기술간 융합이 그 중심을 이루고 있다. 이들 개별 기술들이 주목을 받는 이유는 개별기술 자체만으로도 독자적인 산업영역을 구축하고 성장 발전할 수 있는 여지가 충분하지만 이들이 상호 결합됨으로써 출현하게 될 제품이나 서비스는 개별기술 차원에 기반한 제품이나 서비스와는 비교할 수 없을 정도의 경쟁우위를 가질 수 있기 때문이다. 최근, 방송과 통신 양 분야의 융합으로 출현하게 될 IPTV 서비스의 제공과 관련하여 방송 및 통신 사업자, 정책 당국이 지리한 영역 다툼을 하고 있는 것도 융합서비스가 제공하게 될 파괴력을 잘 예견하고 있기 때문이다.

IT/BT/NT/CT 등의 기술간 융합을 주도할 것으로 예견되는 것은 IT 기술이다. 물론, BT/NT간 결합 및 여타 기술간의 결합을 통해 새로운 제품과 서비스를 창출하는 것이 가능하지만 IT가 결합될 때 서로 다른 기술들간의 결합을 통해 획득할 수 있는 제품 및 서비스의 기능과 효율이 배가될 수 있기 때문에 IT 기반 융합이 강조된다.

다. 산업융합

산업차원에서는 타 산업의 기술이 기존 산업내 요구를 만족시킬 수 있는 유사성을 갖게 되면서 형성되는 것으로, 산업내 융합과 산업간 융합으로 구별된다. 산업내 융합은 디지털 기술을 매개로 컴퓨터, 가전, 통신 등의 여러 기기들이 서로 유사한 기능을 가지면서 결합되는 현상을 나타내며 통상 디지털 컨버전스로 통용된다. 컴퓨터·통신·방송 관련 기기 및 기능이 복합화하는 단계에서 기기·기능·서비스 등이 융합되는 현상을 의미한다. 예로는 DVD, MP3 등이 대표적이다. 산업간 융합은 IT 활용범위가 보다 확대되고 타 산업분야 기술에 IT의

활용도가 증가하면서 산업간 경계가 무너지고 산업지도 재편 및 이종산업간 경쟁이 격화되는 현상을 일컫는다. 이에는 여타 산업분야가 IT 기술을 활용하여 내재화 함으로써 새로운 영역의 서비스를 창출하여 IT로 수렴하는 분야와 IT 기술이 갖는 특성을 활용하여 기존 산업 내에 IT 서비스를 하나의 기능으로 활용함으로써 IT를 확산하는 분야로 구분할 수 있다. 전자의 대표적인 예로는 텔레매틱스 산업을, 후자의 예로는 텔레뱅킹, 온라인 쇼핑/교육 등을 들 수 있다.

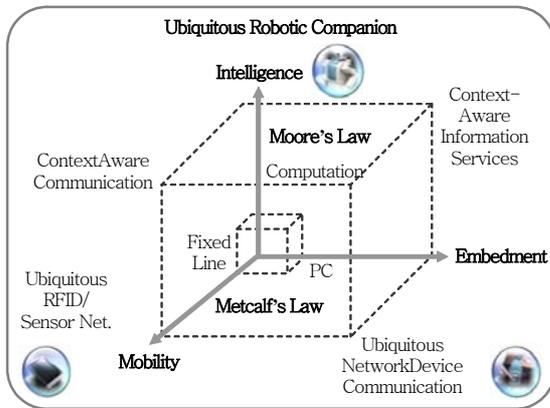
2. 융합의 현상

‘융합’이라는 단어는 최근 들어 빈번하게 사용되고 있지만, 실제적으로는 기술혁신이 발생하는 모든 단계에서 늘 존재하였음은 전술하였다. 그러나, 융합이 완성되기 위해서는 다른 모든 문제의 해결에서도 마찬가지로 주축이 되는 기술이 존재해야 한다. 산업사회에서의 융합은 ‘동력기술’이 주도하였듯이 현재의 시점에서는 새로운 기술이 요구되며, 그 해답은 IT 기술에서 찾을 수 있다. 왜냐하면 IT는 현재의 주력산업일 뿐만 아니라 그 기반이 컴퓨터, 반도체, 디스플레이, 단말 등으로 구성되어 있어서 여타 기술 및 산업 분야에 대한 활용도와 응용의 여지가 대단히 크기 때문이다. 일례로, 최근 호황을 누리고 있는 자동차와 조선 등 전통적 주력산업 분야에서도 제조원가 대비 IT의 활용도 비중이 지속적으로 증가하고 있음[6]이 이를 뒷받침 한다.

이에 따라 이하에서는 IT의 진화경로를 살펴보고, IT의 발전에 따라 융합이 어떻게 진전될 것인지를 조망한다.

가. IT의 진화 경로

IT 분야는 정보처리기술과 통신기술의 융합으로 독자적인 산업영역을 구축하기에 이르렀다. IT 분야의 성장을 나타내는 두 가지의 법칙, 즉 정보처리 측면에서의 무어의 법칙과 네트워크 측면에서의 메갈프의 법칙은 여전히 유효하다. 이러한 IT 기술의 진



(그림 1) IT의 진화방향

화는 향후 정보처리 측면에서의 지능화와 네트워크 측면에서의 이동성, IT 전반의 활용을 위한 단말 및 서비스 촉진 측면에서 내재화라는 세 가지의 축을 중심으로 혁신적인 변화를 지속하여 나갈 것으로 예견되며, (그림 1)과 같다.

먼저 지능화의 측면에서는 단순하게 대량의 정보를 고속으로 처리하는 기술차원을 넘어 보다 인간답게 생각하고, 행동하고, 느끼도록 기계에 지능을 부여하기 위한 작업이 가속화 될 것이다. 이는 최근 활발하게 연구가 진행되고 있는 인지 기술(cognitive technology)과의 결합을 통하여 IT/BT/NT와 융합하게 될 것이며, 궁극적으로는 humanoid robotics 기술로 구현될 것이다.

IT의 기원이라고 할 수 있는 통신 네트워크 분야에서는 이미 혁신적인 변화들이 이루어지고 있다. 유선으로 대표되던 통신산업이 무선분야에 그 우월적 지위를 넘겨준 것은 이미 오래 전의 일이며, 이제는 사람과 사람간의 통신을 위주로 하는 무선통신의 개념을 넘어 인간과 사물, 사물과 사물간의 통신을 가능케 하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다. 이에 대한 궁극적인 연구결과는 유비쿼터스 사회의 구현으로 나타나게 될 것이다. 이를 위해서는 사물들이 정보를 감지하고 지능화된 단말을 통하여 감지된 정보를 전달하고 처리할 수 있는 유비쿼터스 RFID 및 센서 네트워크의 구축이 전제되어야 한다. 이를 통하여 언제, 어디서나, 어떠한 기계를 사용해서라도, 어떠한 정보라도 누구에게나 보낼 수 있는(5

any) ‘끊김없는(seamless)’ 정보전달체계가 완성될 수 있다.

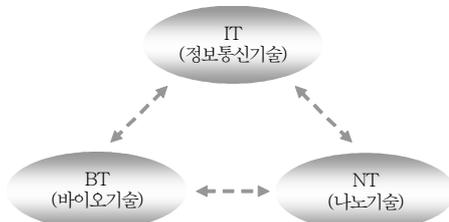
내재화는 IT의 활용분야가 대폭적으로 확장되면서 IT 이외의 분야에 IT가 활용되어 IT로 수렴하거나 확산되는 것을 의미한다. 이는 기존에 IT 단말의 기능 제고를 위해 내재화되었던 소프트웨어의 개념에서 진일보하여 IT 자체가 하나의 소프트웨어처럼 여타 기술 및 산업분야에 내재화되어 가는 현상을 의미한다. 최근 각각 개별적으로 출시되었던 MP3, PDA, 휴대폰 등 다양한 IT 단말들이 하나로 통합되는 현상을 보이고 있는데, 향후에는 이러한 경향이 더욱 보편화 될 뿐만 아니라 통합된 단말 자체가 타 분야에 하나의 부분품으로 내재화 됨으로써 기능과 서비스의 질을 개선하는 데 기여하게 될 것이다.

그러나, 이와 같은 IT의 진화방향은 어느 한 분야로만 집중될 때 그 기술의 효과는 반감될 수밖에 없다. 세 가지의 서로 다른 축들은 다른 축들의 발전을 위한 보완재적 역할을 수행하기 때문에 각각의 축들이 적절하게 균형을 이루면서 발전되어야 한다.

이와 같은 IT 기술 진화의 궁극적인 지향점은 IT와 여타 기술 및 산업 분야와의 결합을 통하여 인간의 능력을 향상시키는 데 있다. 인간이 직면하고 있는 문제는 매우 다양하며, 과거 농업 및 산업 사회에서부터 인간능력의 확장과 직면하고 있는 문제의 해결을 위하여 다양한 기술들이 개발되고 활용되어 왔다. IT는 자동화라는 기술을 접목시킴으로써 인간능력을 대폭 신장하였지만, 이제 지능화와 이동성, 내재화를 통하여 인간능력을 보다 확장시키기 위한 실험을 진행중이다. 이와 같은 실험의 완성을 위한 필수적인 요소가 바로 융합기술이다.

나. 기술융합

융합이라는 용어가 화두가 되면서, 이의 구체적인 현상에 대해 많은 논의가 이루어지고 있다. 그러나, 이러한 논의의 대부분은 IT/BT/NT 등 기술중심의 논의가 주종을 이루고 있어서 논의의 확장이 필요하다. 지나치게 기술중심의 논의로 한정할 경우 기초적이고 장기적인 것으로 흐름을 우려가 있고, 산



(그림 2) 우리나라 융합기술의 범위

<표 1> 융합기술 시장전망

(단위: 억 달러)

구분	2005년	2010년	2015년
융합기술 세계시장 규모	277	928	1,628
IT-BT	146	358	648
IT-NT	131	570	980

<자료>: IT-BT-NT 융합기술기획위원회, 2005. 10.

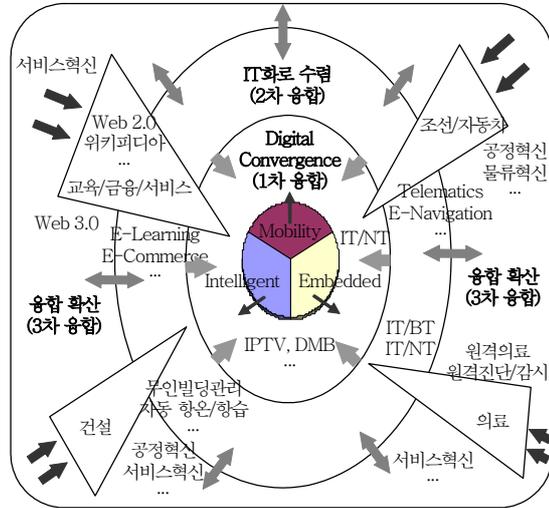
업중심의 논의로 흐를 경우 국가 차원의 장기적인 미래 전략대안의 부재로 비쳐질 수 있기 때문이다.

기술 및 산업융합은 그 발생 영역이 대단히 광범위하기 때문에 중점적으로 다루어야 할 영역에 대한 조작적 정의는 필요하다. 과학기술부 등을 포함한 10개 부처가 공동으로 마련한 융합기술의 범위는 국내 과학기술 역량과 경제, 사회적 관심을 고려하여 IT/BT/NT 등의 융합으로 설정하였다[7].

(그림 2)의 정의에 따라 IT/NT, IT/BT 기술시장을 IT 활용 신산업으로 가정하고, 메모리를 제외한 융합기술의 전세계 시장규모는 <표 1>에서 보는 바와 같이 2005년 277억 달러에서 2010년 928억 달러로 연평균 27%의 고도성장이 예견된다.

다. 산업융합

이론은 실현되지 않은 가상의 세계에 대하여 다양한 가설을 설정하고 현실세계를 설정하기도 하지만 이미 현실화된 사실을 바탕으로 조직화하는 작업을 수행하기도 한다. 융합에 대한 정부 차원의 정의가 특정분야의 기술융합에 한정시키고 있기는 하지만 현실적으로는 이러한 정의와는 별개로 IT를 기반으로 하는 기술 및 산업간 융합이 활발하게 진행되고 있으며, 이는 (그림 3)과 같다.



(그림 3) IT 기반 융합의 진전

(그림 3)은 지능화와 이동성, 내재화를 축으로 하는 IT의 진화특성을 기초로 다양한 분야에서 융합이 진전되고 있음을 설명한다. 즉, 디지털 컨버전스로 명명한 1차 융합은 IT로의 수렴이 확실한 분야이다. 1차 융합은 기존의 정보통신 산업내 융합에서 방송 영역을 포괄하는 범위로 확대되고 있다. 2차 융합은 정보통신 및 방송 영역 이외의 분야에서 IT 분야의 기술을 활용하여 새롭게 등장하는 제품 및 서비스 분야로 IT로 수렴하느냐 아니냐에 대한 논란이 극명하게 엇갈리는 분야이다. 그러나, 이러한 논의의 본질은 정책의 주도권 확보를 위한 정부 내부의 문제에서 출발한 것이라 할 수 있으므로, 본 고에서는 논의의 편리상 IT로의 수렴으로 정의한다. 현재의 정부조직개편 구도 하에서 이러한 논란은 무의미 할 것이기 때문이다. 3차 융합으로 정의된 융합확산의 경우에도 논란의 여지는 있으나, 기존에 존재하는 전통산업 및 서비스산업 분야의 효율을 증진시키기 위한 수단으로 IT가 활용된다는 차원에서 확산으로 정의할 수 있다. 여기에서도 IT의 활용을 위해 필수적으로 소요되는 SI 산업분야의 존재를 반증으로 제시할 수 있는 여지가 있다.

한편, 디지털 컨버전스의 한가운데 표기되어 있는 IT/BT, IT/NT의 경우는 상기의 1차~3차 융합과는 다른 특성을 내재한다. 이 분야는 아직 특정의

융합영역으로 분류하기에는 전반적인 연구가 미진한 상태이다.

이와 같은 산업융합의 현상을 정의하는 과정에서 자로 재등이 분명한 결정을 내릴 수 없는 이유는 융합이 매우 다양한 영역에서 다양한 형태로 발생하고 있기 때문이다. 어떠한 분야는 IT로의 수렴으로 확신할 수 있는 분야가 있는가 하면, 같은 패턴을 보이면서도 확산으로 정의될 수 있는 분야가 존재한다. IT 기반의 텔레매틱스는 IT 분야로 인식되고 있지만 이를 응용한 선박의 e-Navigation System이 IT 산업의 범주에 포함될 것이냐에 대해서는 바라보는 견지에 따라 완전히 다른 해석이 가능할 수 있다.

상기의 그림과는 별도로 출현하는 기술의 혁신성과 미래지향성, 제품 및 서비스의 명확성, 출현할 기술 및 제품, 서비스의 타 분야에 대한 활용성 등을 기준으로 산업융합을 유형화 할 수도 있을 것으로 사료되지만, 이러한 구분 역시 명확한 것은 아니다.

IT 기반 융합이 부각되면서 전통산업분야에 대한 IT의 활용에 대한 논의가 활발하다. IT가 활용되어 전통산업에 어떠한 옷을 입히게 되는 융합에 대한 조작적 정의가 어떻게 이루어지든 이러한 추세는 대단히 빠르게 진행될 것이다. IT와 대표적인 전통산업군으로 분류되는 4개 산업분야와의 융합을 통해 창출되는 시장규모는 (그림 4)와 같이 추정된다.

상기의 추정은 현재의 시점에서 IT가 타 산업분야의 제조원가 대비 비중을 적용하여 추정한 결과로 향후 융합의 진전속도에 따라 큰 변화를 보일 수 있

는 가능성이 있다. 특히, 최근 들어 일반 국민들이 건강에 대한 관심이 증대되면서 u-헬스분야의 시장이 크게 성장할 것으로 예견되며, u-City에 대한 관심이 증대되면서 건설분야의 융합시장도 빠르게 확대될 소지가 있다. 자동차와 조선 분야는 최근 들어 협력연구에 대한 관심이 크게 증가하고 있는 분야로 향후 국가적 차원에서의 전략적 포지셔닝이 필요한 분야이다.

Ⅲ. 융합의 전개 방향

1. 외국의 정책동향

미국은 융합기술을 인간의 수행능력을 향상시키기 위한 NT, BT, IT, CT 기술간에 이루어지는 상승적 결합으로 정의하고, 융합기술 선점을 통한 신성장 동력 창출 및 안보기술 확보에 주력한다는 NBIC 전략(2002)을 수립하였다[8]. 이어 2006년에는 국가경쟁력 강화계획을 수립하여 건강(생명공학)분야, 우주분야, 에너지분야 등에 집중 투자한다는 계획을 발표하였다[9]. 또한, 민간 차원에서는 2007년 ITIF(정보기술혁신재단)에서 IT가 경제 및 사회 등의 모든 분야에서 통합적으로 활용됨으로써 디지털 경제의 구현과 국가 경제성장 및 번영에 가장 큰 비중을 차지한다는 ‘Digital Prosperity’를 발표하고, 의료분야의 질 개선 및 교육 등의 분야에서 IT의 활용을 통한 혜택을 강조하였다[10]. 이와 같이 미국은 정부 및 민간 차원에서 IT 기반의 융합 또는 IT 자체의 역할에 대한 규명을 통해 지속적인 국가발전과 경쟁력 향상을 도모하고 있다.

유럽에서는 2004년 ‘유럽 지식사회 건설을 위한 융합기술 발전전략’을 수립하고, NBIC+ST+ET+식품안정성 및 융합기술의 부정적 효과에 대한 연구를 시작하였고, 2013년까지 진행되는 제7차 프레임워크 프로그램(FP)에서는 정보기술, 생명공학, 에너지 등에 집중투자를 결정하였다[11]. 또한, 2005년 유럽이사회 차원에서 마련된 ‘i2010 전략’에서는 고령화사회, 안전하고 깨끗한 대중교통, 문화적 다양



<자료>: ETRI 자체 추정, 2007. 12.

(그림 4) IT 기반 융합시장 규모

성 등 삶의 질 향상 등의 과제해결을 위해 IT가 기여할 수 있는 부문을 분석하였고, 고령화사회에 대응한 IT 기술의 활용, 지능형 자동차 및 디지털 도서관의 구축 등 정책과제의 추진계획을 마련하였다[12]. 특히, 'I'는 정보(information)와 혁신(innovation) 및 포용(inclusion) 등을 의미하는 복합적인 개념으로 정보기술을 통한 유럽의 혁신과 사회문제의 해결을 도모한다는 의미를 함축하고 있다.

일본은 2006년 11월 총리실 산하의 IT 전략본부 주관으로 'IT 신개혁신략'을 마련하고, 의료, 환경, 안전 및 교통 등의 분야에서 IT를 활용한 구조개혁, IT를 이용한 실업문제의 해결, 장애인 복지 및 고령화 사회에의 대응 등 사회적 과제의 해결을 위해 IT를 적극 활용하고 환경배려형 사회의 구축을 목표로 하고 있다[13].

이러한 선진국의 정책 동향은 향후의 융합 시대에도 새로운 돌파구의 마련을 위한 기초는 IT 기반의 융합기술임을 보여주고 있으며, 핵심적인 분야는 IT/BT 분야, 친환경(green IT)분야, 에너지분야 등임을 나타내고 있다. 또한, 이러한 IT 기반의 융합기술을 기반으로 국가사회 전반에 걸쳐 제기될 다양한 사회적 과제의 해결에도 IT 기반 융합기술을 적극 활용할 필요가 있음을 보여준다.

앞에서 살펴본 바와 같이 IT의 진화경로와 융합의 발생현상, 선진국의 정책동향 등을 종합하여 보건데, 향후의 기술 및 산업 분야 융합의 전개양상은 인간의 능력확장을 추구하는 INBT 중심의 신기술 융합과 산업전반의 효율성 및 경쟁력 제고를 위한 IT와 전통산업간 융합과 에너지문제, 환경문제 등 사회적 제문제의 해결을 위한 기술 및 산업 융합의 방향으로 전개될 것으로 사료된다.

이에 따라, 이하에서는 이들을 중심으로 융합의 전개양상을 살펴 본다.

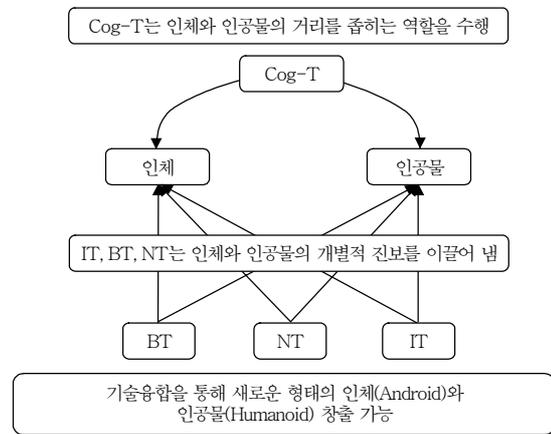
2. 인간능력 확장을 위한 신기술 융합

미국 및 유럽의 정책추진과제 중에서 주목할 것은 인지과학분야의 연구에 대규모의 R&D 투자가 이루어지고 있다는 점이다. 이러한 R&D 투자의 궁

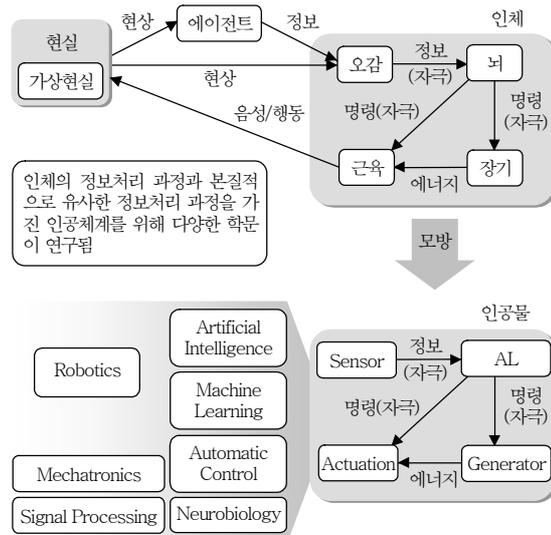
극적인 목표는 인간의 능력을 보다 확장하고 향상시킴으로써 보다 편리하고 운택한 삶을 추구하고자 하는 인간욕구를 충족시키려는 데 있으며, 기술적으로는 humanoid technology로 구현될 것이다.

인간다움을 지향하는 humanoid technology는 INBT 융합기술이 그 근간을 이루며, (그림 5), (그림 6)과 같은 체계로 연구가 진행된다. 이러한 연구들은 궁극적으로 보다 인간다운 기계, 즉 humanoid robotics 기술로 진화될 것이다.

INBT와 인지과학기술의 결합을 통하여 완성되



(그림 5) Humanoid Technology 융합 체계



(그림 6) 인공물의 인체모방 체계

는 humanoid technology는 인간의 정신적/육체적 기능을 대체하는 각종 제품 및 서비스의 개발과 지식체계 및 능력 분석, 의사결정 지원을 위한 정보를 처리하는 방법론 개발을 통해 인지 및 수행능력 향상에 기여하게 될 것이다. 특히 이들 기술분야는 인간의 정신/신체/사회적 능력을 향상시키기 위한 대표적 다학제 연구분야로 융합기술의 최정점에 있다고 할 수 있다.

한편, INBT 분야의 신기술 융합분야로는 INBT 기반의 마이크로/나노 센서를 개발하고, 실세계의 상황정보를 인식, 해석, 추론할 수 있는 context-aware 기반의 생활공간 지능화 기술인 침투형 센서(pervasive sensor)의 등장으로 생활 공간(주거/업무/이동 공간)에 스며든 센서들의 네트워크를 통해 현실세계의 상태 변화를 감지하여 사용자의 니즈에 맞는 서비스를 제공받게 될 것이다. 또한, 인간의 수행능력 확장을 위해 장애가 되는 질병의 극복을 위해 INBT 융합기술이 등장할 것으로 예견되는데, 대표적으로는 IT/NT를 BT에 접목하여 유전자, 단백질 등의 구조, 성분, 기능을 고속으로 정확히 분석하여 질병 진단, 신약개발에 필수적인 정보를 제공하는 고도의 생체성분분석 시스템의 등장도 예견된다.

또한, 향후의 정보교환은 인간 대 인간 중심에서 인간과 사물, 사물 대 사물간의 통신으로 확장될 것이며, 이에 따라 주변 환경으로부터의 공간지식, 상황지식을 자동 생성하고 현실공간과 가상공간의 상호작용을 기반으로 실감형 공간통신 서비스를 실현하기 위한 유비쿼터스용 정보통신기기의 등장이 필수적이며, 이는 미래 유비쿼터스 환경에서의 정보수집·가공·전달에 이르는 기반기술과 서비스 인프라 기술을 선도하게 될 것이다. 또한, 신체/의복에 부착/내장될 수 있는 형태로, 인간친화력과 효율성을 극대화하여 u-서비스를 실현하는 미래형 컴퓨팅 기기인 웨어러블 컴퓨터도 최근 활발히 연구가 진행되고 있는데, 이러한 기술들의 등장은 INBT 융합에 따라 더욱 고도화 됨으로써 보다 인간친화적인 서비스를 제공하는 것이 가능하게 될 것이다.

이러한 INBT 기반의 융합신기술은 특히 인간중

심적인 기술분야로 인간의 신체적인 수행능력의 확장과 내재적인 질병의 극복을 통하여 보다 편안하고 즐거운 삶을 추구하는 데 기여하게 될 것이다.

3. IT와 첨단/기간산업간 융합

INBT 융합이 새로이 등장하는 기술간 융합을 통하여 새로운 산업분야를 창출하는 기술중심의 접근인 반면에 IT와 첨단/기간산업간 융합은 기존에 확보되거나 등장할 IT 산업기술을 첨단 및 기간산업분야에 적용함으로써 산업생산성과 경쟁력을 제고하는 산업중심의 접근이라 할 수 있다.

이와 같은 IT와 첨단/기간산업간 융합의 대표적인 예로는 의료 및 건설, 조선과 자동차 분야와 IT의 결합을 들 수 있다. IT와 의료분야간의 융합은 최근 u-health라는 분야로 독자적인 영역을 형성해 나가고 있으며, INBT 기술융합의 범주에서도 일부 다루어지고 있으므로 본 고에서는 제외한다. 또한, IT와 건설분야의 관계에서는 IT가 건축물의 관리에 혁신적인 변화를 불러 일으키고 있으며, 일부 통신사업자를 중심으로 지능형 빌딩관리시스템 서비스가 제공되고 있고, u-city 개념의 등장으로 IT와의 융합이 더욱 가속화 될 것으로 예견되고 있어서 이 분야도 본 고의 논의에서 제외한다. 단, 의료분야나 건설분야 모두 향후에는 유비쿼터스형 정보통신기기의 등장과 유비쿼터스 RFID/센서 네트워크의 보편적 적용이 이들 분야의 공정 및 서비스 혁신에 결정적인 영향을 미치게 될 것이며, 이러한 서비스 혁신을 위해서는 소출력 무선주파수의 확보와 활용을 위한 법제 정비가 선행되어야 할 것이다. 지난 IPTV 관련 법제화에서도 나타나듯이 새로운 서비스와 기술의 사회적 수용성을 결정하는 것은 이용자의 니즈에 의하기도 하지만 법제의 정비가 결정적인 영향을 미치게 되므로 기술 및 서비스의 등장과 궤를 같이 하는 법제 정비로 우리의 기술 및 서비스가 글로벌 경쟁시장에서 경쟁력을 확보할 수 있도록 배전의 노력이 필요하다.

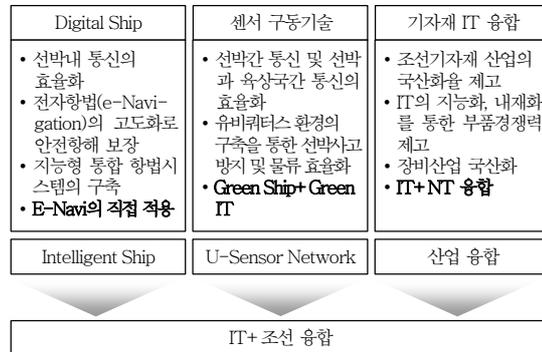
자동차 제조분야에서 IT의 활용은 최근 급격하게 진전되고 있는데, 보고서에 따라 다소 차이를 보이

고는 있으나 대체적으로 제조원가의 30~40% 정도를 IT 분야가 점유하는 것으로 조사되고 있다. 자동차의 모델과 종류, 제조업체가 천차만별이며, IT의 활용 정도에 따라 가격차별화와 시장세분화 전략이 동시에 고려될 수 있으므로 일률적으로 IT 분야의 비중을 산출하기는 쉽지 않은 일이다. 그러나, 최근 환경 친화 및 에너지 절약에 대한 사회 전반의 관심이 증대되면서 hybrid 자동차에 대한 관심이 고조되고 있으며, 이에 따라 IT 분야의 활용에 대한 가능성도 점증하고 있다. 대표적으로는 환경 및 에너지 측면에서 고출력전지, 자동차용 태양에너지, 수소전지 등의 IT 기술 적용가능성이 높으며, 인간친화적 측면에서 자율주행기술의 결합이 예견된다.

또한, 이미 IT와의 융합을 통해 독자적인 산업분야로 자리잡아 가고 있는 텔레매틱스 분야는 상기의 기술분야와 결합될 때 보다 환경친화적이고 에너지 절약형 고도서비스의 제공이 가능하게 될 것이다.

특히, 자동차산업은 부품의 종류가 수만 개에 이르는 분야로 IT와의 결합을 통해 혁신형 중소기업 육성과 신규 사업 확산, 새로운 융합기술의 발현 등 전통산업에서 신규산업까지 전방위적 기술 파급이 가능한 국가전략적 산업분야이므로 지속적인 관심과 애로요인의 적극적인 해결이 요구된다.

우리 조선산업은 현재 세계 최고의 경쟁력을 갖추고 있는 것으로 나타나고 있으나, IT와의 접목은 상대적으로 더디게 진행되고 있는 분야이다. 따라서, 최근의 해상 교통환경과 선박개념의 진화, 환경규제 등 조선산업 전반에 영향을 미치는 요인들을 고려하여 IT 기술개발의 성과를 조선산업에 접목시켜, 향후에도 조선산업의 지속적 경쟁우위를 확보해 나가야 한다[14]. (그림 7)은 최근의 해상 교통환경과 digital ship 개념의 등장에 따른 선박개념 변화 등을 반영한 IT와 조선의 융합 방향을 나타낸다. Claxon 등 조선분야 전문분석기관들은 digital ship으로의 선박개념 진화로 선박내 IT 장비의 비중이 현재 선가대비 6% 수준에서 15%까지 증가할 것으로 전망하고 있다. 또한, 총연장 100m로 800명의 승객과 175대의 자동차를 싣고, 38노트로 운항하는



(그림 7) IT와 조선의 융합분야

SuperSeaCat과 같은 초대형 선박이 등장함에 따라 선박내 통신을 위한 주파수 자원의 확보와 무선통신 기술의 적용도 제고, 선박내 무선통신을 위한 각종 기기의 개발이 필요하다. 특히, 선박내 통신을 위한 주파수 자원의 확보는 국제표준기구에서의 표준화가 중요한 문제이므로 CDMA 및 WiBro, DMB 등의 국제표준을 관찰시킨 경험을 조선산업분야에 심분 활용할 필요가 있다. 또한, 선박간 통신 및 선박과 연안해역, 하역장 등과의 긴밀한 통신 및 제어는 항만물류서비스의 핵심을 이루는 사안이므로 IT 기술의 적극적인 활용이 필요하다.

안전운항을 위한 지능형 통합 항법시스템의 구축은 텔레매틱스 분야의 경험이 적용될 수 있다. 텔레매틱스의 경우에는 GIS DB를 기반으로 도로 등의 안내를 수행하나 해상교통 분야에서는 풍속과 풍향, 조류의 흐름 등을 고려한 전자해도의 구축 및 DB화가 필요하며, 이는 도로교통에서의 GIS DB 구축 경험이 유용하게 활용될 수 있다.

이와 같이 IT는 최근 관심이 제고되고 있는 의료 및 건설, 자동차, 조선 등의 분야에 다각적으로 활용될 수 있으며, IT의 적극적인 활용을 통하여 산업의 효율성 및 경쟁력 제고에 기여할 수 있다.

4. IT를 활용한 사회문제 해결

다양한 분야의 기술혁신은 인간생활의 혁신을 유인한다. 기술혁신의 결과로 인간은 자신의 능력 이상의 능력을 발휘할 수 있게 되었으며, 보다 편리하

고 안락한 생활을 영위할 수 있게 되었다. 그러나, 이와 같은 안락한 생활의 추구결과는 이제 역으로 인간이 해결하지 않으면 안될 사회문제를 양산하고 있다.

의료기술의 진전에 따른 고령화와 저출산에 따른 노동력 부족의 문제, 편리한 교통수단을 이용함으로써 발생하는 에너지원의 고갈과 에너지의 지속적 사용증가에 따른 환경오염의 문제, 지속적인 핵가족화와 에너지 소비주체로서의 주택문제, 갑작스런 기후 변화에 따른 시설물 관리와 안전확보문제 등 정책적으로 해결되어야 할 수많은 과제들이 산적해 있다. 이러한 문제를 해결하는 최적의 대안은 문제를 발생시키는 원인을 제거하는 것이나 현실점에서 이들 원인의 제거는 또 다른 사회적 혼란을 초래하고 국가 및 사회, 개인생활을 마비시킬 위험을 내재한다.

사회적 과제를 해결하기 위한 수단으로 IT의 적극적인 활용이 모색되고 있다. ITIF의 보고서와 일본의 IT 신개혁전략 등은 모두 국가가 직면하고 있는 사회적 과제의 해결을 위하여 IT의 적극적인 활용을 도모하기 위한 계획이라고 할 수 있다. 즉, 고령화에 대응하여 인간의 수행능력을 확장하고 저출산에 대응한 노동력 부족의 문제는 장기적으로 INBT 융합신기술의 등장과 humanoid robotics로 해결이 가능한 분야이다. 에너지원의 고갈에 대응하여 태양광발전 등 다양한 대체에너지의 모색과 고출력전지, 자동차용 태양전지, 수소전지 등의 개발이 진행되고 있으며, 실시간적 환경감시를 통한 환경보전을 위하여 유비쿼터스 센서 및 네트워크 기술개발이 진행되고 있다. 특히, 환경 유해물 규제에 대한 국제규약인 WEEE/RoHS의 규정에 따라 2006년부터 납, 수은, 카드뮴, 크롬, 브롬화 페닐 수지 사용을 금지하는 등의 정책에 대응하여 친환경 소재, 공정 및 부품 등을 생산하는 친환경제조법이 모색되고 있다. 주택문제의 해결도 국가차원의 중요 과제라고 할 수 있다. 향후의 주택개념은 태양 및 바이오 에너지 사용을 통한 고효율의 에너지소비 주체로의 전환과 친환경 주거환경 구축을 위한 주택재료 부문의 획기적 발전이 예상되며, IT는 이 분야에서도 적절

한 역할을 수행하게 될 것이다.

국가 안보 및 사회 제반 시스템의 관리를 위해서도 IT의 활용은 필수적이다. 이는 사람과 사람간 통신에서 사물 대 사물간의 통신으로 확장되는 유비쿼터스 네트워크의 구축이 필요하다. 이를 위해서는 사람은 물론 존재하는 모든 사물에 대한 주소체계의 정비가 필요하게 되며, 유비쿼터스 RFID/센서 네트워크의 구축으로 완성된다.

이와 같이 IT는 향후 인간 수행능력의 확장을 위한 INBT/CT 기반의 인간중심 융합기술의 구현과 산업 효율 및 경쟁력 제고를 위한 산업간 융합, 사회적 제문제의 해결을 위해 필요분야와의 융합을 추구하는 방향으로 지속적인 변화를 추구할 것이다.

IV. 융합정책 방향

전화적체 해소를 목표로 출발한 통신산업은 이제 IT라는 독자적인 산업분야로 성장하였을 뿐만 아니라 IMF 구제금융지원의 극복을 주도하면서 우리 경제의 핵심축으로 자리잡게 되었다. 뿐만 아니라 최근 국가경제의 도약을 위한 전략분야로 '융합'이라는 단어가 화두가 되고 있는데, 그 중심에는 IT가 자리하고 있다. 이는 IT가 자체적인 발전을 이룬 후 이를 토대로 특정 기술분야의 발전을 선도하고, 발전된 특정 기술이 다시 IT와 재결합하여 새로운 형태의 기술이나 산업을 재창조하는 지속적인 자기증식의 과정을 밟아가는 것에 기인한다.

그러나, 이와 같은 IT 산업의 비약적인 발전에도 불구하고 IT의 지속적인 성장을 위해서는 기술적, 정책적 측면의 여러 가지 과제들을 해결할 필요가 있다. 특히, 향후의 주력산업으로 부상할 융합분야는 R&D와 산업적 응용의 두 가지 측면이 적절한 조화를 이룰 수 있을 때 융합의 효과가 배가될 수 있다. 이에 따라, 기존 IT R&D의 문제점 및 개선방안의 관점과 IT의 원활한 응용을 위한 역할 재구축의 관점에서 IT 기반 융합정책의 방향을 살펴 본다.

첫째, IT R&D의 문제로 지적되는 것은 (1) IT에 국한된 각개 약진형 기술개발, (2) 기기 및 시스템

위주의 R&D 정책, (3) 모방적 혁신에 기초한 R&D 등을 들 수 있다.

지난 10여 년 동안 IT 분야의 지속적인 시장규모 확대는 IT 외의 분야와 연계한 R&D를 소홀히 하는 원인이 되었다. IT 내부의 일부만이 침체에 빠질 경우 다른 분야의 시장이 급성장하는 패턴을 거듭함으로써 IT 분야에서는 다른 분야와의 연계 필요성을 인정하면서도 연계를 위한 기회를 상실하였다. 그러나, 최근 유무선 통신시장의 성장 정체, 초고속 인터넷 가입자 수의 정체, 주력분야였던 메모리반도체, 디스플레이 및 휴대폰 수출 등에 이상기류가 감지되면서 '나 홀로 성장전략'은 이제 더 이상 유효하지 않게 되었다. 한편, 기기 및 시스템 위주의 개발전략은 이들의 경쟁력을 좌우하는 부품 및 소재의 개발을 소홀히 하는 원인이 되었으며, 이는 기기 및 시스템의 고부가가치화를 저해하는 요인이 되었다. 또한, 이는 네트워크와 기기 등의 선진화는 이루었으나 IT 활용도의 측면에서는 매우 낮은 평가를 받는 원인이 되었다. 물론, 이러한 평가에 대한 책임은 정책의 수립과 조율, 입안을 추진하는 데 관여한 혁신 주체들의 공동의 책임이라 하겠다. 한 분야의 핵심 기술을 확보함에는 많은 노력과 시간이 요구된다. IT 분야의 경우 '선진기술 따라잡기'를 위한 모방적 혁신을 추구하였으나, 이제 중국 등의 거센 추격으로 모방적 혁신은 더 이상 유효하지 않게 되었다. 그나마, WiBro 및 DMB 기술분야의 국제표준 채택은 이제 우리의 IT 분야도 창조적 혁신을 위한 첫발을 내딛었음을 증명한다는 점에서 위안이 될 수 있다.

이러한 IT R&D의 문제를 해결하기 위하여는 R&D 전략의 변화가 수반되어야 할 것이다. 그 방향으로는 IT와 여타 산업분야와 연계한 기술개발로 IT 기반의 융합분야라 하겠다. 또한, IT는 이제 우리의 생활 속에 스며들어 우리 생활의 일부로 자리하고 있으므로, 이를 통해 국가 및 사회, 개인이 직면하고 있는 과제의 해결을 위한 수단으로 적극 활용될 수 있도록 역할이 변화되어야 한다. 아울러, 높은 위험을 감수하지 않고서는 높은 보상이 있을 수 없다. 고위험 분야는 위험이 높은 만큼 보상도 크기 때

문에 고위험의 R&D를 적극 추진하고 이러한 R&D 결과의 실패에 너그러운 환경이 조성되어야 한다. 이러한 노력과 환경조성 없이는 우리 나라 R&D 전반에 걸쳐 아킬레스 건으로 작용하는 창조적 혁신은 기대할 수 없기 때문이다.

둘째, 역할 재구축의 관점에서는 (1) IT 영역에 국한된 정책, (2) IT로의 축소지향적 R&D 관리자, (3) 공공부문 역할변화를 통한 융합산업 선도능력 미흡 등이 문제로 지적된다. 이러한 문제의 해결을 위해서는 (1) IT 및 IT 기반 융합 전문분야에 대한 협업자, 정책조정자, (2) IT 기반 R&D 경험의 확산과 공유, 적용을 통한 동반성장의 선도자, (3) IT rush를 위한 기업가정신의 부양, 혁신형 중소기업 창출 등을 위한 적극적인 역할 재구축이 필요하다.

특히, 기업가정신의 부양은 대단히 중요한 과제이다. 2002년 IT 버블 붕괴 이후 IT rush는 찾아볼 수 없게 되었으며, 이는 결과적으로 혁신형 중소기업의 퇴출을 유인하거나 창조적 혁신을 위한 최소한의 여지마저 없애는 요인이 되고 있으며, 이에 따라 중소기업 중심의 고용창출은 더욱 어렵게 되고 있다. 기업가정신의 부양은 이러한 관점에서 대단히 중요한 정책과제라 할 수 있으며, 이를 위해서는 국가적 차원에서 건전한 벤처생태계의 구성에 전력을 기울여야 할 것이다. 특히, 중소기업을 육성한다는 명목으로 기술력과 모험적 정신이 결여된 중소기업에 대한 '피주기식 지원정책'은 절대적으로 지양되어야 할 것이다.

셋째, 규제산업으로서의 통신서비스 산업분야에 대한 규제체계의 혁신이 필요하다. 최근 디지털 컨버전스의 대표적 사례인 방통융합의 진전으로 이에 대한 필요성이 더욱 증대되고 있는데, 우리의 현실과 서비스 여건을 고려하여 방송과 통신 각각에 부과되던 규제체계를 합리적으로 완화하고 통일시켜 나가는 노력이 필요하다. 또한, IT 기반 융합의 진전으로 향후 IT와 이종 산업간 융합이 가속화 될 것으로 전망되는데, 이에 대한 융복합 법제의 정비도 지속적으로 검토되어야 한다. IPTV의 예에서와 같이 법제 정비의 지체로 시장활성화를 저해하는 일은 두

번 다시 없어야 할 것이다. 이를 위해서는 융합산업의 가치사슬 단계별로 부처간 역할을 배분하고 협력하는 조정시스템의 구축이 대안이 될 수 있다.

V. 요약 및 결론

신정부 들어서면서 융합산업 활성화를 위한 정책 수립 및 집행이 한층 탄력을 받을 것으로 예견된다. 공약에서 밝힌 바도 그렇거니와 산업 및 시장의 불안정성 증대와 Pax Sinica로의 세계 경제의 중심이동에 따른 중국의 추격은 이제 거의 턱밑에까지 도달해 있기 때문이다.

위기의 순간에는 항상 상식을 뛰어 넘는 사고와 행동의 혁신이 필요하다. 융합에 대한 정책적, R&D 발상의 전환은 이러한 혁신을 위한 대안이 될 수 있다. 특히, 우리의 경우 IT 기반의 융합이라는 시대적인 흐름에 유리하게 편승할 수 있는 IT 분야의 경쟁력이라는 무기가 있다.

● 용어해설 ●

지능형 통합항법시스템(e-Navigation): 선박의 안전운항을 위하여 위치정보를 포함하는 각종 항법장치가 개별적으로 개발되어 왔으나, 최근 급격하게 발전한 IT 기술을 활용하여 기존의 레이더 장비에 추가하여 전자해도(海圖), 위성항법장치 등을 통합하여 위치 및 경로 등을 전자모니터상에 구현하기 위한 시스템

WEEE/RoHS(Waste Electrical and Electronic Equipment/Restriction of Hazardous Substances) 규약: WEEE는 '폐전기전자제품처리지침'으로 사용 후 소각, 매립되지 않은 장비들을 생산자가 일정한 비율로 회수, 재활용하도록 의무화한 지침이며, RoHS는 EU에서 수입하는 모든 전기전자제품에 대하여 유해물질인 Pb, Cd, Hg 등을 일정량 이상 함유시 불이익을 주는 강제규정으로, 제품 생산자의 책임을 생산에서 폐기까지 확장하여 환경적으로 건전하고 지속 가능한 개발을 추구

IT의 활용은 모든 기술 및 산업 분야에 광범위하게 퍼져 있으나, 아직까지 그 조직화의 수준은 낮은 것으로 평가된다. 이들을 조직화하고 체계화시키는 작업이 필요하며, 이것이 융합정책의 근간을 이루는 정책방향이 될 것이다. 이들 정책의 방향은 융합의 전개양상과 궤를 같이하면서 인간중심적 기술, 동반 성장을 위한 결합, 당면한 사회문제의 해결을 위한 방향으로 가닥을 잡아 나가야 한다. 그리고, 이 과정에서 융합되는 모든 기술 및 산업분야 전반에서 창조적 혁신을 유발할 수 있는 기업가정신의 함양에 정책적 우선순위를 둘 필요가 있다.

참고 문헌

- [1] <http://blog.naver.com/kkseri?Redirect=Log&logNo=70015991968>
- [2] 한국경제신문사(2007. 4.), IBM 한국보고서
- [3] P. Segerstrom, "Intel Economics," *Int'l Economic Review*, Vol.48, 2007, pp.247-280.
- [4] 한국은행, 주력산업으로서의 IT 산업에 대한 평가와 시사점, 2007. 3.
- [5] 정보통신부/ITA, 주요 IT 통계 현황, 2007. 7.
- [6] SERI, "자동차와 IT간 컨버전스 동향과 과제," SERI 경제 포커스, 2005. 11.
- [7] 교육인적자원부/과학기술부 등, "국가융합기술 발전 기본방침," 2007. 4.
- [8] NSF/DOC, "Converging Technologies for Improving Human Performance," 2002. 6.
- [9] OSTP, "American Competitiveness Initiative," 2006. 2.
- [10] ITIFm, "Digital Prosperity," 2007. 3.
- [11] Council of the European Union, "Council Approves EU Research Programmes for 2007-2013," 2006. 12.
- [12] eEurope Advisory Group, "i2010 The Next Five Years in Information Society," 2005. 2.
- [13] 일본 IT 전략본부, "IT 신개혁신략," 2006. 1.
- [14] 현창희, "조선과 IT 융합기술의 발전전망," 조선해양 IT 산업발전 워크숍, 부산정보산업진흥원, 2007. 12.