

방송통신정책연구

09-진흥-마-03

차세대 방송통신융합기반

미래전략 구상

A Study on a Next Generation Strategy
of Digital Convergence

2009. 12. 31.

연 구 기 관 : 한국전자통신연구원



방송통신정책연구

09-진흥-마-03

차세대 방송통신융합기반

미래전략 구상

A Study on a Next Generation Strategy
of Digital Convergence

2009. 12. 31.

연 구 기 관 : 한국전자통신연구원

총괄 책임자 : 하원규(한국전자통신연구원)

제 출 문

방송통신위원회

본 보고서를 『차세대 방송통신융합기반미래전략 구상』의 연구개발 결과 보고서로 제출합니다.

2009. 12. 31.

연 구 기 관: 한국전자통신연구원

총괄 책임자: 하원규(한국전자통신연구원)

요 약 문

1. 제 목

- 차세대 방송통신융합기반미래전략 구상

2. 연구의 목적 및 중요성

가. 연구개발의 목적

- 차세대 방송통신강국 기본구상을 정립하고 동시에 구상실현을 위한 10대 전략 트렌드를 도출하며, 핵심기술 전망

나. 연구개발의 중요성

- 방송통신의 급속한 진전은 기술차원의 융합을 벗어나 산업 및 인프라차원의 융합으로 확대되고 있음. 이에 따라 방송통신융합의 시너지를 극대화하는 방향으로의 종합적·장기적 관점의 방송통신융합 대국전략 구상이 요구됨
- 방송통신 융합의 급속한 진전에 대비할만한 기술개발 전략 및 산업육성 전략 수립을 위한 방송통신융합 미래전략에 대한 연구가 필요. 하지만, 현재 2013년 이후를 전망한 방송통신융합국가 구상과 이를 실현하기 위한 정책적 전략이 마련되어 있지 않음
- 현재 IT강국, 초고속 인터넷 인프라 강국의 기반을 활용하여 디지털 융합 20시대,

웹 3.0시대, 방송통신융합 2.0시대를 전망한 종합적 관점의 방송통신융합 강국 기본구상을 기획하고, 이를 실현하기 위한 정확한 트렌드 분석과 이에 기반한 핵심 기술전망이 필요

3. 연구의 구성 및 범위

- 차세대 방송통신융합기반 미래전략 환경진단: 미디어 가치원천의 추이(Shift of Value Source)라는 관점에서 방통융합 미래전략 환경 진단
 - 방통융합 신전략 패러다임으로서의 만물지능화 IT
 - 차세대 방통융합미래전략개념으로서의 Web 3.0
 - 미래전략개념으로서의 차세대 방통융합미디어 환경진단
- 차세대 방송통신강국 기본구상 도출: 차세대 방송통신융합 미디어 환경 하에서 방송통신 강국 기본구상 도출
 - 차세대 방송통신네트워크의 발전방향
 - 차세대 방송통신서비스의 발전방향
 - 차세대 방송통신강국 기본구상과 과제
- 방송통신융합 2.0기반 10대 트렌드 및 기술전망: 차세대 방송통신환경과 방송통신 강국을 견인하기 위한 트렌드 및 기술전망
 - 차세대 방송통신융합기반 트렌드 도출체계
 - 차세대 방송통신융합기반 10대 트렌드 도출
 - 차세대 방송통신융합기반 10대 드렌드별 기술전망

4. 연구내용 및 결과

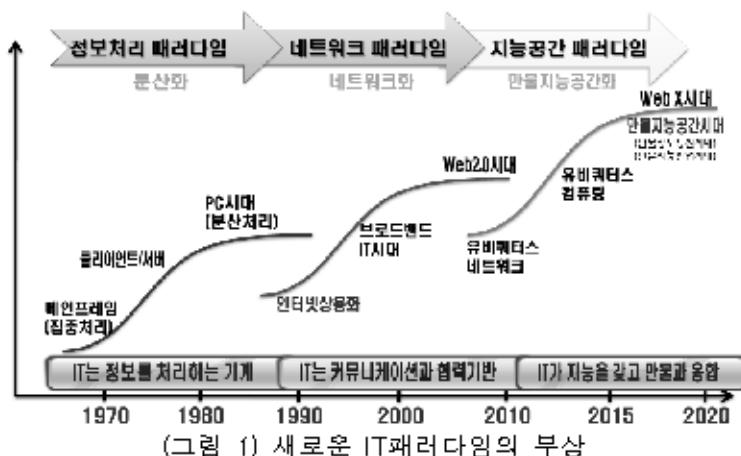
제 1 장 차세대 방송통신융합 이후 환경 진단

○ 방송통신융합 이후의 환경을 여러 사례를 들어 제시

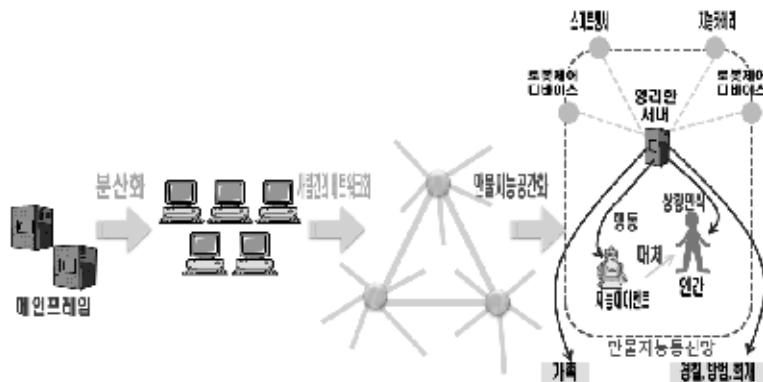
- (1) '트위터'라는 단문 정보 교환 매체의 등장은 사회 네트워킹 구조가 인터넷, 휴대 전화와 같은 단말로 이동하고 있으며, 사회적 관계의 폭과 깊이가 보다 다양하게 형성되는 계기 마련
- (2) 소셜 네트워킹 서비스와 같은 소셜 미디어를 통해 사람과 사람의 연결이 보다 직접적이고 실시간이 되며, 이러한 연결의 영향력은 사회·경제·문화 등 모든 영역에 파급, 이른바 초연결세대(hyper-connected generation)가 등장
- (3) 사물과 사물이 소통하는 만물지능통신망의 등장과 사람과 사물 그리고 시스템이 연결되어 굳이 의식하지 않아도 자동으로 인식·판단·처리하는 환경지능공간(Ambient Intelligence Space) 탄생
- (4) IBM의 A Smarter Planet구상은 IT가 교통, 전력, 빌딩, 의료, 정부, 사회인프라에 융합되어 기존의 각 개별 시스템은 만들어 낼 수 없는 보다 똑똑한 시스템 구축

○ 새로운 IT 패러다임의 부상

- (1) 지능공간패러다임의 등장: IT는 인간과 사물, 환경을 융합시키는 새로운 지능화 공간 시대로 진입



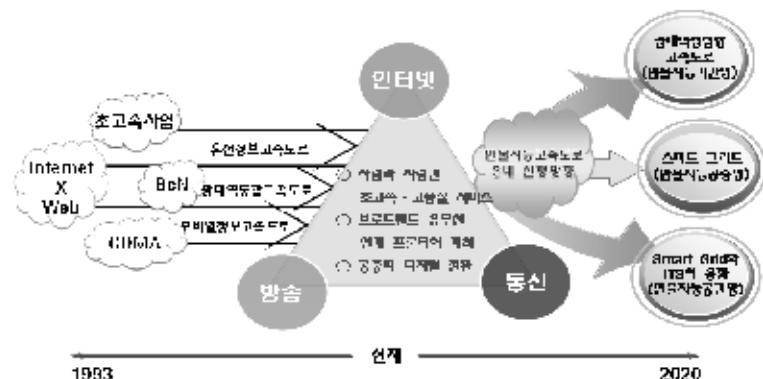
(2) 만물지능공간의 등장: 사람, 인공물, 상황, 과제를 종합적으로 인지하여 인간의 지적 능력을 보완, 대체하는 미래의 IT 패러다임



(그림 2) 만물 지능화의 개념

(3) 만물지능통신의 시대 = 미디어 융합 3.0의 시대 = 웹 3.0의 시대

- 만물지능통신 시대 정보통신망과 국가 에너지 공급망, 교통망이 하나의 네트워크로 대융합되는 ‘정전(情電)융합 통신 네트워크’의 등장
- 2020년을 목표로 IT 패러다임이 사람·사물·환경의 유기적 연결을 의미하는 ‘만물지능고속도로’로 변화할 것이며, 이는 만물지능기간망, 만물지능공중망 및 만물지능공간망의 방향으로 발전



(그림 3) 국가 IT 신전략으로서의 All Smart Grid 방향

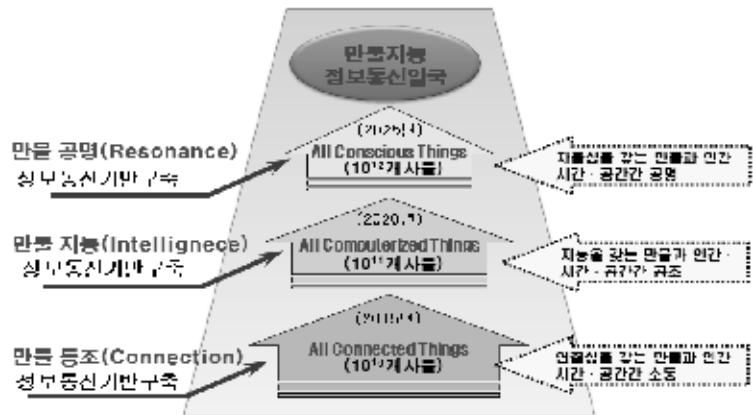
제 2 장 차세대 방송통신 기본구상 도출

- 방송통신융합 이후의 새로운 미디어 질서 구축에서 세계의 선도자로서 새로운 길을 개척해야 할 것이며, 그것을 위한 전략적 아젠다로서 ‘만물지능통신입국의 길’ 제시
 - 만물지능통신입국(Super IT Korea)은 차세대 방송통신융합망으로서 만물지능통신망, 만물지능통신서비스, 만물지능산업으로 엮어지는 미디어 빅뱅 이후의 새로운 프런티어의 세계



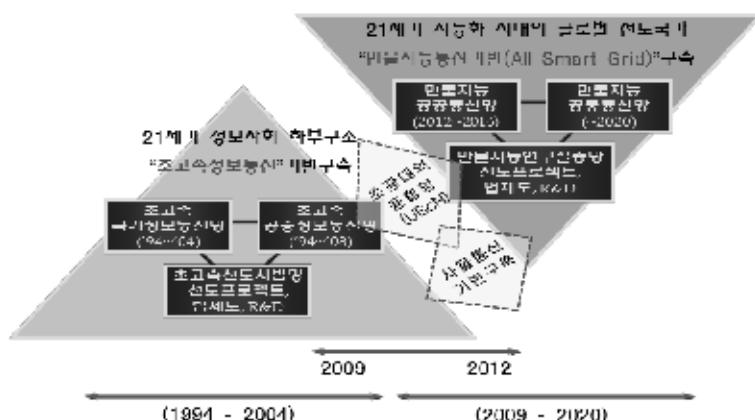
(그림 4) 만물지능통신입국(Super IT Korea) 전체구도

- 만물지능통신입국으로 향하는 4대 이정표
 - (1) 세계 최초의 차세대 정보통신망 구축을 위한 만물지능통신망(Super IT Network) 설계
 - (2) 만물지능통신망을 기반으로 21세기 신성장동력을 창출하는 만물지능산업(Super IT Industry)의 육성
 - (3) 만물지능통신망을 기반으로 국가사회시스템을 혁신하고 선진한국 구현을 위한 당면 과제를 해결하는 만물지능인프라(Super IT Social Infra) 건설
 - (4) 만물지능통신입국의 강력한 실현을 위한 국가전략 리더십(Super IT Leadership)의 확보



(그림 5) 만물지능통신입국(Super IT Korea)의 발전 단계

◦ 만물지능통신기반구축을 위한 청사진 제시

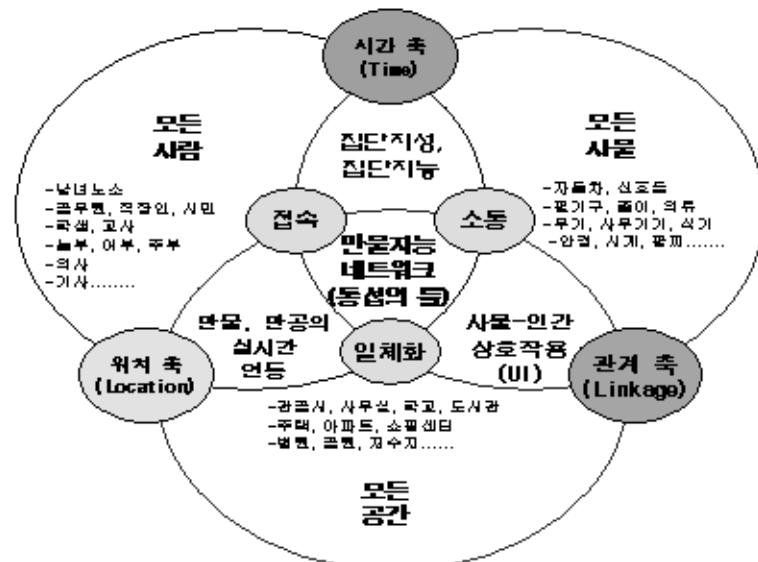


(그림 6) 초고속정보통신기반구축사업과
만물지능통신기반구축사업

제 3 장 차세대 방송통신융합기반 10대 트렌드 및 기술전망

- 대한민국의 메타 문제를 해결할 수 있는 기반으로 ‘만물지능통신기반’ 제시
- 만물지능통신망은 세상 만물 모든 것 그 자체로서, 세상 만물을 지능화하고 이를 네트워크로 연결해 인간을 세상의 중심에 놓으며, 반대로 인간도 세상을 이해하

고 동화되도록 하는 것



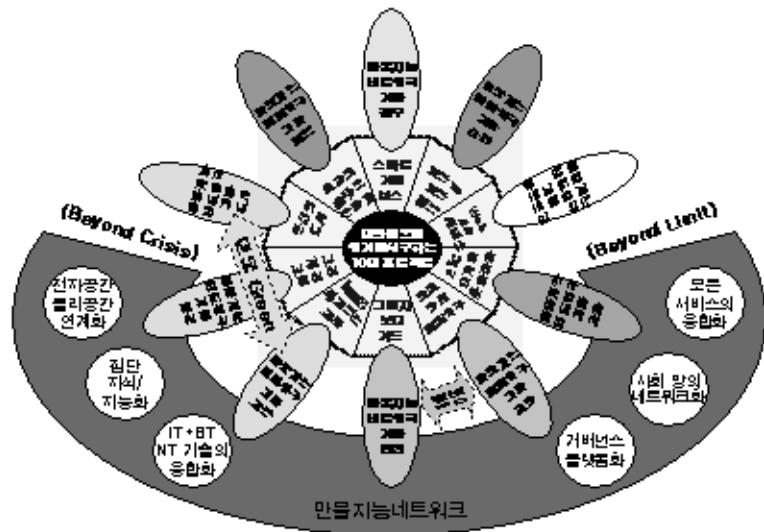
(그림 7) 만물 지능 통신망의 3대 구성 개념

○ 만물지능통신망과 통섭

- 만물지능통신망은 만물간의 통섭(Consilience)을 지향, 통섭은 세상 모든 것이 상호작용하는 관계가 조화를 이루고, 만물이 각자 저마다의 돌아가는 이치에 충실히 할 수 있도록 지식과 지능이 소통되는 것으로, 격렬치지와 같은 의미
- 통섭의 기반으로서 만물지능통신기반을 중심으로 지식과 지능이 통섭된다면 인류는 공간의 범역을 극복하고, 과거-현재-미래를 넘나들며 미래 상황을 예측할 수 있고 대비할 수 있는 능력의 배가 가능

○ 만물지능통신망의 10대 프로젝트

- | | |
|-------------------|------------------|
| (1) 만물지능통신기반 정부 | (2) 만물지능통신기반 산업 |
| (3) 만물지능통신기반 방통융합 | (4) 만물지능통신기반 교육 |
| (5) 만물지능통신기반 건강 | (6) 만물지능통신기반 안전 |
| (7) 만물지능통신기반 교통 | (8) 만물지능통신기반 환경 |
| (9) 만물지능통신기반 도시 | (10) 만물지능통신기반 로봇 |



(그림 8) 만물지능통신기반 10대 프로젝트 구도

5. 정책적 활용내용

- 차세대 방송통신융합기반 미래전략 구상을 통해 정책환경 변화에 대응하며, 만물지능통신기반 환경을 기축으로 하는 방통융합네트워크 개념 및 발전방향을 토대로 미래지향적 방송통신융합망 구축전략 수립
- 차세대 방통융합기반구상 및 10대 트렌드, 기술전망을 기초로 만물지능통신입국전략으로 선진국의 미래인터넷 및 신세대 네트워크 전략에 대응

6. 기대효과

- 방송통신융합 2.0시대를 위한 10대 트렌드 및 관련 기술제시를 통한 경제적 파급 효과 기대

SUMMARY

1. Title

- A Study on a Next Generation Strategy of Digital Convergence

2. Objectives and Importance of Research

- To set up A Basic Plan for Next Generation Broadcasting and Telecommunications Power, Suggest 10 Strategy Trends and Forecast Key Technology

3. Contents and Scope of the Research

- Environment Diagnosis for Next Generation Broadcasting and Telecommunications Future Strategy
 - All Intelligence Thing IT as a New Generation Paradigm for Broadcasting and Telecommunication Convergence
 - Web 3.0 as a Future Strategy for Next Generation Broadcasting and Telecommunications
 - Environment Diagnosis of Broadcasting and Telecommunications Media as a Future Strategy
- Basic Plan for Next Generation Broadcasting and Telecommunications Power
 - Direction of Next Generation Broadcasting and Telecommunications Network
 - Direction of Next Generation Broadcasting and Telecommunications Service
 - Basic Plan and Agenda for Next Generation Broadcasting and Telecommunications Power

- Technology Forecast and 10 Trends of Broadcasting and Telecommunications Convergence 2.0
 - Drawing System for Trend of ext Generation Broadcasting and Telecommunications Convergence
 - 10 Trends of Next Generation Broadcasting and Telecommunications Convergence
 - Technology Forecast for 10 Trends

4. Research Results

Chapter 1 Environment Diagnosis After Next Generation Broadcasting and Telecommunications Convergence

- Show a circumstances of Broadcasting and Telecommunications after Convergence (Example)
 - Twitter: it makes the social networking structure move to the internet, mobile phone.
 - Connections between people would be more direct and in realtime through Social Media like a Social networking service. Because of this, a Hyper-connected generation will appear.
 - AToN(All Things on Network) & Ambient Intelligence Space
- New IT Paradigm
 - New Intelligence Space: Human, Things, Environment will be converged
 - All Intelligence Space: Make up for intellectual capacity of Human
 - All Intelligence Communication = Media Convergence 3.0 = Web 3.0
- Information & Electricity Convergence Network: Information Network, Energy Supply Network and Transportation Network will be converged

- At 2020, Human, Things and Environment will be converged organically. This means All Intelligence Highway will be developed into an All Intelligence Backbone Network, an All Intelligence Public Network and All Intelligence Space Network.

Chapter 2 Basic Plan for Next Generation Broadcasting and Telecommunications

- We must be a Leader in regularly forming new media. For this, we suggest the strategy agenda, Super IT Korea
 - Super IT Korea is a Next Generation Broadcasting and Telecommunications Network
- Four Milestone for Super IT Korea
 - Super IT Network
 - Super IT Industry
 - Super IT Social Infrastructure
 - Super IT Leadership

Chapter 3 10 Trends & Technology Forecast for Next Generation Broadcasting and Telecommunications Convergence

- Super IT Korea is a solution of Meta Problems
- 10 Projects of Super IT Korea
 - Government based on All Things on Communication
 - Industry based on All Things on Communication
 - Broadcasting and Telecommunication Convergence based on All Things on Communication
 - Education based on All Things on Communication
 - Health based on All Things on Communication
 - Safety based on All Things on Communication

- Transportation based on All Things on Communication
- Environment based on All Things on Communication
- City based on All Things on Communication
- Robot based on All Things on Communication

5. Policy Suggestions for Practical Use

- The possibility of adapting to policy environment change through Future Strategy of Next Generation Broadcasting and Telecommunications Convergence
- The possibility of setting up A Future-oriented Strategy for Broadcasting and Telecommunications Network Based on All Things Intelligent Environment
- Respond to New Generation Network Strategy and Future Internet through All Things Intelligent Strategy

6. Expectations

- Expect A Ripple Effect through 10 Trends and Related Technology for An Age of Broadcasting and Telecommunications Convergence 2.0

목 차

제 1 장 차세대 방송통신융합 이후 환경진단 -----	1
제 1 절 끝없이 진화하는 정보 통신 세계 -----	1
1. 대화형 신융합 매체 ‘트위터’ -----	1
2. 초연결 세대의 출현 -----	8
3. 무수한 사물 통신들의 만남 -----	14
4. 사람과 사물 그리고 시스템 간의 초연결 -----	19
5. IBM의 야망 ‘A Smarter Planet’ 구상 -----	27
6. 만물의 존립 구조를 변화시키는 IT -----	32
제 2 절 새로운 IT 패러다임의 부상 -----	36
1. 지능 공간 패러다임 -----	36
2. 유비쿼터스화와 만물지능공간화 -----	39
3. 만물지능화서비스 -----	42
4. 만물지능공간의 발전 방향 -----	47
제 3 절 IT와 전력 그리고 교통의 대융합 -----	51
1. 이질적 거대 산업, 거대 인프라의 만남 -----	51
2. 정전(淸電) 융합 통신 모델의 출현 -----	54
3. 만물지능통신망의 3대 방향 -----	58
4. 국가 IT 전략과 새로운 도전 -----	60
5. 저탄소·녹색 혁명의 공동체 -----	64

제 4 절 만물지능통신의 바다로 가는 길	69
1. 만물지능통신 =Green Super Grid	69
가. Smart Grid를 넘어 Green Grid로	69
나. 정전교(情電交) 융합 인프라=Green Super Grid로	71
다. 만물지능통신=융합 IT 3.0	75
2. 환경적 지능 공간의 세계	79
가. IT 자원을 전기나 수도처럼	79
나. 유비쿼터스에서 만물지능으로	81
다. 지능 공간이 또 하나의 환경으로	83
3. 미래 네트워크의 요구 조건	85
가. 왜 만물지능통신망인가?	85
나. 상황 인식 × 자율 통신	88
4. 만물지능통신 기술	91
가. 사물 인터넷의 발전 조건	91
나. 이동 통신 비전 'I-Centric'	95
다. 자가 인식형 지능 네트워크	100
5. 대한민국의 선택 '위대한 IT 혁명 국가'	102

제 2 장 차세대 방송통신 기본 구상 도출 107

제 1 절 만물지능통신입국 기본구도	107
1. “부(富)의 미래”로서의 한국모델	107
가. 21세기형 시스템 혁신선도국가	107
나. IT기반 일류선진국가로의 도전	110
2. 일본의 장기전략지침 “이노베이션 25”의 시사점	114
3. 한국형 미래국가모델 “만물지능통신입국”	124

제 2 절 만물지능통신기반 구축사업	129
1. 방통통신망 충장기 계획	129
2. UBcN를 넘어 만물지능통신망으로	133
 제 3 절 만물지능국토 및 공간개발사업	142
1. 물리공간과 전자공간의 공진화 방향	142
2. 전자공간과 물리공간의 상호작용 구도	147
3. 전자공간 확장 메커니즘과 지능기반국토	154
4. 지능기반국토의 영향요인과 발전 메커니즘	158
5. 만물지능기반 공간개발체계와 전략	161
 제 4 절 만물지능통신입국을 위한 도전	167

제 3 장 차세대 방송통신융합기반 10대 트렌드 및 기술전망 193

제 1 절 차세대 방통융합기반 10대 트렌드 도출체계	193
1. 대한민국의 위기는 즐풀될 수 있다 : Meta Problem의 티핑	193
2. 위기를 만물지능통신기반으로 해결한다 : Meta Infrastructure	196
가. 어떻게 세상을 바꿀 것인가?	196
나. 만물지능통신기반의 프레임워크는 무엇인가?	200
3. 만물지능통신망의 힘과 세상을 바꾸는 10대 프로젝트	203
가. 만물지능통신망의 힘은 통섭에 있다	203
나. 세상을 바꾸는 10대 프로젝트	208

제 2 절 차세대 방통융합기반 10대 트렌드 도출 및 기술전망	212
1. 만물지능통신기반 정부: 대한민국을 구하는 '통섭의 거버넌스'	212
2. 만물지능통신기반 산업: 융합에서 융합(Convergence to Convergence)으로	

연계되는 ‘만물 IT 융합 비즈니스’ 구현	221
3. 만물지능통신기반 방통 융합: 웹 4.0 시대를 준비한다	232
4. 만물지능통신기반 교육: 21세기형 디지털 훈민정음 구현	240
5. 만물지능통신기반 건강사회: 네트워크가 건강 장수의 동반자이다	253
6. 만물지능통신기반 안전: 그림자 보디가드 구현	259
7. 만물지능통신기반 교통: ‘원활한 차량 소통과 사고 없는 자동차’ 구현	264
8. 만물지능통신기반 환경: 21세기 ‘그린 자린고비 사회’ 구현	269
9. 만물지능통신기반 도시: ‘만물 통섭 도시(Consilience City)’ 구현	275
10. 만물지능통신기반 로봇: ‘인간 자조의 동반자’ 구현	279
제 3 절 만물지능통신기반 10대 프로젝트의 실현을 위하여	285
□ 참고 문헌 □	289

Contents

Chapter 1. Environment Diagnosis After Next Generation Broadcasting and Telecommunications Convergence	1
1. Information and Communications: The Endless Evolution	1
2. Rising A New IT Paradigm	36
3. IT, Electricity and Transportation: Big Convergence	51
4. The Road to the All Things Intelligence Communication	69
Chapter 2. Basic Plan for Next Generation Broadcasting and Telecommunications	107
1. Basic Structure of All Things Intelligence	107
2. All Things Intelligence Building Plan	129
3. All Things Intelligence Country & Universe Development Plan	142
4. Challenge for All Things Intelligence	167
Chapter 3. 10 Trends & Technology Forecast for Next Generation Broadcasting and Telecommunications Convergence	193

1. Drawing System of 10 Trends	203
2. 10 Trends and Technology Forecast	212
3. For Realizing 10 Projects of All Things Intelligence	285

표 목 차

<표 1-1> 유럽연합의 사물인터넷화 발전 실행계획 방안	24
<표 1-2> 웹 2.0의 7대 원칙과 개요	47
<표 1-3> 연도별 국내 상수도 보급 현황	73
<표 1-4> 스마트 그리드를 통한 기대 효과	75
<표 1-5> 세계 무선 통신 시장 규모 현황 및 전망	98
<표 2-1> 시대별 인프라 정책 추이와 변화전망	108
<표 2-2> 정부의 방송통신망 중장기 계획의 세부목표	133
<표 2-3> 지능기반국토의 개념적 구성요소	147
<표 2-4> Geocity vs. Cybercity	152
<표 3-1> 대한민국의 위기 즈폭의 최악 시나리오 상황	196
<표 3-2> 우리나라의 재정 지출 규모와 분야별 예산액	212
<표 3-3> 만물지능통신기반 '통섭의 거버넌스' 구현을 위한 10대 프로젝트 ..	219
<표 3-4> 2006년 세계 시장 점유율 1위 제품 보유국 순위	223
<표 3-5> 만물지능통신기반 '만물 IT 융합 비즈니스' 구현을 위한 10대 지능만물	230
<표 3-6> 웹 1.0, 웹 2.0, 웹 3.0, 웹 4.0의 차이	234
<표 3-7> 만물지능통신기반 '웹 4.0' 구현을 위한 10대 지능 만물	237
<표 3-8> 우리나라의 총 사교육비 증가 추이	242
<표 3-9> 우리나라 가구의 월평균 소득수준별 사교육비 및 참여율	242
<표 3-10> 만물지능통신기반 '21세기 디지털 훈민정음'	250
<표 3-11> 만물지능통신기반 '건강 장수 네트워크' 구현을 위한 10대 지능 만물	256

<표 3-12> 만물지능통신기반 '그림자 보디가드' 구현을 위한 10대 지능 만물	262
<표 3-13> 만물지능통신기반 '사고 없는 자동차' 구현을 위한 10대 지능 만물	266
<표 3-14> 미국·EU·일본의 온난화 가스 삭감목표	270
<표 3-15> 만물지능통신기반 '그린 자린고비' 구현을 위한 10대 지능 만물	273
<표 3-16> 만물지능통신기반 '통섭의 도시' 구현을 위한 10대 지능 만물	277
<표 3-17> 만물지능통신기반 '인간 자조의 동반자' 구현을 위한 10대 지능 만물	282
<표 3-18> 융합 기술을 통한 인간과 사물의 소통을 위한 동조화 요소	286

그 림 목 차

(그림 1-1) 휴대전화나 무선 인터넷을 인간 관계에 사용하는 이유	3
(그림 1-2) 여론 형성의 2단계 형성 모델	5
(그림 1-3) 국내 인터넷 광고 시장 규모	6
(그림 1-4) 인터넷과 휴대전화 확산 이후의 여론 형성 모델	7
(그림 1-5) 글로벌 SNS 서비스 Top 20	9
(그림 1-6) 글로벌 SNS 서비스 Top 20	11
(그림 1-7) 초연결 세대(Hyper-connected generation)	13
(그림 1-8) 생활 속의 만물지능통신 사례	17
(그림 1-9) 만물지능통신의 기본구조	18
(그림 1-10) 사물네트워크 구축 전략 맵	23
(그림 1-11) RFID/USN 네트워크 개념도	26
(그림 1-12) IBM의 A Smarter Planet관련 아이디어 중 Smarter Energy	29
(그림 1-13) IBM의 A Smarter Planet 구상도	31
(그림 1-14) 만물과 인간·시간·공간의 상호관계	33
(그림 1-15) IT와 인간·시간·공간·만물의 관계	35
(그림 1-16) 국가 전략 이노베이션 패러다임의 변화	37
(그림 1-17) 새로운 IT패러다임의 부상	39
(그림 1-18) 유비쿼터스화와 만물지능화의 비교	40
(그림 1-19) u-IT서비스와 만물지능서비스와의 차이점	41
(그림 1-20) 만물지능화의 개념	42
(그림 1-21) 만물지능화 서비스	43
(그림 1-22) 만물의 동조화 및 공명화 효과	46
(그림 1-23) 만물지능공간의 발전방향	48
(그림 1-24) IT 기술 X 미디어 패러다임 재편방향	49

(그림 1-25) 만물지능통신 시대로의 대항해 로드맵	52
(그림 1-26) 만물지능통신 시대의 “정전(情電) 융합 통신 기반 구조”	56
(그림 1-27) 우주 태양광 발전 구상 도 및 세계의 전월별 발전 능력	57
(그림 1-28) 국가 IT 신전략으로서의 All Smart Grid 방향	59
(그림 1-29) 국가 IT 전략의 과정과 새로운 도전	61
(그림 1-30) IT Korea 미래전략과 네트워크 아젠다	63
(그림 1-31) 한계를 초과하는 이산화탄소 배출	65
(그림 1-32) 근대 문명의 지정학적 이동 경로와 진로	67
(그림 1-33) 한·중·일 IT×GT×ET 아젠다와 보완성	68
(그림 1-34) 전력 수요·공급 현황과 새로운 정전(情電)융합	71
(그림 1-35) 제주도 스마트 그리드 시범 단지 조성	72
(그림 1-36) 도시 가스 보급 현황	73
(그림 1-37) 스마트 그리드 구축 로드맵	74
(그림 1-38) 융합 IT 3.0 ‘만물지능통신의 바다’	77
(그림 1-39) 클라우딩 컴퓨터의 전개구도	80
(그림 1-40) IT 기반 역량 가치의 진화는 끊임없이 계속된다.	82
(그림 1-41) IT 산업 패러다임의 진화	84
(그림 1-42) 만물지능통신망으로의 패러다임 전환 구도	87
(그림 1-43) 유럽 연합 FP/IST/FET에서 구상하고 있는	89
(그림 1-44) 자율형 컴퓨터(AC)의 연구 개발 과제	90
(그림 1-45) 만물지능 네트워크 관련 기술 로드맵	93
(그림 1-46) 만물지능 네트워크 관련 주요 기술 요구사항	94
(그림 1-47) 모바일 기술에 의한 최근 10년 간의 IT 성장	96
(그림 1-48) 차세대 이동통신 서비스 개념도	99
(그림 1-49) I-Centric 통신을 위한 레퍼런스 모델	100
(그림 1-50) 네트워크의 자가 인식(self-aware) 프로세스	101
(그림 1-51) 인류 문명의 진화 과정과 6C	103
(그림 1-52) IT 기반 선진 한국 전략	104

(그림 2-1) 미래국가신전략의 방향성	111
(그림 2-2) IT Korea 미래 전략의 IT 환경인식	113
(그림 2-3) 2025년 X월 X일 이노베 가정 하루 체계도(집필진 작성)	123
(그림 2-4) 만물지능통신입국(Super IT Korea) 전체구도	125
(그림 2-5) 만물지능통신입국(Super IT Korea)의 발전단계	126
(그림 2-6) Apple의 App Store 현황	130
(그림 2-7) 정부의 방송통신망 증장기 계획	131
(그림 2-8) 똑똑한 대한민국을 위한 정보통신인프라 구현방향	135
(그림 2-9) 초고속정보통신기반구축사업과 만물지능통신기반구축사업	136
(그림 2-10) 만물지능통신입국 제 1단계 전략방향성	138
(그림 2-11) 만물지능통신입국 제 2단계 전략방향성	140
(그림 2-12) 공간간 혁적연계에 의한 초공간으로의 발전방향	143
(그림 2-13) 전자기반공간 종합개발의 등장배경	144
(그림 2-14) 전자공간 확장전략의 등장 요인	146
(그림 2-15) 전자공간과 물질공간의 근원적 특성	148
(그림 2-16) 전자공간과 물리공간의 재배열에 따른 정책 구도	150
(그림 2-17) 국토공간과 전자공간의 기능적 진화구도	153
(그림 2-18) 전자공간 확장 메커니즘과 지능기반국토 개발	156
(그림 2-19) 지능기반국토 종합개발의 구성	157
(그림 2-20) 글로벌 지능기반국토 개념도	159
(그림 2-21) 국내 영토 전자화 부문별 양의 피드백 관계	160
(그림 2-22) 만물지능공간개발과 장기적 IT 전략체계	162
(그림 2-23) 만물지능기반 공간경영 전략 단계	164
(그림 2-24) Super IT Korea 단계별 구축체계	165
(그림 2-25) 지능기반국토 종합개발의 기대효과	166
(그림 2-26) 콘트라티예프 파동	168
(그림 2-27) Super Industry로의 진화방향	169
(그림 2-28) Super IT Infra로의 진화방향	173

(그림 3-1) 지구의 위기 요인과 즘푹 원인	194
(그림 3-2) 알렉스 스텔лен(Alex Steffen)	197
(그림 3-3) 월드 체인징에서 받간한『World Changers』의 표지	199
(그림 3-4) 만물지능통신망의 3대 구성 개념	202
(그림 3-5) 정보와 에너지를 교환하는 만물들 간의 네트워크 관계도	205
(그림 3-6) 비물질적 관계, 의사소통, 상호 작용 시스템으로 구성된 정보와 에너지 교환 체계	205
(그림 3-7) 만물이 연결되어 있는 인체의 통섭 체계	206
(그림 3-8) 세상의 통섭을 이루는 만물지능통신기반	207
(그림 3-9) 만물지능통신기반 10대 프로젝트의 전략적 성격	210
(그림 3-10) 만물지능통신기반 10대 프로젝트 구도	210
(그림 3-11) 우리나라 1, 2차 베이비붐 세대의 인구 분포	214
(그림 3-12) 일본과 미국의 베이비붐 세대 은퇴 시점과 부동산 거품 붕괴	215
(그림 3-13) 만물지능통신기반 '통섭의 거버넌스' 구현을 위한 프레임워크	218
(그림 3-14) 만물지능통신기반 '통섭의 거버넌스' 구현 목표	220
(그림 3-15) 굳삭기 원격관리 시스템 '하이 메이트(Hi-mate)'	226
(그림 3-16) 쇼 원도우를 이용한 맞춤형 광고	227
(그림 3-17) 만물지능통신기반 '만물 IT 융합 비즈니스 구현'을 위한 프레임워크	229
(그림 3-18) 만물지능통신기반 '만물 IT 융합 비즈니스' 구현목표	231
(그림 3-19) 만물지능통신기반 '웹 4.0'을 위한 프레임워크	237
(그림 3-20) 만물지능통신기반 '웹 4.0' 구현 목표	239
(그림 3-21) 만물지능통신기반 '21세기 디지털 훈민정음' 구현을 위한 프레임워크	249
(그림 3-22) 만물지능통신기반 '21세기 디지털 훈민정음' 구현목표	252
(그림 3-23) 우리나라 국민 의료비 변화 추이	253
(그림 3-25) 만물지능통신기반 '건강장수 네트워크' 구현을 위한 프레임워크	256
(그림 3-26) 만물지능통신기반 '건강 장수 네트워크'구현목표	258
(그림 3-27) 연도별 화재 및 방화 발생 건수와 산업 재해율	260
(그림 3-28) 만물지능통신기반 '그림자 보디가드' 구현을 위한 프레임워크	262

(그림 3-29) 만물지능통신기반 '그림자 보디가드' 구현목표	264
(그림 3-30) 만물지능통신기반 '100% 안전한 자동차' 구현을 위한 프레임워크	266
(그림 3-31) 만물지능통신기반 '100% 사고 없는 자동차' 구현목표	268
(그림 3-32) 국내 온실가스 배출량 변화	270
(그림 3-33) 온실가스 감축 목표	271
(그림 3-34) 만물지능통신기반 '그린 자린고비' 구현을 위한 프레임워크	272
(그림 3-35) 만물지능통신기반 '그린 자린고비' 구현목표	274
(그림 3-36) 만물지능통신기반 '통섭의 도시' 구현을 위한 프레임워크	277
(그림 3-37) 만물지능통신기반 '통섭의 도시' 구현 목표	279
(그림 3-38) 만물지능통신기반 '인간 자조의 동반자' 구현을 위한 프레임워크	282
(그림 3-39) 만물지능통신기반 '인간 자조의 동반자' 구현목표	284

제 1 장 차세대 방송통신융합 이후 환경진단

제 1 절 끝없이 진화하는 정보 통신 세계

1. 대화형 신융합 매체 ‘트위터’

2006년 7월에 서비스를 시작한 ‘트위터(twitter)’가 불과 2년 만에 전 세계적으로 5,000만 명의 회원을 확보했다. 지금 이 순간 보고, 듣고, 느낀 것을 단문으로 정보를 교환할 수 있는 신선한 미디어로 선풀을 일으키고 있다. 순간적으로 발생하는 방대한 정보를 집중적으로 처리하는 클라우드 컴퓨팅이 잉태한 인터넷 혁명의 새로운 물결이다. 구글이나 마이크로소프트 같은 거대 IT 기업들도 지금 이 순간 수많은 사람들이 실시간으로 만들어 내는 살아 있는 신미디어의 영향력에 주목하고 있다.

트위터가 본격적으로 보급된 계기는 2008년 미국 대통령 선거에서 오바마 (Barack Hussein Obama, 1961~) 후보가 정보 발신 수단으로 사용하면서부터다. 집회나 이벤트의 예고, 소액 현금 모금 등의 정보를 트위트를 경유해 보내는데 그치지 않고 오바마의 의견이나 메시지도 발신하였다. 이에 대한 무수한 지지자들의 의견과 코멘트가 연결되면서, 돌풍이라도 만난 듯 오바마 지지로의 흐름을 바꾸는데 결정적인 역할을 하였다.

미국 동부 시간으로 2009년 10월 9일 오전 11시 31분, 노벨 평화상 수상이 결정된 오바마 대통령은 ‘humble’이라는 하나의 단어를 트위터에 날렸다. ‘겸허하기 받아들인다.’는 단 한 마디의 반응은 폭발적이었다. 그 다음 순간 이 한 단어를 휴대 전화 등으로 읽은 사람들이 의견이나 감상을 보내기 시작했고, 이것이 다시 눈덩

이처럼 굳히 내려오듯 연쇄 반응을 일으키면서 일순간에 전 세계 회원들이 수백만 건의 코멘트를 쏟아냈다.

미니 블로그 서비스의 일종인 신생 매체가 미국의 정치, 미디어를 움직인 상징적인 사례다. 트위터가 진원지가 되고 있는 현대 정보 사회의 변화는 대중이 리포터가 되어 무엇이 일어나고 있는지를 실시간으로 보고하려는 네트워크 세대의 출현이다.

2009년 1월 미국 뉴욕주 허드슨 강에 항공기가 불시착하는 사고가 발생하였다. 바로 근처에 있던 일반 시민이 현장을 촬영해 트위터에 투고하였고, 결과적으로 세계에서 가장 먼저 생생한 소식을 전한 일급 특보가 되었다. 실시간 정보 전달 매체로서 트위터의 위력이 유감없이 발휘된 사건이었다.

〈트위터(Twitter)〉



의 제한이 있는 것이 특징이다.

2009년 11월 현재 오바마 대통령의 팔로어(Follower)는 262만, 아놀드 슈왈제네거(Arnold Alois Schwarzenegger, 1947~) 캘리포니아 주지사는 139만, 라니아 알 압둘라(Rania Al Abdullah, 1970~) 요르단 왕비는 102만 명으로 알려져 있다.

컴퓨터나 휴대전화로 주변에서 보고, 듣고 느낀 것을 간단하게 적어 투고해 널리 공개할 수 있는 새로운 인터넷 서비스다. 친구나 지인뿐만 아니라 유명인들이 입력한 메시지도 볼 수 있고, 코멘트를 달아 회신할 수도 있다. 투고 1회당 140문자 이내

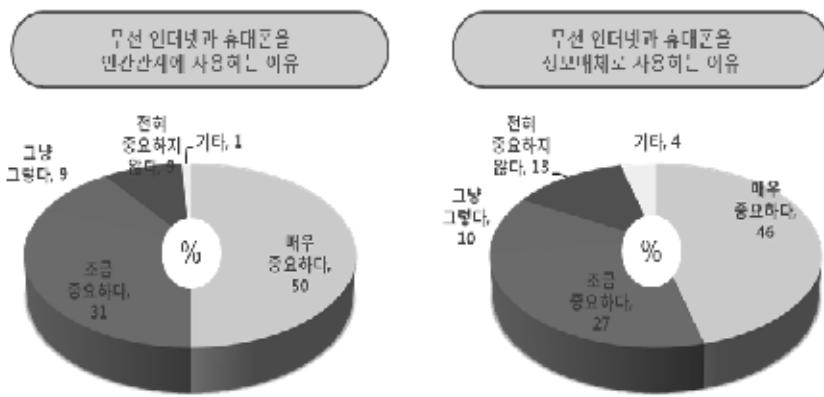
* <http://www.twitter.com>

트위터의 사전적 의미는 새의 재잘거림을 의미한다. 웹을 통해 간단한 단문 메시지를 주고받을 수 있는 일종의 축약형 블로그다. 여기서 사람들은 특정 이슈나 메시지에 대해 “지금 현재 나는 무엇을 하고 있다.”는 의미로 정보를 발신한다. 트위터에는 특정 사람이 발신하는 정보만을 언제든 받고 싶을 때 팔로어라는 기능

이 있어 클릭 한 번으로 바로 연결되고 다시 정보를 회신하거나 발신할 수 있다.

인터넷의 사회적 영향 관계를 조사하고 있는 미국의 비영리 단체 'Pew Internet & American Life Project'는 2009년 10월 미국의 인터넷 이용 실태를 발표하였다. 이 보고서는 미국 성인 2,253명을 전화로 인터뷰한 내용이 담겨 있는데, 휴대전화 메시지 사용, 전자우편, 소셜 네트워크 서비스(SNS : Social Network Service)¹⁾ 등을 사용하는 사람이 그렇지 않은 사람에 비해 더 넓고 다양한 사회적 관계를 가지고 있다는 결과가 나왔다.

주목할 점은 인터넷과 휴대전화 등 첨단 IT 기기 때문에 스스로 사회적으로 고립되는 현대인이 많다는 통념에 반하는 조사 결과라는 점이다. 이는 사회의 네트워킹 구조가 휴대전화와 인터넷 등으로 점차 옮겨가고 있음을 반증한다.



(그림 1-1) 휴대전화나 무선 인터넷을 인간 관계에 사용하는 이유

•출처: 전자신문, 2009년 11월 6일.

서두에서 인용한 오바마 대통령의 선거 이야기는 텔레비전이나 신문 등 전통적 미디어와 인터넷의 구조적 차이를 여실히 보여 주었다. 그렇다면 매스 미디어를 경유하여 여론이나 트렌드를 형성하는 과정을 잠깐 살펴보자.

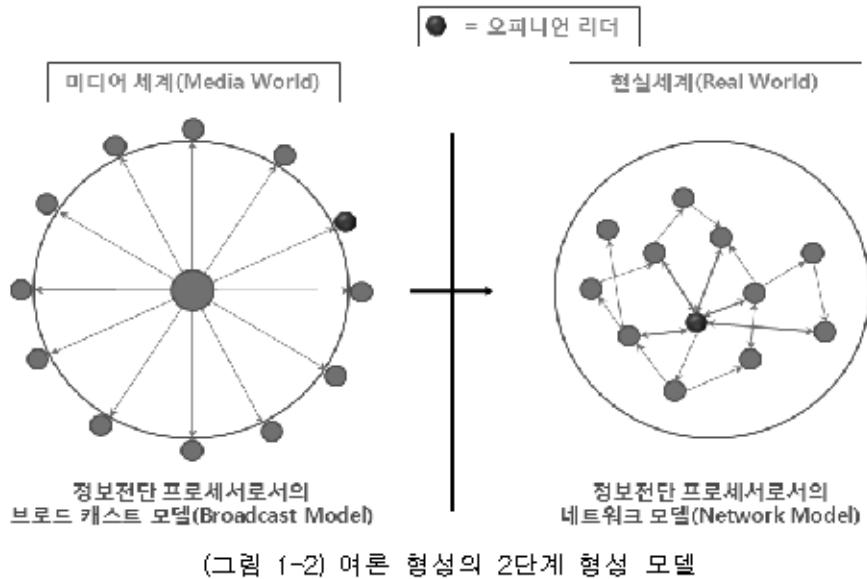
1) 소셜 네트워크 서비스 : 취미 활동을 공유하는 사람들 간의 인적 네트워크 형성을 온라인 상으로 지원하는 서비스. 사회적 관계를 인터넷 공간에서 구현해 시간과 공간을 초월한 인적 네트워크 구축이 가능하다. 소셜 네트워크 서비스에서 형성되는 네트워크는 크게 학연이나 지연 등 오프라인에서의 관계에 기반을 둔 친밀한 네트워크와, 취미나 관심 등 콘텐츠에 기반을 둔 공유 네트워크로 분류할 수 있다.

방송, 신문, 잡지 등 전통적인 미디어의 정보 전달 과정은 모두 브로드캐스트 (Broadcast : 방송, 영상과 소리 신호 전달 또는 텔레비전 프로그램이나 라디오 프로그램을 가리킴) 모델이라 할 수 있다. 중심부에 방송국, 신문사 등이 위치하고 여기서부터 대중에게 정보가 방사선으로 보내지는 모델이다. 중심에 뉴스, 영상, 음악 등 콘텐츠를 떨어뜨리면 순식간에 무수한 사람들에게 도달되는 식이다. 마찬가지로 중심부에 광고를 넣으면 신속하게 대중의 눈에 들어온다.

미디어 사회에서 정보 전달 과정을 설명한 이론으로 가장 잘 알려진 것이 바로 2단계 이론(The two-step flow theory)이다. 라디오가 처음 사회에 들어온 1940년대 미국의 사회학자 파울 라자스펠드(Paul Felix Lazarsfeld, 1901~1976)가 제창한 학설로, 여론은 매스 미디어와 현실 세계 사이에서 인관 관계라는 2단계를 통해 형성된다고 보고 있다.

이 학설의 기반은 1940년대 라자스펠드와 그의 동료들이 뉴욕에서 실시한 유권자의 투표 행위에 관한 설문 조사다. 그 당시까지 매스 미디어 연구의 주류는 대중 사회론과 이것에 입각한 매스 미디어 강력 효과론(Powerful Effect Hypothesis)이었다. 이 가설에서는 라디오 같은 매스 미디어에 노출된 사람들이 각각의 개성을 상실한 거대한 균일 집단(Amorphous Mass)으로 간주되었고, 그것이 전체적으로 매스 미디어에 영향을 받는다는 것이었다. 예컨대 투표 행위는 매스 미디어로부터 직접적으로 받는 영향이 크다고 보았다.

그런데 라자스펠드와 그 동료들의 조사에서 밝힌 것은 이 같은 가설과 상반되는 내용이었다. 곧 매스 미디어에 노출된 사람들은 무개성의 균일 집단으로 볼 수 없다. 오히려 다양한 조직, 집단으로 구성되고 사람들은 매스 미디어보다도 같은 동질적인 집단 동료들에게서 더 큰 영향을 받는 것으로 드러났다.



(그림 1-2) 여론 형성의 2단계 형성 모델

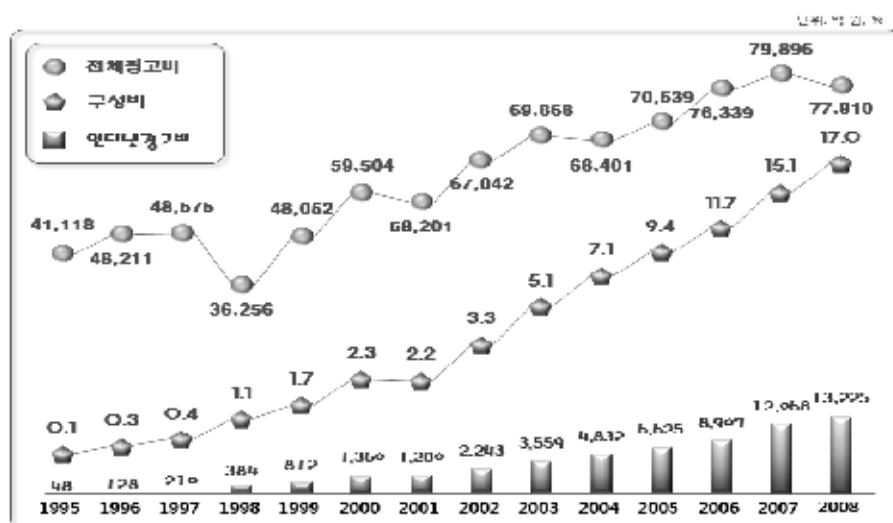
여기서 중요한 역할을 하는 것은 각 커뮤니티에서 오피니언 리더라 하는 사람들이이다. 정보는 매스 미디어에서 오피니언 리더에게 전달되고, 그들은 주위 사람들에게 정보를 전달하는 '2단계'를 거쳐 여론과 방향이 형성된다. 사람들은 매스 미디어에서 직접 정보를 받기보다는 평소 알고 지내는 동료들에게서 같은 정보를 대할 때 그 영향을 받기 쉽다는 내용이 2단계 이론의 핵심이다.

2단계 이론의 요체는 매스 미디어와 현실 세계의 공동체를 나누어 정보 전달 과정을 논하고 있다. 매스 미디어에서 발산된 정보는 방사상으로 확산되고 거기서 현실 세계의 복잡한 인간 네트워크를 경유해 사회에 침투해 간다. 바로 이것이 20세기 중반까지 주류를 이룬 여론 형성 과정이다.

그러다 20세기 후반 들어 텔레비전이 전국적으로 보급되고 신문, 잡지의 발행 부수가 급격하게 늘면서 미디어 세계와 현실 세계의 힘의 균형에 변화가 나타나기 시작했다. 현실 세계의 네트워크 모델보다 미디어 세계의 브로드캐스트 모델의 영향력이 커져 갔다.

이 같은 세계에서 양질의 콘텐츠와 시청률(Rating)을 좌지우지하는 텔런트, 또는 시대의 조류를 포착한 광고주들이 제왕으로 떠올랐다. 브로드캐스트 모델은 실은 단순명쾌하여 재화나 서비스를 팔고 싶은 사람들은 그 중심에 콘텐츠 또는 유

명 텔런트가 출연한 광고를 탐재한 뒤 결과를 기다리면 되었다. 따라서 중심을 차지하는 콘텐츠나 텔런트 광고가 극히 중요한 비중을 차지하게 된 것이다.



(그림 1-3) 국내 인터넷 광고 시장 규모

•출처: 한국인터넷진흥원, 2009 한국인터넷백서.

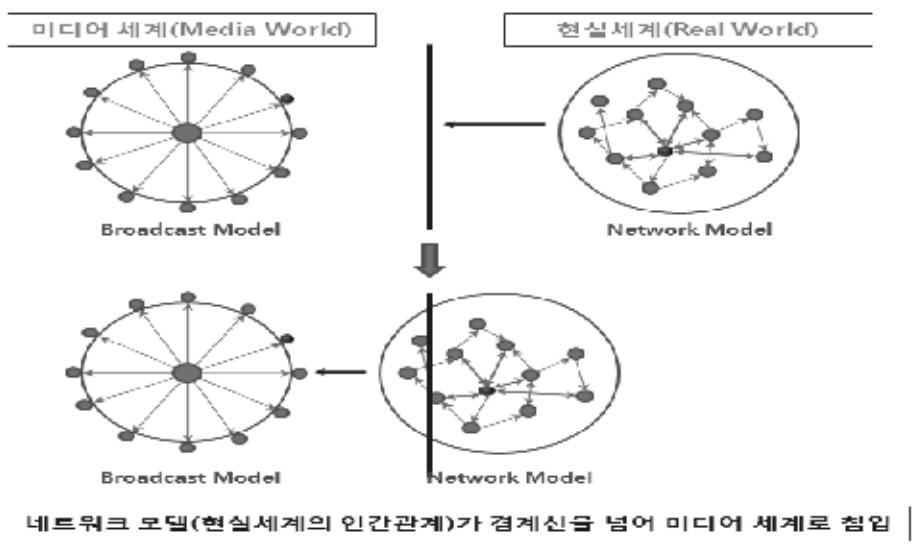
그런데 이러한 상황은 다시 한 번 크게 변하고 있다. 다시 말해 네트워크 모델이 탄력을 받기 시작한 것이다. 예를 들어 최근 미디어 영역에서는 매스 미디어 광고의 종말, 음악 CD 판매의 매상 급락, 매가히트의 소멸이라는 현상이 지적되곤 한다. 상대적으로 브로드캐스트 모델의 효과가 상대적으로 저하되었기 때문이다.

관점을 뒤집어 보면, 지금까지 현실 세계에 갇혀 있던 네트워크 모델이, 인터넷과 휴대 단말기가 확산되면서 미디어 세계로 침투하고 있다고 할 수 있다. 이러한 변화를 재빨리 포착한 이들이 2008년 대통령 예비 선거에 있어서 오바마 진영이었다.

1990년대 초 인터넷이 대중에게 파고들기 시작한 당시만 해도 인터넷이 현실 세계의 인간 관계를 변화시키는데 적당한 미디어로 본 전문가는 별로 없었다. 대부분의 사람이나 기업은 웹 사이트를 네트워킹의 도구라기보다는 방사상의 정보 발신 도구로 받아들였다. 바꾸어 말하면 본래는 네트워크 모델로 받아들이지 않으면 안 되는 인터넷이라는 신매체를 텔레비전이나 신문 등 전통적 미디어 같은 브

로드캐스트 모델로 인식한 것이다. 따라서 대부분의 홈페이지는 정보를 발신할지라도 누구도 보지 않는 결과로 끝났다.

그런데 2000년대 들어 블로그가 등장하기 시작했다. 블로그는 웹 사이트에 트랙백(Trackback)²⁾이라는 간편한 상호 접속 기능을 도입한 것이다. 이것이 다시 검색 엔진과 연결되면서 수준 높은 블로그들이 상당한 주목을 받기 시작하였다. 본래의 네트워크 모델에 접근하면서 웹은 반응 좋은 언론 공간으로 성장해 나아갔다.



동시에 인터넷은 현실 세계의 인간 관계를 투영하는데도 죄적의 매체라는 사실에 주목한다. 예를 들어 여론 형성의 2단계 이론에 있어서 오피니언 리더는 사이버 공간에서 알파 블로그(독자가 많거나 접속 수가 높은 인기 블로그)들로 대체할 수 있다. 이전에는 오피니언 리더를 중심으로 현실 세계의 인간 관계를 좌우하던 정보가 알파 블로그를 중심으로 하는 네트워크 공간으로 시간과 공간을 초월하여 유동되었다.

2) 트랙백 : 철저한 1인 미디어를 지향하는 블로그들 사이에서 연결고리를 만들어 소통 네트워크를 형성하는 역할을 한다. 누군가의 블로그를 읽고 그에 대한 의견을 자신의 블로그에 써 넣은 뒤 트랙백을 주고받으면 원래 글 아래 새로운 글로 가는 링크가 붙게 된다.

바로 이 흐름을 적확하게 포착한 것이 2002년경에 등장한 소셜 네트워크 서비스(SNS)이었다. SNS는 그 명칭에서 알 수 있는 것처럼 현실 세계의 인간 관계를 인터넷으로 옮겨 놓은 시도라 할 수 있다. 현실 세계의 인간 관계가 가상 공간으로 옮겨가는 과정에서 브로드캐스트 모델은 그 만큼 작아지게 된다. 그것은 사람들이 미디어 이용에 소비하는 가져온 시간이나 관심의 총량(Amount of Attention)은 전체적으로 한계가 있기 때문이다.

인터넷이나 다양한 기능의 휴대전화, PDA를 비롯한 최첨단 휴대 기기들의 영향으로 텔레비전이나 방송의 영향력이 조금씩 흔들리고 있는 것이다. 여기서 주목할 점은 전자 공간으로 들어온 인간 관계의 구축 모델이 어느 정도는 파악, 분석 또는 제어할 수 있다는 사실이다. 이것이 인간 관계의 가시화, 조직의 투명화로 연결될지는 우리의 선택에 달려 있다.

2. 초연결 세대의 출현

소셜 네트워크 서비스라는 새로운 인터넷 혁명으로 전 세계는 실시간으로 소통되고 있다. 앞에서 이야기한 트위터도 전형적인 소셜 네트워크 서비스이자, 소셜 미디어에 일종이다. 온라인상의 사회적 네트워킹인 소셜 네트워크 서비스와 휴대 단말기, 컴퓨터의 정보 발신 기능이 인터넷을 플랫폼으로 새로운 방송·통신 융합형 매체로 변신하고 있는 것이다.

대표적인 소셜 네트워크 서비스인 마이스페이스(MySpace), 페이스북(Facebook) 등은 전 세계적으로 각각 1~2억 명의 등록자를 보유하고 있고, 미국 대학생의 대부분이 가입되어 있다. 때로는 CNN보다 빠르고 구글보다 효율적인 역동적 플랫폼으로 빠르게 발전하고 있다. 인터넷이 세계적 미디어 플랫폼으로 진화하면서 이전보다 훨씬 간편하게 웹 사이트에 기사를 쓰거나 동영상을 만들어 올릴 수 있게 되었다. 누구나 콘텐츠에 댓글을 달고 게시물의 방향성에 영향을 미칠 수 있다. 이것이 바로 소셜 미디어의 강점이자 미디어계의 혁명이라 할 수 있다.

소셜 미디어는 ‘모두가 함께 만들어 내는 콘텐츠’이다. 소셜 미디어 운영자들은

자체적으로 콘텐츠를 제작하는 것이 아니라 단지 모두가 콘텐츠 제작에 참여할 수 있는 환경을 제공할 뿐이다.

소셜 미디어에 몰리는 사람들의 인식 변화, 곧 일상화된 연결이 우리 시대를 규정하고 미래를 변화시키는 키워드가 될 전망이다. 현 시대에서 연결이 중요해지는 이유는 우리가 단절의 시대에 살고 있기 때문일 터다. 흥미로운 사실은 선거 관련 뉴스 영상이나 신문 기사 등도 전자 세계인 인터넷을 경유해 유권자에게 전달된다는 점이다.

오늘날 사람들은 연결(Networking)을 통해 점점 더 즉각적인 반응을 원한다. 그리고 평등하고 수평적인 관계를 지향한다. 신변잡기적인 것에서 내밀한 감성까지 모든 것을 투명하게 공유하려는 경향이 있다. 더욱 중요한 것은 이러한 변화를 바탕으로 연결의 영향력이 현실 세계에까지 미치기 시작했다는 사실이다.

과거 세대들이 개념적으로만 생각해 온 '연결된 우리'가 이제 우리 자신과 사회를 바꾸는 실체적 힘으로 작용하기에 이르렀다. 연결로 인한 사회적 변화들은 새로운 세대를 중심으로 나타나고 있다. 이들이 휴대전화와 인터넷 접속으로 관계를 유지하고, 새로운 연결을 창출하는 데 익숙하기 때문이다.

1. Yahoo!		11. Orkut	
2. Google		12. RapidShare	
3. YouTube		13. Baidu.com	
4. Windows Live		14. Microsoft	
5. MSN		15. Google India	
6. MySpace		16. QQ.COM	
7. Wikipedia		17. EBay	
8. Facebook		18. Hi5	
9. Blogger.com		19. Google France	
10. Yahoo! Japan		20. AOL	

(그림 1-5) 글로벌 SNS 서비스 Top 20

이들 세대는 접속이 단절된(Disconnected) 상태에 대한 불안감, 두려움이 크다. 10대 청소년들은 끊임없이 친구들과 문자를 주고받는다. 한 달 평균 1,000건 이상의 문자를 사용하는 예는 흔한 일이다. 하루 종일 온라인 게임에 골몰하거나, 전철이나 길거리에서 인스턴트 메신저로 끊임없이 수다를 떠는 젊은 세대들은 이제 일상적인 경경이 되고 있다.

기성세대의 관점에서 이들은 무언가 문제가 있어 보인다. 기성세대들이 신세대들을 이해하기란 쉽지 않겠지만, 디지털 환경과 함께 자라온 새로운 세대들의 행동과 사고에서 연결에 대한 집착은 어쩌면 매우 당연하다.

새로운 세대의 관점에서 연결되어 있지 않는 '나'는 불완전하고 불안하다. 그래서 항상 다른 사람의 상태를 관찰하고, 실시간적인 반응을 기대한다. 세대 변화의 장기적인 관점에서 보면, 휴대전화 춤독, 인터넷 춤독 같은 현상은 문명의 병리 현상이 아닐 수도 있다. 새로운 사회적 관계는 '사회적 공간의 동일성'에 기초하는 것이 아니라 '관심과 가치의 유사성'에 근거해 형성되고 있다.

이제 행위자들은 나와 유사한 관심을 가진 사람들을 어디에서 찾을 것인가? 내 가치관을 공유할 사람을 어디서 찾을 것인가? 등의 질문을 해야 한다. 동시에 이러한 질문의 답을 반드시 자신이 살고 있는 도시에서, 자신이 살아 왔던 삶의 궤적을 뒤지면서 찾을 필요도 없다. 그들은 온라인과 오프라인을 가리지 않고 자신과 문제, 정보, 가치관, 관심 등을 공유할 사람들을 찾아서 그들과의 사회적 관계를 선택하려 한다.

20세기 후반 전기 없는 세상을 상상하지 못하듯, 21세기의 새로운 세대들은 사람, 정보와 연결 없이는 살 수 없는 세대로 진화할 것이다. 더욱이 이러한 일상화된 연결 속에서 사람들의 사고의 틀과 폭이 더욱 확장되고 있다. 인터넷이 보편화 되기 전만해도 유럽이나 미국의 10대, 20대가 어떤 옷을 입고, 무슨 놀이를 하며, 어떤 생각을 하고 있는지는 영화를 통해서나 또는 유학 중인 지인을 통해서 아는 단편적 지식과 정보가 대부분이었다.

그러나 지금은 페이스북 같은 소셜 네트워크 서비스에서 그들과 친구가 되고, 영상 편지를 주고받으며, 취미를 공유할 수도 있다. 경험의 규모와 구체성은 과거 세대의 그것과 비교할 수 없을 정도로 확장되고 있고, 그 영향력은 물리적 공간의

한계성을 뛰어넘어 사회·경제·문화 등 모든 영역에 복합적으로 미치고 있다. 시간과 거리를 초월함으로서 지리적·공간적 제약을 극복하는 중간적 역할로 네트워크가 갖는 잠재력은 엄청나다.

1. Yahoo!		11. Orkut	
2. Google		12. RapidShare	
3. YouTube		13. Baidu.com	
4. Windows Live		14. Microsoft	
5. MSN		15. Google India	
6. MySpace		16. QQ.COM	
7. Wikipedia		17. EBay	
8. Facebook		18. Hi5	
9. Blogger.com		19. Google France	
10. Yahoo! Japan		20. AOL	

(그림 1-6) 글로벌 SNS 서비스 Top 20

물리적 공간을 통한 인간 소통의 한계를 극복하려는 사람들은 자신만의 공간에서, 자신만을 위한 개인용 기기, 서비스를 즐기고 있다. 특히 최근의 20~30대 젊은 세대들은 인터넷, 모바일 기기와 함께 자라난 이른바 디지털 네이티브(Digital Native)들이다.

이들에게 물리적 공간의 단절은 기성세대들에 비해 더 심각한 수준이다. 현실 세계의 단절이 오히려 웹을 기반으로 사람들의 연결을 가속시킨다는 분석이다. 특히 새로운 세대들은 현실의 단절감을 극복하기 위해, 온라인에서 새로운 관계와 연결에 몰두하고 있다.

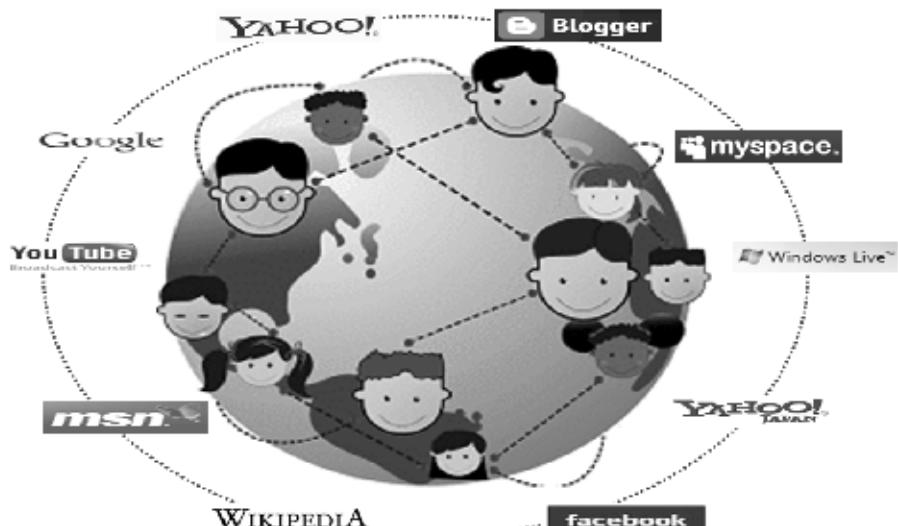
그러나 디지털 네이티브에 대해 디지털 미래를 주도할 신인류라고 평가하면서 이제 세상은 그들 중심으로 움직이고 있다고 보는 의견도 설득력을 갖는다. 오히려 기성세대들이 그들을 포용해야 한다고 본다. 돈 탱스콧(Don Tapscott, 1947~)

은 그의 최근 저서 『디지털 네이티브(Digital Native)』에서 성인이 되어서야 디지털 기술을 익혀 활용한 부모 세대가 디지털 이민자(Digital Immigrant)였다면 넷 세대는 디지털을 공기처럼 호흡하며 자란 원주민(Native)이라고 본다. 그는 생활 방식, 인간 관계, 가치와 사고 방식, 학습법 등이 완전히 다른 디지털 원주민 세대가 사회에 등장하면서 기존 세대와는 전혀 다른 패러다임이 만들어지고 있다고 분석한다.

< 텁스콧의 넷 세대 8가지 특징 >

- ① 선택할 수 있는 자유를 최고의 가치로 여긴다.
- ② 모든 것을 맞춤화하고 개인화하며 자기 콘텐츠를 만들어 낸다.
- ③ 철저하게 조사하며 감시한다.
- ④ 성실하고 투명한 기업을 원한다.
- ⑤ 엔터테인먼트와 놀이를 추구한다.
- ⑥ 협업과 관계를 중시한다.
- ⑦ 빠른 스피드를 요구한다.
- ⑧ 혁신을 주도한다.

이들에게 웹은 연결 이상의 의미를 지닌다. 웹 접속과 동시에 인스턴트 메신저를 사용하고, 친구의 블로그나 미니 홈페이지를 방문한다. 한편으로 온라인을 통한 연결의 확장은 개인 입장에서 보면 새로운 사회적 기회를 만드는 계기가 되기 때문에 연결의 필요성은 더욱 확대될 전망이다. 일례로, 인맥을 연결해 주는 링크드인(LinkedIn) 같은 서비스에 가입하면 우리의 인맥은 글로벌 차원으로 확대된다. 이러한 점에서 우리는 집 안에 앉아 클릭 몇 번만으로 지구 반대편의 사람들과 연결될 수 있는 첫 번째 인류, 곧 ‘초연결 세대’라고 할 수 있다.



(그림 1-7) 초연결 세대(Hyper-connected generation)



영국 BBC 뉴스의 ‘초연결 세대가 온다(Hyper-connected generation rises)’라는 인터넷판 기사에서 트위터와 유사한 블로깅 서비스 자이쿠(Jaiku)의 공동 창업자 지리 엉그스트롬(Jyri Engeström, 1977~)은 “초연결이 미래 시민의 전제 조건이 될 것”이라며 연결 중심으로 변하는 새로운 삶의 방식의 등장을 예고하기도 했다.

초연결 세대가 주도하는 변화는 이미 사회 전반적으로 진행되고 있다. 제품 개발에 적극적으로 의견을 내는 ‘프로슈머(Prosumer)’는 자신만의 콘텐츠를 요구하는 넷 세대의 특성이 만들어낸 결과이고, 정치에 소셜 네트워크 서비스를 활용하여 여론을 형성하는 현상 역시 이들의 협업에서 비롯된 것이다. 정치, 경영, 사회, 문화 등 모든 영역에서 이들 넷 세대의 영향력이 확장되고 있다.

또한 최근 기업들은 진부한 기존 비즈니스 모델을 극복하고, 고객 가치를 혁신하기 위해 고객과의 연결을 선점하기 위해 노력 중이다. 3세대, 4세대 같은 통신

기술의 발전, 스마트폰, 넷북 등 고성능 휴대 기기의 등장으로 연결의 인프라가 한층 강화될 것이다. 기업 간 경쟁과 기술 진화의 관점에서도 '초연결'은 미래를 준비하는 기업에게 매우 중요한 화두임에 틀림없다.

3. 무수한 사물 통신들의 만남

미래의 네트워크는 사물과 사물이 소통하는 만물지능통신망이 될 것이다. 최근 선진국은 일제히 인터넷 또는 통신망의 존립 구조를 근본적으로 다시 디자인하고 재구축하는 방향으로 목표로 미래 네트워크 프로젝트를 추진하고 있다.

머지않아 현실 세계의 모든 객체들이 고유 주소(unique address) 형태의 고유식별 체계에 편입될 것이다. 그리고 컴퓨터, 센서, 액추에이터, 휴대전화 등 주소식별이 가능한 연속체를 매개로 우리를 둘러싼 모든 것이 서로 연결된다. 미래 네트워크의 구체적인 모습으로 사물 인터넷(Internet of Things)이 부상하고 있다. 여기서 'Internet'은 표준 통신 프로토콜인 TCP/IP로 서로 연결된 컴퓨터 네트워크의 범 세계망으로 정의할 수 있다.

한편 'Things'는 정확하게 파악할 수 없는 객체다. 따라서 사물 인터넷은 표준 통신 프로토콜을 기반으로 고유 주소식별이 가능하고 상호 연결된 범세계적 객체 네트워크라고 개념을 정리할 수 있다.

인터넷은 지난 30년간 인류의 일상생활에 가장 극적인 변화를 몰고 온 발명품이었다. 새로운 산업과 이에 따른 부가적인 기술을 창조해 인간 활동 영역을 크게 확장하였고, 당대의 경제 성장을 주도하였다. 광대역 통신망과 모바일 기기의 발전에 힘입어 인터넷은 창조와 혁신의 강력한 수단이 되었다.

[미래 네트워크로서의 만물지능통신망]

미래 네트워크(Future Network)는 정보나 콘텐츠뿐 아니라 서비스 그리고 현실 세계의 객체(사물)를 아우르는 좀 더 빠르고, 좀 더 지능적이며, 좀 더 견고한 네트워크다. 2015년에 기본적인 구상이 드러나고, 2020년경에는 현실 사회의 시스템으로 적용될 것으로 보인다. 언제 어디서나 유·무선 융합망 또는 애드호크(Ad hoc) 네트워크를 통해 무선으로 소통하는 스마트 단말기·센서·액추에이터·지능형 로봇 등이 서로 협업하여 시너지 효과를 창출한다.

미래 네트워크는 양방향 초광대역 통신망(UBoN)을 동맥으로 그리고 사물 지능 통신망을 모세 혈관으로 구성된다. 만물지능통신망의 제1단계는 통신과 전력 시스템이 연동되어 시너지 효과를 발휘되는 정전(情電) 융합형 만물지능통신망으로 구체화되고, 제2단계는 IT, 에너지, 교통이 동기화되어 신체의 혈류처럼 흐르는 정전교(情電交) 공명형 만물지능통신망으로 진화할 전망이다.

그러나 인터넷이 21세기를 아우르는 거대 통신망 또는 21세기 경제·사회의 인프라가 되기 위해서는 오늘날의 인터넷 한계와 과제를 극복할 수 있는 새로운 아키텍처로 재탄생되어야 하는 상황에 이르렀다. 동시에 우리의 현실 세계에는 무수한 사물 통신이 부분적으로 실현되고 있다.

미래 인터넷은 무수한 사물 통신망을 수용하지 않으면 안 된다. 초기 인터넷이 개별 네트워크들의 무한 집합이었듯이, 사물 인터넷과 사물 인터넷 통신이 모세 혈관처럼 연결된 21세기형 통신망을 ‘만물지능통신망’으로 볼 수 있다.

우리는 생활 주변의 기계, 사물 그리고 환경에 지능이 깃드는 만물지능화 시대의 문턱을 넘고 있다. 하루에도 몇 번씩 드나드는 화장실은 지능 디바이스로 가득하다. 지하철 등 공중 화장실에서도 알맞게 데워진 변기에 앉으면, 자동으로 물이 흘러내리면서 변기의 악취를 제거한다. 다 쓴 다음에는 기호에 따라 스프레이이나 비데의 수세(water press), 온도 등을 조절할 수도 있다. 이처럼 화장실이 쾌적한 공간으로 탈바꿈된 것은 다름 아닌 지능형 디바이스 덕분이다.

아직은 호텔 등 일부 화장실에서만 볼 수 있지만, 사용 후 스위치를 당기거나 누를 필요도 없다. 변기 옆의 앙증스러운 센서에 가볍게 손을 한번 스치면 적당한 양의 물이 흐르도록 되어 있다(In order to flush, please cover the window

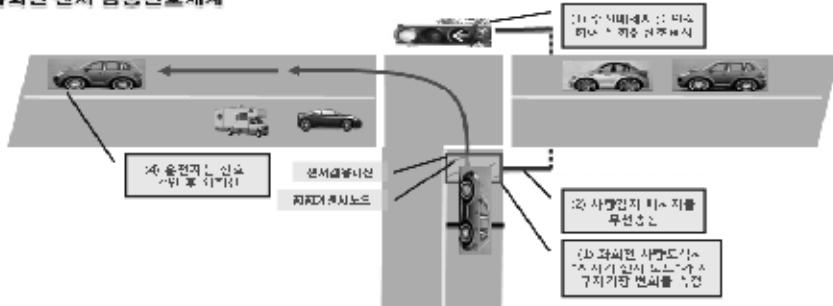
below with your hand). 손을 스치는 일조차 깜박 잊었을 때는 문을 닫고 나서는 순간 물이 쏟아진다. 머지않아 체온, 혈압, 당뇨 등의 자동 체크도 가능해지고, 그 데이터가 서버에 축적되어 이상이 발견되면 전문의의 진료를 받을 것을 권고한다. 화장실은 네트워크화된 지능형 공간으로 진화를 거듭하면서 사실상 새로운 개념의 네트워크 단말기의 역할을 하게 되는 셈이다.

어디 화장실뿐이랴. 아파트 복도와 엘리베이터는 방법 카메라, 화재 감지기, 비상벨 등이 설치되어 있고, ATM기는 얼굴과 지문을 인식하는 생체 인식 장치로 무장되고 있다. 운전을 하면서 눈여겨 살펴보면, 우리 주변의 여기저기에 '좌회전 센서 감응 신호 체계'라는 자동신호 시스템이 설치되어 있음을 알 수 있다. 좌회전 차량이 센서 감응 차선에 도달하면, 센서 노드는 자기의 변화를 감지하고 전류 신호로 바꾸어 신호대에 전달한다. 신호대의 소프트웨어는 좌회전 차량이 대기 중인 상황을 인식하고 좌회전 신호를 표시한다. 좌회전 신호를 확인한 운전자는 안심하고 차량을 이동시킨다.

앞으로 센서 노드를 작동시키는 경우 오랜 시간 쓸 수 있는 건전지가 달리거나 태양광 등 신 재생 에너지로 전력을 공급받게 될 것이다. 그러면 자동신호 체계는 더욱 많은 곳에 설치될 수 있다. 무수한 자동신호 체계가 네트워크로 연동되면 도시 전체가 좀 더 효율적이고 안전한 지능형 거대 교통 시스템으로 발전과 진화를 거듭해 갈 것이다.

“우리는 ‘화회전체량 센서감응차선도착’ ⇌ ‘센서노드가 차량감지’ ⇌ ‘센서노드 차량정보 무선(유선) 송신’ ⇌ ‘화회전표시’ ⇌ ‘운전자 상황인식’이라는 만물지능통신의 단면을 ‘화회전 센서 감응신호체계’에서 찾아볼 수 있다.

화회전 센서 감응신호체계



(그림 1-8) 생활 속의 만물지능통신 사례

인천 국제 공항의 출국장 자동 출입 등록 센터에 얼굴과 지문을 등록한 사람은, 자동 출입 시스템(KISS : Korea Immigration Smart System)을 이용하여 간단하게 출국 수속을 마칠 수 있다. 기계가 여권을 확인하고 지문을 대조한 다음 자동으로 문을 열어 준다.

어느 사이 우리 생활 도처에 지능화된 디바이스, 기기, 시스템으로 에워 쌓이고 있다(Ambient Intelligence), 사람과 사람의 통신 세계는 사람과 사람뿐 아니라 지능화된 기계, 사물 등으로 통신의 대상이 확장되고 주체가 이동하고 있다. 만물지능통신 시대는 먼 미래의 이야기가 아니라 이미 우리 생활 도처에 깊숙이 침투해 안전함과 편의함을 더해 주는 또 하나의 생활공간이 되고 있다. 현실의 물리적 공간과 가상의 전자공간은 이제 실시간 끊임없이 교호하고 자동으로 소통되는 생활의 장으로 확장되어 가고 있다.



(그림 1-9) 만물지능통신의 기본구조

2009년 7월 인천 송도 자유 경제 구역에서 세계에서 가장 앞선 유비쿼터스 도시를 표방하는 '투모로우 시티(Tomorrow City)'가 2009년 인천 세계 도시 축전 개막과 함께 문을 열었다. 지하 2층, 지상 6층에 연면적 4만 5,000m²인 이 건물은 언제 어디서나 인터넷이 가능한 미래 도시를 체험할 수 있는 공간으로, 곧 찾아올 미래 도시 주민의 생활을 엿보게 한다.

회사원 김미래 씨는 오후 6시 사무실을 나선다. 우선 길거리 가로등이 미래 씨의 움직임을 감지하고 자동으로 불을 밝힌다. 가로등 옆 지능형 광고판에는 새로 나온 운동화가 미래 홍씨의 눈길을 끈다. 마침 딸아이의 생일 선물을 준비하지 못한 미래 씨는 지능형 광고판에서 마음에 드는 운동화를 발견하고는 곧바로 신발 사이즈와 색상을 선택해 무선 전화로 물건 값을 치른다.

1분 뒤 미래 씨는 지능형 버스 정류장에 도착했다. 정류장에서 집까지는 버스로 7분이면 도착한다는 사실을 확인했다. 버스 정류장에 설치된 지능형 안내판은 도착할 버스의 빈 자리가 8개라는 사실을 알려 주었다.

- 2050년 김미래 씨의 어느 날

이처럼 미래 도시는 지능형 길거리 가로등, 빈자리를 알려 주는 버스 정류장, 대형 카탈로그 같은 지능형 광고판 등 도시를 구성하는 모든 시스템에 지능형 프로그램이 내장되어 있고, 또 네트워크로 연결되어 있다. 21세기 도시는 거대한 지능형 영조물 그 자체라고 해도 과언이 아니다. 도시 공간 구석구석에 통신과 판단 및 처리 기능을 갖는 각종 센서, 구동 장치, 기기, 장비가 적절하게 배치되어 있다. 또한 이들 시스템은 네트워크화된 거대 데이터베이스와 연동되어 새로운 경제적·사회적 가치 사슬로 엮어지게 된다.

인천 송도 투모로우 시티

다가오는 2020년 인천 경제 자유 구역(IFEZ : Incheon Free Economic Zone Authority)에 실제로 들어설 미래 도시를 방문자가 체험할 수 있도록 구성되어 있다. 정보 서비스, 의료 서비스, 환경 등 첨단 기술을 직접 체험할 수 있다. 특히 실내에서도 작동되는 GPS 서비스, 모빌리전스(Mobiligence) 기반 u시티 지원 로봇이 눈에 띈다. 모빌리전스란 이동을 뜻하는 모바일(Mobile)과 지능을 뜻하는 인텔리전스(Intelligence)가 합쳐진 합성어다.

4. 사람과 사물 그리고 시스템 간의 초연결

2020년 4월 어느 날, 우리 집 근처에서 화재가 발생하였다. 내가 살고 있는 지역은 주택이 빼곡히 밀집해 있고, 또 좁은 골목길이 미로처럼 에워싸여 있다. 몇 분, 아니 단 몇 초라도 늦으면 화재는 걸잡을 수 없이 커질 우려가 다분하다. 더구나 소방서까지 상당한 거리가 있는데다가 도중에는 교통량이 많은 간선 도로까지 통과해야 한다.

위기 상황이지만 다행히 소방차는 제 시간에 도착해 피해를 최소로 줄일 수 있었다. 어떻게 가능할 수 있었을까? 이유는 만물지능통신 시스템이 작동하고 있기 때문이다.

- 먼저 내 휴대전화가 위치 정보를 소방청의 센터와 근처 가까운 소방서에 긴급히 통보해 소방차에 즉각 출동 명령이 내려진다.
- 소방차 출동과 함께 현장으로 진행할 수 있도록 내비게이션은 자동적으로 최단 경로를 안내하고 주변 교통 신호를 자동으로 제어해 지나갈 때마다 파란색 신호로 바꾼다.
- 이와 함께 긴급 정지 장치를 탑재한 스마트 자동차는 소방청 센터의 원격 제어로 자동적으로 정지된다. 이로서 긴급 출동 차량은 아무런 장애 없이 현장으로 진행할 수 있게 된다.
- 휴대전화와 소방청 센터, 교통 신호, 스마트 자동차 등 사람·사물·환경·시스템이 유기적으로 최적 상황에 맞게 작동하는 만물지능통신 시스템 덕분에 화재의 초동 진압이 가능해졌다.

만물지능통신 시스템의 핵심 기술 중의 하나는 상황 인식(Context awareness)이다. 상황 인식이란 ‘현재 내가 있는, 이 공간이 어떤 상황에 처해 있는지를 시스템이 자동으로 인식’하는 기능이다. 다시 말해 컴퓨터 등 다양한 지능형 디바이스가 주변 환경에 스며들어 있고, 설정된 상황이 발생하면 동작을 자동으로 판단하고 처리해 나간다. 여기서 말하는 환경이란 굳이 의식하지 않아도 자동으로 인식·판단·처리하는 환경 지능 공간(Ambient Intelligence Space)이다.

오늘날의 컴퓨터나 휴대 단말기는 누군가가 조작하지 않으면 작동하지 않는다. 이런 관점에서 보면 반지능적 기계라 할 수 있다. 그러나 환경 지능 공간에서는 운전 중에 누가 차도로 뛰어 들었을지라도 운전자가 급제동하지 않아도 지능형 디바이스와 지능형 교통 시스템이 최적의 환경을 제공하여 준다.

앞으로 센서에 신호 처리, 무선 통신, 전원을 갖춘 지능형 센서 노드를 연결한 센서 네트워크는 지구 전체, 인간 사회 전체에 대한 계측 분석의 수단이 될 수 있다. 예를 들어 센서 노드를 전 세계적으로 배치하고, 온도나 토양 오염을 관측해, 환경 보호에 유용하게 활용한다. 센서 노드를 경작지에 배치해 기상 상황을 감지하여 안정적인 식량 공급을 도모할 수 있다. 자동차 내부의 오염 물질, 온도, 속도 측정 등의 센서를 갖추어 환경 보호, 성능 개선, 사고 원인 분석 등에 도움을 줄 수도 있다.

지능형 센서 네트워크는 이동 적응망(MANET : mobile ad hoc network), 기상 감시 네트워크, 차량 내부와 차량 간 네트워크 등 다양한 형태로 구성된다. 따라서 지금까지의 광대역 통합 네트워크의 접속 형태에 대한 근본적인 재설계가 요구되고, 필요한 대용량 사물과 사물을 연결하는 혁신적인 네트워크다. 일본 정보 통신 연구 기구(NICT : National Institute of Information and Communications Technology)가 제시한 아카리(AKARI)³⁾의 2009년도 설계도 개정판에는 새로운 미래 네트워크 환경을 전제로 하고 있다.

네트워크 센서 노드의 폭발적인 증가

다양한 스마트 센서가 네트워크에 접속되면서, 네트워크에 접속되는 노드 수는 비약적으로 증가될 전망이다. 어플리케이션의 몇 가지 사례를 다음과 들 수 있다.

- 자동차에는 여러 센서가 달려 있다. 차량 내에 설치된 센서는 네트워크에 접속해 정보를 활용하여 자동차의 성능 향상, 사고나 고장 상태의 파악, 환경 예측 등 다양하게 응용될 수 있다. 2003년 전 세계 자동차 보유 대수는 8억 4,000만 대로 추정되었는데, 이 수는 개발 도상 국가들을 중심으로 늘어나 2020년에는 수십 억 대에 이를 전망이다.

- 생체 상태를 상시 모니터해 ‘사후 치료에서 예방 의료로 전환’해 나가기 위해 필요한 의료 재원 부족 문제를 해소하고 고령화에 대응한다. 개개인의 건강 상태를 모니터하기 위해 센서를 장착, 검출 데이터를 네트워크에 송신하는 모델을 생각할 수 있다. 2020년의 전 세계 인구는 75억 명으로 추산되면서, 센서 노드의 수는 수십억~100억 개로 예상된다.

- 식량 부족 해소와 식량의 안정적 공급 실현을 위해 지구상의 모든 경작지를 센서 네트워크로 감시하는 모델이 등장한다. 전체 경작지 면적인 14억 �ект아르에 대해 1센서/헥타르를 배치할 경우 14억 노드가 필요하다.

- 지구 환경 변화를 모니터하여 환경 보전에 유용하게 활용할 수 있는 환경 예측용 센서 네트워크가 등장하게 된다. 예를 들면 전 세계 도시를 센서 네트워크

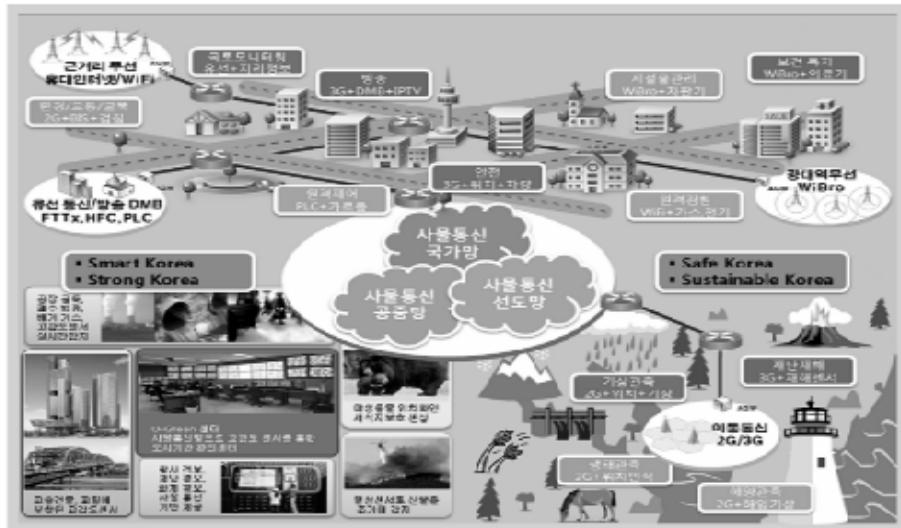
3) 아카리 : 일본어로 ‘사물을 밝게 하는 빛’을 의미하는 말로, 고깃배가 밤에 밝히는 집어등 등을 연상하는 개념에서 ‘a small light in the dark pointing to the future’를 상징한다.

로 연결할 경우를 생각해 보자. 지구상 전체 육지 면적은 1,49억 평방km이고, 10%에 해당하는 도시 지역이 0.15억 평방km이므로, 1평방km에 센서 노드를 10개씩 배치하면, 1.5억 노드가 준비되어야 한다.

이처럼 단순히 관리를 위한 사물 통신에서 발견해 안심하고 안전한 일상 생활 지원, 최적 상태의 사회 시스템 유지, 인간의 삶의 질을 개선하는 새로운 서비스 제공과 가치 창조, 지속 가능한 사회의 실현 등에 광범위하게 활용된다.

방송통신위원회는 2009년 10월 미래 사물 통신 시대를 선도하기 위한 '사물 통신 기반 구축 기본 계획'을 발표하였다. 둘 계획은 기존의 인간 중심 네트워크 정책에서 사람 대 사물, 사물 대 사물 간 통신까지 확대된 미래 네트워크 전략의 일환으로 볼 수 있다.

방송통신 위원회는 2012년까지 세계 최고의 사물 통신 네트워크를 구축해 미래 방송 통신 융합 인프라 시장을 선도하고 성장 가능성이 큰 사물 통신 융·복합 서비스를 발굴해 u-라이프 실현 촉진 및 초기 시장 조성과 서비스 활성화를 촉진할 예정이다. 사물 통신은 4대강 유역의 수질이나 이산화탄소 측정·관리 등에 적용하고, 가정이나 건물의 에너지 사용량을 진단하면서 효율을 높이는 스마트 그리드에도 연계할 수 있다.



(그림 1-10) 사물네트워크 구축 전략 맵
•출처: 송정수, 사람과 사물이 소통한다, 방송통신위원회, 2009

사물 통신 네트워크의 선순환적 활성화 및 보급·확산을 위해 범부처가 참여하는 ‘공공 기관 사물 통신 구축 협의회’를 운영하고, 정부, 지방자치단체, 공공기관 등 수요 기관을 위한 ‘사물 통신 네트워크 표준 모델 가이드라인’을 제정할 예정이다. 또한 사물 통신 기기의 효율적 관리 및 데이터 유통의 안전성을 확보하기 위한 사물 통신 네트워크 식별 체계 수립도 함께 추진한다.

한편, 사물 통신 시대의 안착을 위해 정부와 기업은 사물 통신 기술 및 서비스를 활용한 도시 기반 시설의 관제, 교량 안전 모니터링 등 재난 재해 예방 사업을 추진한다. 통신과 IT를 결합해 원격지 사물 정보를 확인하는 사물 통신은 사람 간 통신을 넘어 사물과 사물이 통신하는 새 개념으로 산발적으로 추진되고 있는 u-IT 서비스의 큰 틀이 되면서 각종 서비스의 표준 체계 구현을 통해 좀 더 안전한 사회 구현의 계기가 될 수 있다. 유럽 위원회는 유럽 연합에서 ‘사물의 인터넷화(Internet of Things)’의 발전을 촉진시키기 위한 14가지 실행 계획(안)을 발표하였는데 우리나라에서도 준거 틀이 될 수 있다.

IT 혁명은 오늘날까지도 이어져 같은 맥락에서 수없이 새로운 기원을 만들어내고 있다. 컴퓨터의 성능은 수천, 수만 배 좋아졌으면서도 크기는 더욱 작아졌다. 인터넷이 등장하면서 전 세계 컴퓨터가 연결되고 세상에 존재하는 모든 지식을

마우스 클릭 하나로 찾아볼 수 있게 되었다. 차세대 무선 통신과 휴대 단말기의 고도화, 사람의 오감과 손발을 대신할 수 있는 센서 기술 및 구동체 기술(Actuator)의 발달은 유비쿼터스 컴퓨팅 세계를 더욱 더 확장시키고 있다.

만물지능통신망에서 정보의 흐름을 인체의 혈류로 비유하면, 광대역 통합망은 대동맥(Aorta)이고, 지능 사물 통신망은 모세 혈관(Capillary)이다. 대동맥으로서의 광대역 통합망과 모세 혈관으로서의 사물 지능 통신망이 유기적으로 동기화될 때 미래 사회 시스템으로서 만물지능통신 시스템이 함께 발전하고 진화하게 된다.

<표 1-1> 유럽연합의 사물인터넷화 발전 실행계획 방안

구분	내용
거버넌스 (Governance)	- 위원회는 사물의 인터넷 거버넌스의 기초가 되는 원칙과 분산된 관리 체계를 아키텍처의 설계 기본 원칙의 정의를 세우는데 노력하고 있다.
개인 정보 및 데이터 보호(Privacy and Data Protection)	- 위원회는 사물의 인터넷 데이터 보호 법안의 적용을 재검토하고, 유럽 연합 법률의 올바른 해석을 위한 가이던스(Guidance) 등을 제공할 예정이다.
'비활성화된 칩' (Silence of the Chips) 의 권리	- 시민들이 RFID 태그를 판독하고 파기하여 자신의 개인 정보를 보호할 수 있는 권리에 대해 위원회는 기술적·법적 측면에 대해 논의할 것이다.
떠오르는 위험 (Emerging risks)	- 위원회는 사물의 인터넷화를 활성화하여 신뢰, 수용, 보안과 관련된 난제를 해결할 수 있도록 효과적인 조치를 강구할 것이다.
주요 자원 (Vital resource)	- 주요 정보 인프라의 보호에 대한 위원회의 활동과 연계해 위원회는 사물 인터넷화의 발전을 유럽을 위한 주요 자원으로 전환할 예정이다.
표준화 (Standardisation)	- 사물의 인터넷화와 관련된 추가 표준화 위험 사항에 대한 논의, 유럽 표준 기구와 국제 표준화 기구(ISO: International Organization for Standardization), 국제전기통신연합ITU: International Telecommunication Union) 등에서의 표준화 지침을 모니터링 할 예정이다.
연구(Research)	- 위원회는 사물의 인터넷화 분야의 FP7 연구 프로젝트들에 대해 지속적으로 예산을 투입하고, 인간의 사고를 모방하는 소프트웨어 등에 대해 연구하도록 지원한다.
민관협력 (Public Private Partnership)	- 위원회는 그린카, 에너지 효율적 빌딩, 미래공장, 미래인터넷 등 4개 R&D 분야의 민관 협력에서 사물의 인터넷을 통합할 것이다.
혁신(Innovation)	- 위원회는 e-health, e-accessibility, 기후변화, 또는 정보격차 해소 등을 위한 시범 프로젝트를 실시해 운영하고, 개인 정보가 보호되는 사물의 인터넷화 적용을 효과적으로 배치할 수 있는 준비를 추진한다.
제도적 인식	- 위원회는 정기적으로 유럽 의회 및 이사회에 사물의 인터넷화에

(Institutional Awareness)	대한 밝전 사항을 전달할 것이다.
국제적 대화 (International Dialogue)	- 위원회는 사물의 인터넷화에 대한 국제 파트와 대화를 강화해 정보 및 모범 사례를 공유하고 관련 공동 조치에 대해 합의를 도출한다.
환경(Environment)	- 폐기율 관리 업계에 대한 모니터링의 일환으로 위원회는 RFID 태그의 재활용에 따른 어려움 및 태그의 존재가 사물의 재활용에 미칠 수 있는 혜택을 평가할 것이다.
평가(Evolution)	- 위원회는 유럽의 이해 관계자 대표들을 소집해 사물 인터넷의 발전에 대한 평가를 할 예정이다.

특히 미래 정보 통신망이 정비될수록 '지능형 사물(smart things)'은 RFID 태그나 센서가 달린 제품들만을 의미하지는 않는다. 우리가 타는 비행기의 부품일 수도 있고, 차가 달리는 도로의 표면, 입는 옷, 먹는 약, 심지어 우리 몸의 일부일 수도 있다.

사회 시스템과 산업의 프로세스를 최적화하기 위해 센서, 구동 장치(actuator), 스마트 컴퓨터는 모든 과정과 제품에 담길 것이다. 임베디드(내장형) 시스템과 로봇 공학 분야에서 발전한 개념들을 이용해, 기업과 최종 소비자를 포함한 고객의 물건 상태(자기 인식 능력)와 환경(배경 인식 능력)에 대한 훨씬 많은 정보, 좀 더 정확한 정보를 얻게 된다.

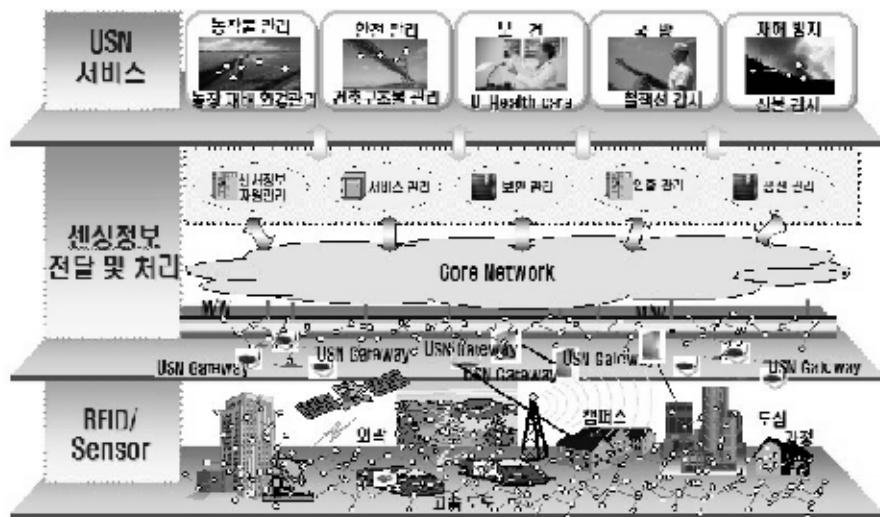
머지않아 자율적인 자기 조직화(self-organizing) 시스템이 본격적으로 등장하게 될 것이다. 그러한 시스템들은 시시각각 변하는 조건들에 자율적으로 적응하고 중앙 집중적으로 계획된 서비스 의존도를 줄일 수 있다. 일례로 자기 조직화 신호들은 센서를 갖추고 있고, 이웃한 신호들과 연결되어 있어 멀리 떨어진 교통 통제 센터의 명령에 의존하지 않고도 교통의 흐름을 자율적으로 원활하게 조절해 준다.

나아가 시스템 내에 있는 '지능형' 기기들과 시스템 자체가 통신 및 통제 '에테르(ether)'인 사물 인터넷의 혜택을 받을 것이다. 자기 모니터링을 하는 자동 교통 통제 시스템들은 중앙 및 분산된 전산 시스템과 대화해 승용차, 버스 등의 통제에 영향을 미치는 프로세싱에 참여하기 위해 자동차 및 인프라 감지 시스템의 능력을 활용하게 된다.

-
- 4) 가이던스: 개인이 자기 자신에 대하여 깊이 이해하고 자기실현을 위해 노력하여 개인적으로는 행복해지고, 사회적으로도 유용한 존재(사회적 자기실현)가 될 수 있도록 돕고 지도하는 과정

지능형 기기를 비롯해 실제 모든 IT는 에너지 절약과 탄소 배출량 감축에 있어서도 매우 중요한 역할을 하게 될 것은 확실하다. 지능형 산업 모터와 산업 자동화, 지능형 빌딩, 스마트 그리드, 스마트 물류 등에 빠질 수 없는 역할을 맡고 있으니 말이다. 이는 GeSI(Global e-Sustainability Initiative)가 후원한 연구인 'SMART 2020'에서도 다음과 같이 설득력 있게 주장되고 있다.

IT가 할 수 있는 가장 큰 역할은 전력 전송 및 배분, 전력을 공급해야 하는 건물과 공장, 물건을 배달하기 위한 운송 기기 등에서 에너지 효율성을 높이는 데 도움을 주자는 것이다. 미래 네트워크 시대의 사물은 그들 자신의 라이프 히스토리를 기록할 것이다. 소비자는 우유를 제공해 준 소가 풀을 뜯어먹은 들판이 어디이고, 그 소가 무엇을 먹었는지, 그 소의 우유가 유럽 전역으로 배달될 때 온도는 어떻게 조절되었는지 알 수 있게 된다. 사물 인터넷을 구축하기 위해서는 높은 수준의 이용 가능성, 신뢰성과 함께, 실시간 상호 작용을 뒷받침해 주는 풍부한 서비스 파라미터를 충족시키는 인프라를 개발하지 않으면 안 된다.



(그림 1-11) RFID/USN 네트워크 개념도

사물 인터넷이 서비스 인터넷과 상호 운용되면 우리는 우리 자신의 웹링을 모

니터하고, 우리의 움직임을 안전하고 경제적이며 환경친화적인 방식으로 관리할 수 있다. 에너지 이용을 최적화하고, 일과 놀이를 위한 자원에 최적으로 접근할 수 있게 된다. ‘지능형 사물’은 감지를 위한 마이크로 시스템, 메카트로닉 시스템 (mechatronic systems), 행동하는 로봇 등 최종 이용자들에게 유용한 서비스를 제공하는 미래 인터넷의 능력을 증대시킬 수 있으므로 특히 중요하다.

미래에는 수동형의 지능적 감지 기기, 감각 운동(sensormotor) 기기, 순수 작동 장치(pure actuators) 간에 연속된 ‘종단 시스템들(end systems)’이 출현한다. 모바일 카메라처럼 감지 기기들은 주변 환경과 기기 사용자의 정보를 제공하고, 인지 로봇 같은 감각 운동 기기는 사용자 대신 주변 환경을 인식하여 행동할 것이다. 로봇, 신호등 등 각종 작동 장치는 다른 기기에서 수집한 정보와 배경 지식을 기반으로 움직일 것이다.

개별 시스템의 자율성 정도는 자기 결정(self-determination) 수준에 따라 다양해진다. 곧 각기 다른 국소적 지능(local intelligence)을 지닌 준 자율적인 ‘사이버 물리적(cyber physical)’ 시스템들이 여러 개 생겨난다. 하지만 이들 시스템은 모두 ‘정보 에테르(Information ether)’에 연결될 것이다. 점점 늘어나는 기기들은 사실상 새로운 종류의 물리적 지능 공간을 생산하게 된다.

이러한 발전들이 로봇 분야와 임베디드 시스템 설계에 많은 영향을 끼칠 것이 분명하다. 지금도 유럽 산업의 많은 부분들이 다양한 유형의 임베디드 물리적 시스템에 대한 경쟁력을 유지하는데 의존하고 있다.

5. IBM의 야망 ‘A Smarter Planet’ 구상

샘 팔미사노(Sam J. Palmisano, 1951~) IBM 회장은 2008 리더십 포럼에서 ‘함께 만들어가는 똑똑한 세상(A Smarter Planet)’을 발표하였다. IT를 활용해 미래 사회 인프라를 설계하는 중장기 전략이다. 스마트한 지구를 만들기 위한 새로운 비전으로 제시한 이것에는, 똑똑한 교통 시스템, 똑똑한 전력 시스템, 똑똑한 빌딩 등 우리 생활은 온통 똑똑한 그 무엇(Smarter Something)으로 가득하다.



* 샘 팔미사노(사진 왼쪽)
(<http://www.etnews.co.kr/news/detail.html?id=200906080059>)

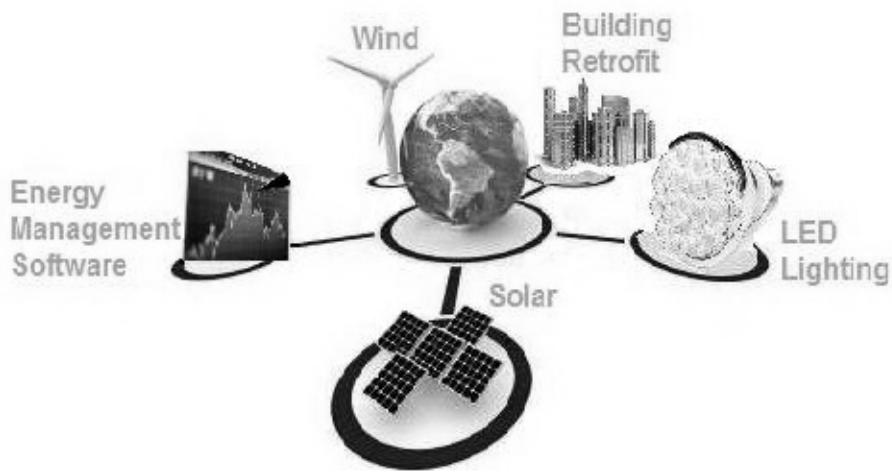
자동차의 전력 공급망 구상, 이산화탄소 제로 빌딩 등 미래 가치 사업을 발굴하려는 거대 기업의 경영 전략이라는 측면은 부정하기 어렵다.

"인구는 늘어나도 자원은 늘어나지 않는다. 지구가 점점 똑똑해지지 않으면 안 된다. 가까운 장래에 인터넷에는 전 세계에서 1조 개의 디바이스가 연결되어 무수한 데이터가 생성되고 소멸될 것이다. 이러한 삼라만상의 데이터는 실시간으로 분석되어 미래를 예측하고 의사결정에 도움을 준다."

비록 거대 글로벌 기업이라고는 하지만 IBM의 비전은 실로 장대하다. 초기 인터넷의 충격을 제1의 IT 파도, 웹2.0을 제2의 IT 파도라 하면, 클라우드 컴퓨팅을 제3의 IT 파도라 할 수 있다. 한마디로 '똑똑한 세상' 프로젝트는 제3의 IT 파도를 선도하는 IBM의 창조적인 비즈니스 모델이다.

팔미사노는 이 포럼에서 "세계는 점점 더 각종 디바이스, 기계, 전자 장비 없이는 돌아가지 않고, 이들은 긴밀하게 연결되어 함께 작동하면서 시너지를 발휘할 뿐 아니라 한층 지능화되고, 사람의 경험과 함께 진화된 새로운 시스템으로 나아가게 된다."며 대담하게 미래 사회의 나아갈 길을 전망했다.

이 구상은 네트워크를 경유해 소프트웨어나 정보 서비스를 제공하는 클라우드 컴퓨팅, 전기



(그림 1-12) IBM의 A Smarter Planet관련 아이디어 중 Smarter Energy
•출처 : IBM 홈페이지에서 발췌

IBM의 똑똑한 지구 구상을 소개하는 자료에는, 하나 밖에 없는 소중한 지구, 지구선 우주호에 대한 지속 가능한 행로를 제시한다.

똑똑한 지구 전략에는 주택과 빌딩을 단순히 주거 공간으로 보는 것이 아니라 주거시스템으로 간주한다. 사무실을 단순히 업무를 보는 경적 공간으로 여기지 않고, 세상 돌아가는 모든 시스템의 압축 공간으로 보고 있다. 똑똑한 빌딩에서는 시스템이 독립적으로 관리되지 않고 상호 운영된다. 수천 개의 센서로 사람의 움직임과 건물 내 온도, 습도, 건물 벽의 균열 등을 실시간으로 모니터링하고 있다. 똑똑한 빌딩에서는 에너지를 35% 줄일 수 있고, 이산화탄소 배출량 역시 70%까지 줄일 수 있다.

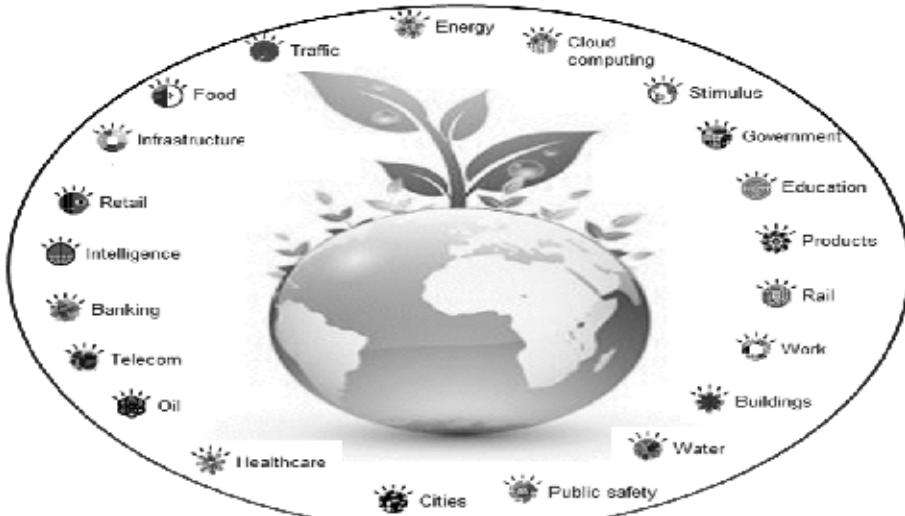
20세기는 바로 전력 공급망이 발전의 상징이었다. 전국적 전력 공급망으로 저렴하게 풍부한 양의 고품질 전력이 가정, 도로, 기업, 마을 및 도시에 공급되어 세계 인의 삶의 방식을 바꾸었다. 그러나 풍부하고 저렴한 에너지의 가치 기준이 달라지고 있다. 전력 에너지의 생산, 유통, 소비의 모든 단계에 걸쳐 환경 문제와 지속 가능한 경제 시스템을 생각하지 않으면 안 된다.

스마트 그리드는 전통적인 전력 공급망이라기보다는 인터넷과 유사하다. 풍력

및 태양광 발전 시스템 같은 수천 개, 수만 개의 친환경적인 발전 시스템과 실시간으로 연결된다. 여기에 연결된 장비들로 새로운 데이터가 생겨나고, 이 데이터로 지속 가능한 경제 사회로 전체 시스템의 최적화를 실현할 수 있다.

스마트 전력 시스템이 전국적으로 건설되고 보편적 서비스로 정착되면, 오늘날의 전력 생산, 유통, 소비 시스템 그리고 삶의 방식에 혁기적인 변화를 몰고 온다. 우리나라는 국가 단위로 지능형 그리드를 국가 사회 인프라로 도입하고 활용하는 세계 최초의 국가 비전을 전략적으로 추진해 볼 수 있다. 이러한 21세기 거대 비전을 실현하기 위해서는 근본적인 정보 통신망의 재구축이 필요하다.

스마트 트래픽은 21세기 교통 및 수송 시스템이다. 스웨덴은 스톡홀름으로 들어오거나 나가는 차량 흐름을 기반으로 다이나믹한 통행료 징수 시스템을 개발해 통행량을 20% 감소시켰다. 동시에 버스를 기다리는 시간을 25%, 매연 차량도 12% 줄일 수 있다. 이러한 일들은 도로, 교량, 교차로, 표지판, 교통 신호, 통행료 징수 체계 등 도시 전체의 교통 체계에 지능을 심었기 때문에 가능하다. 도시 전체의 교통 체계를 서로 연결해 똑똑한 시스템으로 탈바꿈하면 시민들의 통근 시간 및 거리를 줄일 수 있다. 도시 계획관들에게는 좀 더 정확한 정보를 제공할 수 있어 기업 생산성을 높이는 한편, 시민의 삶의 질을 높이게 된다. 그뿐 아니라 교통 체증과 연료 사용량을 줄일 수 있으며, 이산화탄소 배출량을 혁기적으로 개선 할 수도 있다.



(그림 1-13) IBM의 A Smarter Planet 구상도
•출처 : 'IBM 홈페이지' 발췌 후 수정

특특한 전력 체계와 교통 시스템으로 소요 시간, 이동 거리의 단축과 효율적 공간 활용 그리고 이산화탄소를 대폭적으로 줄이기 위해서는 정보 통신 인프라의 구조 전환이 요청된다. 세상을 돌아가게 만드는 거의 모든 사물, 프로세스, 자연계에 디지털 지능을 접목하여 이들로 정보 통신망을 제어할 수 있을 때 비로소 가능하다.

교통, 전력, 의료 시스템 등은 좀 더 정교해지고 거대해지는 반면, IT 인프라를 작동시키는 컴퓨터, 모바일 장치, 서버, 데이터 센터, 소프트웨어, 프로세서는 연결 되어 있지 못할 뿐 아니라 지능화되어 있지도 않다. 문자 그대로 기존 IT 측성을 근본적으로 재창출할 수 있는 새로운 컴퓨팅과 네트워킹 기능이 보완되어야 한다.

수십억 인구가 계속해서 정보를 생산하고 있고, 수조 개에 달하는 전력 기기와 장치들은 제각기 에너지를 소비한다. 매일 수천만 명이 의사의 진료와 처방을 받지만 소중한 개인 건강 기록(PHR : Personal Health Record)은 다른 병원이나 의사와 공유되지 못한다. 매일 지구상에서 발생하는 데이터의 80% 이상은 구조화되어 있지 않다. 이러한 데이터를 수집하여 처리하고 의미 있는 정보나 지식으로 조직화해 정보 통신망에서 생산, 유통, 소비하게 된다면 세상은 달라진다.

빌딩 하나에 수천 개의 센서와 디바이스가 네트워크로 연결되는 지능형 빌딩

통신망과 빌딩을 연결하는 인터 빌딩 지능통신 기반이 구축되고, 빌딩 통신망들이 도시와 국가 규모로 연결된다면 수조 개의 센서와 디바이스가 모세 혈관처럼 연결된다. 좀 더 똑똑한 주택 그리고 똑똑한 빌딩, 똑똑한 교통 체계, 영리한 전력 공급 및 통제 체계가 국가 단위로 연결되는 상황의 미래 정보 통신망이 만물지능 통신망 시대의 모습 그 자체다.

6. 만물의 존립 구조를 변화시키는 IT

인류 문명의 역사가 시작된 이래로, 인간은 끊임없이 시간을 추구하고 공간을 장악하려 했다. 인간은 끊임없이 24시간, 365일, 수명 같은 주어진 시간의 한계와 제약을 유한하게 극복하고 싶어 한다. 자동차, 기차, 비행기 등을 발명해 천문학적으로 규정되어 있고 생물학적으로 한정된 시간 제약을 극복하고 이동 시간을 줄였다. 의료 기술의 혁명으로 생명을 연장하려는 움직임도 같은 맥락이다.

공간은 인간의 활동 영역이자 생활 터전이면서, 동시에 공간은 인간에게 끊임없는 정복의 대상이 되어 왔다. 인류의 흥망성쇠는 공간에 대한 지배력을 확장하기 위해 투쟁을 반복하는 공간 찬탈의 역사라 할 수 있다. 부동산 투자에 열광하는 것도 공간 장악 욕구의 현대적 표출이라 하겠다.

시간과 공간 또한 절묘하게 결합되어 있는 역동적 관계에 있다. 역사의 흐름에 따라 국제무역의 유통지가 변했듯이, 근대사를 거치면서 각광받는 거주지나 상업 지구가 변했던 것처럼 시간은 공간의 가치를 좌우한다. 동시에 공간은 시간의 크기를 좌우한다. 서울에서 부산까지의 거리, 집에서 직장까지의 거리, 공장에서 시장까지의 거리, 소방서와 화재 현장까지의 거리 등은 이동 시간, 행동 시간, 정보의 전달 시간, 문제 해결 시간 등 다양한 시간의 크기를 결정한다.



시간과 공간은 가장 역동적 함수관계에 있다.

(그림 1-14) 만물과 인간·시간·공간의 상호관계

그러나 IT는 만물·인간·시간·공간의 존립 구조를 근본적으로 바꾸어 버렸다. IT는 인간의 삶과 밀접히 관련된 시간, 공간, 사물 간의 관계 구도를 근본적으로 변화시키며 인간에게 주어진 시간적·공간적 제약을 극복하는 수단이 되고 있다.

첨단 정보기술은 인간의 수명을 늘리면서 건강하게 생활할 수 있는 시간을 늘렸다. 상황정보 인식 시간과 행위의 대응 시간을 줄이는 데도 기여하고 있다. 더구나 정보통신 시스템은 개인의 의사에 따라 마음대로 쓸 수 있는 가용 시간을 늘려 주었다.

또한 정보통신 기술은 인간이 장악하고 지배함으로써 통제할 수 있는 공간을 늘렸다. 지금까지 정보통신은 공간에서 이루어진 인간의 활동을 가장 편리하고 최적의 조건에서 할 수 있는 여건을 마련해 왔고 앞으로도 그러한 움직임은 더욱 빠르게 이루어질 것이다.

정보통신 기술은 그동안 유한하다 여겼던 공간의 장벽을 허물고 있다. 인터넷으로 전 세계가 연결되면서 도서관, 쇼핑센터, 박물관 등 바로 지금, 머문 자리에서 마음대로 다양한 자료를 누릴 수 있게 된 것이다.

정보통신 기술은 시간과 공간의 관계도 변화시킨다. 한마디로 시간과 공간의 상관관계를 자유롭게 주무른다. 그뿐 아니라 정보통신은 공간 운영의 메커니즘의 효율성을 극대화하여 공간에서의 시간 자체를 최소화하는데도 크게 기여한다. 전자 우편으로 보낸 편지가 도착하는데 걸리는 시간은 공간적 거리의 영향을 받지 않

을 뿐더러 시간 자체 역시 거의 찾아볼 수 없다.

이처럼 IT는 인간-시간-공간-만물 간의 관계 구도에서 근본적인 아키텍처를 바꾸는 상황으로 진화하고 있다. 정보통신 기술의 진화 방향은 인간이 공간, 사물, 시간을 통제 가능한 쪽으로 지능화되고 있다. 인간은 공간과 모든 사물을 통찰하고 지배하기 위해 인간의 지능을 의식적으로 공간과 사물 속에 심어 언제 어디서나 원하는 때에 연결하고, 파악하고, 지시하며, 자신의 의지에 따르도록 할 것이다. 이러한 욕구가 만물지능통신을 추진하는 원동력이 되고 있다.

만물지능화는 정보화의 대상을 기존의 개념에서 완전히 새로운 방향으로 대전환하는 개념이다. 만물지능화의 소재는 사물에 있다. 그러나 만물지능화의 초점은 여전히 인간이다. 곧 만물지능화는 지금까지의 정보화와 마찬가지로 인간의 삶을 중심에 둔다. 만물지능화는 인간, 시간, 공간, 사물의 관계에서 새로운 목표를 설정할 수 있다.

(1) 정보화의 대상은 세상에 존재하는 만물이다. 만물이 지능화되고 네트워크로 연결되면 정보화의 시간 축이 앞뒤로 연장된다. 인간에게는 과거, 현재, 미래라는 4차원의 시간 축에 따라 삼라만상의 상황 정보를 기록하고 공유할 수 있는 역량이 생기게 된다.

(2) 만물지능화가 진행되면, 정보화의 공간적 대상인 공간의 깊이가 달라진다. IT, NT, BT 등이 어우러진 융합 기술은 우리의 몸속에까지 정보 기술의 파워를 담게 되어 인간이 추구하는 가장 중요한 소망인 건강한 삶과 생명 연장이 가능해진다.

(3) 만물지능화는 인간의 의사와 인간의 대리인으로서의 사물이 하나로 연계되는 인간과 사물 간의 지능화, 동조화, 공명화를 지향한다. 따라서 정보의 시간 자체와 공간 자체가 최소화되고, 행위의 시간 자체와 공간 자체도 제로에 가까워진다.

(4) 인간의 본원적 욕구 실현과 관련된 만물지능화는 새로운 시장의 거대한 파도를 물고 올 것이다. 사물 하나하나, 각각의 공간, 사물과 건축, 공간과 로봇이 지능으로 융합되고 상호 작용하면서 새로운 지능 공간으로 디자인되면서 블루오션을 창출한다.



(그림 1-15) IT와 인간 · 시간 · 공간 · 만물의 관계

결국, 만물지능화의 개념은 정보 기술을 기반으로 융합 기술 등을 총체적으로 결합해 만물의 네트워크화, 만물의 지능화, 만물의 동조화, 만물의 공명화 등을 실현하는 다차원 체계로 정리할 수 있다.

- 만물은 인간의 삶에 커다란 영향을 준다. 문명의 수준은 공간과 사물의 공간화로 구체화된다.
- 정보통신 기술과 관련된 첨단 융합 기술을 기반으로 모든 사물과 공간의 속성에 지능을 부여할 수 있다.
- 미래 사회의 위기와 기회는 유한한 공간의 흥망성쇠에 크게 좌우된다.
- 세상 만물은 네트워크로 연결되어 새로운 기능이 확장될 수 있다. 진화를 거듭하는 정보통신 기술의 활용으로 새로운 시장을 개척할 수 있다.
- 사물과 공간에 대한 인간 지식의 한계를 극복하고 새로운 기회를 극대화할 수 있고 인간이 당면한 과제를 해결하는데 최적의 도구가 될 수 있다.

제 2 절 새로운 IT 패러다임의 부상

1. 지능 공간 패러다임

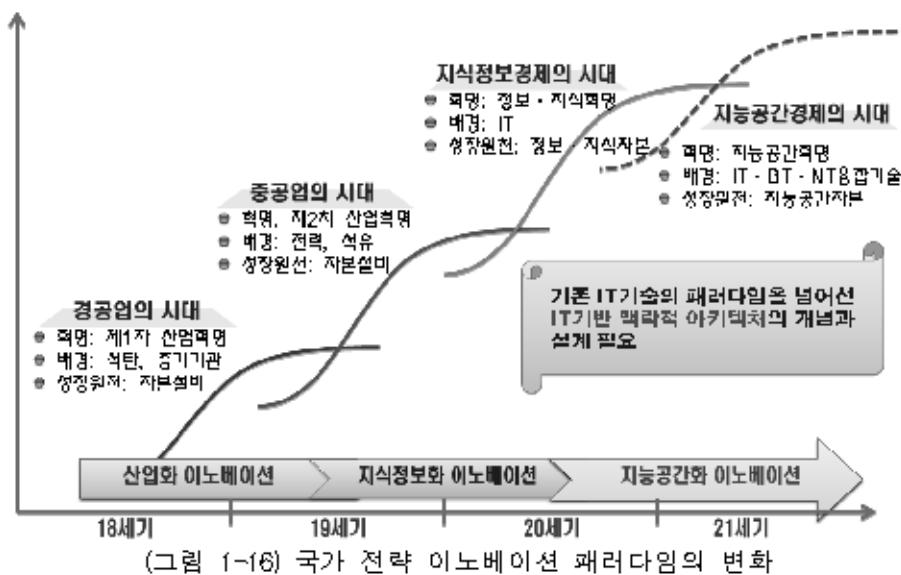
경제 성장을 가능하게 하는 이노베이션을 문명사적 관점에서 보면, 농업화 이노베이션, 산업화 이노베이션을 거쳐 오늘날 지식 정보화 이노베이션 단계에 와 있다. 그리고 앞으로는 지능 공간화 이노베이션의 시대가 도래할 것으로 생각해 볼 수 있다.

각 시대마다 이노베이션을 가능하게 하는 점화 장치가 새로운 경제 성장의 원천으로 출현하였다. 농업의 시대는 비옥하고 넓은 토지가, 산업의 시대에는 자본 설비가 이노베이션을 가능하게 했다. 지식 정보화의 시대에는 IT가 변혁을 가져오는 계기가 되어 경제 성장의 엔진으로 역할을 수행하였다.

그러나 정보통신 사회의 패러다임이 다시 새로운 단계를 맞이하고 있다. 그것은 더 이상 정보통신 기술의 개별 제품화·개별 서비스에 실현되는 것이 아니다. 인간의 생활환경인 공간에 오감 센서 기술 등 지각 기능을 부여하여, 지금까지 사람이나 사회가 지각할 수 없었던 사상(事象)이나 정보에 지각 및 지능을 갖도록 한다. 본래 만들어진 물리적 공간에 IT와 NT, BT, CT 등 융합 기술을 내장시켜 공간의 지능화로 공간의 가치를 높여간다. 지능화된 공간은 사용하면 사용할수록 인간·집단의 이력과 기억이 저장되어 공간은 플랫폼으로 개인의 욕망을 충족시키는 공간 재화를 생산·유통·소비한다. 이러한 과정을 통한 경제 성장과 사회 발전의 계기를 ‘지능 공간화 이노베이션’이라 부르기로 한다.

2000년대 후반 들어 우리나라는 기존 방식으로는 더 이상 IT 강국으로의 위상을 유지할 수 없는 상황이 되었다. 이 문제를 해결하기 위해서는 지식 정보 혁명으로 명명되는 기존의 IT 기술 패러다임을 넘어서야 한다. 그것은 우리를 둘러싼 모든 주변 환경이 지능을 갖는 지능 공간 혁명을 시야에 넣는 IT 기반 맥락적 아키텍처의 개념을 설계하는 일부터 시작해야 한다. 2020년 정보화·유비쿼터스화를

전체로 인간과 환경이 인간을 대신하여 보고, 듣고, 대응하는 공간을 성장 원천으로 하는 지능 공간 경제의 시대가 우리의 도전을 기다리고 있다.



정보 기술은 언제나 인간의 예상과 기대 수준을 훨씬 뛰어넘는 속도로 발전해 왔다. 새로운 IT 물결은 21세기 기술로는 불가능한 일들을 가능하게 만들고, 혁신적인 애플리케이션과 제품 그리고 서비스를 창출할 것이다. 아마도 IT 기술의 발전으로 지금은 불가능해 보이지만, 그때의 세대들에게는 매우 일반적인 일이 가능해질 것이다. 인간은 하늘을 날 수 없다는 고정 관념을 깨고 첫 비행을 시작한지 불과 60여년 만에 인류는 달이라는 미지의 세계에 첫발을 내디뎠다. 우주 비행선의 달 착륙은 20세기 초 인류에게는 마술과도 같은 일이었다. 하지만 21세기를 사는 우리에게는 매우 현실적인 일이 되었듯이, 과학 기술의 비약적인 발전은 우리의 상상력을 넘어 신시대를 개척하고 있다.

그럼, 지능 공간화 패러다임은 어떤 단계를 거치게 될까? 컴퓨터의 발명으로 시작된 정보 기술은 끊임없는 인간의 니즈와 지적인 상상력에 자극을 받아 계속해서 진화를 거듭하고 있다. 첫 번째 진화 단계인 ‘정보 처리 패러다임 시대’는 메인프레임 형태의 중앙 집중식 정보 처리 방식에서 미니 컴퓨터를 거쳐 컴퓨터 중심

의 분산 처리 방식으로 전환되는 시기였다. 비록 정보 처리 시스템은 극적으로 진화를 거듭하였지만, IT는 어디까지나 정보를 처리하는 기계의 역할만을 담당하였다.

IT 진화 과정에서 컴퓨터 시대 다음은 인터넷이 주인공인 '네트워크 패러다임 시대'다. IT는 정보 처리 기계에서 커뮤니케이션과 협력 기반으로 인류를 새로운 가상 공간의 세계로 인도하였다. 미국의 야후 탄생, 아마존의 온라인 상점 개설 등 개인의 IT 이용이 극적으로 확대되었다. 브라우저와 홈 페이지를 중심으로 한 초기 단계에서 블로그나 소셜 네트워킹 서비스로 확산된 현재도 네트워크의 주역은 어디까지나 개인이었다.

또한 대용량 멀티미디어 정보를 언제 어디서나 주고받을 수 있는 브로드밴드 IT 시대를 거치며 양방향 커뮤니케이션으로 고도화되었다. 이러한 네트워크의 진화는 정보의 개방·공유·참여를 특징으로 하는 웹 2.0 시대로 접어들면서 더욱 꽃을 피우고 있다.

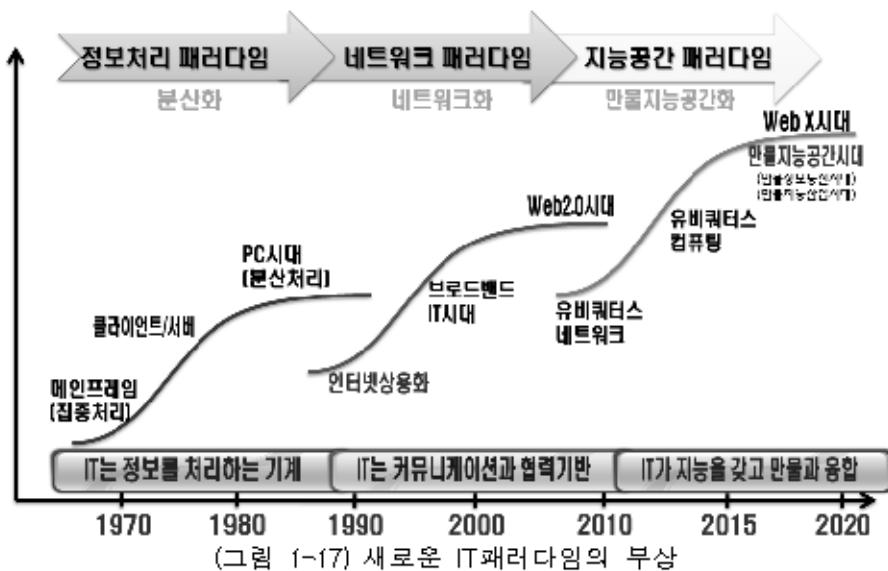
배리 웰만(Barry Wellman, 1942~) 토론토 대학 교수는 "네트워크 사회가 진전 될수록 '집단 협업(mass collaboration)'이라는 생산 방식이 공동적 가치와 기업의 부가가치를 만들어내는데 더욱 기여할 것"이라고 언급했다. 인터넷은 21세기의 새로운 생산·생활 방식으로 떠오르고 있으며, 진화에 진화를 거듭하고 있다.

웹 2.0 다음의 IT 진화 과정은 어떤 모습일까? 하루가 다르게 변하는 IT의 발전 양상을 볼 때 분명하게 '지능 공간 패러다임 시대'가 도래할 것으로 본다. 먼저 모든 사람, 사물, 환경이 상호 연결되는 유비쿼터스 네트워크 시대의 성숙 단계에 도달한다.

커뮤니케이션이라는 인간의 활동을 지원하는 IT가 주변의 모든 생활 환경에 지각 기능을 제공한다. 이렇게 되면 논리와 감성의 주체인 인간과 IT 간에 존재했던 장벽, 가상과 현실 간에 존재하던 간극은 극적으로 축소된다. IT는 좀 더 인간에게 다가가는 휴먼 기술로 진화한다.

IT가 일상의 생활환경이나 그곳에 있는 사물이나 상황과 융합하여 특별히 이용자는 의식하지 않아도 자연스럽게 이용할 수 있게 된다. 모래 알갱이 같은 자율형 컴퓨터가 지각 기능에 상당하는 센서와 통신 기능을 탑재하고, 인간이 볼 수도, 느

낄 수도 없었던 것을 대신할 수 있도록 해 준다.



실제로 유럽 연합이 추진하고 있는 ‘엠비언트 인텔리전스 프로젝트(Ambient Intelligence Project)’는 최적 지능 공간으로 제2의 생존 환경을 구축하는데 목표를 두고 있다. 여기에서는 일상생활 공간 기술을 매개로 좀 더 쾌적하고 안전한 인간 중심 공간으로 재창조하고자 한다. 공간을 구성하는 사물과 환경에 ID와 통신, 처리 기능을 갖춘 스마트 디바이스를 배치한다. 그리고 이들 요소 간의 원활한 상호 작용으로 이용자는 기기나 기술을 의식하지 않고 원하는 서비스를 받을 수 있는 ‘지능 공간 서비스’가 실현된다. 이제 IT는 인간과 사물, 환경을 융합시키는 새로운 지능화 공간 시대로 진입하고 있다.

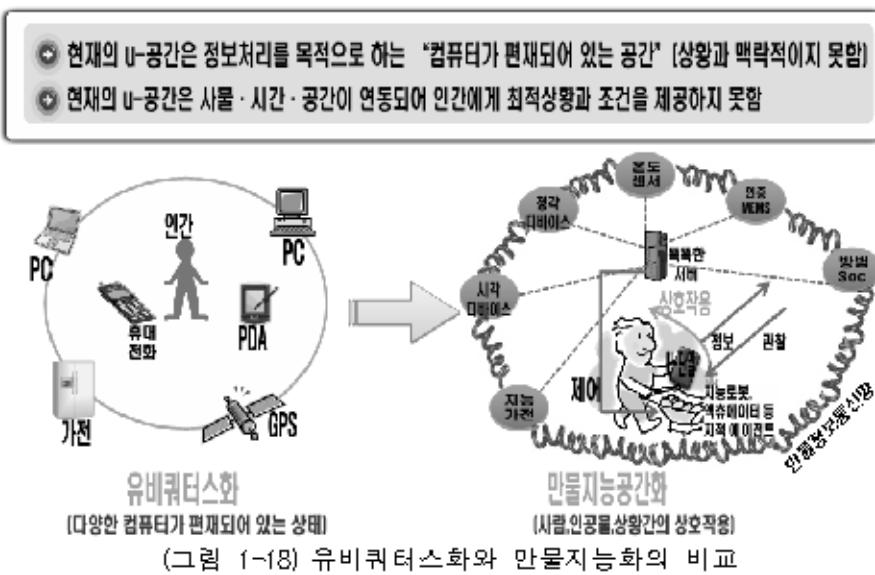
2. 유비쿼터스화와 만물지능공간화

우리의 생활 주변에는 지능을 가진 기기들로 넘쳐나고 있다. 지문과 홍채를 인식하는 도어, 현관에서 들어서면 인간을 감지하고 불이 켜지는 조명 기기, 실내의

온도를 측정하면서 습도까지 제어하는 에어컨, 사람이 다가가면 스스로 움직이는 에스컬레이터, 자동차의 현재 위치를 지도에 표시하면서 친절하게 음성으로 길을 안내하는 자동차 내비게이션 등 이미 우리는 지능 환경의 도움을 받고 있다.

미래의 IT는 현실 세계의 구석구석에 다양한 컴퓨팅 요소를 내장하면서 우리의 삶의 공간을 똑똑한 환경(Smart Surroundings)으로 바꾸어 놓을 것이다. 방법 대책으로 곳곳에 설치된 감시 카메라는 이동하는 물체가 자동차인지, 사람인지를 인식해 24시간 모든 상황을 녹화한다. 그리고 필요한 대상, 의도하는 순간을 녹화하여 필요할 경우 유용하게 활용할 있도록 하여 준다. 예컨대 지능을 가진 기술이 우리의 생활공간을 조용하게 에워싸게 되는 환경(Ambient Intelligence)이 미래 IT 패러다임이라고 할 수 있다. 이것이 만물지능화 단계다.

그렇다면 만물지능화란 무엇이고 어떠한 상황을 의미하는 것일까? 만물지능화란 사람, 인공물, 상황, 과제를 종합적으로 인지하여 인간의 지적 능력을 보완·대체하는 가까운 미래의 IT 패러다임이다. 만물지능화(萬物知能化)는 똑똑한 정보 통신 기반에서 사람·사물·환경이 동조화(同調化), 공명화(共鳴化)되어 상황과 문제를 진단·발견·처리하는 국면을 의미한다.



오늘날의 유비쿼터스 공간은 컴퓨팅 파워가 어디에나 편재(遍在)하는 상태나 모바일 단말기로 간편하게 네트워크에 접속할 수 있는 환경을 중시하여 왔다. 그러나 보니 사물·시간·공간이 연동해 사용자에게 최적 상황과 조건을 제공하지 못하고 있는 실정이다. ‘유비쿼터스화’에서 ‘만물지능화’로 진화한다는 것은 우리를 둘러싸고 있는 모든 사물과 환경이 네트워크로 연결되고, 사람과 동조화되어 최적의 공명적 가치를 창조하는 만물지능서비스 공간을 창출한다는 의미다.

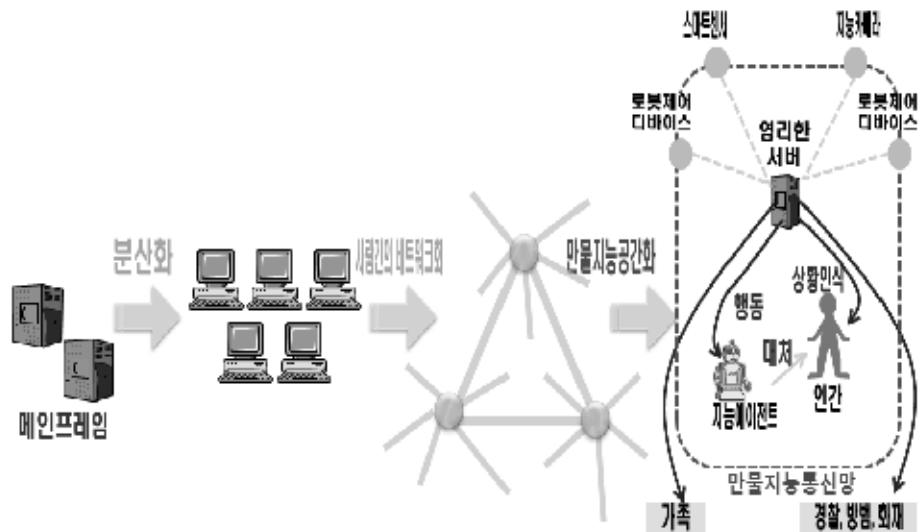
만물지능공간화가 실현되기 위해서는 스마트 로보틱스 같은 판단하고 행동하는 기술이 필요하다. 사물과 자연이 정적으로 존재하는 공간이 아니라 공간이 인간과 환경에 대하여 “필요한 작용을 한다, 물리적 지원을 행한다.”는 새로운 기능과 역할이 맡겨진다. 바로 이러한 구체적 행동의 지원 여하에 따라 만물지능공간화와 유비쿼터스는 큰 차이가 있다.



(그림 1-19) u—IT서비스와 만물지능서비스의 차이점

한편, 만물지능화 IT의 세계에서는 컴퓨터 자원, 센서, 네트워크 등이 편재되어 있는 환경을 전제로 ‘물리적 작용과 행동’이라는 실질적 기능을 탑재하게 된다. 만물지능공간에서는 유비쿼터스화를 기본 인프라로 하여 사람·사물·환경 간에 분산 지능화된 컴퓨터 디바이스와 상호 작용하면서 지금, 여기서, 나에게, 필요한 고차

원의 맞춤형 서비스가 이루어진다.



(그림 1-20) 만물지능화의 개념

10~20년 뒤의 우리의 주택 환경, 도로 공간, 도시 시설은 만물공간서비스의 지원을 받는 기본 인프라가 반드시 자리 잡게 될 것이다. 예를 들어 자신이 달리고 있는 교량이 붕괴되고 있다는 상황을 가정하여 보자.

이 경우 수십, 수백 미터 앞에서 수초 뒤에 벌어질 상황을 운전자에게 알려 주어 적절한 조치를 취할 수 있다면 비참한 사고는 미연에 막을 수 있다. 그러나 지금의 공간과 사물은 인간의 의지와 일치하는 상황 인식의 동조화가 가능하지 않다. 이 때문에 결국 인간에게는 교량 붕괴라는 상황 정보의 전달이 지연되고 이에 따라 적절히 대응해지 못해 자신의 의지와는 상관없이 사고를 당하게 된다.

3. 만물지능화서비스

20세기 들어 우리의 생활을 혁신적으로 변화시킨 대부분의 기술은 집중화, 분산화 그리고 네트워크의 과정을 거치며 발전해 왔다. 예를 들어 교통 분야를 살펴보

자. 먼저 우리는 기차 같은 대량 수송을 위한 교통편 위주인 집중화 단계를 겪었다. 그 뒤 자가용이 보편적인 이동 수단으로 자리 잡으면서 분산화 단계를 거쳐 지금은 우리 생활 깊숙이 자리 잡고 있다. 그러더니 ITS(Intelligent Transport System : 전자, 정보, 통신, 제어 등의 기술을 교통 체계에 접목시킨 지능형 교통 시스템)와 텔레매틱스 등 자동차를 네트워크화하는 단계에 이르고 있다. 현재의 자동차 IT 공간은 교통 정보의 지원과 엔터테인먼트를 제공하는 편리하고 즐거운 공간으로 자리 잡았다.

그렇다면 네트워크화 이후의 교통 시스템은 어떤 모습일까? 미래의 자동차 지능 공간은 탑승자의 안전을 보장하고 사고를 사전에 예방하는 안심, 안전한 IT 공간이자, 꽤 적하게 목적지까지 안내하는 자율 이동 공간으로 진화할 것이다. 곧 각종 상황 정보를 활용하는 센서 융합 기술 등으로 탑승자의 생명을 지켜 주는 첨단 안전 자동차(Advanced Safety Vehicle)이자, 궁극적으로 자율 운전이 가능한 지능화 공간의 IT 차량으로 변모할 것이다. 이제는 자동차도 네트워크화 단계를 거쳐 만물지능공간의 일부가 되는 상황으로 진입하고 있다.



(그림 1-21) 만물지능화 서비스

교량 붕괴의 사례에서 보듯이 만물지능화서비스가 이루어진 상황을 다시 한 번 생각해 보자. 인간·공간·사물 간에 동조화가 이루어졌다면 교량의 사물들(상판과 교각 등)은 교량 붕괴라는 상황을 실시간으로 인식해 교량과 도로라는 공간적 시스템에 동조되어 실시간으로 정보를 연계할 수 있게 되고, 이는 다시 인간과 휴

대 단말기의 인터페이스와의 동조를 통하여 실시간으로 전달되면서 사고를 피할 수 있게 된다. 인간·시간·공간·사물이라는 관점에서 보면, 이들 간의 동조화와 공명화의 실현은 지금까지 발견되어 온 정보 기술과 공간 개발 기술을 완성하는 성숙 단계라 할 수 있다.

지식 경영에서 지능 경영으로

지식 이론의 대가인 노나카 이쿠지로 [野中郁次郎, 1935~]와 동료 학자들은 지식에는 두 종류가 있다고 이야기한다. 바로 암묵지(暗默知, Tacit Knowledge)와 형식지(形式知, Explicit Knowledge)가 그것이다. 암묵지는 '학습과 체험으로 개인에게 학습되어 있지만 겉으로 드러나지 않는 지식'을 의미한다. 머릿속에 있는 지식으로 언어나 문자로 표현되지 않는 지식이다. 반면 형식지는 '암묵지가 문서나 매뉴얼로 표출되어 여러 사람이 공유할 수 있는 지식'을 가리킨다. 노나카 교수는 암묵지가 고도화되거나 암묵지가 형식지화해 공유되는 등 변환 과정을 거쳐 더 높은 가치를 창조하게 된다고 주장한다.

그러나 이제는 인간만 지식을 갖는 시대는 지났다. 지식의 주체가 우리 주변의 모든 사물과 사물을 둘러싼 환경으로 확장되고 있다. 기존의 지식 경영은 인간 내부에 있는 지식을 암묵지로 명명하고 외부로 표출된 지식을 형식지라고 했다면, 필자들은 여기에 추가적으로 사물 내부에 기록되고 저장되는 지식을 사물지(Material Knowledge)라 하고 사물을 둘러싼 환경이 감지·추적·기록·저장·분석한 지식을 환경지(Ambient Knowledge)라고 명명하고자 한다.

우리의 삶의 공간이 첨단 IT 융합 기술과 연계되어 사물지와 환경지를 활용하는 지능 재화 환경으로 진화하고 있다. 사물지와 환경지를 활용해 신체의 오감 같은 무수히 많은 지식 정보를 수집하고 분석한다면, 인간에게 상황에 맞는 최적의 서비스를 제공할 수 있게 된다. 이러한 서비스가 지능 공간화 서비스이고, 이것을 가능하게 하는 것이 만물지능공간이다.

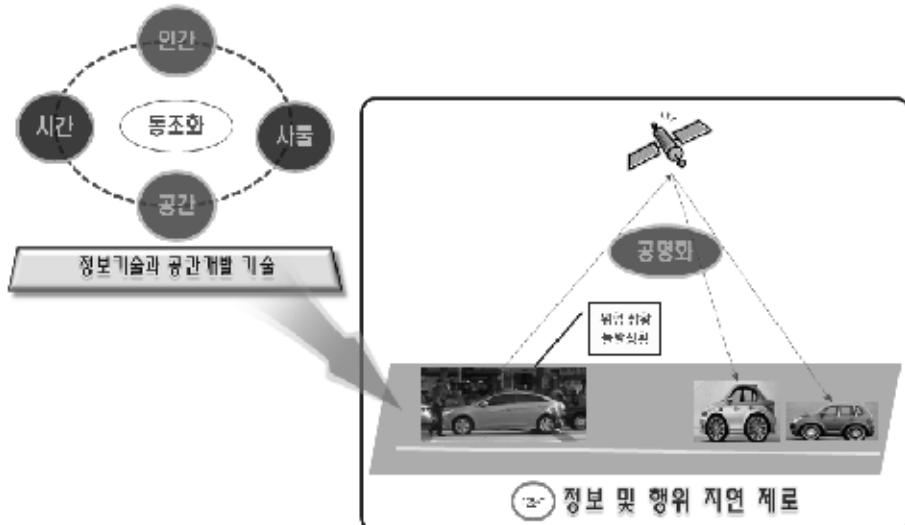


만물지능공간은 기술 진화와 함께 끊임없이 발전하는 플랫폼이자 끊임없이 진화하는 유기체 IT(organic IT) 공간으로 인간이 원하는 공간 지능 재화(Space Intelligence Goods)를 생산할 것이라는 점에서 주목할 만하다.

인간은 정신과 육체의 동조화로 만물 가운데 가장 진화된 삶을 누리고 있다. 생각과 생각의 행동화는 동조화된 전형적인 사례로 볼 수 있다. 손을 움직이는 것과 냄새를 맡는 것 같이 지각과 반응의 과정에 걸리는 정보(감각)의 시간적, 공간적 지연은 거의 제로에 가깝다. 이는 우리 몸속의 정보 흐름과 신체의 물질적 작용이 하나로 동조화되어 있기 때문이다.

다시 말해 인간의 뇌와 손가락은 동조되고 일체화되어 있기 때문에 가려운 곳을 긁어 주기도 하고 다른 신체 기관과 협조하기도 한다. 그러나 근본적으로 인간을 둘러싸고 있는 공간과 사물은 신체의 일부가 아니기 때문에 자신의 손발처럼 자유자재로 조종할 수는 없다.

인간이 공간에서 또는 만물과의 관계에서 겪을 수밖에 없는 인간 의지와 시간-공간-사물 간의 비동조화는 모든 상황 인식의 지연과 행위 지연을 즐폭시키고 인간의 욕구와 의지의 좌절을 초래한다. 우리의 몸은 손가락에 상처가 나면 즉각적으로 뇌에 정보가 전달된다. 이들은 서로 동조화되어 있기 때문에 정보의 지연이나 지체는 일어나지 않는다. 인간·시간·공간·사물이 동조화된다면 상황 정보 인식의 지연이나 행위 지연이 사라질 것이고, 만물과 인간이 협력하고 일체화될 수 있다. 향후 인간, 시간, 공간, 사물 간의 동조화와 공명화는 융합 기술을 기반으로 하는 정보 기술과 공간 개발 기술로 인해 더욱 가속될 것이다. 이것은 21세기를 살아가는 인류의 위대한 도전이기도 하다.



(그림 1-22) 만물의 동조화 및 공명화 효과

인류의 문명사를 살펴 볼 때 정보 기술 혁명과 물리적 공간 혁명은 동조화의 고리로 연결되어 있다고 할 수 있다. 인간이 정보 기술을 발달시키려는 욕구와 공간을 개발하려는 욕구, 그리고 그 노력의 결과로 정보 공간과 물리 공간의 발전은 상호 동조되어 있고 같은 방향으로 진화하는 촉성을 보여 주고 있다. 예컨대 정보 기술이 발달하면서 공간 기술이 발달하고, 공간 기술이 발달하면 정보 기술이 동조되어 발달하여 온 것이다.

인간, 시간, 공간, 사물의 동조화는 인간을 중심으로 볼 때 매우 중요한 삶의 영위 과정이며 그러한 동조화의 과정은 인간의 몸속이 아닌 몸 밖의 세상에 적용하고 싶은 것이 인간의 욕구다. 이는 미래 지능 기반 사회에서 가장 강하게 분출될 것으로 예측되는 인간의 근본적 욕망이 될 것이다. 이러한 일들은 이미 구체적으로 그 실체를 드러내고 있다. 자신의 지능에 접근하는 로봇을 만들어 자기의 의지와 로봇의 행동을 시간적, 공간적 제약 없이 동조시키려는 과학자들의 꿈은 그 구체적 표출이다.

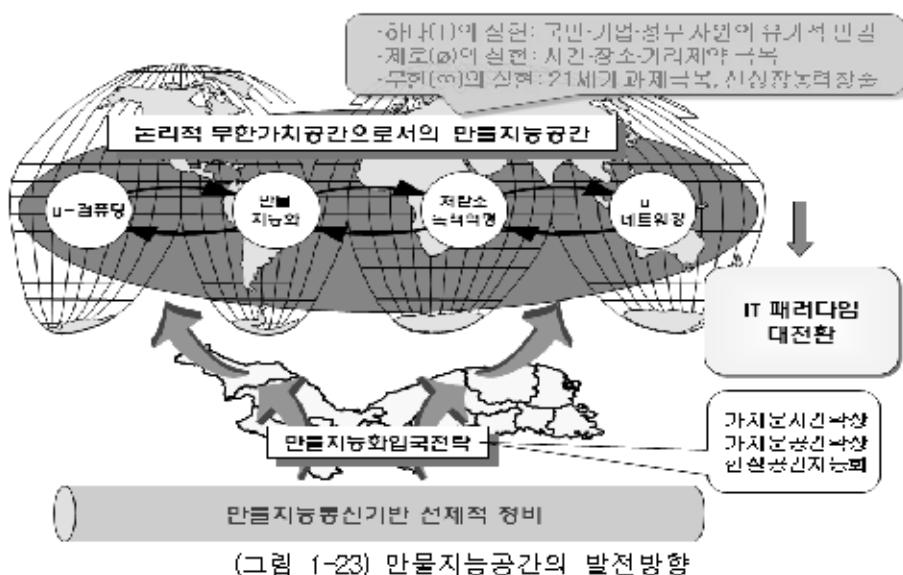
4. 만물지능공간의 발전 방향

관점에 따라 다르지만, 웹 1.0은 방송국처럼 일방적으로 대량의 정보가 흐르는 웹의 이용 형태였다. 이에 비해 웹 2.0에서는 더 이상 더블 클릭으로 일방적으로 정보를 소비하던 시대가 아니다. 광대역 정보 통신망이 발전하면서 네트즌은 정보를 생산하고 발신하는 CGM(Consumer Generated Media) 또는 UGM(User Generated Media)으로 나아가고 있다. 웹 2.0은 이용자가 시장을 만들어가고 발전시켜 가는 새로운 창방향 인터넷 흐름이다. 인터넷에 접속한 여러 이용자가 정보나 콘텐츠를 가지고 모여들어 네트워크를 기반으로 새로운 가치를 창조해 가는 집합지의 세계이기도 하다.

<표 1-2> 웹 2.0의 7대 원칙과 개요

1. 플랫폼으로서의 웹(The Web As Platform)	웹은 다양한 소프트웨어를 개발하는 기반이다. 지금까지는 운영 체제로 구분되어 있었지만, 구글맵처럼 웹에서 운영 체제 횡단적으로 전개되는 소프트웨어가 늘어난다.
2. 집합지의 이용(Harness Collective Intelligence)	블로그가 폭발적으로 보급되면서 웹에서 방대한 정보·지식이 퍼져 나가고 있다. 이러한 정보와 지식을 기반으로 콘텐츠를 만들어가는 흐름이 생기고, 이용자가 서로 지식과 정보를 교환하는 집합지로 활용될 것이다.
3. 데이터는 곧 차세대 인텔(Data is The Next Intel Inside)	웹의 흐름에서 종혁 서비스 하나에서 여러 개의 파생 서비스가 발생한다. 그런 의미에서 핵심 데이터를 가장 먼저 장악하느냐가 승리의 관건이다.
4. 소프트 공개 사이클 종말(End of the Software Release Cycle)	지금까지는 소프트웨어가 개량될 때마다 새로운 버전을 구입했으나, 웹에서 끊임없이 소프트웨어가 개량되고 반영되면서 언제나 최신 버전을 사용할 수 있게 된다.
5. 경량의 프로그램 모델(Lightweight Programming Models)	이차적인 서비스를 포함해 웹의 흐름에서는 범용적으로 사용하는 것이 중요하다. 복잡한 고도의 기능을 어떻게 간단한 서비스로서 실현하는 것이 관건이다.
6. 단일 디바이스를 뛰어넘는 소프트웨어(Software Above the Level of a Single Device)	컴퓨터뿐만 아니라 휴대전화, iPod 등 다양한 기기(디바이스)가 웹, 인터넷과 접속한다.
7. 리치 이용자 경험(Rich User Experiences)	웹 사이트이 정보가 발신, 갱신되기 쉬워져 동영상을 포함해 리치 콘텐츠를 생성할 수 있는 토양이 조성된다.

그러나 IT 패러다임은 또 다시 대전환의 단계에 접어들 것으로 보인다. 그것은 만물지능통신 시대=미디어 융합 3.0 시대라고 명명할 수 있다. 만물지능통신망의 네트워크 공간은 논리적으로는 무한 가치 창출의 세계다. 모든 국가 자원이 지능적으로 연결되는 하나(I)의 세계이고, 시간과 공간 그리고 물리적 거리의 제약이 극복되는 사실상 마찰 제로(O)의 세계다. 또한 인류가 공동으로 직면하고 있는 지구 환경 문제 등을 해결할 수 있는 유력한 해결 수단으로서의 무한대(∞)의 세계이기도 하다. 중요한 것은 이러한 IT의 잠재 역량을 극대화할 수 있는 만물지능화입국 전략(가칭) 같은 도전적 국가 경영 비전을 채택하고 이를 실현하기 위해 만물지능통신망 정비 등 선제적으로 예산을 투입할 수 있는가이다.

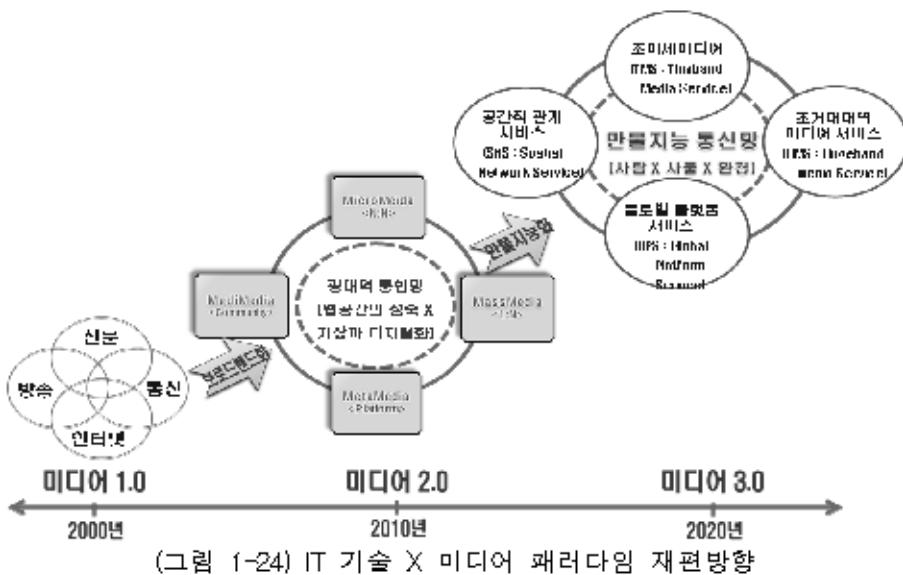


그렇다면 우리가 맞이하게 될 웹 3.0의 세계는 어떤 형태일까? 그것은 현재의 인터넷이 가지는 구조적 제약과 광대역 통신망 아키텍처의 한계를 극복하면서 10~20년 뒤의 네트워크 수요에 대응할 수 있는 만물지능통신망의 신세계다. 만물지능통신망이 구축되면 이를 기반으로 공간적 관계 서비스, 초협대역 서비스, 초광대역 서비스, 글로벌 플랫폼 등 만물지능서비스 등이 출현할 것이다.

첫째, 만물지능통신 시대의 핵심은 시간, 공간, 인간을 자유롭게 다스리는 초공

간접 관계 서비스다. 사회적 관계망 기반 미디어 서비스(SNS)에서 인간·시간·장소의 새로운 관계 해석(가처분 시간과 공간의 증대)을 통한 공간적 관계망 기반 미디어 서비스(SpNS : Spatial Networking Service)⁵⁾로의 진화 궤적이다.

둘째, 만물지능통신 기반이 구축되면 다양한 초광대역 미디어 서비스(HBMS : Hugeband Media Service)가 부상한다. 이는 10Gbit에서 수백 Gbit/s정도를 목표로 하는 초광대역 연결형 서비스를 의미한다. 특히 고품질 영화 영상이나 입체적 고임장감 실감 서비스를 자연 시간이 거의 없이 안정된 통신 품질로 분배할 수 있어야 한다.



셋째, 미래 정보통신망 서비스는 수많은 사물이 네트워크에 연결되어 극소량의 트래픽을 무수히 방출하고 다양한 트래픽 패턴을 처리하는 엠비언트 초협대역미디어 서비스(TBMS : Tinyband Media Service)의 세계다. 이 과정에서 인간과 사물의 움직임과 환경 변화 등 실세계의 정보로 생활의 질(QoL : Quality of Living), 사회의 질(QoS : Quality of Society)을 한 단계 높이는데 공헌할 것으로 본다. 이는 지금까지 알고 있던 단말기의 상식에서 벗어난 방대한 수의, 방대한 종

5) 공간적 관계망 기반 미디어 서비스 : 사회적 관계 서비스(Social Networking Service)와 구분하기 위하여 공간적 관계 서비스를 SpNS라고 명명하기로 한다.

류의 사물 단말기에 효율적이고 저비용으로 접속해 센싱 또는 사물 간 통신을 실현하게 할 것이다.

넷째, 만물지능통신 시대는 새로운 세계적 지능 하부 구조(Global Intelligence Infrastructure) 시대로 진입하도록 할 것이다. 컴퓨터를 기반으로 하는 웹이 탄생한 지 15년 만에 우리 생활을 극적으로 변화시켰듯이, 지구 차원의 지능 통신 플랫폼이 구축되면 1980년대의 IBM, 1990년대의 마이크로소프트, 2000년대의 구글 같은 새로운 지능 공간 서비스를 전지구인에게 제공하는 신들의 도약(Leap toward Throne)이 있을 것이다.

구글의 창업자들은 ‘전 세계의 정보를 정리하여 누구나 쉽게 접근할 수 있도록 하겠다.’는 비전을 현실로 만들었다. 웹 1.0의 세계가 컴퓨터 기반의 브로드캐스트 형이었다면, 웹 2.0은 네트워크 효과를 중심으로 한 집합지의 세계였다. 웹 3.0의 세계는 인간관계의 해석과 이에 기반을 둔 맞춤형 세계일 것이다.

20여 년 전 슈퍼 컴퓨터의 능력을 모든 사람이 언제, 어디서나 이용할 수 있는 시대가 오리라고 어느 누가 상상할 수 있었을까? 다양한 플랫폼이 인터넷과 연결되면서 우리가 미처 상상할 수 없는 어마어마한 신세계가 기다리고 있을지도 모른다.

제 3 절 IT와 전력 그리고 교통의 대응 함

1. 이질적 거대 산업, 거대 인프라의 만남

지구 온난화(Hot), 세계화에 따른 충산층의 확산(Flat), 인구 과밀화(Crowded)라는 3대 문제가 세계의 경제 사회에 미치는 영향 정도와 속도는 가히 상상을 초월 한다. 풀리처상을 3번이나 수상한 세계적인 저널리스트 토마스 프리드먼(Thomas L. Friedman, 1953~)은 그의 저서 『코드 그린 : 뜨겁고 평평하고 붐비는 세계(Hot, flat, and crowded)』(2008)에서 이들 3대 문제를 미국이 어떻게 대응할 것인지를 예리하게 파헤치고 있다.

프리드먼은 이들 3대 문제를 동시에 해결할 수 있는 관건은 정보기술(IT)과 에너지 기술(ET : Energy Technology)의 신결합이라고 주장한다. 그는 지능형 총전망을 전 미국에 분산형으로 구축해 인터넷형 플랫폼으로 발전시킬 것을 제안한다. 주목할 점은 에너지세(稅)의 왜곡을 바로잡아 시장 메커니즘의 기능을 최대한으로 활용해 새로운 인프라로의 이행을 가속화해야 한다는 제도 설계다. 개혁으로 에너지 산업의 주역이 정보계의 신산업으로 이동하면, 이것이야말로 미국의 정치·경제 전반에 창조적 파괴를 수반하게 된다.

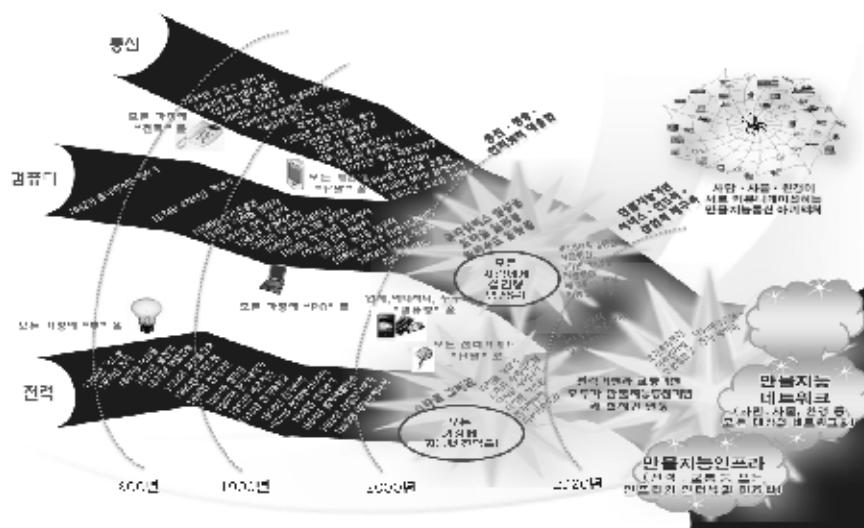
하지만 이 작업은 그리 간단치만은 않다. 그래서 그는 '그린 컬러 직업'이라는 새로운 아이디어를 제안한다. 경제 전체적으로 높은 에너지 효율을 실현하기 위해서는 전력망에 연결되어 있는 기존 설비나 디바이스를 모두 디지털화·지능화해야 한다. 바로 이 과정에서 대규모 개조 공사가 필요하고, 설계 서비스에서 단순 공사까지 다양한 고용이 창출된다는 것이다.

프리드먼은 이러한 지능형 전력망의 제도에는 위로부터의 강력한 정치적 리더십이 필요한 데 비해, 그린 컬러 작업은 아래에서부터의 풀뿌리 에너지를 활용하는 일반 시민의 참여가 중요하다고 이야기한다. 한마디로 미국의 부활과 재생을 꿈꾸는 주도면밀한 전략 시나리오이자 오바마노믹스(Obamanomics)⁶⁾의 핵심을 읽

어 내고 있다.

지구상에서 가장 거대한 전력망의 지능화와 정보통신 기술의 대융합으로 새로운 융합 기술 패러다임이 빠르게 부상하고 있다. 에너지와 인터넷이 결합(에너지 인터넷)해 에너지 효율 극대화를 기하는 것은 전력 인프라에 연결된 모든 장치와 시설을 연결하는 초기대 인프라의 탄생을 의미한다. 녹색 혁명과 성장을 위해서는 에너지 기술만으로는 불가능하고, IT를 비롯한 제조업 관련 기술의 대통합이 수반되어야 한다. 바로 여기에서 IT 강국 '대한민국'의 미래가 있다.

인류가 창조해 낸 가장 거대한 발명품인 전력 인프라와 IT 인프라는 오랫동안 서로 다른 산업과 지배 구조에서 독자적인 길을 걸어 왔다. 이들 발명품이 탄생하게 된 배경을 살펴보는 일도 2개의 거대 시스템이 나아갈 방향을 잡는데 도움을 줄 것이다



(그림 1-25) 만물지능통신 시대로의 대항해 로드맵

19세기 가스등이 등장할 때까지 밤길은 어둡고 위험하며 각 가정에서도 밝은 불빛의 혜택을 누리기란 엄두도 낼 수 없었다. 양초는 비싸고 석유 램프는 냄새가

6) 오바마노믹스 : '오바마의 경제 철학'이라는 의미로, 존 탈보트(John R. Talbott)의 저서 『오바마노믹스 : 오바마 정부 하의 세계 경제 전망』의 제목이기도 하다. 2009년부터 블락 오바마 정부가 펼칠 경제 정책을 분석하고, 이를 통해 달라질 미국 경제 더 나아가 세계 경제를 전망하고 있다.

고약했다. 가스램프는 연기로 가구가 더럽혀지거나 방안의 화분을 말라 죽게 했다. 1870년 마침내 백열전구가 탄생하면서 상황은 달라지기 시작했다. 저렴하고 깨끗하며 스위치를 누르기만 하면 불을 켜고 끄는 일이 간편해진 획기적인 불빛이었다.

'가정에 전기가 들어오지 않으면 전구가 있어도 아무런 쓸모가 없다.' 이처럼 단순하면서도 중요한 요소인 전력 공급을 생각해 낸 인물이 바로 토머스 에디슨(Thomas Alva Edison, 1847~1931)이다. 에디슨은 고전압 발전기에 절연 케이블, 소켓, 조명 스위치에 이르기까지 모두 발명했다. 그리하여 1882년 세계 최초로 뉴욕의 월스트리트에 곰곰 발전소를 세웠다. 증기 기관으로 발전기를 돌려 그 지역의 가정, 사무실, 도로 등에 1만 3,000여 개의 전구를 밝혔다.

에디슨은 어느 누구나 어디서나 빛(Lighting Everywhere)을 누릴 수 있게 하겠다는 원대한 비전을 제시했다. 그의 비전이 실현되면 모든 사람이 밤에도 일하고 개인 생활을 누릴 수 있다는 시나리오를 그렸다. 언제, 어디서나, 누구나 전깃불의 혜택을 입을 수 있기를 소망했던 그의 위대한 비전은 마침내 실현되었다.

21세기 정보통신의 비전으로 간주되는 유비쿼터스 네트워크와 유비쿼터스 컴퓨팅의 융합을 실현해 가는 과정도 에디슨이 꿈을 실현해 온 행로와 그 궤적을 같이 한다. 1642년 파스칼이 톱니바퀴와 원통으로 만든 인류 최초의 기계식 계산기가 등장했다. 그러나 20세기 초 삼국 진공관이 발명된 뒤 새로운 형태의 전자 계산기, 전자 컴퓨터가 탄생했다. 컴퓨터는 계산기와 달라 단순 계산을 넘어 프로그램에 따라 한 단계 수준 높은 계산을 할 수 있다. 기억 장치가 있어 명령을 기억할 수 있는 것이다.

초기의 컴퓨터는 수천 개의 진공관을 사용하다보니 거대한 괴물과도 흡사했다. 현대 컴퓨터의 효시는 1946년에 출현한 에니악(ENIAC, Electronic Numerical Integrator And Computer)이다. 탄도 계산용으로 개발된 에니악은 진공관을 달고 있었고, 1만 9,000개에 이르는 진공관이 장착된 높이 5.5m, 길이 24.5m, 중량 30톤에 달하는 어마어마한 규모를 자랑했다.

그러다 이듬해인 1947년, 3명의 과학자가 발명한 조그마한 장치가 세계를 바꾸어 놓았다. 바로 트랜지스터의 출현이다. 미국 벌 연구소의 과학 팀이 전화망을



개선하기 위해 개발한 트렌지스터가 전자 공학(Electronics)을 획기적으로 변화시켰다.

트랜지스터는 전자 신호를 증폭하거나 컴퓨터의 스위치 역할을 하기도 하는 삼극 진공관의 역할

을 대신한다. 그러면서도 작고 신뢰성은 한층 높았다. 트랜지스터가 진공관을 대체하게 되면서 컴퓨터도 한없이 작아지고 가격 역시 저렴해졌을 뿐 아니라 그 수 역시 비약적으로 늘어나게 되었다. 전국의 가정과 도시의 골목길을 연결하는 전력망의 꿈과, 세상의 모든 가정과 사무실에 컴퓨터를 공급하는 정보 통신망의 꿈은 이렇게 헌신적인 발명가들의 애심찬 비전으로 실현되었다.

인류는 이제 또 한 번의 거대한 도전에正面으로 맞서지 않으면 안 된다. 스마트그리드의 등장과 만물지능통신망의 구축으로 지속 가능한 지구를 가꾸어야 하는 절체절명의 선택을 해야 하기 때문이다. 스마트그리드는 발전소와 가정 그리고 사무실의 전력 공급을 통신망으로 파악해 안정적인 전력 공급과 에너지 절약을 실현하는 차세대 전력망이다. 에디슨의 발명 이후 전력망에 연결된 무수한 인류 문명의 이기와 시스템은 스마트 그리드와 스마트 정보 통신망을 만나 유기적으로 연결되면서 만물지능통신 기반으로 거듭나고 있다.

2. 경전(情電) 융합 통신 모델의 출현

2009년 4월에 발표된 국제 연합(UN : United Nations) 환경 프로그램(UNEP : United Nations Environment Programme)의 2009년도 '글로벌 그린 뉴딜' 보고서(GLOBAL GREEN NEW DEAL)에서 지구적 차원의 위기를 극복하며 지속적인 경제 성장을 달성하려면 지구적 차원의 21세기 뉴딜 정책이 필요하다고 역설한다.

국제 연합 환경 프로그램은 지구적 차원의 위기로, 연료 위기(Fuel Crisis), 식량 위기(Food Crisis), 금융 위기(Financial Crisis)라는 ‘3F Crisis’를 꼬집고 있다. 이러한 위기를 극복하려면 1930년대에 미국 루즈벨트(Franklin Delano Roosevelt, 1882~1945) 대통령이 채택한 뉴딜 정책처럼 전략적 대응이 필요하고, 새로운 뉴딜 정책은 지구적 차원에서 폭넓은 비전으로 진행해야(New Deal at the global scale and a wider vision) 한다고 강조한다.

특히 이 보고서에는 우리나라가 ‘저탄소·녹색 혁명에 GDP의 3%에 달하는 막대한 투자를 하는 나라’로 지목되면서 세계에서 가장 야심찬 녹색 뉴딜 정책의 대표적 사례로 꼽히고 있다. 비록 산업화는 다른 나라에 비해 늦었지만, 정보화로 이루어낸 ‘IT Korea’의 기적은 선진국들보다 우수한 첨단 정보 인프라를 구축해 운용의 선경험을 가진 점이 두각을 나타내고 있다. 이러한 IT를 기반으로 하는 녹색 성장의 추진은 지구적 차원의 뉴딜을 선도해 세계 경제와 지구 환경을 견인하는 지도적 국가(Global Leading IT Korea)의 부상을 가능하게 한다고 본다.

스마트 그리드가 구축되면, 전력 수요를 감시하여 공급과 수요가 실시간으로 제어된다. 전력망이 디지털화·지능화로 재무장될 때 스마트 그리드 서비스를 제공하는 ‘정전 융합(情電融合) 공동 통신 사업자’는 만물지능통신 시대의 핵심 사업자로 부상한다. 정전 융합 서비스를 소비자에게 연결시키는 각종 스마트 계량기는 거대한 ‘정전 융합(情電融合) 단말기 산업’을 탄생시킨다.

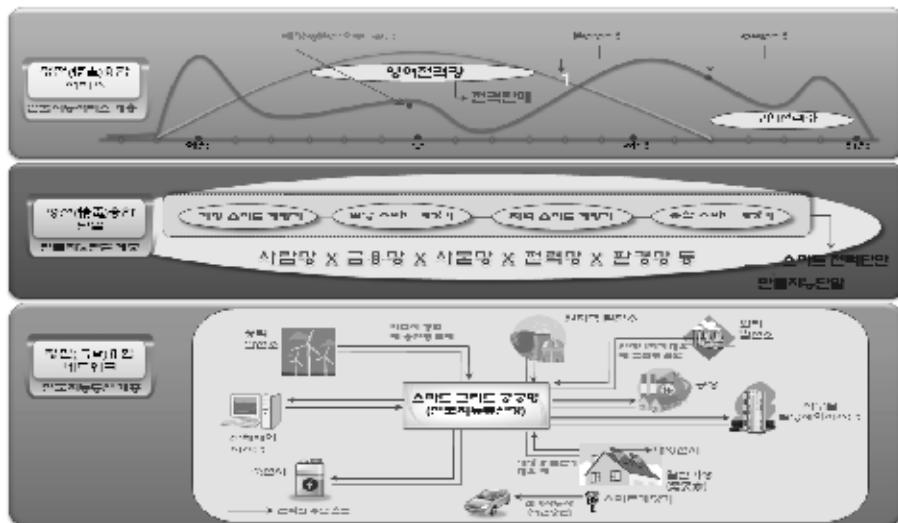
정전 융합형 서비스와 관련 산업을 견인하는 ‘정전 융합(情電融合) 네트워크’를 전국 규모로 처음 구축해 운영하는 데 성공한 국가는 전 세계 산업 질서를 바꿀 강력한 이노베이션의 주체가 된다. 일찍이 여러 요소가 상호 작용하여 상승효과가 나타나면 문명의 패러다임이 전환되고 인류는 획기적인 발전을 거듭한다.

가솔린으로 달리는 자동차는 석유 산업과 내연 기관 산업의 상관(相關)으로 탄생하여 전 세계에 이동 수단으로서 확산되었다. 소재와 기술의 상관이 상승효과를 낳아 20세기 미국을 세계 최고의 산업 국가로 끌어올렸다.

만물지능인프라(Super Infra) 모델 '스마트 그리드'

스마트그리드는 정보 기술(IT)을 구사하여 가정이나 기업의 전력 사용 상황을 파악하고 안정적으로 공급할 수 있는 차세대 전력망을 실현하는 정보와 전력 융합 인프라를 말한다. 그러나 명확한 정의는 국가에 따라 다르다. 미국은 노후화된 송전망의 간선과 지능형 계량기(Smart Meter)라는 차세대 검침기의 보급 등을 지향한다.

유럽의 경우 태양광·풍력 발전 등 재생 가능한 에너지를 대량 도입해 축전지나 화력·수력 발전소 등과 연계해 안정적으로 전력을 공급하는 데 주력한다. 어느 나라 모델이든 IT 인프라와 전력 인프라의 융합을 통해 궁극적으로는 지능형 정전(情電) 융합 인프라(Super Infra)가 중심에 있다. 송전망과 통신망이 융합되는 지능형 정전(情電) 융합 네트워크(Super Network) 그리고 전기 계량기, 지붕의 태양광 발전 시스템 등도 단말기처럼 서로 연동되는 지능형 정전 융합 산업(Super Industry)으로 나아간다.



(그림 1-26) 만물지능통신 시대의 “정전(情電) 융합 통신 기반 구조”

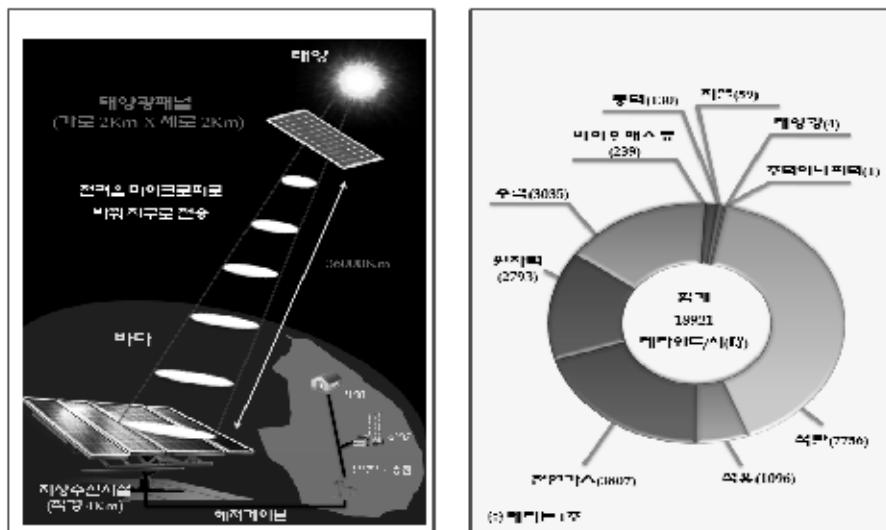
IT 혁명도 마찬가지다. 군사 목적으로 개발된 인터넷 등 첨단 통신 기술이 민간에 개방되고 미국 정부의 IT 인프라 정비와 군 관련 산업 육성이 서로 상호 작용하였을 때 또 한번 세계를 극적으로 변화시켰다.

오바마 정부가 제창하는 그린 뉴딜 정책도 자동차 산업과 IT 산업을 세계적 산

업으로 자리매김한 과정과 닮은꼴이다. 전기 자동차(EV), 재생 가능한 에너지(REE), IT가 대융합하여 새로운 상승효과를 극대화시킨다. 자동차는 가솔린으로 달리는 메커니즘에서 하이브리드나 연료 전지 등 전기로 움직이는 자동차로 변모한다. 차세대 창방향 송전망(Smart Grid)은 IT를 활용해 다양한 에너지 원천을 관리하여 여분의 전력을 다른 곳으로 공급한다.

미국의 거대 IT 관련 기업과 글로벌 네트워크 기업이 주도하여 공급한 전력의 최적 관리를 맡는 소프트웨어를 채용한다. 재생 가능한 에너지 같은 소형 분산형 발전 시스템을 디지털 네트워크로 묶어 전력을 공급하는 시스템으로 전환될 때 진정한 IT 혁명에 상응하는 신문명 패러다임의 대전환이 일어날 수 있다.

이러한 미국의 새로운 패권 전략은 “과학을 본래의 모습으로 재건하고, 기술의 경이적인 힘을 활용해 의료의 질을 높이고 비용을 낮춘다. 태양, 바람이나 토양을 이용하여 우리의 자동차 연료로 사용하는 동시에 공장을 움직인다.”며 오바마는 제44대 미국 대통령 취임 연설에서 밝혀지고 있었다. 미국에서 시작된 에너지 인터넷 혁명 나아가 만물지능통신 혁명의 거대한 꿈틀거림이 조금씩 실체를 드러내고 있다.



(그림 1-27) 우주 태양광 발전 구상 도 및 세계의 전원별 발전 능력
•출처 : 일본경제신문(09.06.28), 국제 에너지 기관 조사(2006)

기후 변화와 지구 환경 문제에 대한 관심이 세계적으로 고조되고 있는 상황에서 선진 각국은 환경·에너지 분야의 연구 개발에 치열한 각축전을 벌이고 있다. 그 단적인 사례로 우주 공간에서 태양 에너지를 이용하여 발전하고 그 전력을 지구에 공급하는 데 필요한 기술을 개발한다는 일본의 우주 태양광 발전소 구상은 실로 담대한 프로젝트라 할 수 있다. 일본 우주 항공 연구 개발 기구(JAXA)는 대기권 3만 6,000km 상공에 태양광 발전소를 세우고 이곳에서 확보한 에너지를 지구로 송신한다는 내용을 담은 '우주 태양력 시스템(SSPS)' 계획을 확정지었다. 그러더니 지난 2009년 10월에는 참여 기업과 과학자들로 컨소시엄을 구상했다고 일본 언론들은 밝히고 있다.

이 프로젝트가 성공적으로 추진되면 우주 태양광 발전을 새로운 에너지 자원으로 2030년에는 상용화할 예정이다.届时 형태의 태양광 전지(패널)를 지구 대기권 밖 정지 궤도에 배치해 지구에서 보다 최소 5배 이상의 강력한 태양 에너지를 모은 뒤 이를 마이크로파나 레이저빔 형태로 지구에 송신한다.

일본 정부는 우주 태양광 발전을 통해 중형 원자력 발전소 발전량과 비슷한 1기가 와트(GW) 생산을 목표로 설정했다. 우주 대기권에서 직접 태양광을 수신하는 만큼 전력 생산 비용도 kWh당 8엔으로, 지구에서 생산하는 비용에 비해 6분의 1 수준이라고 한다. 무엇보다 우주 태양광 발전 구상이 실현되면, 밤과 낮, 일기에 상관없이 안정적으로 무한히 에너지를 공급할 수 있다.

3. 만물지능통신망의 3대 방향

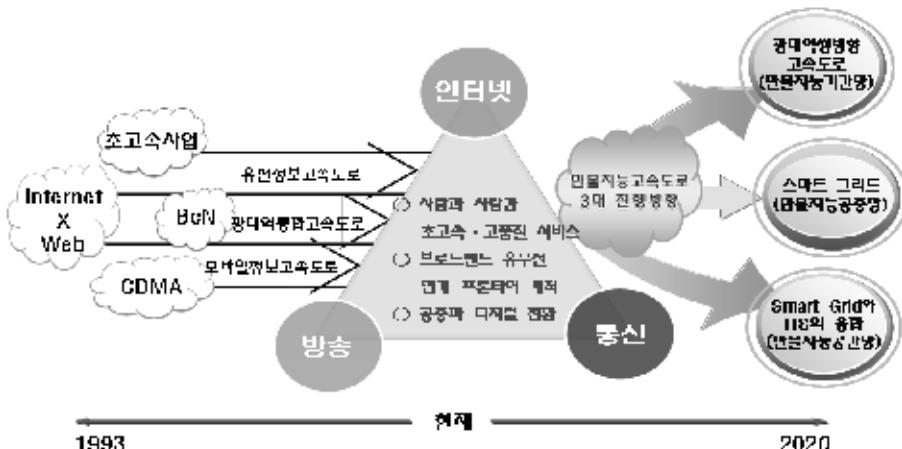
정보 통신망과 국가 에너지 공급망(National Energy Grid), 교통망이 하나의 네트워크로 대융합되고 있다. 지금까지의 정보 통신망은 사람과 사람 간의 통신을 초고속·대용량·광방향으로 연결하는데 중점을 두었다.

전화 서비스, 초고속 인터넷 서비스, 모바일 서비스, IPTV 등을 연결하는 3중·4중 연계 서비스도 사람 간의 콘텐츠를 주고받는 브로드밴드 유무선 프론티어 영역이라 할 수 있다. 아마도 현재의 통신 패러다임과 2020년의 통신 패러다임을 가

는 기본 콘셉트는 커뮤니케이션의 주체가 사람에서 사물과 환경으로 확장되어 있다. 예컨대 사람·사물·환경을 동기화(Synchronization)하는 만물지능통신 아키텍처로 선호하고 있는 것이다.

2020년을 목표로 하는 IT 패러다임은 사람·사물·환경을 유기적으로 연계하는 '만물지능고속 도로'라고 한다면, 그 기본 방향은 다음 세 가지로 정리할 수 있다. 첫째, 만물지능화 시대를 겨냥한 만물지능기간망의 구축이다. 통신의 주체가 사람, 사물, 환경으로 확장되면서 사회에서 필요로 하는 정보량은 2020년에는 2009년 대비 200배로 늘어날 전망이다. 동시에 증대된 트래픽을 처리할 수 있도록, 주파수 또한 2015년에는 현재의 20배, 2020년까지 100배 이상 향상시키는 기술을 개발하지 않으면 안 된다. 이를 위해서는 정지 시에는 1G~10Gbps, 이동 시에는 100~수백Mbps를 왕방향·고품질로 자연스럽게 제공받을 수 있는 네트워크 환경이 요구되고 있다.

둘째, 차세대 총전 시스템으로, 스마트 그리드 시대를 겨냥한 새로운 공중 통신망 아키텍처를 설계할 필요가 있다. 발전에서 전력 소비에 이르는 과정을 IT로 정교하게 제어하는 스마트 그리드 서비스는 태양광 발전, 풍력 발전 등 분산형 전원이 효율적으로 활용되는 미래 정전(情電) 융합 기간 통신 서비스다. 발전량뿐 아니라 가정이나 건물 등의 총수요량도 제어하면서 발전량이 안정적이지 않은 풍력이나 태양광 등의 자연 에너지의 도입이 한결 쉬워진다.



(그림 1-28) 국가 IT 신전략으로서의 All Smart Grid 방향

셋째, 모든 인프라와 서비스가 완전 디지털화되는 만물지능공간망의 구축이다. 전력이 탄생한지 120년 동안 일상생활 공간과 도시 시설 대부분이 전력 인프라에 연결되어 있다. 동시에 교통과 유통 인프라 또한 현대 국가의 존망(存亡) 인프라다. 만물지능공간망은 정보 통신, 전력, 교통 3대 춤핵 인프라를 마치 하나의 네트워크 체계와 시스템에서 작동하는 통합형 인프라 공간이다.

미래 국가의 헤게모니는 100년 이상 각각 별개의 생태계로 발전해 온 IT, 전력, 교통 인프라를 IT을 촉매로 전체 최적형 거대 융합 인프라의 재구축에 성공하는 국가로 넘어갈 것이다. 오바마 정부의 탄생과 함께 급부상한 차세대 똑똑한 총전망(Smart Grid) 구상은 아날로그 전력망을 디지털로 바꾸면서 차세대 인터넷 기반과 연결하는 초융합 인프라(Super Convergence Infra) 구상이다.

오바마의 구상은 인류 최대의 영조물인 전력망과 통신망의 대융합을 지향한다. 전력 인프라에 연결된 무수한 기기와 시설물을 지능형 미래 인터넷과 유기적으로 연계해 지구적 규모의 초융합 산업(Super Convergence Industry)이 출현하고, 그 과정을 미국이 주도하겠다는 21세기형 세계화 전략이기도 하다.

이러한 새로운 세계 질서에 적극적으로 대응하기 위한 우리의 선택은 만물지능통신망(ATON : All Things on Network)을 구축하고 전략적으로 운영하는 일이다. 만물지능통신망은 단순히 21세기 네트워크를 준비하는 데 그치지 않고 전력망 더 나아가 교통 시스템을 플랫폼으로 하는 기기, 사물, 시설, 공간을 새로운 인터넷 그물망 체계로 작동하게 하는 담대한 미래 국가 하부 구조다. 동시에 모든 개별망을 하나로 연결하는 초융합 네트워크(Super Convergence Network)를 선진 국가 진입 전략 차원에서 준비하고, 이를 위한 환경정비를 국가 경영의 최우선 전략으로 삼는 만물지능화입국 구상 'Super IT Korea'건설이다.

4. 국가 IT 전략과 새로운 도전

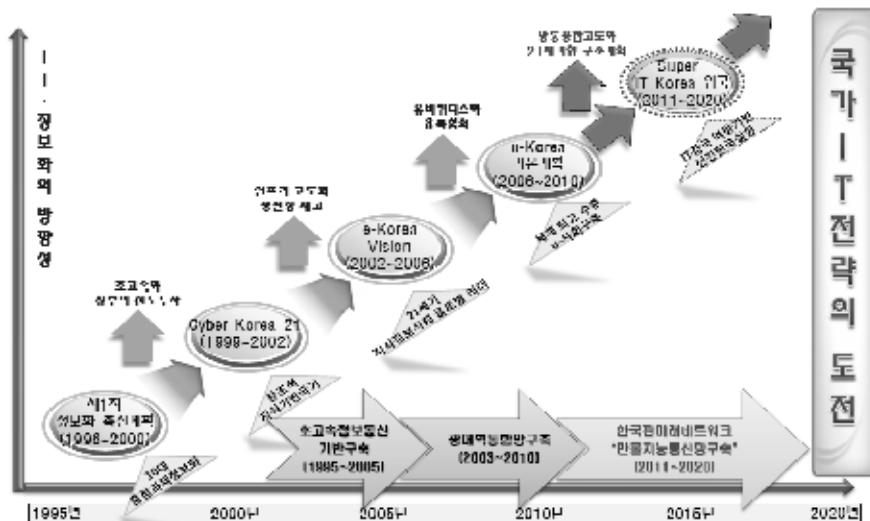
우리 나라의 정보화 정책은 1978년 총무처가 전국을 단일 정보권으로 연결하는 행정 정보 시스템 구축을 목표로 하는 '제1차 행정 전산화 기본 계획'에서 비롯되

었다. 그 뒤 행정·국방·교육 연구·금융·공안의 5대 국가 기간 전산망을 구축하는 ‘국가 기간 전산망 사업 계획(1984년)’으로 연결되었는데 이것이 우리나라 정보화의 주춧돌이 되었다.

그러나 본격적인 국가 정보화 전략은 1990년대 들어서 미국, 일본 등이 정보 고속 도로(Information Superhighway) 구축 등을 국가 정보 기반(NII : National Information Infrastructure)과 세계 정보 기반(GII) 확장 차원에서 추진하면서 우리나라도 정보화 주무 부처인 정보통신부를 신설하는 등 범부처적 정보화 추진 체계를 마련하기 시작했다.

정부는 정보통신 기반 조성과 초고속 정보통신 기반 구축 사업 등을 범국가적으로 효율적이고 일관성 있게 추진하기 위해 ‘정보화 촉진 기본법’을 제정하고, 1996년 1월부터 시행하였다. 이에 따라 국가 정보화를 위한 주요 정책 심의 기구로 ‘정보화 추진 위원회’가 구상되었다.

예컨대 정보화 주무 부서, 기본법, 법정부 차원의 심의 기구 등 정보화를 추진하기 위한 강력한 삼위 일체형 추진 체제가 갖추어지게 되었다고 할 수 있다. 정보통신부는 초고속 정보통신망의 초기 구축과 연계한 교육, 행정 등 10대 축점 프로젝트를 담은 제1차 정보화 촉진 기본 계획(1996~2002)을 수립하였다.



(그림 1-29) 국가 IT 전략의 과정과 새로운 도전

한편 IMF 구제 금융으로 대표되는 경제 위기와 유럽 연합 등의 지식 기반 경제로의 전환 등 정보화 추진 환경이 바뀌면서 제1차 정보화 촉진 기본 계획을 수정 및 보완할 필요성이 대두되었다.

이에 따라 1999년 3월 광대역 정보 통신망 구축과 창조적 지식 기반 국가 건설을 비전으로 하는 제2차 정보화 기본 계획인 'Cyber Korea 21'을 수립하였다. 두 차례의 정보화 촉진기본 계획의 순조롭게 진행되면서 2002년 4월에는 초고속 인터넷의 급속한 보급, 글로벌화와 전 국민의 정보화 능력 함양 등을 핵심 내용으로 하는 제3차 정보화 촉진 기본 계획인 'e-KOREA VISION 2006'을 수립하여 추진하였다.

2003년 12월에는 새로운 국가 정보화 비전을 반영한 'Broadband IT KOREA VISION 2007'을 새롭게 수립하였다. 세계 최고의 전자 정부 구현 등 국가 시스템 혁신, 광대역 통합망 구축, IT 신성장 동력의 전략적 육성 등을 연결하는 가치 사슬을 부추기는 콘셉트가 주축이 되어 있다.

2006년에는 세계 최고 수준의 u-인프라를 위해, 세계 최초의 u-사회 실현으로 선진 한국 건설에 기여하기 위한 e-KOREA 기본 계획이 수립되었다. 지식 정보 사회의 글로벌 리더로 부상하기 위한 새로운 정보화 전략으로 지난 2006년 u-KOREA 기본 계획이 수립되었다. 기본 계획은 확장된 인터넷 잠재력과 현실 세계의 한계를 상호 보완하는 유비쿼터스 IT를 엔진으로 5대 국가 전략 분야를 선진화한다는 대담한 국가 정보화 신전략이었다.

2008년 2월 정부 조직 개편으로 행정안전부가 국가 정보화 총괄 부서로 새로운 국가 IT 비전을 제시한 책임과 임무를 부여받았다. 그러면서 행정안전부는 정보화 전략실을 신설하고 2008년 10월 새로운 정보화 촉진 기본 계획을 수립하고 선포식을 열었다.

그러나 2008년도 후반 들어 국가 정보화 전략과 미디어 환경은 너무나 빠르게 변하고 있다. 대통령의 저탄소·녹색 혁명 선언, 세계 금융 위기로 축발된 경제 불황 극복, 21세기 뉴딜 프로젝트를 기치로 내세우는 오바마 미국 신정권의 출범, 대통령의 신년 국정 연설에서 밝힌 녹색 성장과 미래 준비, 중단 없는 개혁 등 새로운 국정 운영의 기본 방향 등 좀 더 혁신적이고 도전적인 IT 전략과 국가 정보화

비전을 요구하고 있다⁷⁾.



(그림 1-30) IT Korea 미래전략과 네트워크 아젠다

2009년 9월 미래 전략 위원회, 지식 경제부, 방송 통신 위원회는 ‘대한민국의 영원한 힘’ IT Korea 미래 전략을 대통령에게 보고했다. IT 융합, 소프트웨어, 주력 IT, 방송 통신, 인터넷 등 5대 전략 분야에 2013년까지 정부 재정 14.1조 원, 민간의 설비 투자 및 R&D 투자 175.2조 원을 유도해 IT 강국 저력을 한 차원 끌어올리겠다는 정부의 강력한 의지의 표현으로 풀이된다.

특히 현재의 IT 네트워크를 인간과 인간의 의사소통으로 보고 미래의 네트워크를 인간과 사물 간 의사소통 네트워크 ‘만물지능통신망’으로 규정한 것은 획기적 발상의 전환으로 볼 수 있다. 동시에 미래 네트워크(만물지능통신망)를 활용해 지능형 교통 체계, 스마트 그리드 등을 제시하고 이를 위한 사회 간접 자본의 지능화를 국가 IT 미래 전략으로 지적한 것도 정곡을 찌른 국가 경영 전략 차원의 판단이다.

7) 2009년도에 들어와서 종합적인 국가 IT 발전 방안을 마련하는 IT 특별 보좌관이 신설되고, 정보화 촉진 기본법이 국가 정보화 기본법으로 바뀌면서 국무총리실 소속의 정보화 추진 위원회가 대통령 소속으로 격상된 국가 정보화 전략 위원회로 격상되었다. 이러한 IT 컨트롤타워의 보강이 장대한 국가 경영 전략을 설계하고 실천으로 옮기는 획기적인 전환점이 될 수 있다.

이러한 IT 미래에 대한 상황 판단 못지않게 중요한 것은 우리의 새로운 국가 생존과 선진 국가로의 화로를 개척하기 위한 지능형 IT 국가 하부 구조 구축과 운영에 구체적으로 예산을 확보하고 그 진도를 실질적으로 점검하며 노력하는 일에 국가 지도자들의 리더십이 발휘되어야 한다는 점이다. 그것은 정보·전력·교통을 소통하는 만물지능 고속도로를 선제적으로 구축하고 그 기반 위에 국가 시스템을 혁신적으로 개혁하는 일이다. 동시에 저탄소 녹색 성장과 연계한 만물지능 공간 산업을 새로운 성장 동력 산업으로 육성하는 만물지능화입국=Super IT KOREA로의 응전이 범국가적으로 설계되어야 한다.

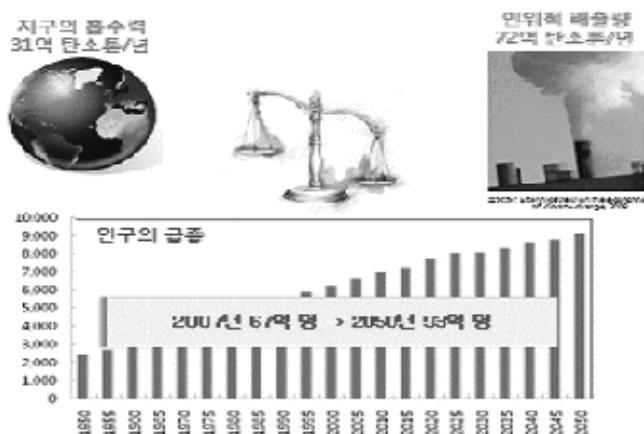
5. 저탄소·녹색 혁명의 공동체

토마스 프리드먼은 “앞으로 몇 년만 있으면 사람들은 시장에서, 전장에서, 디자인 스튜디오에서 심지어 가난과의 싸움에서도 경쟁 상대보다 아웃그리닝(Outgreening : 남보다 녹색 성장에서 앞서나가 경쟁력을 확보함)하는 것이 승리를 위한 최선의 전략이 될 것”이라고 주장한다.

책을 끝난 할 때마다 새로운 화두를 던지며 세계의 정치 경제적 담론을 제시한 프리드먼은 미래의 생존 전략 핵심 키워드로 코드 그린(Code Green)을 설정하고 이를 좁게 해석하면 ‘녹색 혁명’이고, 넓게 해석하면 ‘세계 혁명’으로 규정하고 있다. 그는 녹색 혁명에서 살아남는 기업이나 국가가 미래를 지배하게 될 것으로 전망하면서 IT와 ET의 대융합인 에너지 인터넷(Energy Internet)이 에너지 기후 시대를 이끌어가는 대동맥이라고 단언한다. IT와 ET가 이종 교배해 탄생한 에너지 인터넷은 에너지 시스템에 정보 통신 기능을 결합시켜 에너지 효율성을 최적화할 것으로 보고 있다.

IT가 저탄소·녹색 혁명의 최적 쳐방전이 될 것이라는 의견은 독립 비영리 기관인 기후 그룹 및 세계 e-지속 가능한 이니셔티브(GeSD)에서 공개한 최신 보고서에서도 확인해 드러난다. 세계 기후와 정보 통신의 상호 관계를 포괄적으로 연구한 세계 최초의 보고서라고 할 수 있는 이 자료에 따르면, ‘IT를 적극적으로 활

을하면 2020년까지 약 7.8Gt 이산화탄소의 온실 가스를 줄일 수 있을 것'으로 전망하고 있다. 이것은 지구에서 배출하는 가스의 15%를 감축하는 양이다.



(그림 1-31) 한계를 초과하는 이산화탄소 배출

특히 1990년대 과학자들과 경제학자들은 지구 온난화를 막기 위하여 2020년까지 방안을 강구해야 한다고 주장했던 수준보다 더 감축하는 내용이다. 경제적 관점에서 보면 IT로 구현되는 에너지 효율은 약 6,000억 유로(9,465억 달러)의 비용을 절약하게 된다고 보고 있다.

그동안 우리나라는 IT 강국의 기반을 살려 u-홈, u-City, u-Korea 전략을 적극적으로 추진해 왔다. 이는 세계적인 유비쿼터스 인프라 기반과 저탄소·녹색 혁명의 전략적 연계를 통해 세계 최강의 Green IT 혁명 국가가 될 수 있다는 가능성을 담보하여 준다. 지난 20년 동안 지구가 정보화의 과정에서 얻은 경험과 정책 수단을 잘 활용하여 전 주택의 지능형 녹색화(I&U-HEMS : Intelligent & Ubiquitous - Home Energy Management System), 전 빙당의 지능형 녹색화(I&U-BEMS), 전 도시의 지능형 녹색화(I&U-CEMS)를 단계별로 추진하는 국가 전략을 준비해야 할 것이다.

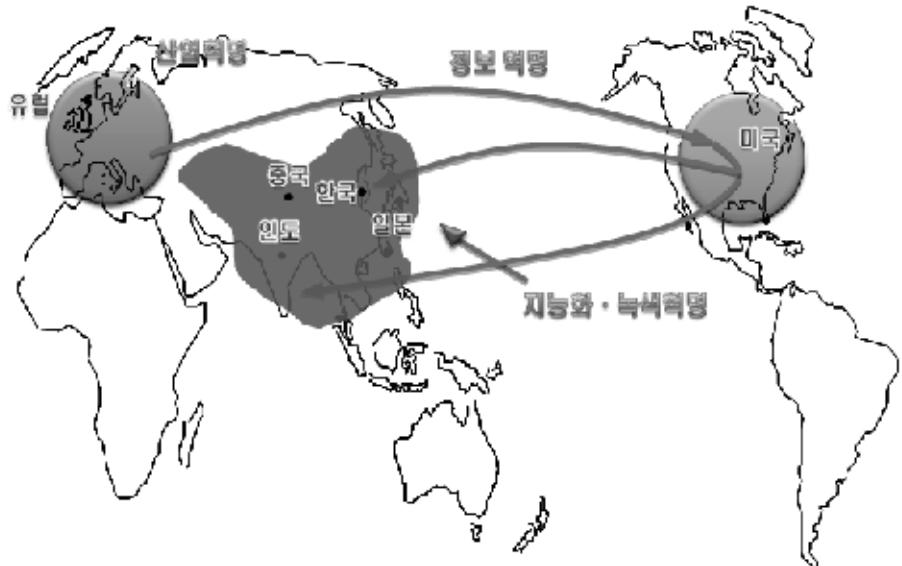
세계를 호령하는 강대국의 패러다임을 중국의 역사학자 8명이 『대국굴기(太國圖)』

起)』에 담았다. 왕지아펑(王加豐, 1949~)은 비슷한 7명의 필자는 12부작 다큐멘터리를 제작된 프로그램을 한 권의 책으로 엮으면서 세계 문명과 경제 발전을 아시아의 역사적 관점에서 재평가하고 있다. 그 가운데 미국이 세계에 우뚝 선 선진 강국, 곧 대국굴기가 된 과정은 최첨단 과학 기술이었고, 그 원동력은 다름 아닌 IT였다고 분석했다. 현대 생산율 증가의 3분의 2 이상이 IT 산업의 영향 때문이고, 제3차 산업은 IT 산업과 지식 산업이라고 보았다. 미국은 세계 최초로 전자 회로를 이용한 자동 계산기 에니악을 탄생시켰고, 그로부터 60여년이 지난 오늘날의 컴퓨터는 이미 5단계 이상의 발전 과정을 거쳐 인공 지능 및 인터넷 시대가 열렸다.

1993년 이후 IT 고속도로라 불리는 광대역 통합망이 구축되기 시작하였고, IT 기술은 생산, 경영, 군사, 교육 등 삶의 모든 영역에서 광범위하게 이용되고 있다. 더 나아가 IT 기술은 인간의 행동, 사고, 개념에서 모든 생산과 생활양식에 이르기까지 인류 사회와 문명을 크게 변화시켰다.

IT를 기반으로 하는 과학 기술 혁명이 미국의 세계 패권 모델이었다면, 이러한 IT 패권의 무게 중심이 아시아로 이동하고 있다. 유무선 첨단 IT 정보 고속도로가 가장 잘 정비된 국가는 우리나라와 일본이다. 중국은 세계 최대의 인터넷 가입자와 휴대전화 시장을 포용하면서 관련 산업과 시장이 빠르게 성장하고 있다. 무엇보다도 저탄소·녹색 혁명이 세계 경영의 핵심이 되면서 미국 주요 의존에서 벗어날 절호의 기회를 맞이하고 있다.

IT와 저탄소·녹색 혁명에 대한 한·중·일의 왕성한 수요와 성장력은 서로 미래 전략 아젠다를 공유하면서 각각의 역량을 보완할 수 있는 환경을 성숙시키고 있다. 21세기 가장 위대한 과학적 소산인 컴퓨터와 인터넷의 잠재력과 인류가 의식적으로 창조한 가장 위대하고 거대한 시장인 저탄소·녹색 혁명 간의 대융합은 2020년을 향한 엔진이다.

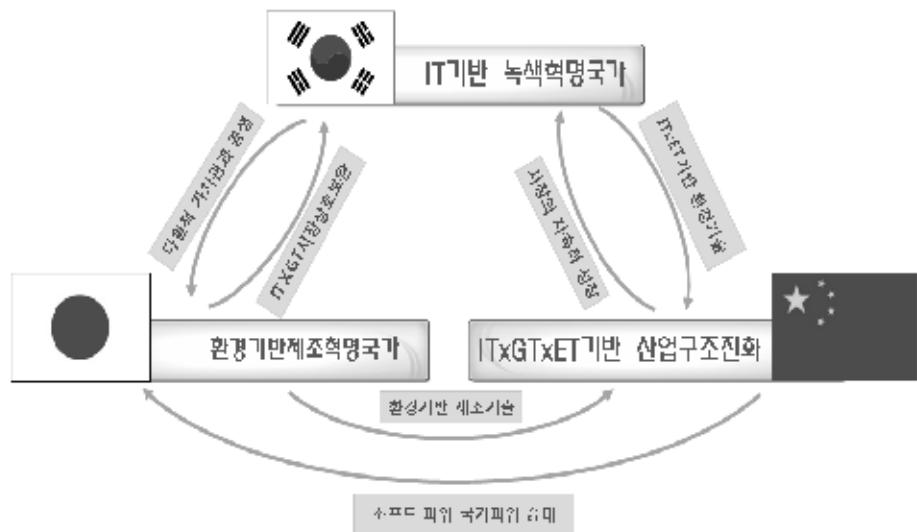


(그림 1-32) 근대 문명의 지정학적 이동 경로와 진로

이러한 문명사적 기회를 3국이 세계의 중심으로 진입하는데 상호 보완적 공동체가 되기 위해서는 극단적 이익을 추구하는 치킨 게임(chicken game)⁸⁾의 유혹에서 벗어날 수 있어야 한다. 무한경쟁을 위한 제로섬 게임이 아니라 거대한 파이를 확장하여 서로가 공유하는 상생 전략이고, 지나간 역사적 멍에에서 벗어난 새로운 시대를 열어가는 청경이다.

일찍이 우리나라는 초고속 정보 통신 기반 구축 계획 등을 통해 IT 강국의 토대를 구축하였다. 이제는 '녹색 지능 정보 고속 도로 구축 계획'을 정교하게 수립하고 선도 국가로서의 성공 모델을 정립할 시점이다. u-Home, e-러닝, 재택근무, u-City 추진 등에 따른 이산화탄소 감축 표준 모델을 제시하는 한편, 구체적인 정량 목표와 단계별 행동 전략을 통하여 IT×ET×GT 융합 선도 국가를 지향해야 한다.

8) 치킨 게임 : 어느 한쪽이 양보하지 않을 경우 양쪽이 모두 패국으로 치닫는 극단적인 게임 이론. 국제 정치학에서 사용하는 게임 이론 가운데 하나로, 1950년대 미국 젊은이들 사이에서 유행하던 자동차 게임의 이름에서 따 왔다. 한밤중에 도로 양쪽에서 두 명의 경쟁자가 자신의 차를 몰고 정면으로 돌진하다가 충돌 직격엔 핸들을 꺾는 사람이 지는 게임이다.



(그림 1-33) 한·중·일 ITxGTxET 아젠다와 보완성
•출처 : “일·미·중 아젠다와 보완성(매일경제, 2009.01.05)” 제 구성

제 4 절 만물지능통신의 바다로 가는 길

1. 만물지능통신 = Green Super Grid

가. Smart Grid를 넘어 Green Grid로

2000년대 후반 전 세계는 저탄소 녹색 성장과 함께 그린 에너지라는 커다란 두 화두에 직면해 있다. 그러면서 떠오른 것이 바로 '스마트 그리드'로 저탄소 녹색 성장 시대의 미래 지능 국가 SOC로 부상하고 있다⁹⁾. 일반적으로 스마트 그리드는 기존의 전력망에 정보 통신 기술이 합쳐진 차세대 전력망이라 정의할 수 있다. 기존의 전력망이 공급에 중점을 둔 구조였다면 스마트 그리드는 수요 중심으로 전력 생산과 소비 지능화를 실현하는 21세기 전력망으로의 전환을 의미한다.

2009년 7월 이탈리아 라퀼라에서 개최된 G8 기후 변화 주요국 회의에서는 세계를 바꾸는 7대 기술 가운데 하나로 스마트 그리드를 꼽았다. 특히 스마트 그리드 기술 개발을 선도할 국가로 우리나라가 주목되었다. 그뿐 아니라 본 회의에서는 스마트 그리드를 통해 지금보다 에너지 소비를 평균 6% 줄이고, 온실 가스 역시 4.6% 감축할 수 있을 것이라는 기대가 제시되기도 했다.

최근 지식 경제부는 제주도에 스마트 그리드 실증 사업 단지 조성을 위한 준비 작업에 착수했다. 이 계획에 따르면 2030년까지 세계 최초로 국가 단위의 스마트 그리드를 구축하겠다는 이상이 담겨 있다. 그런가 하면 지난 2009년 녹색 성장 위원회는 발전, 송전, 배전 등 전력 기술에 정보 통신 기술을 융·복합해 전력 서비스를 고부가가치화하고, 2030년까지 국가 전기 에너지의 6% 절감 및 세계 스마트 그리드 시장 선점이라는 목표를 설정하였다.

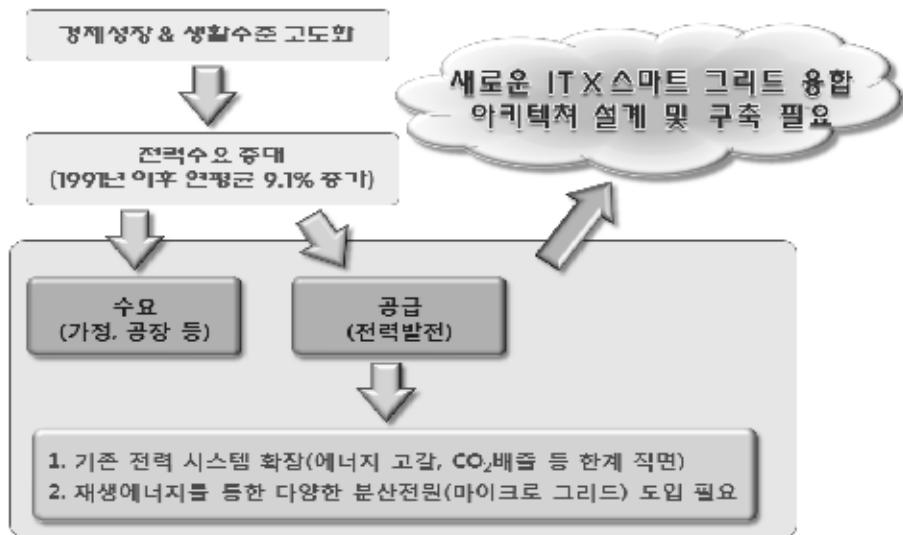
이러한 상황을 배경으로 만물네트워크와 녹색 성장이 공명할 수 있는 아젠다로

9) 지식경제부는 미래 국가의 지능형 SOC의 요건으로 교통과 통신이 융합된 지능형 교통 체계, 전력과 정보망이 합쳐진 스마트 그리드, 에너지와 환경, IT가 융합된 그린 자동차 인프라, 4대 강 사업 등을 꼽고 있다.

'스마트 그리드와 그린 그리드(Green Grid) 인프라 구축'이 아닐까 한다. 여기서 '그린 그리드'란 지능형 전력망을 의미하는 스마트 그리드를 넘어 지능형 교통 시스템, 상하수도 및 도시 가스 시설에까지 지능형 통합 인프라 구축을 의미한다. 스마트 그리드를 밑바탕으로 그린 자동차 인프라까지 제안되고 있다.

산업의 고도화와 정보화가 빠르게 진행되면서 세계 각국은 물론 우리나라 역시 전력 수요가 매우 빠르게 늘고 있다. 우리나라의 전력 소비는 1991년 이후로 지금 까지 연평균 9.1%의 증가세를 보이고 있다. 이 같은 전력 소비의 끝없는 증가는 가정과 공장 등을 중심으로 하는 전력 수요 측면에서는 물론이고, 전력 발전을 통한 공급 측면에도 많은 변화를 가져오고 있다.

특히 기존의 발전소 건설을 통한 전력 공급이 에너지 고갈 및 이산화탄소 배출 등의 문제를 야기하면서, 새로운 전력 공급원으로 신재생 에너지에 대한 관심과 연구 개발이 활발히 추진되고 있는 상황이다. 하지만 태양광 발전, 풍력 발전 등으로 대표되는 이들 분산 전원들은 기존의 공급원들과 달리 지속적이고도 안정된 공급에서 많은 제약을 안고 있는 것이다. 이러한 관점에서도 차세대 송전 시스템으로 스마트 그리드 시대를 겨냥한 새로운 만물지능통신망 아키텍처를 설계할 필요성이 제기되고 있다. 곧 전력의 발전에서 소비에 이르는 모든 과정을 IT로 정교하게 제어하는 스마트 그리드 서비스를 통해 태양광 발전, 풍력 발전 등의 다양한 분산 전원들이 효율적으로 운영될 수 있도록 하는 미래 경전(情電) 융합 인프라의 구축이 요구된다 할 수 있다.



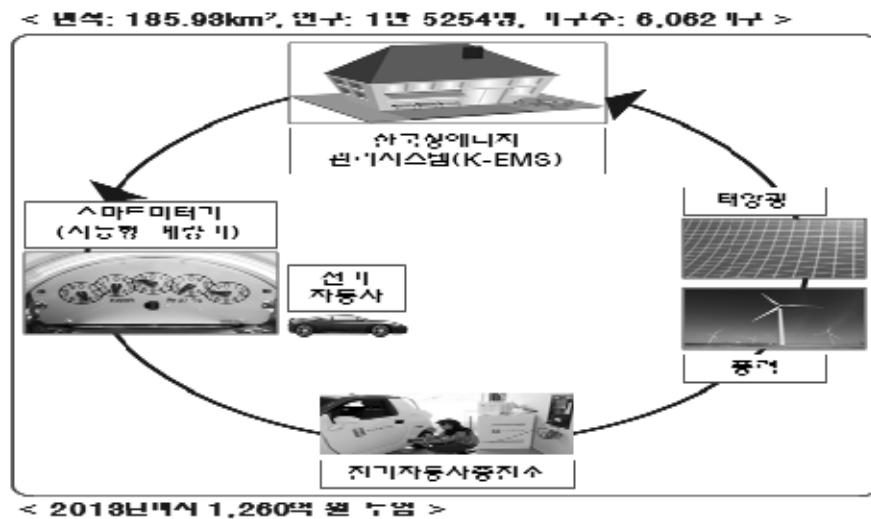
(그림 1-34) 전력 수요·공급 현황과 새로운 정전(情電)융합
인프라 구축의 필요성

나. 경전교(情電交) 융합 인프라=Green Super Grid로

2009년 들어 정부와 한국전력공사는 제주도에 스마트 그리드 시티를 조성하는 시범 사업을 추진하기 시작했다. 구체적으로 2010년부터 2012년까지 본격적인 기기 설치 및 기술 실증에 착수하고, 같은 기간 동안 전력 IT 연구로 지능형 총배전 시스템을 개발하며, 소규모 신재생 에너지와 전력 저장 장치를 연계하는 방안 등을 모색하고 있다. 그뿐 아니라 전기 자동차 충전을 위한 인프라가 구축될 예정에 있어 제주도는 정부가 추진하는 국가 단위의 경전교(情電交) 융합 인프라 구축 사업의 시발점이 될 것으로 기대되고 있다.

제주도 스마트 그리드 시범 단지에 구축될 가장 주요한 인프라는 전력 수요에 따라 요금이 달라지는 실시간 요금제(RTP)가 아닐까 한다. 이 제도는 전력 공급자와 소비자 모두에게 이익을 가져다 줄 수 있다. 전력 수요가 많을 때 가격이 올라가니 자연스레 소비자는 전력 소비를 줄이게 되고, 전기 사업자는 줄어든 수요 만큼 신규 발전 설비 투자를 하지 않아도 되니 불필요한 투자를 막을 수 있게 된다. 또 다른 인프라로는 시간대별로 전력 사용량을 기록할 수 있는 전자식 전력량

계와 모니터, 제어기 등을 통해 실시간 가격 신호에 반응해 이루어진 전기 절약분에 대해서는 인센티브를 지급하여 수요자들의 적극적인 반응과 참여를 유도할 수 있게 된다.

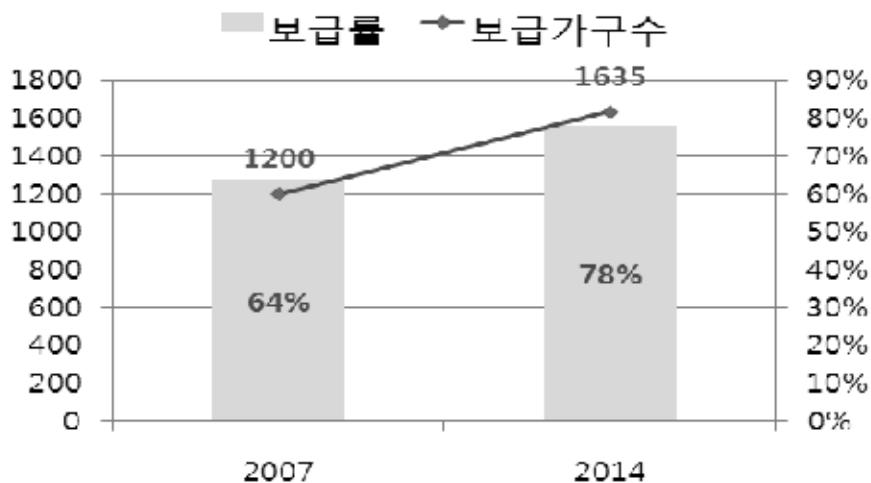


(그림 1-35) 제주도 스마트 그리드 시범 단지 조성

전력 공급과 수요를 중심으로 하는 스마트 그리드를 넘어, 도시 가스와 수도 등 모든 사회 하부 구조 인프라에까지 지능형 그리드를 확장할 수 있는 그린 슈퍼 그리드(Green Super Grid)가 가능하다. 최근 우리나라의 상수도 보급 현황을 살펴 보면 2007년을 기준으로 전체 국민에 대한 보급률이 92.1%에 이르고 있다. 도시 가스도 2007년 기준 64%에서 2014년까지 78%로까지 보급률이 확대될 것이 예상 되는 상황이다.

<표 1-3> 연도별 국내 상수도 보급 현황

구 분	2003	2004	2005	2006	2007
총 인구(1,000명)	48,824	49,053	49,268	49,599	50,034
급수 인구(1,000명)	43,633	44,187	44,671	45,270	46,057
보급률(%)	89.4	90.1	90.7	91.3	92.1
1인1밀당 급수량(L) (전용 공업 용수 포함)	347 (359)	353 (365)	351 (363)	346 (-)	340 (-)



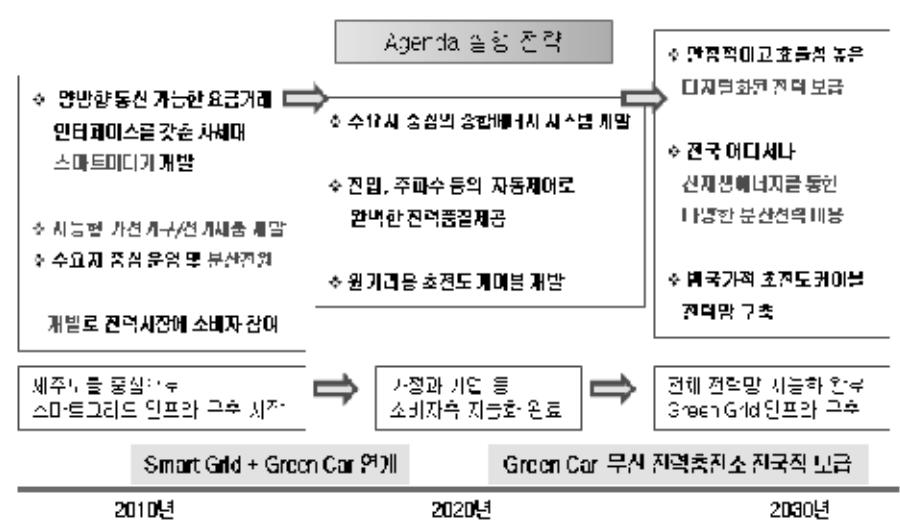
(그림 1-36) 도시 가스 보급 현황

수자원 공급 및 이용에 대해 센서 기반의 IT를 접목시켜 비용 절감을 이끌어 낸 사례는 미국과 브라질, 중국 등에서 찾아볼 수 있다. 미국 버몬트 주에 위치한 공장에서는 IT 장비를 구축해 유통량과 온도를 제어하고 있다. 그 결과 연간 2,000만 갤런의 공업용수를 줄일 수 있었고, 이것은 연간 300만 달러의 비용 절감 효과로 이어지게 했다.

이처럼 IT, 전력, 교통 등이 연계된 전국 단위의 스마트 그리드 인프라를 구축하기 위한 토털 로드맵을 준비할 필요가 있다. 우리나라 스마트 그리드 인프라 구축의 중장기 비전은 세계 최초로 전국 단위의 전력망 지능화의 대완성을 의미한

다. 이를 통해 안전적이고 효율성이 높은 디지털화된 전력이 각 기업과 가정으로 흘러 들어가게 되는 것이다. 동시에 신재생 에너지로 다양한 전력이 안정적으로 공급될 수 있어야 한다. 궁극적으로 전력망을 넘어 지능형 교통 체계, 도시 가스, 수자원 등 사회 하부 구조가 서로 동기화되는 슈퍼 그린 인프라를 지향하게 된다.

슈퍼 그린 인프라의 제1단계는, 추후 광범위한 개발과 발전이 이루어질 것으로 보이는 전기 자동차의 전원 충전 인프라의 정비가 될 수 있다. 이 경우 스마트 그리드와 전기 자동차가 연계될 시스템이 구축되어야 하고, 더 나아가 전기 자동차를 무선으로 충전할 수 있는 모바일 전력 보급망이 전국적으로 구축되어야 할 것이다.



(그림 1-37) 스마트 그리드 구축 로드맵

*자료 : 전력연구원(2009)의 내용 추가 및 재구성.

이상에 제시한 로드맵으로 그린 스마트 그리드가 가져올 효과를 살펴보자. 가장 먼저 우리나라의 세계 스마트 그리드 시장 선점은 녹색 성장의 견인차 역할을 할 것으로 기대된다. 그 다음으로 그린 스마트 그리드 인프라 구축으로 에너지 절약 및 온실 가스 감축 효과를 기대할 수 있다. 구체적으로 보면 전력 에너지의 효율이 높아져 2013년에 4,186GWh 전력량 절감 및 이산화탄소 185만 톤의 감축 효과가 점쳐진다.

<표 1-4> 스마트 그리드를 통한 기대 효과

구분	2009	2010	2011	2012	2013	합계
생산 유발(억 원)	1,106	1,405	1,448	1,457	1,120	6,535
부가가치 창출(억 원)	525	650	670	673	526	3,043
고용 창출(명)	891	1,096	1,128	1,134	888	5,137

* 자료 : 녹색성장위원회, 2009.

셋째, 상하수도 및 도시 가스 등 사회 하부 구조에 지능형 인프라를 구축해 효율적인 수자원 관리 및 수질 관리가 가능해질 것이다. 도시 가스의 안전한 공급과 비용 절감 효과를 기대할 수 있다. 더 나아가 그런 슈퍼 인프라는 정보통신, 전력, 교통 등 핵심 인프라를 하나의 네트워크와 시스템으로 합치는 세계 최초의 만물지능통신망의 구축을 위한 퀄리 애플리케이션(Killer Application : 등장하자마자 다른 경쟁 제품을 물아내고 시장을 완전히 재편할 정도로 인기를 누리는 상품이나 서비스)의 역할을 담당하게 될 것으로 기대할 수 있다.

다. 만물지능통신 = 융합 IT 3.0

인터넷은 인류가 만들어 낸 가장 위대한 걸작품 중의 하나로, 지난 30여 년 동안 인류 생활에 가장 큰 영향을 미쳤다 해도 과언은 아닐 터다. 그러더니 오늘날에는 개인과 기업 그리고 정부의 역할, 정치·경제·사회 모든 영역에 '보이지 않은 손'으로 그 영향력을 더욱 확장해 가고 있다.

지금까지 인터넷 플랫폼으로 컴퓨터와 휴대 단말기는 주로 사람과 사람 간의 커뮤니케이션을 맡아 왔다. 하지만 빠르게 부상하고 있는 사물 인터넷은 기기·센서·액추에이터를 연결시키고 이를 간의 시너지 효과를 창출한다. 사물 인터넷이 발전하면서 건물의 간판, 교실의 칠판, 회의실의 데스크 등이 네트워크로 연결되고 있다. 지능형 건물·자동차·로봇이 인터넷의 단말기 역할을 대신하면서 인간과 사물, 환경 간의 시스템이 융합되고 시스템 운영 비용 절감과 새로운 혁신적 애플리케이션이 창출될 수 있다.

유럽의 경우 IT 산업은 지난 2004년부터 약 10년 간 전체 경제 생산력의 40%

이상을 차지할 정도로 인터넷은 지속 가능한 경제 성장을 위한 국가의 주요 동인으로 꼽히고 있다. 아울러 인터넷이 참여·개방·공유라는 웹 2.0으로 발전하면서 생산성과 서비스를 위한 소셜 네트워크(Social Network : 웹에서 개인 또는 집단이 하나의 노드(node)가 되어 각 노드들 간의 상호 의존적인 관계로 만들어지는 사회적 관계 구조)로 바뀌고, 개별 컴퓨터와 서버, 애플리케이션, 서비스 등이 복합적으로 연계되면서 사물 인터넷의 잠재력이 더욱 증대될 것으로 보인다. 특히 스마트 폰의 이용 확대, 모바일 네트워크 구축 등 인터넷 환경이 변함에 따라 미래 인터넷에 대한 전략적 대응 역시 필요하다는 관점을 놓치지 않고 있다.

21세기 IT 패러다임의 요체는 만물지능통신(AToN : All Things on Network)이다. 아직까지는 방송과 통신, 인터넷이 서로 연계해 가치 사슬을 극대화하는 개별 미디어 융합(융합 IT 1.0)의 시대다. 하지만 사물과 시간, 공간이 동기화되는 유비쿼터스 사물 통신 시대(융합 IT 2.0)로 나아갈 것이다.

유비쿼터스 (隨時隨地(수시수지)¹⁰⁾란 시간과 공간의 제약을 넘어 자유롭게 커뮤니케이션하는 편재형 통신(융합 IT 2.0) 시대를 의미한다. 모바일 통신과 사물 통신의 만남인 모바일 사물 융합 통신은 이미 상용화되기 시작했다. 휴대 단말기를 특정 대상에 맞추면, 그 방향에 있는 현실 세계의 시설이나 사물이 영상에 중첩되면서 관련 시설이 화면에 나타난다.

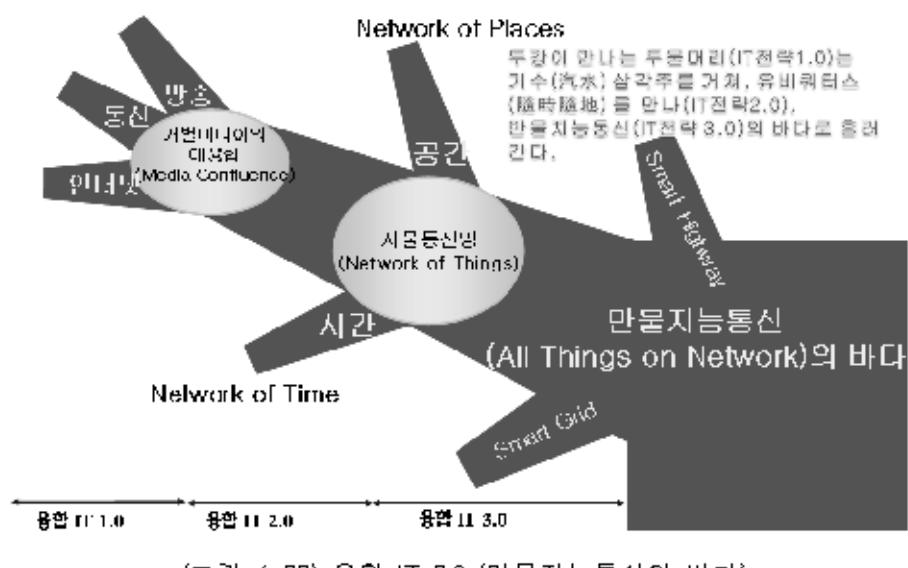
증강 현실 또는 확장 현실(AR : Augmented Reality)이라 할 수 있는 서비스가 휴대전화 업계를 중심으로 새로운 서비스로 제공될 준비를 하고 있다. 직감적으로 주변 환경을 이해할 수 있기 때문에 관광 안내나 내비게이션 등으로 활용을 기대할 수 있다. 휴대전화의 GPS 기능으로 이용자의 위치를 파악하고 다시 휴대전화의 6축 센서 기능을 활용해 휴대전화가 비춘 대상의 방향을 특정한다. 그리고 그 방향에 있는 시설이나 사물 정보는 위치 정보와 함께 사전에 등록된 정보를 중심으로 자동적으로 나타난다.

일본의 대표적인 통신 회사 KDDI(KDDI Corporation)는 2009년 6월부터 휴대전화용 증강 현실 플랫폼인 '실공간 투시 휴대전화'를 개발해 시범 서비스에 들어갔

10) 隨時隨地(수시수지) : '있지 않는 곳이 없다.'는 편재성을 의미하는 라틴어에서 유래한 말이다. 중국에서는 무처부재(無處不在), 수시수지(隨時隨地), 일본에서는 시공자재(時空自在)로 표현하기도 한다.

다. 위치 정보에 의존해 객체까지의 거리 등 현실 세계의 정보를 표시하되, 단순한 카메라 영상이 아닌 가상공간에서 입체 영상으로 구현하고 있다. 일본 제일의 통신 회사 NTT 도코모(NTT Docomo)도 2009년 10월부터 각종 전시회에서 ‘직감적 내비게이션’을 시연하고 있다. 길 안내 기능이 담겨 있어 목적지를 설정하고 그 방향으로 휴대전화를 돌리면 화살표가 표시된다.

앞으로는 방향·거리·시간 등 현실 공간의 데이터와 연계된 광고 등 다양한 비즈니스 모델이 출현할 날도 머지않았다. 유비쿼터스 통신이 성숙해지는 궁극의 커뮤니케이션은 만물지능통신이다. 만물지능통신은 지능형 전력 기반과 지능형 교통 기반이 디지털 기술을 공통 플랫폼으로 서로 만나는 거대 합류점(the Junction of Smart Grid and Smart Highway)이라 할 수 있다.



미래 정보 통신망은 더 이상 하나의 기계에서 다른 기계로 정보를 전송하기 위한 수단이 아니다. 사물·시설·환경·공간이 실시간으로 상호 작용하면서 인간과 공명하는 살아 움직이는 파트너다. 인류 문명의 3대 혁명이라 할 수 있는 정보 기반, 전력 기반, 도로 기반이 함께 동기화되어 거대 시너지 효과를 창출하는 만물지능 통신의 세계로 나아가고 있다.

주지하듯 20세기 말 인터넷이 급속히 보급된 배경에는 전자 우편과 웹이라는 퀸리 애플리케이션이 결정적인 역할을 하였다. 그러나 21세기 초엽, 전자 우편의 역할은 소셜 네트워크 서비스(SNS : Social Network Service, 1인 미디어, 1인 커뮤니티, 정보 공유 등을 포괄하는 개념으로, 참가자가 서로에게 친구를 소개해 친구 관계를 넓힐 목적으로 개설된 커뮤니티형 웹 사이트)로 대체되고 있다. 앞에서 살펴 본 것처럼 소셜 네트워크 서비스는 2003년 회원제의 웹 사이트에서 성명·직업·취미·사진 등 개인 정보를 공개하고 회원끼리 공동의 취미나 관심사를 교류하면서 서로 친밀도를 증대시키는 기능을 제공하는 인적 교류 서비스로 출발하였다.

소셜 네트워크 서비스의 대표 주자인 '마이스페이스(Myspace)'와 '페이스북(Facebook)'은 서비스를 시작한 지 불과 6년 만인 2009년 10월, 세계 26개국에서 2억 명과 3억 명의 회원을 각각 포용하는 단기간에 거대 인맥 공동체로 변신하였다¹¹⁾. 소셜 네트워크 서비스는 휴대전화의 무선 인터넷으로도 이용할 수 있으면서 글로벌 실시간 정보 공유 매체로 빠르게 변신하고 있다¹²⁾.

웹의 세계는 정보와 지식을 검색하는데 그치지 않고 친구를 찾는 등의 새로운 사회적 미디어로 변신을 거듭하고 있다. 최근 컴퓨터나 휴대 단말기는 단지 웹에 액세스하는 수단에 머무르지 않는다. 제3의 웹 서비스를 만들 수 있는 API(Application Programming Interface)를 공개하거나 웹 서비스를 개발하는 환경의 토대를 제공하는 기업들이 늘어나고 있기 때문이다. 이제 웹은 이용자 관점에서 무한한 가치를 생산하는 제3의 공간¹³⁾으로 진화를 가속화하고 있다.

11) 우리나라의 대표적인 소셜 네트워크 서비스는 2009년 11월 현재 2,400만 회원을 확보하고 있는 싸이월드(Cyworld)다. '싸이'라고 불리기도 하는데 사이버(Cyber), 사이, 관계 등을 뜻한다. 2003년에 톰 앤드슨 등이 마이스페이스를, 2004년 마크 주커버그가 페이스 북이 각각 설립하였지만 우리나라는 그보다 앞선 1998년도에 형용준이 'peoplesquare.com'이라는 도메인 사이트를 만들고 일촌관계의 기능을 도입하면서 출범하였다. 그러다가 이 도메인은 'cyworld.com'으로 이름을 바꾸면서 현재의 싸이월드의 초석이 되었다.

12) 세계적으로 선종적인 인기를 끌고 있는 해외 거대 소셜 네트워크 서비스들도 2009년 잊 달아 한국 시장에서 철수하고 있다. 세계 최고의 검색 엔진 구글 역시 한국 검색 시장에서 2.2%라는 최하위 수준을 기록하며 굴욕을 면치 못했다.

13) 현실 공간을 제1공간, 사이버 공간을 제2공간으로 볼 때, 제3공간은 두 공간의 단점을 보완하고 장점을 살려 작동하는 역동적 공간을 의미한다.

2. 환경적 지능 공간의 세계

가. IT 자원을 전기나 수도처럼

오랫동안 마이크로소프트가 독점해 온 ‘컴퓨터에 탑재하여 사용하는 운영 체제’ 시대는 서서히 저물고 있다. 2009년 7월 구글(Google)은 정식으로 컴퓨터용 운영 체계 시장 참여를 발표했다. 그 내용은 전자 우편 서비스인 ‘G-mail’이다. 워드프로세서, 표계산이 가능한 ‘구글 도큐먼트(Google Document)’라는 클라우드 서비스를 흐怙하게 이용 가능한 컴퓨터 단말기를 실현하는 것이다. 구글의 새로운 운영 체제는 전원을 넣고 수초 내에 부팅되어 인터넷에 연결된다. 부팅 시간이 짧은 이유는 소프트웨어 기능을 네트워크에 두어 컴퓨터용 운영 체제 기능을 최소한으로 줄였기 때문이다.

클라우드 컴퓨팅 개념

새로운 컴퓨팅 서비스는 어딘가 ‘구름’ 속에 있는 서버에서 시작된다. 컴퓨터, 매킨토시, 휴대전화 등 어떤 디바이스로도 적절한 액세스 수단(Web, 브라우저 등)이 있으면 이용할 수 있다.

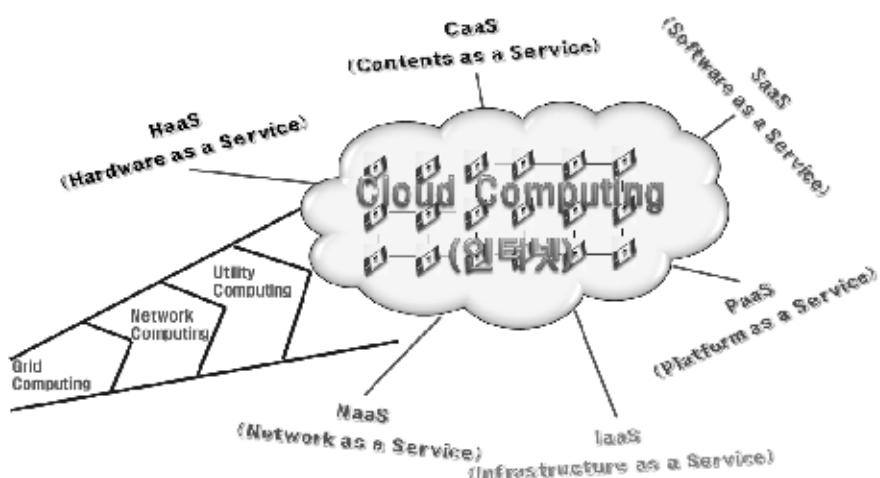
— 에릭 슈미트(Google CEO, 2006년 8월) —

‘IT의 개념을 바꾸는 클라우드 컴퓨팅’은 네트워크가 가진 능력을 최대한 활용하는 새로운 컴퓨팅 방법이다. 워드프로세서나 전자 우편 같은 애플리케이션에서 데이터까지 모두 데스크로 연결된 컴퓨터나 사무실 서버에 있는 것이 아니라 바로 네트워크에 존재한다.

우리는 전기를 콘센트에서 공급받는다. 수도꼭지를 틀면 물이 쏟아진다. 이용자 는 서버나 소프트웨어 등 자체적으로 IT 자산을 갖지 않고, 쓰고 싶을 때 원하는 만큼 쓰고 쓴 만큼 비용을 지불하면 된다. 우리는 구름에서 떨어지는 비처럼 컴퓨터의 능력을 제공받고 정보가 쏟아져 내리는 시대를 환경적 정보 시대를 맞이하고 있다.

주지하듯 클라우드 컴퓨팅 서비스의 대표적 주자는 구글, 아마존(Amazon), 세일스포스닷컴(Salesforce.com) 등 미국의 인터넷 신흥 기업이다. 이들 기업은 컴퓨터를 사용하는데 필요한 하드웨어, 소프트웨어 등 자원을 서비스 형태로 제공한다.

구글이나 아마존은 자사가 보유하는 방대한 서버 능력과 스토리지 용량을 이용해 소프트웨어 개발 환경을 제공하는 인프라 사업자(PaaS : Platform as a Service)로 압도적인 우위를 점하고 있다. 반면 고객 관리 소프트웨어로 유명한 세일스포스닷컴은 소프트웨어 제공 사업자(SaaS : Software as a Service)에 집중해 있다. SaaS는 서버에 소프트웨어의 기능을 두고 이용자는 원하는 기능만을 네트워크에서 제공받는다.



(그림 1-39) 클라우딩 컴퓨터의 전개구도

클라우드 컴퓨팅은 서버나 스토리지 같은 IT 자원을 종량 과금제로 이용하는 HaaS(Hardware as a Service) 등 다양한 솔루션이 잇달아 등장하고 있다. 클라우드 컴퓨팅이라는 새로운 컴퓨터 이용 형태가 등장하면서 웹 2.0 공간은 더욱 세련되고 정교화되어 간다. 그리고 웹 3.0이라는 신세계를 향해 발전을 거듭해 갈 것이다.

나. 유비쿼터스에서 만물지능으로

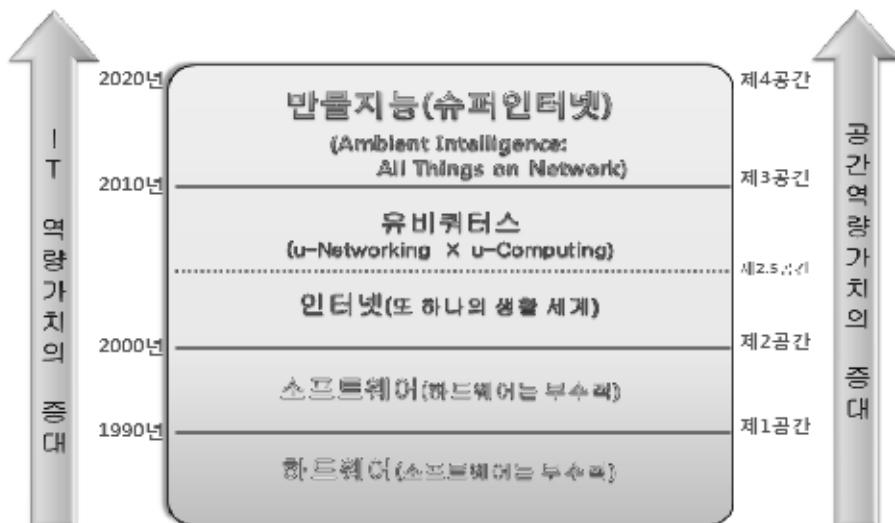
돌이켜보면 정보화 사회의 내재적 발전 논리로 그 동안 세 가지 큰 흐름이 있었다. 첫 번째 흐름은 하드웨어 중심 시대로, 이때의 승자는 IBM이었다. 두 번째 흐름은 소프트웨어로, 그 중심은 마이크로소프트였다. 현재 세 번째 흐름은 네트워크(웹 공간)이고, 그 흐름을 구글이 주도하고 있다.

다가오는 미래 사회의 지배적 발전 논리는 만물지능공간이 될 것이다. 네트워킹과 컴퓨팅의 대상이 가전, 사물과 인공물 등으로 확장되는 만물지능화는 지식 기반 사회의 궁극적 지향점이다. 토플러(Alvin Toffler, 1928~)가 주창하는 미래의 부를 생산하는 세 가지 심층 기반 시간의 재편, 공간의 확장, 지식으로의 신뢰를 관통하는 개념도 만물지능화다.

IT의 진화와 가치의 원천 역시 만물공간으로 이동하고 있다. 유비쿼터스가 인터넷에 언제, 어디서나, 연결할 수 있는 접속의 가치에 무게중심을 두었다면, 만물지능화는 인간을 둘러싸고 있는 모든 사물과 환경이 공간적으로 서로 동기화되고 공명화되는 상황을 말한다.

유비쿼터스화가 전자 공간과 물리 공간의 끊김없는 연결을 통한 제3공간 가치의 실현이었다면, 만물지능화는 제3공간을 기반으로 과거와 현재, 미래를 아우르는 통합적 제4공간 가치를 추구한다.

웹 2.0의 제창자인 팀 오라일리(Tim O'Reilly, 1954~)는 구글, 아마존, 야후(Yahoo) 등 버블 붕괴 뒤에 살아남은 기업들에게는 무엇인가 특별한 것이 있다면서, 가치 원천의 전이(Shift of Value Source)라는 키워드로 정보 통신 산업의 시대적 변화에 주목하고 있다.



(그림 1-40) IT 기반 역량 가치의 진화는 끊임없이 계속된다.

1970년대, 아직까지 정보 통신이라는 개념이 형성되지 않았을 당시 ‘컴퓨터 산업’ 또는 ‘정보 처리 산업’이 오늘날의 정보 통신 산업과 동등한 위상을 차지하고 있었다. 이들 산업은 주로 고속이고 기억 용량이 큰 컴퓨터로 경제적 가치를 생산하였다. 성능이 좋은 하드웨어를 만드는 IBM이 업계의 맹주로 자리 잡았다.

1981년 IBM은 바로 개인용 컴퓨터 시장에 진입하기 시작했다. 개방적 아키텍처 전략을 선택해 IBM 컴퓨터의 설계 사양 일부를 공개했다. 이것은 동종 업계가 프린터 등 주변 기기, 애플리케이션을 IBM 컴퓨터에 맞게 개발하도록 유도하는 기업 전략이었다.

그러나 상황은 IBM 의도대로 전개되지 않았다. 설계 사양이 공개되자 동종 업계는 일제히 IBM 컴퓨터의 복제 기계(Clone Machine), 다시 말해 IBM 컴퓨터의 호환기를 만들 수 있게 되었다. IBM 컴퓨터나 타사의 호환 기종도 기본 소프트는 마이크로 소프트의 ‘MS-DOS’와 후속 기종인 ‘윈도우즈(Windows)’를 넣었다. 그뿐 아니라 IBM 컴퓨터의 내부에는 인텔(Intel)사의 CPU, 또는 이것과 호환되는 CPU가 탑재되었다.

그리고 윈도우즈를 탑재한 IBM 호환기는 사실상의 업계 표준으로 자리 잡아 컴퓨터 시장을 석권해 버렸다. 윈도우즈 머신(Windows Machine)이라 부르는 이

현상으로 IBM 제품이든 다른 기업 제품이든 하드웨어 성능에 차이가 없어진 것이다.

상황이 이러하자 하드웨어에 어떤 소프트웨어를 사용할 것인가가 생산성을 좌우하는 관건이 아닐 수 없었다. 바로 여기서 워드프로세서, 표계산 소프트웨어, 프레젠테이션 소프트웨어를 비롯한 다양한 애플리케이션 개발로 무게 중심이 이동되었다.

동시에 엔터테인먼트 분야에서는 게임 소프트웨어가 급속하게 시장을 확대해 갔다. 단적으로 가치의 원천이 ‘하드웨어에서 소프트웨어로의 대전환’이었다. 이러한 상황을 배경으로 마이크로소프트는 기본 소프트인 윈도우즈를 모든 애플리케이션의 플랫폼으로 만드는 데 성공한다. 그리고 이를 기반으로 하드웨어, 소프트웨어 분야에서 절대적인 권력을 휘두르게 된다.

하지만 이러한 상황은 1990년대 중반 이후 인터넷이 전 세계적으로 확산되면서 상황은 또 다시 반전을 거듭한다. 그 배경에는 공개 소스 운동(Open Source Movement)에 의한 패러다임 전환이 있었다. 이것은 프로그램 개발자가 소스 코드를 공개하여 제3자가 개량할 수 있게 한 소프트웨어 개발 전략이기도 하다.

4. 지능 공간이 또 하나의 환경으로

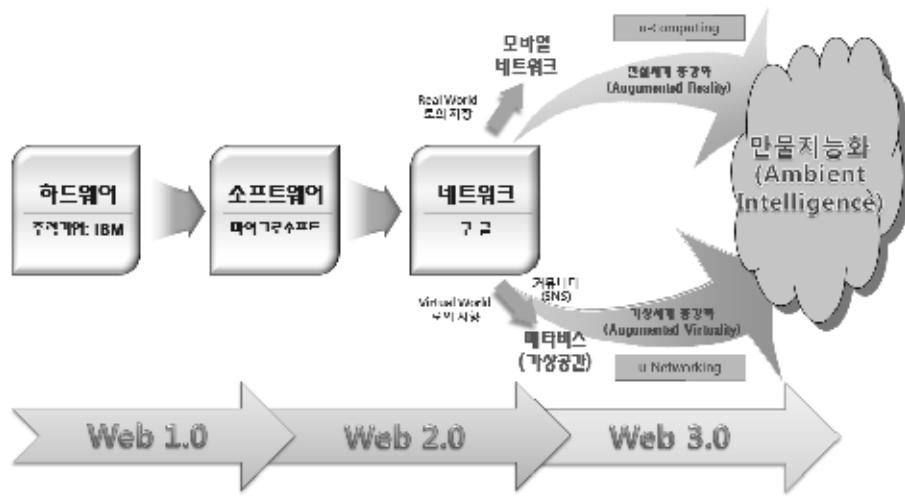
공개 소프트웨어 운동으로 개발된 소프트웨어는 인터넷에서 누구나 무료로 손에 놓을 수 있게 되었다. 공개 소스 운동의 대표적인 성공 사례는 기본 소프트인 ‘리눅스(Linux)’나 웹 브라우저의 ‘파이어 폭스(FireFox)’이다. 이 가운데 리눅스는 서버용 기본 소프트 분야의 세계 시장에서 30% 가량을 차지하여 난공불락의 윈도우즈 아성을 빠르게 잠식하고 있다.

마이크로소프트가 막대한 자금을 쏟아 개발한 소프트웨어가 네트워크에서 무상으로 유통되면서 소프트웨어는 진부화의 길을 걸었고, 업계는 새로운 가치의 원천을 찾게 되었다. 바로 이러한 새로운 가치를 팀 오라일리는 웹2.0의 세계라 명명했다.

전 세계의 우수한 프로그래머들이 인터넷을 매개로 협업(Collaborative Work)하

여 새로운 소프트웨어를 개발한다. 그것도 단순한 컴퓨터 프로그램에 그치지 않고 웹 백과사전 위키피디아(Wikipedia)나 동화상을 공유하는 유튜브(YouTube) 같이 전 세계의 사람들이 네트워크를 매개로 다양한 지식과 콘텐츠를 서로 가지고 모이는 시대가 되었다.

이처럼 인터넷을 매개로 지식이나 노하우, 컴퓨터 프로그램 그리고 음악·영상 등 각종 콘텐츠로 묻리는 이들을 집단 지성으로 불리고 있다. 단적으로 가치의 원천이 소프트웨어의 과정적 활용에서 네트워크에서 공동으로 수행되는 지적 작업으로의 이행이다. 이처럼 1980년대 이후 비교적 긴 시각으로 IT 산업의 역사를 조망하면 하드웨어에서 소프트웨어로 그리고 이용자 중심의 네트워크 문화로 결실을 맺고 있다.



(그림 1-41) IT 산업 패러다임의 진화

한편, 현 단계에서 IT 세계는 두 갈래의 방향성을 갖고 진행되고 있다. 하나는 다양한 글로벌 플랫폼이 네트워크 공간에서 완결되는 정보 공간을 고도화해 가는 웹2.0 또는 웹3.0의 방향성이다. 또 하나는 네트워크가 사람들의 생활 세계 또는 비즈니스 공간으로서의 현실 세계에 RFID나 휴대 단말기 등으로 직접 연결하는 유비쿼터스 컴퓨팅이라는 큰 줄기다.

그러나 자세히 들여다보면, 가상 세계를 좀 더 증강시키는 웹 2.0의 세계와 현실 세계를 좀 더 증강시키는 유비쿼터스 컴퓨팅은 서로 만나 환경적 지능 공간(AM I : Ambient Intelligence Space)으로 향하고 있음을 알 수 있다. 환경적 지능 공간은 유럽 연합의 춤장기적 정보화 비전으로 현재형 컴퓨터와 유비쿼터스 커뮤니케이션 그리고 사용자 친화형 인터페이스가 융합된 개념이다. 환경적 지능 공간 환경에서는 인류는 컴퓨팅과 네트워킹 기술로 지원되는 지능형 인터페이스에 둘러싸인 상태다.

앨빈 토플러의 가장 최근 작품인 『부의 미래(Revolutionary wealth)』(2006)에서 제시하는 정보 삽입 또는 지식의 생산 기반이 바로 환경적 지능 공간으로, 만물지능공간과 닮은꼴로 보인다. 토플러는 지구상에 8억 대 이상의 컴퓨터와 5,000억 개 이상의 컴퓨터 칩이 있고, 최근에는 좀 더 강력한 칩들이 매년 1,000억 개씩 늘어나고 있다고 말한다. 여기에 17억 대의 휴대전화 사용자들이 있다고 전제하면 하루가 다르게 다재다능한 디지털 장치가 진화하고 있는 셈이다.

만물지능공간은 모든 대상과 환경에 지능을 내장시키고 이들 간의 커뮤니케이션을 실현하는 미래 네트워크 또는 미래 인터넷 개념이다. 동시에 만물 간의 통섭을 실현하는 정보 통신의 궁극적 모습이라 할 수 있다.

3. 미래 네트워크의 요구 조건

가. 왜 만물지능통신망인가?

이러한 상황을 종합해 볼 때 웹3.0 환경에서는 지금까지 불가능하였던 엄청난 지식이 자기 증식 과정을 거쳐 사람과 사람, 사물과 사물, 실제 세계와 가상 세계를 언제나 실시간으로 연결되는 만물 통섭적 서비스를 실현하는 전방위적 소통의 웹 플랫폼이 될 것이다.

이러한 웹의 진화 환경을 보면, 미래의 인터넷, 미래의 네트워크가 어느 방향으로 진화해 나갈 것인가를 알 수 있다. 미래의 웹은 실제 세계의 물리 공간과 상호

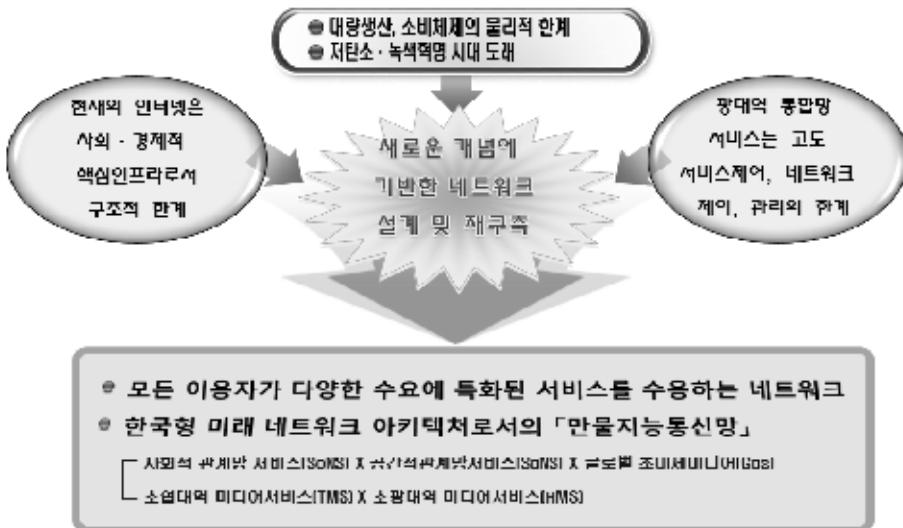
연동되면서 더욱 더 지능화되고, 인간의 삶과 밀접히 연계될 것이다. 개인마다 처한 상황과 필요로 하는 내용을 스스로 추론해 제공할 수 있는 상황으로 진화될 것이다.

바로 이 점이 웹3.0이나 그 이상의 환경으로 발전하는 데 비해 현재의 인터넷이나 정보 통신망이 갖는 취약점이기도 하다. 그것은 다음과 같은 몇 가지 이유만으로도 만물지능통신망으로의 대전환이 요구됨을 여실히 보여 준다.

첫째, 이용자의 다양한 네트워크 품질 요구에 부응하고 예상치 않은 상황에도 대처할 수 있는 이용자 중심의 유연하면서 확장 가능한 네트워크(Scalable Network)로의 진화다. 인터넷은 21세기의 세계를 아우르는 거대 구조 통신망이다. 2009년 초에 발표된 유럽 연합의 미래 인터넷 보고서에는 2000년대 들어 인터넷 트래픽의 증가 추세를 반영하는 통계가 분명히 제시되어 있다.

예를 들어 다양한 경로로 취합한 데이터를 통해 연간 인터넷 트래픽이 매년 50~60%씩 늘어나고 있는 장기적 성장 추세가 확실하다고 단정한다. 이는 10년마다 약 100배가 증가한 것과도 같다. 2008년 말 현재 세계의 월간 인터넷 트래픽은 약 6,500페타바이트(PB : 1페타바이트(petabyte)=1,015바이트)였다. 환연하면 1,000페타바이트는 5만 년치의 DVD급 데이터와 같다고 볼 수 있다. 그뿐 아니라 비디오 공유, 온라인에서의 HDTV 시청 등의 경향에 따라 인터넷 트래픽은 계속해서 기하급수적으로 늘어날 것이다.

유럽의 경우 최근 경기 침체로 성장률이 약 50%정도로 주춤하고 있지만 여전히 인터넷 트래픽은 증가세를 보이고 있다. 매년 1.5~2배씩 늘어나는 네트워크 트래픽 수요를 감안하면 초고정체·초고임장감 영상 통신이 유통되는 2020년경에는 지금과 비교해 출잡아 100~1,000배의 트래픽을 수용할 수 있어야 할 것이다.



(그림 1-42) 만물지능통신망으로의 패러다임 전환 구도

더구나 RFID나 스마트 센서, 내장용 액추에이터 등 방대한 사물 단말기의 극미세 통신 수요를 실시간으로 처리하지 않으면 안 될 것이다. 이것이 초대용량이면서도 고도의 대규모 처리 능력이 요구되는 슈퍼 네트워크의 탄생이 절실히 첫 번째 이유다.

둘째, 전기나 수도 등 사회 인프라와 동등한 신뢰성과 정보의 중요성에 따른 보안성을 갖는 견고한 네트워크(Dependable Network)가 요구된다. 네트워크가 일상 생활과 경제 활동에 필수적인 인프라인 만큼 모든 위협에 적절하게 대응할 수 있고, 네트워크에 이상이 발생해도 자기 진단·자동 복구 등이 가능한 능력도 필수적이다. 프라이버시 등의 관점에서도 현실 사회 이상으로 안심하고 네트워크를 통해 사회 활동이 가능하도록 할 필요가 있다.

유·무선 브로드밴드 구축이 가속화되고 있다 할지라도 이를 기반으로 소프트웨어나 서비스를 이용하는 클라우드 컴퓨팅이 확산되면 그 만큼 기하급수적으로 대규모 통신 수요가 발생한다. 세계 거대 IT 기업의 대부분은 컴퓨터, 텔레비전, 모바일 등 3개의 스크린을 통해 클라우드 환경에서 모든 콘텐츠를 이용할 수 있도록 하는 방침을 표방하고 있다. 이른바 '3 스크린 전략'이라 하는 것이다.

그러나 현재의 PaaS 서비스의 시스템 가동률은 99%를 약간 웃도는 수준으로

알려져 있다. 은행, 병원 등처럼 안정적인 가동이 필수적인 곳에서는 99%의 가동률로는 여전히 불안하기만 하다.

셋째, 이용자의 상황과 장소 등이 바뀌어도 가정이나 사무실과 동일한 조건으로 서비스가 끊어지지 않는 네트워크(Seamless Network)를 활용할 수 있어야 한다. 이를 위해서는 이용자가 네트워크에 맞추어 접속하는 것이 아니라 네트워크가 이용자 상황에 맞추어 적절히 제어하고 관리할 수 있어야 한다.

넷째, 센서나 디스플레이의 진보로 네트워크의 존재를 의식하지 않고 자연스럽게 현실 공간과 전자 공간을 넘나드는 네트워크(Natural Network)의 조건도 관건이다. 공간 관계망 기반의 미래 서비스가 정착되기 위해서는 시공간의 경계를 의식하지 않도록 해야 한다.

마지막으로 차세대 네트워크에 요구되는 기능으로는 과거 이력 등 정보를 추적할 수 있고, 이것을 기반으로 미래를 예측할 수 있는 네트워크(Predictable Network)이어야 한다. 센서 네트워크로부터 축적된 정보나 지식, 경험에서 이용자 의 행동을 예상하여 지원할 수 있어야 하는 것이다.

4. 상황 인식 × 자율 통신

그렇다면 이상의 사회·경제적 요구와 네트워크 요구 조건을 만족시킬 미래 네트워크 아키텍처는 어떤 모습이어야 할까? 이에 대한 커다란 실마리를 유럽 연합의 FP IST(정보 사회 기술) 프로젝트의 FET(Future and Emerging Technologies) 분야에서 대담하게 미래 네트워크의 바람직한 방향성을 제시하고 있다.

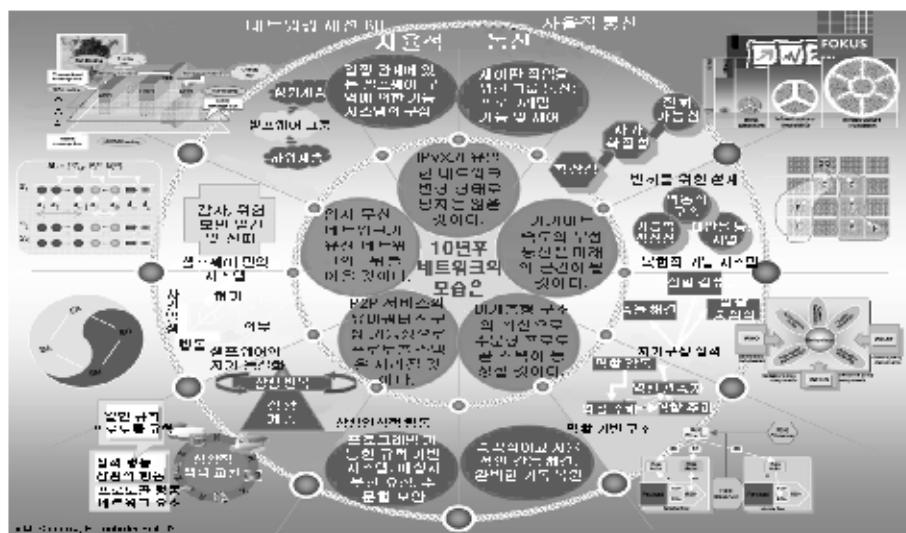
이 프로젝트는 2020년 전후로 사회·경제적으로 요청되는 미래 네트워크의 구성 조건을 상황 인식 통신과 자율 통신(SAC : Situated and Autonomic Communications)으로 보고 있다. 상황 인식 통신과 자율 통신은 과제 중심으로 무한 확장성을 갖는 미래의 완전 자율적 통신 패러다임을 지향한다.

상황 인식 통신과 자율 통신의 첫 번째 조건은 상황 인식 네트워크다. 네트워크는 더 이상 하나의 기계에서 다른 기계로 단순히 정보를 전달하기 위한 수단에 머물지 않는다. 환경과 실시간으로 상호 작용하는 살아 있는 파트너가 되어야 한

다는 것이다. 현장 환경과 상황 변화에 대응하는 나노 센서 네트워크와 환경적 지능(Ambient Intelligence)과 연계한 인간 중심의 가상 네트워크 그리고 전략적으로 개인 정보 보호 등의 필요성을 강조하고 있다.

특히 나노 센서 기술은 다양하고 역동적인 환경 속에서 살아 있는 정보를 수집·여과·집적하여 사용자에게 찾아 준다. 초저전력 센서 기술과 같은 극소형 센서(smart-dust), 자연스러운 직감적 인터페이스를 위한 생명 전자 공학 등도 상황 인식적 통신의 핵심 요소다.

환경적 지능은 컴퓨터의 지능이 사용자의 존재를 인식하고 사용자의 필요, 습관, 제스처, 감정에 민감하게 반응하도록 설계되어야 한다. 이는 디지털 환경에 내장되어 있는 새로 부상 춤인 인터페이스 패러다임이다. 모든 감각을 통한 상호 작용, 장치 간, 장치와 사람 간, 장치와 환경 간, 장치와 사이버 공간 간(device-to-cyber) 통신이 이루어지는 미래 통신의 기본 아키텍처라 할 수 있다.

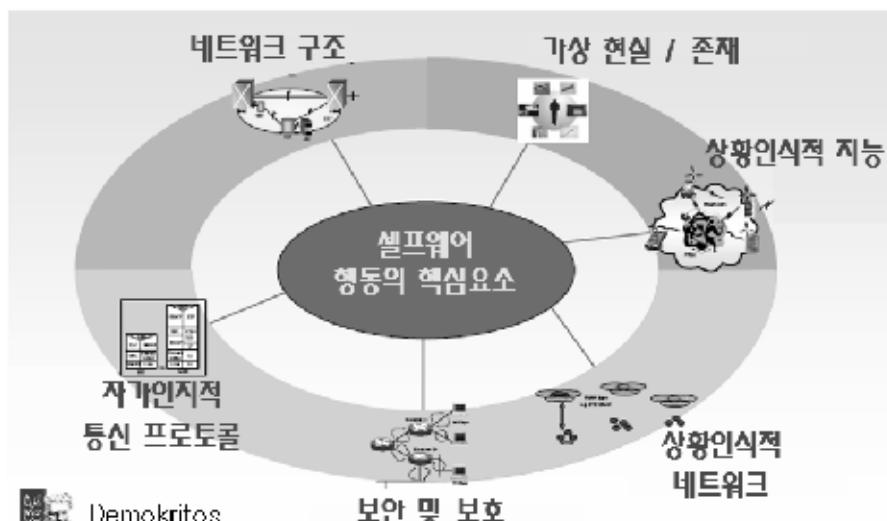


(그림 1-43) 유럽 연합 FP/IST/FET에서 구상하고 있는
미래 네트워크 전체 상

둘째로 자율 통신의 경우, 비전은 자가 적응력(self adaptable), 자가 구성력(self-configurable), 기술 독립성, 견고성, 보안성, 확장성, 손쉬운 구축성 등을 두루

갖춘 서비스와 인프라를 구축하는 데 있다. 동시에 자율 통신은 응용 프로그램과 서비스를 미리 구성된 네트워크에 그대로 이식하지 않고 사용자가 원하는 서비스로 네트워크가 자체적으로 성장하고 진화해 가는 차세대 통신 패러다임이다.

네트워크 요소들이 자율적으로 상호 작용 및 제어하며 바람직한 행동을 체득할 수 있게 하기 위해 전자동 구축 및 설치(Zero-effort deployment), 자가 구성 및 자가 관리 등 자율제어 방식 네트워크, 기능을 추가하거나 삭제 그리고 수정할 수 있는 기능 변경 능력 등이 개발되어야 한다. 자율 통신의 요체는 새로운 서비스가 생겨날 때마다 진화하는 상황에 적응할 수 있는 능력이라 할 수 있다.



(그림 1-44) 자율형 컴퓨터(AC)의 연구 개발 과제

셋째, 자가 인식적 통신 프로토콜의 개발도 상황 인식 통신과 자율 통신 구현을 위해 피할 수 없는 과제다. 이질적 네트워크 사이에서 언제, 어디서나, 자동으로 적응하여 작동되게 하는 자가 인식적 프로토콜은 자가 적응적 구성 능력, 에너지 효율적 프로토콜, 다양한 목표 달성을 위한 계층형과 비계층형 프로토콜 구조를 필요로 한다.

이밖에도 미래 네트워크 패러다임으로 상황 인식 통신과 자율 통신은 사용자 입장에서 보안 및 프라이버시 보호, 시스템의 협력 체계로 자신들의 네트워킹 행

등을 자체적으로 프로그래밍 가능한 신뢰할 수 있는 소프트웨어와 시스템의 견고한 안전성 등이 요구된다. 또한 다중 임무와 채프로그래밍 기능 및 통신 서비스, 위치 기반 서비스와 설정 등이 가능한 역동적인 네트워크 구조가 미래 통신의 요구 조건이다.

4. 만물지능통신 기술

가. 사물 인터넷의 발전 조건

유럽 연합의 FP7 프로젝트의 대표적인 미래 네트워크 프로젝트인 'CASAGRAS(Coordination And Support Action for Global RFID-Related Activities and Standardization)'는 사물 인터넷의 개념을 '데이터 수집과 통신 능력의 개발로 물리적 객체와 가상의 객체를 연결하는 글로벌 네트워크 기반(인프라)'으로 정의하고 있다.

사물 인터넷은 기존의 진화하고 있는 인터넷과 네트워크의 개발을 포함한다. 독립적으로 연계가 가능한 서비스와 애플리케이션 개발을 기반으로 개별 객체의 ID, 센서 및 통신 능력을 제공하게 된다. 고도의 자율적인 데이터 수집, 사건이나 상황 등 이벤트 전달, 네트워크 연결, 상호 운용성 등이 사물 인터넷의 주요 특징이 될 것이다.

유럽 연합의 '2020년 미래 인터넷 산업 전문가 그룹(EPoSS : European Technology Platform on Smart System Integration)'은 사물 인터넷 개념을 만족시키는 기술과 조건을 제시하고 있다. 예를 들어 위치 및 환경 인식, 적절한 단가, 데이터 검색 및 저렴한 연결성, 새로운 규제 기본 틀, 신뢰성 있고 안전한 애플리케이션 플랫폼, 의미론적 기술, 새로운 인터페이스와 대중의 수용 등이다.

첫째, '사물'이 다양한 방법으로 식별될 수 있어야 한다. 구체적인 객체에 따라 다양한 기술과 도식이 이용 가능하다. 위치와 관련된 객체에 대해서는 위치 측정과 결부된 이미지 인식이 적절할 수 있다. 위치 측정은 비교적 간단하지만, 위치

태그를 도로 표시판, 기념물 등 물리적인 주변 환경과 통합하는 데는 엄청난 노력은 들여야 한다. GPS 시스템과 결합시키는 방법도 검토해야 하고, 고해상도의 내부 위치 측정 방법을 개발할 필요가 있으며, 외부 시스템과 끊어지는 일 없이 통합되어야 한다.

둘째, 대량 유통과 관련된 객체에서는 식별 기술이 생산 및 유통 관리에 접목되지 않으면 안 된다. 이를 위해서는 단가가 가장 중요한 요소라 할 수 있다. 경제적으로 가치가 있으려면 패키지 당 1센트 이하의 가격이 나와야 한다. 또한 바코드 시스템의 대체재로서 채택된 기술은 판매 시점에 사용 가능해야 한다. 특히 전자 인쇄로 만들어지면, RFID가 선택 가능한 대안 기술이 될 수 있다. 사실 고분자 전자 인쇄는 생산, 유통, 소매 및 고객 관리 등 다양한 부문이 연관되는 매우 중요한 산업이다.

셋째, 객체를 포착하고 시스템 내에서 이를 이용하려면 소스 데이터를 검색하고 데이터가 정보와 서비스로 변환되는 서비스 센터에 연결할 수 있는 기기가 필요하다. 이동 중 연결을 포함해 유비쿼터스로 저렴하게 연결하는 것이 대규모 시장을 형성하는데 매우 중요하다.

넷째, 사물 인터넷이 발전하기 위해서는 건전한 규제 기본 틀이 중요하다. 이러한 상황은 어떤 면에서는 전자 통신 분야가 겪는 상황과 비슷하다. 사물 인터넷은 인프라 공유와 관련이 있다. 기업이 생산한 특정 제품은 제3자가 여기에 정보와 서비스를 부가해 개발할 때 공유 자원이 된다. 유럽은 신뢰할 만한 규제 환경을 조성하고 모든 참여자들 간에 수입을 공정하게 나누도록 장려해야 한다.

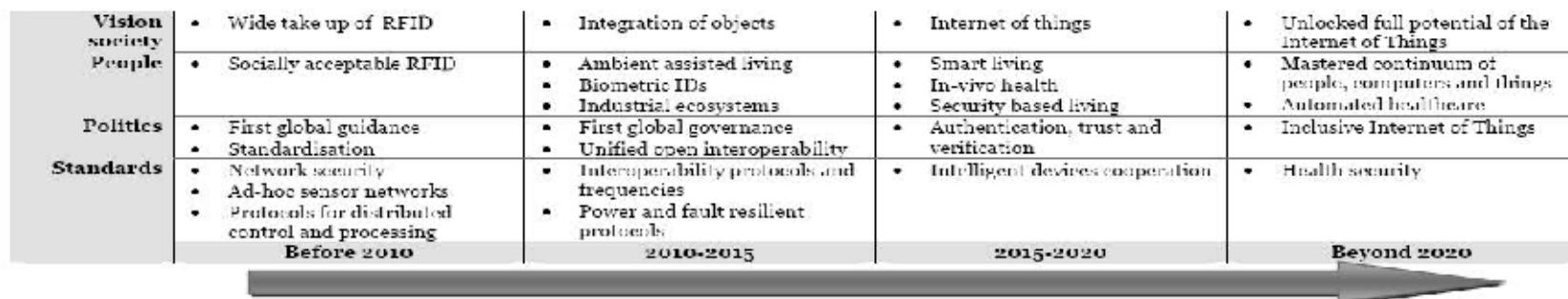
책임 문제 또한 잠재적인 걸림돌이다. 당장 제품에 서비스의 조합(mash-up)을 막아 분쟁을 피하려는 임기응변적 대응보다는 분쟁을 감시하고 해결하는 방향으로 노력해야 할 것이다.



	Before 2010	2010-2015	2015-2020	Beyond 2020
Vision technology Use	<ul style="list-style-type: none"> Connecting objects RFID adoption in logistics, retail and pharmaceuticals. 	<ul style="list-style-type: none"> Networked objects Increased interoperability 	<ul style="list-style-type: none"> Executable objects / semi-intelligent objects Decentralised code execution Global applications 	<ul style="list-style-type: none"> Intelligent objects
	<ul style="list-style-type: none"> Smaller and cheaper tags, sensors and active systems 	<ul style="list-style-type: none"> Increasing memory and sensing capacities 	<ul style="list-style-type: none"> Ultra high speed 	<ul style="list-style-type: none"> Unified network that connects people, things and services Integrated industries
	<ul style="list-style-type: none"> Low power chipsets Reduced energy consumption 	<ul style="list-style-type: none"> Improved energy management Better batteries 	<ul style="list-style-type: none"> Renewable energy Multiple sources 	<ul style="list-style-type: none"> Cheaper materials New physical effects

(그림 1-45) 만물지능 네트워크 관련 기술 로드맵

*출처 : EPosse, 2008, Internet of Things in 2020.



	Before 2010	2010-2015	2015-2020	Beyond 2020
Vision	<ul style="list-style-type: none"> Low power and low cost 	<ul style="list-style-type: none"> Ubiquitous integration of tags and sensor networks 	<ul style="list-style-type: none"> Code in tags and objects 	<ul style="list-style-type: none"> Smart objects everywhere
	<ul style="list-style-type: none"> Interoperability framework (protocols and frequencies) 	<ul style="list-style-type: none"> Distributed control and databases Ad-hoc hybrid networks Harsh Environments 	<ul style="list-style-type: none"> Global applications Self-adaptive systems Distributed memory and processing 	<ul style="list-style-type: none"> Heterogeneous systems
	<ul style="list-style-type: none"> Smart multi band antennas Smaller and cheaper tags Higher frequency tags Miniaturised and embedded readers 	<ul style="list-style-type: none"> Extended range of tags and readers and higher frequencies Transmission speed On-chip antennas Integration with other materials 	<ul style="list-style-type: none"> Executable tags Intelligent tags Autonomous tags Collaborative tags New materials 	<ul style="list-style-type: none"> Biodegradable devices Nano power processing units
technology	<ul style="list-style-type: none"> Low power chip sets Thin batteries Power optimised systems (energy management) 	<ul style="list-style-type: none"> Energy harvesting (energy conversion, photovoltaic) Printed batteries Ultra low power chip sets 	<ul style="list-style-type: none"> Energy harvesting (biology, chemistry, induction) Power generation in harsh environments Energy recycling 	<ul style="list-style-type: none"> Biodegradable batteries Wireless power
use				
Devices				
Energy				

(그림 1-46) 만물지능 네트워크 관련 주요 기술 요구사항

*출처 : EPosse, 2008, Internet of Things in 2020.

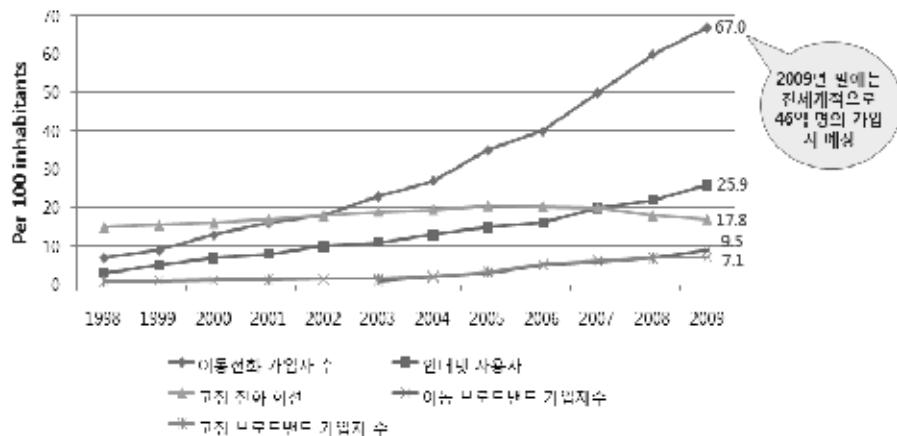
다섯째, 개념적 수준에서 프라이버시를 존중하는 새로운 아키텍처와 프로토콜을 개발하고 시험할 필요가 있다. 미래 네트워크 환경에서 인공 지능의 중요한 부분은 인터넷을 통해 선별적이고 동적으로 추출된 코드 조각을 적절히 이용할 수 있는 능력에서 나온다. 전체 서비스는 신뢰가 기반이 되어야 하고, 그 연산은 데이터 속성 설정에 따라 통제되고 권한이 부여되어야 한다. 경우에 따라서는 사용자의 속성 정보에 대한 직접 접근이 필요할 수도 있다. 이는 주의 깊게 균형을 이루어 야 한다. 지나친 통제는 필연적으로 플랫폼의 효용성을 떨어뜨리고 혁신 잠재력을 약화시킨다.

그뿐 아니라 실물 세계의 객체가 사람과 기계를 인식할 수 있는 의미론적 기술 (Semantic technologies), 지능형 사물이 우리의 개인 공간 속으로 더욱 깊숙이 파고드는 환경에서의 새로운 인터페이스와 첨단 상호 작용 메커니즘이 요구된다.

마지막으로 대중의 수용 문제가 남아 있다. 대중의 수용은 보안과 프라이버시 측면의 올바른 균형에 달려 있다. 선도적인 RFID 애플리케이션에서 소매업계는 이미 소비자가 전자태그의 채택을 거부한 경험을 갖고 있다. 따라서, 이를 피하기 위해서는 아이디어·개념·방법 등에 대한 사회적 합의가 필요하다. 해법을 얻어야 하는 중요한 과제 중의 하나가 '네트워크화된 시스템에서 누가 정보를 소유하는가?'라는 문제다.

4. 이동 통신 비전 'I-Centric'

2000년대 후반 들어 전 세계는 휴대전화의 빠른 보급을 경험했다. 2009년 9월 국제 전기 통신 연합(ITU : International Telecommunication Union)은 2009년 말에 전 세계 휴대전화 가입자 수는 46억 명, 보급률은 67%에 이를 것이라는 전망을 내놓았다.



(그림 1-47) 모바일 기술에 의한 최근 10년 간의 IT 성장

• 출처 : ITU, 2009, 'The World in 2009'.

이동 통신의 진화는 앞으로도 계속될 것이다. 지능이 공기와 물처럼 모든 대상과 환경에 스며드는 2020년경의 네트워크는 사실상 모바일과 무선 통신 환경 그 자체라 해도 과언이 아니다. 그때가 되면 간편한 휴대 단말기로 내 손 안의 도서관, 내 손 안의 병원, 내 손 안의 정부 등이 실현될 수 있다. 방송 분야에서는 HDTV(High Definition Television)보다 10배 정도 고화질인 UHDTV(Ultra-HDTV), 3DTV, 휴로그램 등 실감 방송도 제공된다.

이동성·지능성·내재화 등 미래 정보통신망의 조건으로서 이용자가 가장 실감할 수 있는 부분은 장소나 상황에 따라 간편한 조작으로 단말기를 사용할 수 있는 네트워크 환경으로 바뀐다. 예를 들어 개인의 ID 카드를 단말기에 가볍게 스치기만 해도 단말기가 네트워크상의 '자신만의 지식 참고'로 간단하게 접속할 수 있는 상황을 생각해 볼 수 있다. 개인의 ID 카드로 인증된 단말기는 그 '자신만의 지식 참고'를 이용하기 위해서 필요한 소프트웨어나 서비스를 네트워크에서 내려 받고 개인 비서 역할을 하는 스마트 에이전트에게 필요한 정보를 수집해 정리할 것을 지시한다. 스마트 에이전트는 네트워크상의 '주인의 지식 참고'에 접속해 주인이 요청한 임무를 마친 뒤 휴대 단말기에 전송한다.

휴대 단말기에 자율 컴퓨팅과 소프트웨어 로봇이 '주인의 지식 참고'에 충입하면서, 자율적으로 정보를 수집해 자유롭게 커뮤니케이션할 수 있게 하기 위해서는

차세대 이동 통신의 실현을 전제로 한다.

미래 정보통신망 환경에서는 이용자는 자신의 개인 정보나 정보 기기에 관한 환경 설정 등을 어디서나 네트워크상에 안전하게 보관할 수 있어야 한다. 또한 새로운 단말기나 임대 단말기에서도 장소에 상관없이 네트워크에 보관되어 있는 이용자의 정보 및 인증이 단말기나 이용 환경에 자동적으로 반영되지 않으면 안 된다.

또한 이용자는 네트워크에 접속할 수 있는 단말기만 있으면 언제나 어디에서나, 길거리, 레스토랑, 택시 등 주위에 설치된 공공 단말기를 이용해서도 자신의 정보로 안전하게 접근할 수 있는 여건이 마련되어야 한다. 이러한 미래 통신 서비스는 모두 유선과 무선의 존재를 의식하지 못하는 네트워크가 반드시 기반이 되어야 한다.

전통적으로 네트워크의 가입자망을 담당했던 유선 통신 서비스에 무선 주파수를 통해 이동성(mobility)이 부여된 이동 통신 서비스와, 유선 통신의 광대역에 이동성이 부여된 무선 인프라의 '이동성 극대화'를 기반으로 통신 영역은 한없이 확대되고 있다.

세계적 시장 조사 기관인 가트너(Gartner)의 2008년 발표에 따르면, 세계의 무선 통신 기기 시장은 2008년 2,380억 달러에 이른다. 선진 시장 단말기 교체 수요 정체로 2009년까지 정체를 보이다 2010년 이후 WCDMA 등 3G 부문 투자 확대로 2012년 3,356억 달러로 회복될 것으로 보인다. 또한 무선 통신 서비스 시장은 2008년 8,748억 달러 수준이고, 2012년까지 연평균 6% 성장하여 1조 1,335억 달러에 이를 전망이라고 보고 있다.

<표 1-5> 세계 무선 통신 시장 규모 현황 및 전망

(단위: 백만 달러)

구 분	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	CAGR (9~12년)
기기 단말기	기기	50,429	49,046	51,097	51,756	52,372	53,719	56,887
	단말기	182,389	189,675	186,906	188,035	213,831	245,120	278,752
	소계	212,818	238,721	238,003	239,791	266,003	298,839	335,639
서비스	651,917	770,495	874,793	952,313	1,016,198	1,078,139	1,133,493	6.0%
합계	864,735	1,009,215	1,112,796	1,192,104	1,282,201	1,376,978	1,469,132	7.2%

※ 자료: Gartner, 2008. 12.

'사용자 편리성 및 개인화'가 새로운 통신 서비스 시장으로 부상하면서, 3.9세대 /4세대 등의 이동 통신 무선 인터넷의 전송 속도를 대폭 개선시킨 새로운 모바일 브로드밴드(mobile broadband)가 잇달아 등장할 예정이다. 모바일 브로드밴드는 이동 중에도 3D 동영상 등 고품질 멀티미디어를 제공한다. 2008년 현재의 이동 통신 전송 속도보다 15배 이상 향상되고 저속 이동 시에는 광케이블망과 비슷한 Gbps급 전송 속도도 가능하다. FTTH, 무선 랜, WiBro, LTE, 센서 망, 위성 망 등 각종 유무선 이종 망 융합 전송 매체로 진화한다. 동시에 휴대 단말기는 인터넷, 모바일 방송, IPTV 등 언제, 어디서나 이동 중에도 자유롭게 서비스를 이용할 수 있는 다기능 복합 단말기의 형태로 발전한다.

지난 2002년 국제 전기 통신 연합 전파 통신 부문(ITU-R)은 4세대 이동 통신, 휴대 인터넷(WiBro, Wi-Fi 등), Enhanced IMT-2000 및 초고속 무선 랜을 포함하는 차세대 이동 통신 서비스가 2012년경 제공될 것으로 예상하고 있다. 전송 속도는 고속 이동 시 100Mbps 이상, 노마딕(Nomadic) 환경에서는 1Gbps 이상을 목표로 하고 있다.

차세대 이동 통신 서비스는 브로드밴드화, 유비쿼터스화, 융합화, 지능화 방향으로 발전한다. 언제 어디서나 하나의 융·복합 단말기로 실생활에 관련된 모든 서비스를 제공하는 '사실상 내 손 안의 천국'이 불가능한 것도 아니다. ITU-R에서는 4세대 이동 통신, 휴대 인터넷, 고도 IMT-2000 및 초고속 무선 랜을 포함하는 'IMT-Advanced'로 명명된 차세대 이동 통신 서비스가 2012년경에 제공될 것

으로 예상하고 대응을 서두르고 있다.



(그림 1-48) 차세대 이동통신 서비스 개념도

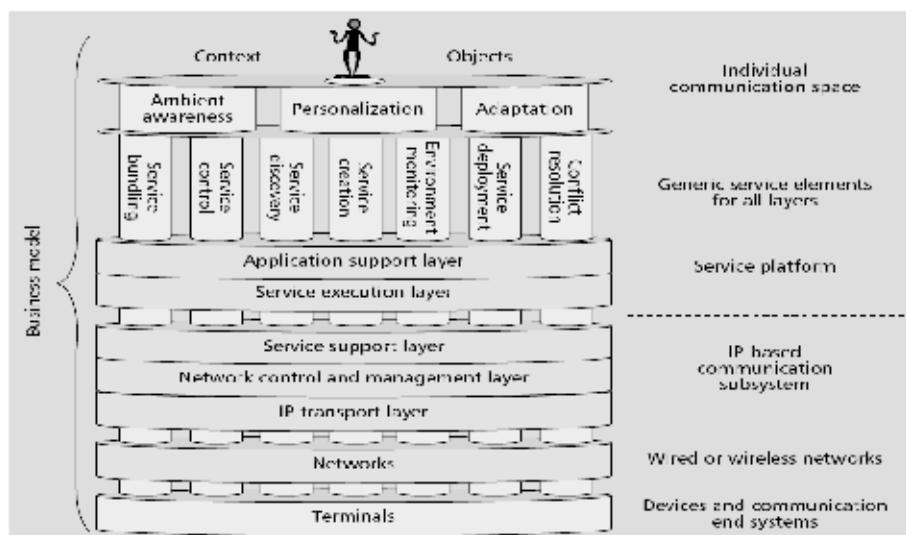
* 출처: 방송통신위원회, 전파진흥기본계획, 2009. 5.

한편 국제 전기 통신 연합 산하 차세대 이동 통신 협력체(ITU-R WP8F)에서는 차세대 이동 통신 시스템의 비전으로 ‘좀 더 빠른 데이터 전송 속도의 지원’과 ‘서로 다른 유무선 접속 시스템과 융합’을 목표로 시간과 장소 및 대상의 구속이 없이 언제 어디서나 누구와도 고속 멀티미디어 통신 서비스 지원을 목표로 한다.

무엇보다도 차세대 이동 통신 시스템은 통신 관련 서비스뿐 아니라 긴급 통신, 재난 및 응급 구조 등 안전한 생활, 영상이나 음악 등 즐거운 생활, 원격 의료 등 건강한 생활, 지능적인 상황 인식, 리치 콘텐츠 제공 등 일상생활 전반에 걸친 다양한 서비스를 제공할 것으로 기대된다. 2012년 이후로 예상되는 차세대 이동 통신 및 서비스를 위한 정의를 구체화하기 위해 여러 국제 표준화 기구 및 연구 단체를 중심으로 차세대 이동 통신 서비스의 구현을 위한 다양한 연구가 진행되고 있다.

ITU-R의 WP8F는 미래의 서비스는 상황에 따라 변하는 개인의 요구를 적극 반영하고, 통신 시스템은 개인의 관심사, 환경, 일상생활을 고려한 각 개인의 통신 공간을 모델링하기 위해 필요한 능력을 제공할 것으로 예측한다. ‘I-Centric 비전’

이라 불리는 이것은 개인이 자신의 통신 공간에서 특정 상황 정보로 객체와 상호 작용하는 관계를 나타내는 최상의 계층에서 시작된다. 모든 계층에 I-Centric 통신의 주요 특성인 주변 인식, 개인화, 적응을 반영해 지금, 여기서, 나를 위한 서비스의 지원을 지향한다.



(그림 1-49) I-Centric 통신을 위한 레퍼런스 모델

다. 자가 인식형 지능 네트워크

집 밖에서 집 안의 모든 전자 기기들을 자연스럽게 통제하고, 별도의 조작 없이도 어디서나 그림자처럼 인터넷과 항상 동행한다. 주행 중에도 노트북 컴퓨터로 고품질 인터넷 서비스를 안전하게 이용할 수 있는 자유 통신 세상은 궁극적으로 유비쿼터스 네트워크가 구현하고자 하는 단면이다.

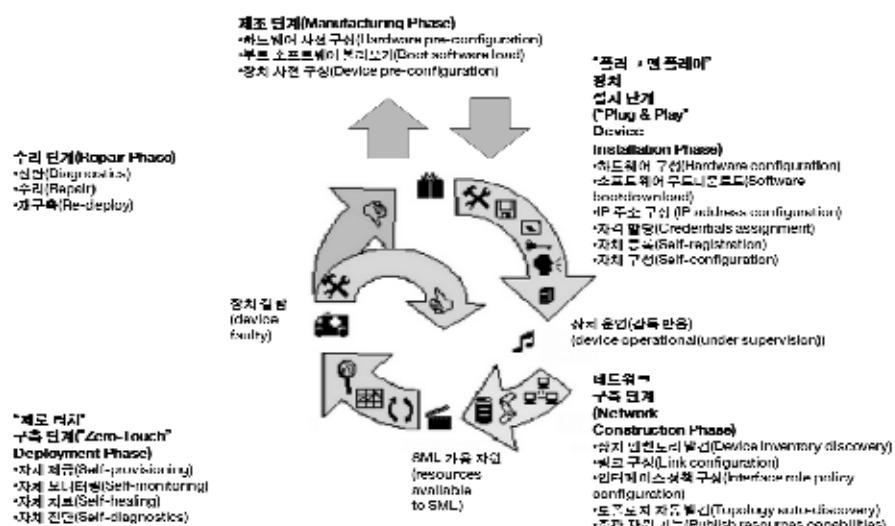
그러나 이러한 유비쿼터스 서비스를 향유하는 일은 그리 간단치만은 않다. 수많은 종류의 네트워크 기술이 시장에 적용되어야 하고, 대규모의 네트워크 투자가 일어나야 한다. 이러한 현실적 문제를 풀기 위해 네트워크를 좀 더 똑똑하게 하는 대안을 생각해 볼 수 있다.

똑똑한 네트워크는 네트워크 사업자들에게는 망 운영 및 관리 비용과 복잡성을

획기적으로 줄여 주고, 서비스 이용자들에게는 사업자나 네트워크의 종류에 상관 없이 끊어지는 일 없이 지능형 서비스를 제공해 줄 유비쿼터스 네트워크가 될 수 있다. 이러한 조건을 충족할 수 있는 개념으로 전문가들은 기술적으로 자가 인식 네트워크(self-aware networks)를 가정하고 있다. 이 경우 자가 인식형 지능 네트워크를 구현하기 위해서는 다음 요소들이 갖춰져야 한다.

첫째, 플러그를 삽입하기만 하면 자동으로 하드웨어가 구성되고 소프트웨어가 다운로드 되어야 한다. 동시에 IP 주소가 구성되어 자격이 할당되면서 자신의 단말기 환경이 구현된다.

둘째, 단말기나 네트워크 기기에 있어서 이용자 자신이나 운용자가 복잡한 설정을 하지 않고도 홈 네트워크, 기간 네트워크 등과 간편하고 안전하게 접속해 서비스를 이용할 수 있는 네트워크 총괄형 제로 터치 환경을 구현하는 것이다. 여러 네트워크나 서비스 제공 주체가 이용 가능한 상황에서 간단하면서도 최적 환경을 선택하고 이용할 수 있어야 한다.



(그림 1-50) 네트워크의 자가 인식(self-aware) 프로세스
※ 출처: <http://www.celtic-initiative.org/Document/CELTIC-PurpleBook-V2.PDF>

셋째, 네트워크 컴포넌트들과 시스템이 수준 높은 설치 지침에 따라 자동적으로 구성되어야 하고, 이후 시스템 최적화는 자동적으로 이루어져야 한다. 컴포넌트와 시스템은 스스로 네트워크의 성능과 효율성 향상을 목표로 지속적으로 기회를 찾을 수 있도록 해야 한다.

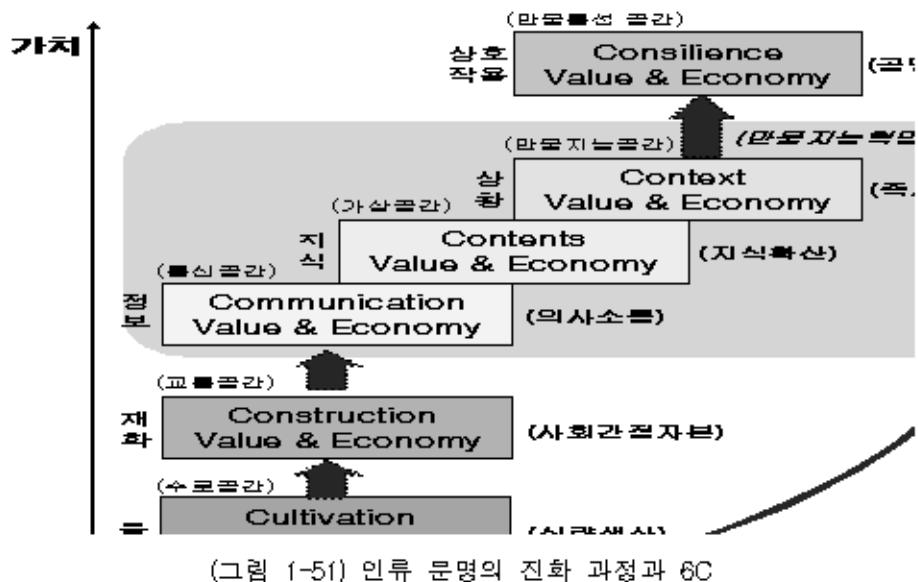
넷째, 네트워크 시스템에 자동적으로 문제를 찾아내고 검진하며 치료하는 능력이 요구된다. 또한 시스템은 자동으로 악의적인 공격에 대응할 수 있어야 하고, 전체 시스템으로의 공격 확산에 대비해 사전 경보 기능도 갖추어야 한다.

5. 대한민국의 선택 '위대한 IT 혁명 국가'

인류 문명은 농업 혁명에서 시작되었다. 이 시기의 국가가 직면한 가장 큰 과제는 굽주리지 않기 위한 경작지 공간(Cultivation Space) 확보에 있었으며, 경작지 확보를 위한 핵심 기술과 시설은 바로 물을 관리하는 관계 수로망이다. 농업 혁명의 뒤이어 등장한 산업 혁명 시대에서는, 산업 국가가 직면했던 가장 큰 핵심 과제가 재화의 대량 생산과 유통이었다. 이를 해결하기 위해서는 건설 기술(Construction Technology)의 활용이 가장 핵심이었으며, 그 결과 많은 사회 간접자본들이 건설되어 산업 혁명이 지속될 수 있게 했다.

산업 혁명 이후 등장한 정보 기술 혁명 시대에 국가가 직면한 가장 큰 과제는 물리 공간을 중심으로 이루어진 산업화의 한계를 극복하는 일이었다. 환연하자면 혁신을 이루어 내고 물리 공간 자체가 갖는 한계를 뛰어넘는 것이었다.

정보 기술 혁명의 1단계에서는 기존의 물리적 방법에 의존했던 정보의 수·발신 수단을 전신이나 전화 통신 등으로 대체해 의사소통에 걸리는 시간을 혁명적으로 단축시켰다. 정보 기술 혁명의 2단계에서는 인터넷의 등장으로 가상공간이 만들어지고 이 가상공간을 통해 양방향으로 업무를 처리하며 콘텐츠를 주고받을 수 있게 되었다. 정보 기술 혁명의 2단계에서는 현실 공간의 사회·경제적 활동이 가상공간에서 좀 더 효율적으로 진행되었다. 지식의 공유와 확산 효과는 지식의 재창출 속도와 양을 비약적으로 증폭시켰다.



(그림 1-51) 인류 문명의 진화 과정과 6C

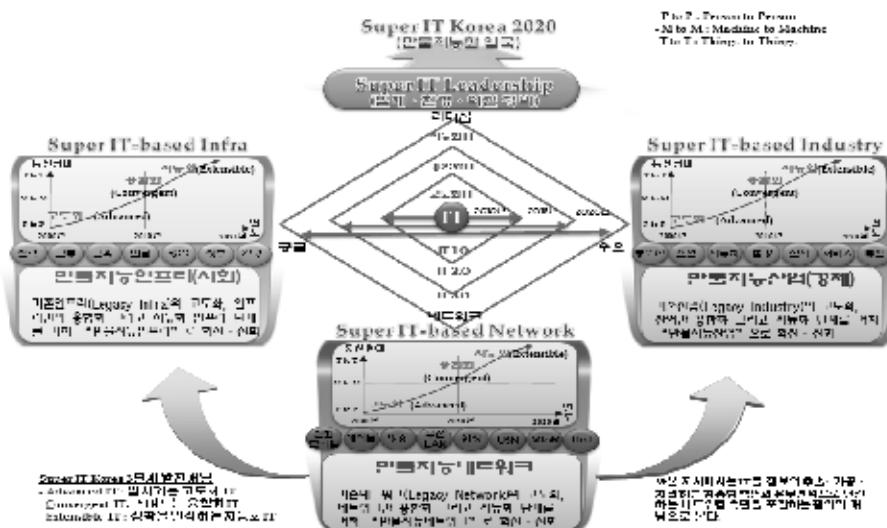
정보 기술 혁명의 3단계에 직면한 가장 큰 과제는 인간과 사물 사이에 연결되어 있는 복잡한 맥락적 상황을 좀 더 잘 파악하는 방향으로 나아가고 있다. 이 과정에서 국가 시스템을 효과적으로 관리하고, 사회 기반의 전체 최적을 도모하면서 개인에게 고통을 주는 다양한 위기에 빠르게 대응할 수 있을 것으로 기대한다.

이러한 시도는 이전의 정보 통신 기술이나 서비스 수준의 패러다임으로는 도저히 뛰어넘을 수 없는 도전 과제다. 개인의 건강, 교통 사고나 범죄 같은 사회적 안전, 각종 재난·재앙, 이산화탄소 배출로 인한 기후 변화와 글로벌 금융 위기 등 현실 세계에서 일어나는 위기에 대한 대응 중에서 가장 중요한 것은 얼마나 빨리 효과적으로 대응하는가에 있다.

만물지능 네트워크를 기반으로 만물지능공간을 개발한다면, 현실 세계의 모든 상황을 언제, 어디서나 파악하여 실시간 대응 시스템을 구축할 수 있다. 시스템의 유기적 관리와 운영으로 수많은 인명 피해, 재난 손실, 시스템의 붕괴, 기후 변화와 에너지 고갈 등의 각종 글로벌 위기들을 해결하는 데 크게 기여하리라고 전망된다. 그리고 그 가치는 궁극적으로 인류의 지속 가능한 성장과 생존의 문제를 해결해 줄 수 있다.

우리가 맞이할 인류 문명의 진화 단계는 만물이 통섭하고 인간이 격물치지(格物)

致知)할 수 있는 만물소통 네트워크를 구축하며, 이를 기반으로 만물소통 글로벌 사회를 건설하는 과정이다. 세상 만물이 상생의 이치에 따라 공명하고, 통섭된 정보, 지식, 지능을 활용해 인간의 삶을 윤택하게 하며 세상과 상생하는 국가 백년 대계를 준비하자. 이 일은 인류 문명을 선도하고 21세기 대한민국이 가야할 가장 담대한 목표다.



(그림 1-52) IT 기반 선진 한국 전략
'Super IT Korea 2020' 가치 사슬 구도

우리가 선진 일류 국가로 가는 길은 좀 더 장기적이고 범학제적인 '통섭(統攝, consilience)'의 관점에서 장래를 내다보는 원대한 비전을 제시하고 IT 강국의 역량을 최대한 발휘하도록 하는 일이다. 그렇다면 선진 한국의 실현으로 궁극적으로 도달하려는 비전은 무엇일까?

첫째, 기존 네트워크(Legacy Network)를 세계 최고 수준으로 끊임없이 고도화하고 네트워크 간 융합을 촉진한다. 동시에 네트워크의 지능화로 세계 최초로 만물지능통신망으로 진화한다.

둘째, 만물지능통신망과 연계해 기존 산업(Legacy Industry)을 고도화하여 산업 간 융합을 가속화한다. 이와 함께 산업의 지능화를 통하여 세계 최초로 만물지능

산업을 국가전략 산업으로 육성한다.

셋째, 만물지능통신망과 연계하여 기존 인프라(Legacy Infrastructure)를 고도화하고 인프라 간의 융합을 촉진시킨다. 그리고 융합 인프라를 지능화하여 세계 최초로 국가 단위의 만물지능인프라를 구축한다.

마지막으로 만물지능통신망, 만물지능산업, 만물지능인프라 간의 시너지 효과를 극대화하는 만물지능통신 입국을 위한 리더십의 확보다. 만물지능통신 입국이 선진 일류국가 실현을 위한 위대한 역사적 도전이라는 차원에서 국가 최고 지도자는 국가 경영 전략 차원에서 법제도와 환경을 정비해야 한다.

제 2 장 차세대 방송통신 기본 구상 도출

제 1 절 만물지능통신입국 기본구도

1. “부(富)의 미래”로서의 한국모델

가. 21세기형 시스템 혁신선도국가

그 동안 우리나라는 지속적인 경제적 성장과 함께 사회적인 성숙을 이뤄왔다. 그러나 우리나라는 도로, 철도, 항만 등 교통·물류 인프라와 같은 물량적 투자에 주력하여 왔다. 이는 2009년도 SOC예산의 경우 2008년 예산 대비 증가율 기준으로 해양환경 부문이 66.4%가, 그 다음으로 물류 등 기타부문이 45.6% 증액¹⁴⁾된 점에서도 알 수 있듯 도로, 철도, 해운·항만 등에 치우쳐 있다. 하지만 이제는 삶의 질 향상, 신기술 발전 등에 따라 기존의 사회간접자본과는 다른 형태의 인프라에 대한 요구가 증가되고 있다¹⁵⁾.

14) 김명수, '2009년 SOC 예산과 투자전망', 2009, 견설경제 2008년 가을호, 58권

15) 지식경제부, 첨단 IT기술을 활용한 미래지능형 SOC 구축(안), 2009, 9.

<표 2-1> 시대별 인프라 정책 추이와 변화전망

	정책기조	주요 인프라정책
50년대	복구형 투자	도로, 철도, 항만 등 주요기반시설복구
60-70년대	경제성장의 추구	도로, 항만, 중화학공업 육성, 동남해안 공업벨트
80-90년대	경제성장의 확선	전철망, 국도·지방도, 통신, 에너지, 수자원 등 투자
2000년대	SDC 투자의 변화	지역발전, SDC 재정투자 축소(민간재원활용)
2010년대 (전망)	지능기반 New SDC 투자	저탄소·녹색성장, 기존 SDC의 지능화, 기존 SDC간의 연계 및 융합

* 출처: 지식경제부, 미래 지능형 SOC 구축추진(2009), 전망자료는 저자보강

우리 나라에서도 첨단기술을 활용한 인프라 구축이 진행 중에 있으나 아직 초기 단계이고 관심도 미흡한 편이다. 인프라에 대한 나즈의 고도화·복합화 및 신기술의 발전에 따라 이종 인프라간의 융합·연계되는 신인프라에 대한 기획이 일부 진행 중이나 사회적 합의에는 이르지 못하고 있다.

지능형 교통체계를 정비하고 있지만 교통정보, 신호제어, 자동요금징수 등 극히 초보적 서비스 수준이다. 스마트 그리도 또한 전력IT를 통해 전력의 생산과 소비를 지향하는 로드맵을 그리고 있지만 에너지 인터넷과 같은 혁기적 발상의 전환은 가시화되고 있지 않다.

지금은 에너지·환경·IT의 대접목을 통하여 IT인프라·전력인프라·교통인프라간의 대융합을 위한 국가인프라 백년대계를 준비해야 한다. 이 길이 세계 일등 저탄소·녹색성장국가로 가는 첨경이다. IT시스템·에너지 시스템·교통시스템이 하나의 유기체로서 상호작동 하는 거대 인프라(Super Infrastructure)구축과 운영에 성공한다면, 우리는 국가단위로 저탄소·녹색성장모델국가로서 가장 강력하면서도 안전하고 편리한 21세기 시스템 혁신국가로서 자리매김하게 된다.

앨빈 토플러는 그의 저서 “부의 미래(Revolutionary Wealth)”에서 현 시점은 컴퓨터와 인터넷이 불러온 제3의 물결, 즉 지식혁명의 한가운데에 있다고 진단한다. 그에 의하면, 제1의 물결이 부 창출 시스템이 주로 키우는(Growing)것을, 제2의 물결이 만드는(Making)것을 기반으로 했다면, 제3의 물결은 부의 창출 시스템을 서비스하는(Serving) 것, 생각하는(Thinking) 것, 아는(Knowing) 것, 경험하는

(Experiencing) 것을 기반으로 한다.

그는 어떤 경제체제 하에서나 상관없이 모든 문화나 문명 그리고 과거와 현재의 모든 발전단계에는 부의 창출에 있어서 없어서는 안 되는 심층기반(Deep Fundamentals)이 있다고 한다. 현재는 시간, 공간, 지식 등 부의 창출시스템으로서의 심층기반 변화가 극명하게 드러나고 있는데, 이 심층기반을 이해하고 나면 혼란스러워 보이는 오늘의 세계를 이해할 수 있다는 것이다.

예를 들어 내일의 경제는 하이퍼 농업, 신경자극 장치, 맞춤 관리, 신개념의 에너지 자원, 지능형 교통수단, 새로운 교육형태 등과 같은 수많은 상품과 서비스 등의 실체가 드러나고, 이러한 새로운 상황을 바탕으로 한 새로운 비즈니스 기회가 열린다고 본다. 여기서 토플러가 진단하는 지식경제의 심층기반을 이해하는 데 도움이 된다고 생각하는 '지식의 생산기반'¹⁶⁾의 내용을 옮겨보기로 한다.

* * * * *

"지금 지구상에는 8억대의 PC가 있다. 7~8명 중 1명이 PC를 보유한 셈이다. 더불어 지구상에 존재하는 컴퓨터 칩은 5,000억 개가 넘는다. 그 중 상당수는 1억 개 이상의 트랜지스터를 내장한다. - 중략 - 오늘날 한사람이 살아있는 동안 켜거나 끄는 디지털 스위치의 개수는 40억 개에 달한다. 최근에는 매년 1,000억 개에 달하는 보다 더 강력한 반도체칩들이 시장에 밀려들어 오는 것으로 추정된다. - 중략- 한편, 전 세계의 인터넷 사용자수는 8~10억 명 정도로 추정된다. 이 모든 칩들과 컴퓨터, 기업 그리고 인터넷 접속이 사라질 것이라고 생각하는 사람이 있을까? 또는 17억 휴대전화 사용자들이 전화기를 버리겠는가. 사실 이것은 역시 하루가 다르게 진보하며 다재다능한 디지털 장비로 전환하였다."

* * * * *

여기서 주목할 점은 토플러는 한국을 새로운 부의 창출 기반구축에 있어서 세계에서 가장 앞서 가는 선봉국가로 보고 있다는 점이다. 그는 한국을 "단 한 세대

16) 앨빈 토플러 지음/김중웅 옮김, "부의 미래", 청림출판, 2006,p30-31. 여기서 양해를 얻을 겸은 한국판에는 "정보삽입"으로, 일본판 アルビン・トフラー著/山岡洋一譯 「富の未来」, 講談社, p.39에는 "지식의 생산기반"으로 되어 있다.

만에 논밭에서 이루어지는 제1물결의 삶에서 공장에서 벌어지는 제2물결의 삶을 겪고, 거기서 더 나아가 가장 진보된 형태의 개인용 기술을 중심으로 형성하고 발달하고 있는 제3물결의 삶을 눈으로 보고 있는 세대들이 살고 있는 나라”라고 하면서 한국의 어디를 가도 활력이 넘친다. 삶의 보조를 나타내는 “빨리 빨리”란 말은 잠시도 멈춰 있을 수 없다는 의미라고 「파이낸셜 타임스」 기사를 인용하고 있다¹⁷⁾.

나. IT기반 일류선진국가로의 도전

토플러의 지적을 굳이 인용하지 않을지라도 우리는 전국 어디를 가나 인터넷의 물결이 넘치고 휴대폰을 자유자재로 구사하는 가장 역동적인 나라임에는 틀림없다. 시간·공간·지식의 심층기반이 가장 잘 갖추어진 전략적인 정보혁명국가에 성공한 나라인 것이다.

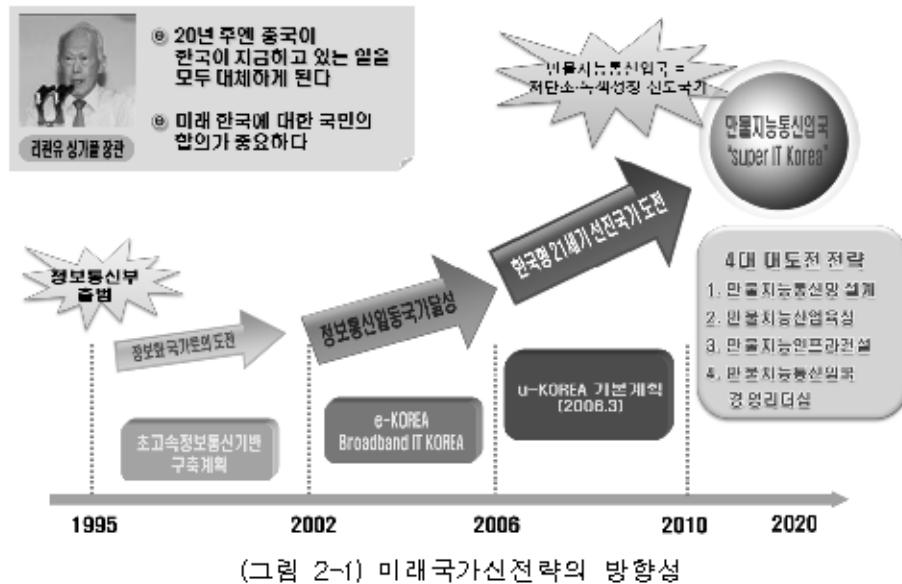
우리 한국은 세계에서 가장 앞서 제3의 물결을 개척하는 IT혁신국가로서 21세기 과제해결선도국가로 나아갈 수 있다. 같은 맥락에서 IT기반선진 일류국가를 위한 만물지능통신입국(Super IT Korea)의 건설 또한 매우 시급한 과제이다.

만물지능통신입국의 영문슬로건으로 제안하는 “Super”란 초강력, 거대, 척고 등의 일반적인 의미만은 아니다. 오히려 정도·범위·한계를 초월하다, 넘어서다는 ‘Beyond’의 개념에 가깝다. 따라서 「Super IT」란 가장 강력한 IT일 수도 있겠지만, IT가 모든 곳에 스며들어 있어서, 드러나지 않고 숨어 있는 IT란 의미이다.

초대용량이고 강력한 저장과 처리능력을 갖지만, 한편으로는 모래와 같은 미세한 지능 알갱이들이 연결되는 모세혈관과도 같은 IT가 “Super IT”이다. 동시에 우리의 생활과 행동을 지원하고 국가적 과제를 해결하는 저탄소·녹색경제시대의 만물지능기반을 구성하는 New IT 전략개념으로 보면 된다¹⁸⁾.

17) 전계서, p.496

18) 최근 슈퍼라는 용어로 포괄적인 의미로 정착되고 있다. 예를 들어, 로버트 라이시/형선호 옮김, “슈퍼 자본주의”, 김영사, 2008.에서는 신기술, 세계화, 탈규제화가 몰고 온 전지구적 차원의 경제체제를 형용하는 말로 “슈퍼”라는 단어를 쓰고 있다.



(그림 2-1) 미래 국가신전략의 방향성

우리나라는 디지털 융합환경에 능동적으로 대응하여 방송통신서비스의 경쟁력 강화를 위해 방송통신 정책 및 규제기능이 2008년 3월부터 방송통신위원회로 일원화되었다. 이에 따라 방통융합을 확산 및 촉진하여 신성장동력을 확충하고 양질의 일자리를 창출하는 정책이 적극적으로 추진되는 방통융합 산업화 국면을 맞이하고 있다.

방송과 통신의 규제일원화에 따라 지난 수년간의 갈등을 해소하고 인터넷 멀티미디어 방송이 '08년 11월에 본격적으로 개시되었다. IPTV의 상용화 개시와 전국적 서비스의 전개는 세계 최초의 양방향·광대역정보통신기반의 정비를 가능하게 한다.

2009년 9월에 발표한 정부의 "IT Korea 미래전략"에서는 IPTV 가입자가 500만을 돌파할 것으로 전망하는 등 거대방통융합미디어의 출현도 멀지 않았다. 그러나 IPTV의 출범은 본격적인 방통융합시대의 서막일 뿐이다. 당분간 기존 미디어간 융합과 영역파괴 등 미디어 스크램블 현상이 한층 심화될 전망이다. 신문구독률은 '98년 65%에서 '07년에는 36.8%로, 지상파시청률도 '98년 47.9%에서 '07년 31.2%로 각각 급격히 감소하고 있다. 광고 또한 신문과 지상파 방송 영향력이 약화되고 인터넷이 제3의 광고매체로 성장하고, 디지털 음악시장은 기존 음반시장의 3배 규

모로 성장하는 등 전통미디어와 뉴미디어간의 명암이 극명하게 교차되고 있다¹⁹⁾.

향후의 미디어 업계는 모바일 인터넷 및 인터넷 영상의 본격화, 업계 주도권 경쟁 심화 등으로 경영구조와 비즈니스 생태계는 문자 그대로 빅뱅이 가속화될 전망이다. 필자들은 방송과 통신, 신문과 방송 그리고 인터넷 등에서 불어 닥치고 있는 기존 미디어의 구조해체 등을 통한 미디어 재편의 과정을 방통융합1.0이라고 규정한다.

그렇다면 향후 방송·통신·신문 분야의 규제를 완화하여 규모의 경제를 실현하고, 경쟁력 있는 글로벌 미디어 종합그룹이 출현하는 미디어 빅뱅이후의 방통융합 신질서는 어떤 모습으로 우리 앞에 다가올 것인가.

1998년 우리나라는 ADSL 중심의 일방향 초고속망 개통이후 단기간에 세계 최고수준의 초고속인터넷 기반을 구축하는 데 성공하였다. IPTV는 전국의 가정을 50-100Mbps로 묶는 세계 최첨단 양방향 광대역 네트워크로 전환을 가속화하고 있다. 특히 콘텐츠 분야에 있어서 종합편성·보도채널의 대기업 진입제한 완화 등으로 신규투자가 유도되고 2012년에 디지털 방송 전환이 촉진되면 우리는 방통융합대국으로 진입할 수 있다.

19) 형태근, 디지털 융합의 촉진과 확산, 방송통신융합기반 미래전략 “융합2.0시대로의 도전” 세미나 발표자료, 2009. 1. 23.



(그림 2-2) IT Korea 미래 전략의 IT 환경인식
※ 출처: 미래기획위원회·지경부·방통위, IT Korea 미래전략, 2009.

그러나 우리는 여기서 만족할 수는 없다. 방송통신융합 이후의 새로운 미디어 질서구축에 세계의 선도자로서 길을 개척하지 않으면 안 된다. 그것이 바로 전략적 아젠다로서 만물지능통신입국의 길이다. 만물지능통신입국은 차세대 방송통신융합망으로서 만물지능통신망, 만물지능통신서비스, 만물지능산업으로 엮어지는 미디어 빅뱅 이후의 새로운 프런티어의 세계이다.

미래기획위원회가 대통령에게 보고한 “IT KOREA 미래전략”에서도 IT를 대한 민국의 영원한 힘으로 규정하였다. 세계 최고 수준의 빠르고 편리한 광대역통합망을 넘어, 세계 최초로 인간과 사물, 사물과 사물간의 의사소통을 위한 만물지능통신으로 IT네트워크의 진로를 설정하였다. 동시에 전 산업과 융합하는 IT, 지능형 교통체계와 스마트 그리드 등 사회간접자본의 지능화를 IT Korea의 새로운 좌표로 제시하였다.

현 단계의 만물지능통신기반은 아직은 눈에 보이는 수평선 너머에서 꿈틀거리고 있다. 눈에 보이지 않은 수평선으로서의 만물지능통신기반의 신세계는 눈에 보이는 수평선 보다 훨씬 광활하고 담대한 블루오션이다. 다시 한 번 대한민국의 영원한 힘이 한껏 발휘되도록 지혜를 모을 때이다.

2. 일본의 장기전략지침 「이노베이션 25」의 시사점

2006년 9월에 발족한 일본의 아베내각은 「이노베이션 담당대신」이라는 유례가 없는 새로운 포스트를 신설했다. 아베총리는 이노베이션을 단순히 기술혁신에 국한시키지 않고 새로운 아이디어나 구조, 비즈니스 플랜을 포함하는 전략적 개념으로 보았다. 이노베이션 담당대신은 사회시스템과 국민생활 등에 있어서 지금까지 와는 다른 대처에 의하여 혁기적·혁신적인 성과를 창출하는 장기전략 수립에 착수하였다. 동 장기전략 방향은 크게 다음 3가지 기본지침 하에서 검토되었다.

첫째, 일본사회에 새로운 활력을 불어넣어 성장에 공헌하는 이노베이션 창조를 지향한다. 이를 위하여 의학, 과학, 정보공학 등 분야별로 2025년을 시야에 넣은 장기적 전략지침 「이노베이션 25」를 책정한다.

둘째, 「2025년까지 일본이 지향해야할 이노베이션의 모습」에 대하여 학계, 산업계 등 전문가의 예지를 결집한다.

셋째, 종합과학기술회의 등을 활용하여 제안된 이노베이션의 실현가능성을 검증하는 한편, 이를 실현할 전략적인 정책로드맵을 책정한다.

이상의 기본지침을 수행하기 위하여 일본정부는 내각부내에 「이노베이션 25 특명실」을 설치하고, 「이노베이션 25」 책정을 위하여 「이노베이션 25 전략회의」를 출범시켰다. 동시에 내각부의 「이노베이션 25 홈페이지」를 통하여 일반 국민의 의견을 수렴했다.

이상과 같은 배경 하에서 일본 정부는 2025년의 바람직한 미래사회의 모습을 이노베 가정생활을 무대로 설득력 있게 그려내고 있다. 이하에서는 일본정부의 장기전략지침 「이노베이션 25」에 나오는 내용의 일부를 시간대별로 요약하여 정리한다²⁰⁾.

20) 일본정부의 「이노베이션 25」에 대해서는, 하원규 · 황성현 · 이미숙, 일본의 장기전략지침 「이노베이션 25」관련정책동향, 한국전자통신연구원 기획보고서(07-009), 2007.8.에 자세하게 소개되어 있다.

- 원문 URL은 <http://www.kantei.go.jp/jp/innovation/chukan/chukan.pdf>을 참조

* * * * *

[2025년 X월 X일]

[06 : 30] 이치로와 마사코 기상

기상 후 방에 있는 26인치 디스플레이(20년 전의 슬림형 TV와 같은 형태)로 「오늘의 건강상태」를 확인한다. 잠잘 때를 포함한 가정 내에서의 생활 상태로부터 간단한 건강 체크가 컴퓨터로 이루어지고 있다. 각종 데이터가 화면에 나타난 후 「오늘도 양호 합니다」란 표시가 나타난다.

컴퓨터에는 개인의 유전자 정보도 입력되어 있으므로, 컨디션이 좋지 않아 투약이 필요한 경우에는 초기단계에서 개인에게 알맞은 약을 지시해 주므로 안심이다. 이 시스템 덕분에 최근에는 신세를 지지 않지만, 증상이 심하거나 의사에게 상담할 필요가 있는 경우에는 TV 전화로 전문의의 (20년 전의 표현으로)진단을 받을 수 있다. 의사 측과 가정 측의 여러 데이터가 양쪽 컴퓨터에 연결되어 있으므로, 진단은 매우 정확하고 신뢰할 수 있다.

[07 : 00] 나오유키, 유미코, 타이키 등 기상, 가족 전원이 거실에서의 단란한 시간을 보냄

벽에는 103인치의 대형 디스플레이 분할화면과 전용 헤드폰으로 각자가 좋아하는 영상(TV, 인터넷 등)을 볼 수 있지만, 오늘은 다함께 미사키가 유학하고 있는 북경의 TV 방송을 보면서 담소를 나누고 있다.

2025년 X월 X일 X시

“지진발생해도 15초 긴급대응으로 희생자 격감

지진계와 각종 사회기반이나 가전제품 등을 네트워크화 함으로써 지진이 발생해도 피해는 최소한으로 줄일 수 있다. 지진발생에서 흔들림까지의 15초간을 이용해 자동적으로 교통기관이나 가스공급을 멈추거나, 전열성 가전제품의 스위치가 자동적으로 꺼지도록 설계되어 있기 때문이다.

또한 발생 후 상황파악과 구원활동이 유비쿼터스 기술의 활용에 의해 비약적으로 신속하게 이루어져 지진에 의한 2차 피해를 최소한으로 억제할 수 있게 되어 희생자가 격감한다.



* 출처 : 일본 장기전략지침, 이노베이션 25

[08 : 00] 나오유키 출근

버스, 전철을 이용해 자택에서 오피스로 향한다. 텔레워크 제도와 플렉스타임제(20년 전에는 이렇게 불렸다) 등이 보급되면서, 통근자가 줄어든 덕분에 버스나 전철도 앉아 탈 수 있다. 나오유키의 회사 사원 중 절반은 자택에서 일을 하고 있다. 이전에 근무하였던 대기업에서도 30%가 텔레워크 대상자였다.

지진 시에도 지진의 흔들림을 자연스럽게 감지해 각종 인프라나 가전제품 등이 네트워크화하여 2차 재해를 방지하는 시스템이 작동하므로 안심이다. 버스는 배터리 충전형의 전기 자동차다. 공공 교통수단으로서의 버스는 현재 모두 이 타입이나 연료 전지차로 되어 있다.

또한, 최근 인공 광합성 기술 등에 의해 이산화탄소를 에너지원으로 하여 달리

는 자동차가 개발되어 실용화가 기대되고 있다. 도로도 매우 원활한 흐름을 보인다. 전국적으로 정비되지 않은 곳도 일부 남아 있는 것 같지만, 나오유키의 동근경로 지역은 ITS(고속도로 교통시스템)가 정비되어 있어 3년 연속 교통사고 발생률 제로를 유지하고 있다.

[09 : 00] 할아버지 이치로가 전기 자전거로 출근

전지기술의 진보로 전기 자전거의 기능이 진화되고, 자전거 전용 레인까지 만들어져 자전거 통근은 큰 불을 이루고 있다. 지구환경에 좋고, 건강에 좋은 것이 인기의 비결이라고 한다.

이치로는 「20년 전에 비해 배기가스가 현격히 줄어들어, 길가에 초록이 많아졌기 때문에 마치 사이클링을 즐기고 있는 것 같다」고 느꼈다. 자택에서 10킬로미터 이내라면, 이치로의 연령에서도 쉽게 통근이 가능하다.

또, 자동차와 도로가 고도로 정보화되고 네트워크화 되면서 충돌 자동회피나 자동운전이 보급되었고 자전거로 주행할 때에 놀라는 일도 없어졌다. 또한, 전지기술이 발달하면서 전기 자동차가 보급되고 각종 신형 휴대기기가 등장하고 있다. 일본은 이 분야에서 세계 제1의 기술력을 가지고 전 세계에 다양한 제품과 서비스를 제공하고 있다.

충돌하지 않는 차

자동차 속과 도로 속 쌍방에 있어서 고도 정보화·네트워크화의 진전에 의해 충돌의 자동회피나 자동운전이 가능해져, 교통사고가 격감한다.

이를 실현하기 위한 기술 및 시스템으로서, 차차간 통신 시스템을 활용한 충돌 사고 방지 시스템, 고속도로 등에서 목적지를 설정하기만 하면 안전·원활하게 자동 주행하는 자동운전 시스템, 화상인식이나 각종 센서를 이용해 자동차 주위의 상황을 인식함으로써 충돌을 방지하는 시스템, 사물간에 서로 존재, 성질, 상황을 감지해 자동적으로 위험회피나 협조 작업을 실시하는 기술 등이 요구된다.



※ 삽화 출처: 일본의 장기전략지침 “이노베이션 25”

[14:00] 할머니 마사코는 플라워 교실

자택으로부터 도보로 30분 정도 걸리지만, 산책하기에 좋다고 생각하여 마사코는 언제나 걸어 다니고 있다. 웨어러블(신체 장착형) 단말기기를 시계의 밴드대신 사용하고 있다. 이 단말기기 덕분에 나이를 먹어도 안심하고 어디든지 나갈 수 있다. 혼잡한 번화가 구역에서는 도로 등에 매설된 센서가 자신의 존재를 차의 운전 기사에게 전해 주고, 갑자기 넘어졌을 때는 긴급 의료 네트워크에 자동적으로 통보되는 구조다.

웨어러블 단말기기이지만 긴급 방법 네트워크에도 연결되어 있다. 얼마 전에 의

심스러운 남자가 근처의 초등학생을 데리고 가려 할 때, 알람 통보를 받은 지역 주민이 힘을 합해 대응하여 경찰이 오기 전에 범인을 붙잡았던 적이 있었다.

[16 : 00] 슈퍼마켓에서 식사재료 구입

마사코는 귀가 도중 유미코로부터 부탁받은 오늘 저녁식사 재료를 구입하기 위해 슈퍼마켓에 들른다. 쇼핑은 집의 단말에서 받주하여 택배 서비스를 받을 수도 있지만, 조금 비싸고 전 세계의 생산품이 모인 슈퍼마켓을 한 바퀴 도는 것은 마사코에 있어서 즐거움이기도 하다.

원하는 물건을 손에 들고 웨어러블 단말을 갖다 대면 생산이력을 체크할 수 있다. 신선식품의 신선도를 알 수 있는 신선도 검사기도 판매장에 설치되어 있다. 손자 타이키는 알레르기 체질인데, 알레르겐 계측기술을 토대로 하여 알레르기를 일으키지 않는 식품의 제조기술도 확립되어 있어 안심하고 식품을 구입할 수 있다.

아울러, 지불은 구입한 상품을 전용 바구니에 넣고 출구전용 게이트를 통과하는 것만으로 해결된다. 바구니에 상품의 일람이나 합계 금액이 표시되므로, 깜빡 잊고 못 사거나 너무 많이 산 것도 일목요연하게 알 수 있다. 결제는 상품에 붙어 있는 전자태그 정보를 판독하여, 온라인으로 마사코의 계좌에서 인출되는 시스템이다. 이 시스템으로 인해 이젠 과거 계산대에서의 긴 행렬은 거짓말 같이 느껴진다.

오늘은 아직 사용하지 않았지만, 백화점 등에서 쇼핑을 할 때에는 카드로 결제 한다. 이전의 신용카드와는 달리 이 카드 1장으로 일본 국내에서 교통요금, 쇼핑 등 모든 지불이 가능하다.

[17 : 00] 텔레워크 근무를 마친 요시코 이노베와 대화

작업실에서 텔레워크 근무를 마친 요시코가 이노베와 회화를 하고 있다. 「청소는 끝났어? 연락 몬 데는? 욕실준비는 어떻게 됐어?」

이노베가 대답하고 있다. 「청소는 엄마 작업실 외에는 끝났어. 할아버지는 18시

쯤에 귀가, 할머니는 17시쯤에 귀가하신다고 조금 전에 연락이 왔으니까 이제 슬슬 돌아 오실거야. 욕실은 18시경에 준비하려고 해. 아빠는 조금 전에, 19시쯤에 돌아온다고 했어.」

지금의 이노베는 인공두뇌 기술의 진보에 의해 선대 이노베 보다 학습능력도 뛰어나고, 오늘날 보통의 일상회화는 쉽게 구사하도록 되어 있다. 로보틱스 네트워크 시스템에 의해 가정 내의 다양한 기기(청소 로봇을 포함), 자동차(마이카)와도 연결되어 있어, 말하자면 이노베가의 두뇌이다.

이노베가의 초소형 자동차, 마사코의 웨어러블 단말기기, 쇼핑하러 갈 때 따라가는 자동주행식 캐리어 카트와도 연결되어 있어, 이동 중의 대화상대가 되기도 한다. 근처에는 가정용 로봇 리스 서비스를 이용하고 있는 가정도 많지만, 이노베는 과감히 신기종 밭매 때에 구입한 것이다.

[19 : 00] 일가 5명이 저녁식사

저녁식사 준비는 마사코, 유미코, 나오유키의 당번제로 되어 있으며(타이키도 요리는 하지만, 별로 맛이 없어서 당번에서 제외된 것 같다), 오늘은 나오유키가 직접 요리했다.

타이키가 「로봇이 달 여행에 성공!」이라는 뉴스를 보고, 급히 103인치 디스플레이를 조작하여 이 뉴스를 표시한다. 로봇이 관측한 작업 영상이 화면에 설명하게 방송된다. 푸르고 아름다운 지구가 빛나 보인다. 언제까지나 아름다운 지구였으면 하는 것이다. 타이키는 「나도 우주여행에 가서 내 눈으로 지구를 보고 싶다」고 생각했다.

헤드폰 하나로 모든 나라의 사람과 커뮤니케이션

인공지능, 음성인식 기술의 고도화 등에 의한 고도 자동번역 기능을 갖춘 헤드폰으로 일본어와 외국어간의 장벽이 없어져, 모든 나라 사람과의 커뮤니케이션이 크게 확대된다.



[20 : 00] 북경의 미사키로부터 연락

타이키가 다기능 휴대 단말기기의 패널을 조작하자, 벽걸이 103인치 디스플레이에 건강한 미사키의 모습이 나타난다. 미사키의 주변에는 고등학교의 클래스메이트인 듯 한 젊은 남녀 몇 사람이 즐거운 듯이 중국어로 이야기하고 있다.

중국인의 친구들이 각각 중국어로 미사키의 가족에게 말을 건네 왔다. 디스플레이상에 일본어 자막이 표시되는 동시에 일본어 동시통역 음성이 흐르고 있다. 이 자동번역 기능은 휴대 단말기기에도 갖추어져 있으며, 작년 유럽여행 때에도 큰 활약을 했었다.

[23 : 00] 각각 잠자리에 듬

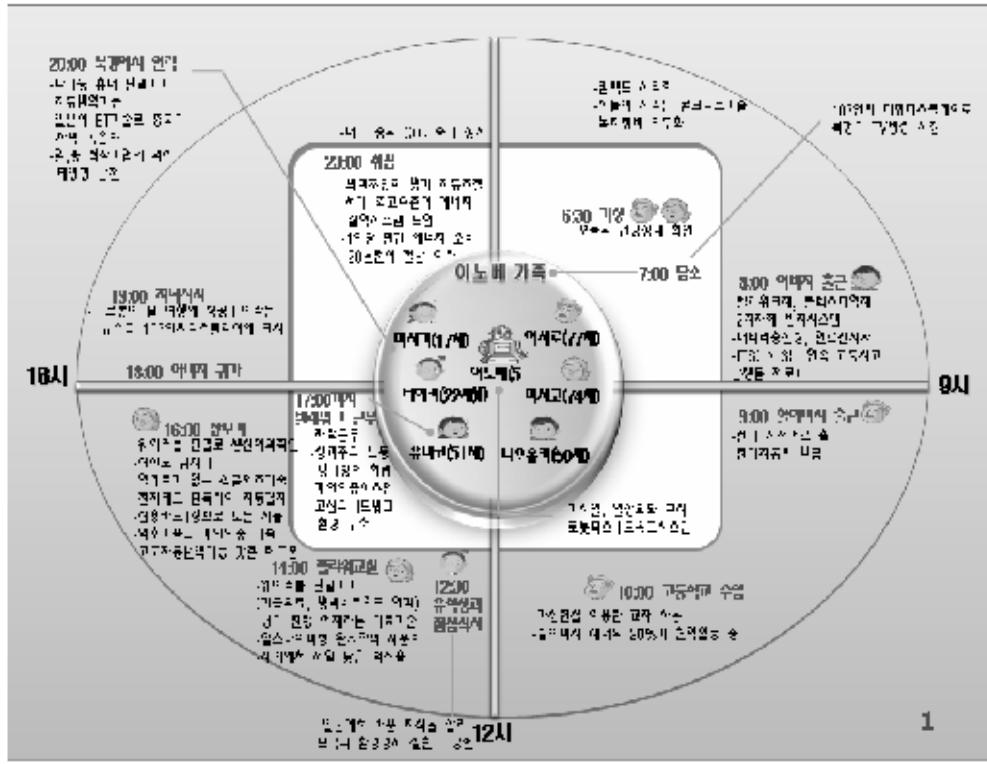
거실이나 침실은 벽면조명(20년 전의 형광등에서 LED로 바뀌고, 최근에는 사람

을 달래는 빛을 받하는 것이나 대용량 통신이 가능한 것도 있어, 복수의 신소재가 사용되고 있는 것 같다)으로 되어 있어 사람의 존재 유무, 활동상황 등에 따라서 밝기가 자동 조절되고 있다.

조명에 한하지 않고, 가정 내에서의 에너지 사용에 관해서는 세계 최고수준의 에너지 절약 시스템이 도입되고 있으며(이것도 국제 표준화가 추진되어 전 세계에서 채용되고 있는 것 같지만), 도시지역에서의 대규모 에너지 절약 시스템의 도입과 함께 국민 1인당 생활용 에너지 소비는 20년 전의 절반 이하까지 떨어지고 있다고 한다.

또한, 세계수준에서 보아도 태양 에너지 등 새로운 에너지의 보급, 원자력 발전의 정착, 에너지 절약의 진전, 기타 여러 대응에 의해서 대기 중의 이산화탄소 즘가는 경지되어 있다.

* * * * *



(그림 2-3) 2025년 X월 X일 이노베 가정 하루 체계도(집필진 작성)

다소 장황하게 일본정부의 “이노베이션 2025”를 소개한 것은 미래의 실제생활이 만물지능공간속에 둘러싸여 있기 때문이다. 가정의 가전제품, 휴대단말 등이 사회인프라와 실시간으로 연결되어 있는 것은 기본이다. 배터리 충전형 전기자동차, 이산화탄소를 에너지원으로 하는 자동차 등으로 석유 에너지로 인한 지구환경문제도 점차 해결되어 간다. ITS와 같은 첨단 교통시스템으로 인해 교통사고도 현저하게 줄어들었다.

원하는 물건을 손에 들고 웨어러블 단말을 갖다 대면 생산이력을 체크할 수 있어 안전한 먹을거리가 보장되어 있다. 어디에나 전자태그가 내장되어 있어서 언제든지 이용자를 위해 판독하고 결제할 수 있는 만물지능인프라가 구축되어 있다고 할 수 있다. 암호기술과 개인인증기술의 발달로 신용카드 한 장으로 모든 지불과 결제가 가능하다. 자동통번역 단말로 누구라도 마음 놓고 해외여행을 할 수 있다.

청소나 설거지는 물론 상당한 일상화화도 가능한 지능로봇이 집집마다 보급되

어 있다. 103인치 초대형 벽걸이 디스플레이가 보급되어 있고 휴대단말 등과 연결되어 마치 옆자리에 앉은 상황에서 커뮤니케이션이 가능하다.

“모든 가정에 전화를, 모든 개인에 휴대전화를, 모든 가정에 컴퓨터를....” 불과 수십 년 전에는 꿈이었던 부분이 모두 현실로 실현되고 있다. 전 세계의 모든 정보를 실시간으로 간편하게 검색하겠다는 신생기업 구글의 야망도 점차 우리 곁으로 다가오고 있다.

일본 정부의 장기전략지침 “이노베이션 25”는 만물지능단말, 만물지능서비스, 만물지능시스템이 정비되어 이들이 유기적으로 연계되어 국민들의 생활을 보다 안전하고, 즐겁게, 편리하게 만드는 그리고 지속가능한 미래사회의 단면을 보여준다.

3. 한국형 미래국가모델 “만물지능통신입국”

우리 주변의 모든 사물이, 우리가 살고 있는 도시의 모든 인프라가 그리고 현실 공간과 환경에 지능형 디바이스가 스며들고, 이들 디바이스가 사회시스템과 연결되는 만물지능통신 시대라는 거부할 수 없는 파도가 밀려오고 있다. 19세기 이후의 산업화는 모터에 의한 인간의 손발의 힘을 대체하는 기계화 과정이었다. 20세기 정보화시대는 컴퓨터에 의한 인간의 두뇌기능을 외부화 하는 고도산업화 과정이었다. 다가오는 21세기는 지능센서 등에 의한 인간의 감각기능을 외부화 하는 지능산업화 과정이 될 것이다.



(그림 2-4) 만물지능통신입국(Super IT Korea) 전체구도

이 시점에서 우리기 취할 현명한 선택은 미래사회의 메가트랜드를 정확하게 포착하여 만물지능통신망(Super IT Network) 사업을 국정의 최우선 전략 아젠다로 올려놓기 위한 사회적 합의의 도출이다.

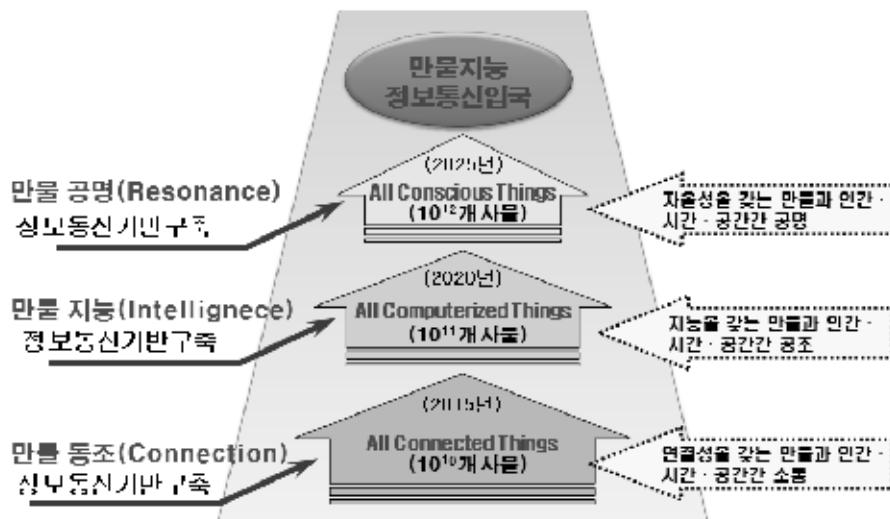
이러한 국가전략비전을 실현하기 위해서는 'IT융합기술'로 국가시스템을 근본적으로 혁신하는 만물지능통신입국으로의 길에 대해 진지하게 고민하지 않으면 안된다. 만물지능통신입국으로 가는 길에는 4개의 이정표가 자리 잡고 있다.

먼저, 세계 최초의 차세대 정보통신망을 구축하기 위한 우리의 선택으로서 만물지능통신망(Super IT Network)을 설계해야 한다. 둘째, 만물지능통신망을 기반으로 국가경쟁력을 제고하고 21세기 신성장동력을 창출하는 만물지능산업(Super IT Industry)을 육성해야 한다. 셋째, 만물지능통신망을 기반으로 국가사회시스템을 혁신하고 선진한국 구현을 위한 당면과제를 해결하는 만물지능인프라(Super IT Social Infra)를 건설해야 한다. 마지막으로 이를 강력하게 추진할 국가전략 리더십(Super IT Leadership)을 확보해야 한다.

20세기 후반에 들어 선진국가로 진입하거나 국력을 한층 강화한 나라로 싱가포르, 스웨덴, 핀란드, 노르웨이, 아일랜드 등이 있다. 여기서 눈여겨볼 대목은 이들 국가의 공통점이 정보화 혹은 IT를 국가 성장동력과 혁신의 지렛대로 활용했

다는 점이다. 이는 IT가 지식혁명시대의 국가 미래를 설계하는 강력한 기술이자 비교우위전략으로 작용했음을 여실히 보여준다.

IT기반 초일류 국가 구현으로 선진국 도약을 이룩하려는 미래국가전략인 만물지능통신입국으로의 발전단계는 크게 세 단계로 구분된다. 2015년까지를 1단계로 보고, 이 시기까지 다양한 단말과 시설이 연결되어 의사소통하는 만물정보통신기반체계를 구축한다. 이것은 연결성을 갖는 만물과 인간·시간·공간간 상호소통을 위해 서로 코드(Code)를 맞추고 조율하는 단계를 의미한다.



(그림 2-5) 만물지능통신입국(Super IT Korea)의 발전단계

이 시기에 네트워크에 연결되는 사물의 수를 가늠해보면, 최소한 백억 개(10^{10})의 기기·부품·사물이 서로 연계될 것이다. 세계 50억 인구가 평균 2개의 단말을 네트워크로 연결한다고 가정하면 100억 개, 20개의 단말이 서로 연동된다면 1,000 억 개 단말환경이 된다. 이들이 연계되고 협조하여 제어되는 시스템으로 발전하게 되면 엄청난 산업과 시장이 탄생하게 된다.

2020년까지를 2단계로 상정하고 만물이 지능화되고 상호작용하는 기반체계를 구축해야 한다. 이 단계는 '만물지능정보통신기반 구축 단계'이다. 이것은 지능을 갖는 사물·인간·시간·공간간의 공조(共助) 즉, 상호협력 하는 단계를 말한다.

우리 주변의 사물과 시설 그리고 시스템이 공동의 목표 달성을 위해 서로 연결되고 판단하고 처리하는 것이 가능해진다.

지능형 분산 디바이스가 공기나 물처럼 우리의 생활세계를 에워싸면서 (Intelligence Inclusion), 인류의 잠재력은 더욱 확장될 수 있다. 환경, 에너지, 자원, 교육 등 우리의 과제이자 세계의 공동과제에 대응하는 21세기 과제해결선도국 가로 자리매김하는 환경이 성숙되는 셈이다.

이는 만물지능연동시스템이 조력자에서 협력자로서의 역할을 수행함을 의미한다. 만물지능환경이 점차 진행됨에 따라 우리는 생활의 질을 높이고 신성장동력을 찾는 든든한 파트너를 얻게 된 셈이다. 네트워크 규모로 보면, 천억 개(10^{11}), 1조 개(10^{12})의 기기·부품·사물간 자율·분산·협조·제어가 가능해지는 환경도 충분히 예상할 수 있다. 세계 50억 인구가 평균 20개, 200개의 지능형 디바이스의 도움을 받는 새로운 생활세계가 다가오고 있다.

2030년 이후는 만물이 지능을 갖는 단계에서 진일보해서 의식을 갖게 되는 만물지능의 오케스트라 단계로 나아갈 것이다. 이러한 예측은 인간은 기계가 되고 기계는 인간이 된다는 레이 커즈와일 “특이점(Singularity)²¹⁾”의 시점과 맥을 같이 하는 의식기술사회 패러다임의 동일선상에 있다. 의식기술은 칩이나 기계장치들이 인간의 의식과 연결될 수 있도록 해주는 기술이다.

인간의 의식과 만물이 연결되면 주변의 사물이 인간의 의지나 의도를 파악하고 공감하여 이에 따르려고 하는 공명(共鳴)이 가능하다. 즉, 3단계는 만물공명(Resonance) 정보통신기반 구축기로, 만물이 자율성을 갖고 상호 공명하는 기반체계를 구축하게 될 것이다. 양적인 측면에서 보면, 1조 개(10^{12})만물이 단순히 연결되는 것이 아니라 기기·부품·사물간 자율·분산·협조·제어가 만물지능공명통신이 실현될 것으로 전망된다.

21) 레이 커즈와일/김명남·장시형 옮김, 특이점이 온다(THE SINGULARITY IS NEAR), 김영사, 2008, 11.

만물지능통신입국의 효과는?

만물지능통신입국이 완성되는 2030년경에는 4천 8백만이 만물의 주인이 되어 1인당 1천개의 디바이스를 활용하는 새로운 시대를 야심차게 열어갈 것이다. 만물이 인간의 의식에 등조하고 지능을 갖게 되어 자율성을 갖고 인간과 협력하게 되는 만물지능통신입국의 효과는 T^3 로 요약된다.

만물-인간이 테라비트로 연결되고(Terabit To Thing), 사람이나 사물이 어딜 가든지 네트워크가 스스로 알아서 따라다니고(Teleportation To Thing), 사람과 사물을 연결해 주는 디바이스는 기능과 조작이 단순하면서도 무엇이든지 다 할 수 있는 트리버전스(Trivergence To Thing) 형태가 될 것이다.

또한 1조개의 사물이 연결되고(Trillion To smart Thing), 사물이 지능을 갖고 스스로 생각하게 될 뿐 아니라(Things That Think), 네트워크에 연결된 모든 사물이 블로그의 주체가 되는 사물블로그 시대(T-Blog To Thing)가 도래할 것이라 기대된다.



제 2 절 만물 지능통신기반 구축사업

1. 방통통신망 종장기 계획

우리나라는 2009년 1월 현재 이동통신가입자 4,349만 명으로 보급률 93.2%, 초고속인터넷 가입자 1,470만 명에 달하고, 휴대폰의 경우 2007년 기준으로 세계시장 점유율 24.8%, 동년기준 수출액 186억 달러에 이른다. WiBro, DMB 등 원천기술의 확보로 글로벌 시장을 선도할 잠재력도 확보했다. 지난 30년간 시장상황, 기술 수준 등 환경변화에 적절히 대응하여 단기간에 세계 최고수준의 반열에 올랐다.

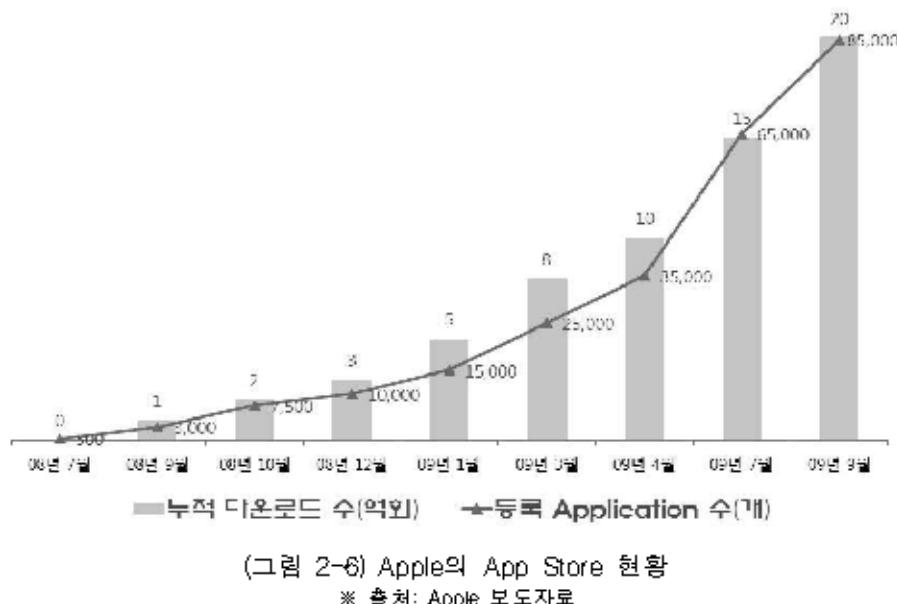
그러나 1990년대 매년 20% 이상의 고속성장을 지속해 온 통신방송산업은 2000년대에 들어와서 정체 혹은 저성장 기조로 선회했다. 매출액기준으로 통신서비스는 1998-2001년 평균 21.0% 성장에서 2005년-2008년에는 6.1%로 감소했다. 같은 기간 이동전화는 26.7%에서 0.9%로, 초고속인터넷 서비스의 경우는 무려 345.4% 초고속성장에서 5.5%로 급감했다. 방송서비스 시장 역시 통신서비스 시장과 별 큰 차이 없이 고성장에서 저성장으로 정체상태이다. 유일하게 유선방송만이 같은 기간 13.8%성장에서 19.2%로 건재하고 있는 상황이다.

이젠 방송통신은 무엇보다도 저탄소·녹색성장에 선도적 역할을 수행해야 하고 산업경제적 측면에서는 방송통신신산업 기반을 마련하지 않으면 안 된다. 사회문화적 측면에서는 방송의 전면적 디지털화와 함께 다원화된 고품격 맞춤형 서비스로 국민의 욕구에 부응해야 한다. 기술적으로는 디지털 컨버전스, 유비쿼터스화, 웹 환경 변화, 가상현실의 가속화 등 급격한 혁신에 능동적으로 대응해야 하는 과제를 안고 있다.

개방적 콘텐츠 유통구조로의 진화, 콘텐트 거래의 활성화를 위한 외국의 콘텐츠 관련 사업자들의 행보는 너무나 민첩하다. 애플의 앱스토어는 2008년 7월 개설한 이래 불과 1년 남짓 지난 2009년 10월 현재 8만5천 건의 소프트웨어가 올라가 있고 다운로드 수는 무려 20억 회에 이른다. 앞으로 제도가 개선되고 스마트 폰이

활성화되면 애플뿐만 아니라 구글의 안드로이드 마켓, MS의 윈도모바일 마켓플레이스 등 해외 콘텐츠 시장의 공세는 더욱 가속화될 전망이다.

CNN을 운영하는 타임워너, ABC 방송을 소유하는 월트디즈니, 폭스뉴스를 갖고 있는 뉴스코퍼레이션 등 외국의 글로벌 미디어 사업자는 거대 종합미디어사업자(Conglomerate)로 변신을 거듭하고 있다. 이들 거대 미디어 기업들은 영화제작사, 신문사, 음반사, ISP, 통신사업자, 인터넷 포털 심지어 단말제조사까지 제휴와 합병을 거듭하고 있다.



(그림 2-6) Apple의 App Store 현황

* 출처: Apple 보도자료

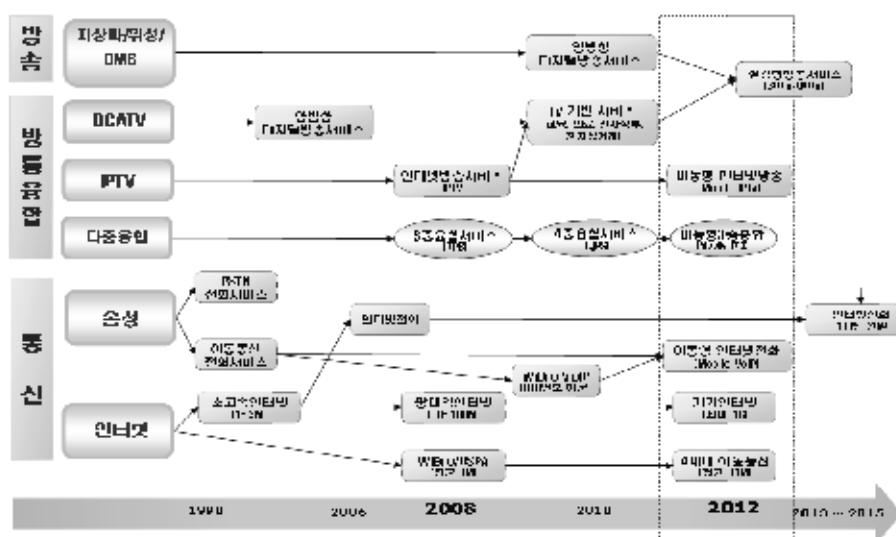
정부는 경제사회적, 기술적 그리고 국제적 메가트랜드를 포착하는 한편, 방통융합산업의 경쟁력 강화 등을 위한 조치의 일환으로 방통융합 디지털 인프라의 고도화에 나서고 있다.

그 일환으로 방송통신위원회는 2009년 1월 대용량·고품질의 초광대역 융합서비스를 원활히 제공할 수 있는 방송통신망 고도화 계획('09~'13)을 발표했다. 방송통신기술발전에 따라 실감화, 융합화, 지능화, 개인화되는 미래 방송통신서비스 수요 총족을 위해 2012년까지 현재보다 10배 빠른 유선 최고 1Gbps, 무선 평균 10Mbps 속도의 ALL-IP 기반 초광대역 융합망(UBcN)²²⁾ 구축을 추진한다는 것이

핵심 내용이다.

상기 계획에 의하면, UBcN 구축을 위해 우선 백본망을 인터넷 프로토콜 기반으로 융합된 프리미엄 망으로 고도화하기 위해, 2009년 1월 현재 서킷망인 유선전화망의 60%를 2012년까지 인터넷 프로토콜 망으로 대체한다. 전화망이 모두 IP화되면 기존의 전화는 인터넷전화(VoIP)로 대체되게 된다.

유선가입자망은 2012년까지 1,400만 가입자에게 50~100Mbps급 광대역 서비스 제공을 목표로 한다. 2012년부터는 대도시 지역부터 2009년 현재의 광랜 서비스보다 최고 10배 빠른 1Gbps급 초광대역 가입자망을 구축하여 상용서비스를 제공한다. 무선가입자망의 경우 평균 1Mbps급인 3G(광대역) 서비스를 2012년까지 4,000만 가입자에게 제공한다. 2013년부터 평균 10Mbps급 속도의 3.9G/4G(초광대역) 상용서비스를 제공하는 것으로 되어 있다.



(그림 2-7) 정부의 방송통신망 중장기 계획

* 출처: 방송통신위원회, 2009, 세계 최고수준의 방송통신융합 서비스 발전을 위한 “방송통신망 중장기 발전 계획”.

22) UBcN : Ultra Broadband convergence Network

방송망의 경우 2010년까지 IPTV뿐 아니라 지상파방송에서도 방송을 보면서 전자상거래 등을 할 수 있는 양방향인프라의 구축을 목표로 한다. 2012년까지 지상파 TV 디지털 방송 커버리지를 현재의 87% 수준에서 96% 수준으로, 디지털 케이블 TV 홈 패스율을 90%에서 95% 수준으로 확대하고자 한다.

초광대역융합망(UBcN)이 구축되면, 지금까지의 ADSL위주의 단방향 정보고속도로는 세계 최고수준의 양방향 초광대역 정보고속도로(Information Ultra Highway)로 바뀐다.

방송통신위원회는 이러한 기반을 통해 이용자는 초고화질·실감형 양방향 TV 기반으로 다양한 서비스를 제공받는 SoTV(Service over TV) 서비스, 모바일 등 다양한 환경에서 전화, 인터넷 및 방송 등이 결합되어 제공되는 다중융합서비스(MPS : Multiple Play Service) 등의 미래 신규 서비스를 이용할 수 있을 것으로 보고 있다.

앞으로 이러한 신규 서비스가 활성화되면서 우리나라는 언제 어디서나, 누구나 양방향·맞춤형 서비스를 이용할 수 있는 진정한 의미의 세계 최고 서비스 국가로 도약하게 될 것이다. 또한, 이를 통해 국민들의 생활이 보다 편리해지고 효율화되는 "생활혁명"이 일어날 것으로 기대된다.

가정에서는 현재의 HDTV보다 4~16배 선명한 고화질을 제공하여 TV와 현실의 차이를 거의 구별할 수 없는 UDTV(Ultra high Definition TV)를 통해 학습, 의료, 민원해결, 전자상거래 등의 고품질·양방향 서비스를 손쉽게 이용할 수 있을 것으로 전망된다.

방송 중에도 실시간으로 해당 장면의 제작과정, NG 장면 등을 볼 수 있고 다른 시청자와 동시에 대화하며 감상할 수 있으며 드라마에 사용된 소품을 클릭하여 바로 구매할 수 있는 양방향 방송서비스가 가능해진다. 이렇게 되면 집에서도 I-MAX(Image Maximum) 영화관과 같은 실감나는 영상 콘텐츠 시청이 가능해질 것이다. 우리는 다시 한 번 방통융합선도 국가의 길을 선택하고 있다.

<표 2-2> 정부의 방송통신망 중장기 계획의 세부목표

		2009~2010	2011~2013
백본망	유선전화망 IP화	30%	70%(2015년 100%)
	이동전화망 IP화	-	15%
가입자망	유 선	광대역(50M~100M)	1,200만
		초광대역(최대 1G)	상용서비스(2012년) 및 20만(2013년)
	무 선	광대역(1M~2M)	2,800만
		초광대역(평균 10M)	상용서비스 및 20만(2013년)
방송망	디지털 지상파 방송 커버리지	93%	96%
	디지털 케이블 TV 흠패스율	93%	96%
센서망	망고도화	공공부문 센서망 연계(2012)	

* 출처: 방송통신위원회, 세계최고수준의 방송통신융합서비스 발전을 위한 "방송통신망 중장기 발전 계획", 2009. 1.

UBcN이 구축되면 가정에서만 방통융합 서비스혁명이 일어나는 것이 아니다. 실외에서는 이동형(Mobile) 통합단말 기반으로 시간에 구애받지 않고 사무실, 거리 등 어느 곳에서든 인터넷, 전화, 이동형 IPTV가 융합된 다중융합서비스를 "지금보다 10배 빠른 속도로" 제공받을 수 있을 것으로 보인다.

예를 들어, 집에서 TV를 보다가 밖으로 외출하는 경우에도 끊김없이 통합단말 기를 통해 계속 시청할 수 있으며, 빠른 속도로 콘텐츠 업·다운로드가 가능한 환경이 조성되어 현장감 있는 개인 방송 서비스 등이 활성화될 것으로 예상된다.

이러한 서비스 편익 증대는 신규 서비스 수요증가 및 사업자 수익증대로 이어져 다시 사업자들의 투자를 촉진시킨다. 투자촉진은 방송통신서비스 산업의 선순환 구조를 형성시켜 국가경제 발전에도 기여할 것으로 기대할 수 있다.

2. UBcN를 넘어 만물지능통신망으로

우리는 세계에서 제일 먼저 전국적 초고속인터넷 기반을 구축한 나라, 전 국민

의 대부분이 휴대단말을 자유자재로 활용하는 최첨단 모바일 기반을 운용하는 나라이다. 2012년이면 세계최초로 전 국민 방통융합정보 고속도로로 뚫이는 나라로 진입할 것이다.

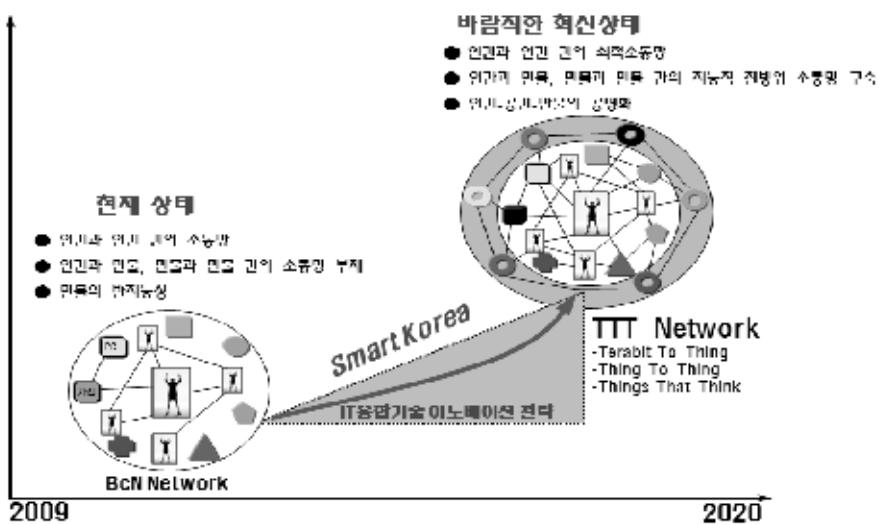
무엇보다도 인터넷, 휴대단말을 장난감이나 생활도구처럼 친숙하게 만지작거리는 디지털 네이티브(Digital Native)들 중에 세계무대로 진출할 강력한 동량들이 있다. 우리는 이들이 새로운 기회를 찾고 새로운 가치를 창조하고 다시 혁신을 가져오는 새로운 인프라(Intelligence Innovation)를 제공하지 않으면 안 된다.

몇 년 전만해도 온라인에 접속하는 유일한 방법은 컴퓨터였지만 지금은 이동전화에서 PDA, 게임기, TV, GPS 추적장치, 산업기계 등 거의 모든 기계들을 통해 인터넷이 가능하다. 제 1 부에서 살펴 본 것과 같이 선진각국은 디지털 인프라는 국가의 전략적 자산으로 규정하고 있고, “안전하고, 신뢰할 만한 탄력적인 네트워크(Secure, Trustworthy, Resilient Network)구축을 위한 새로운 정보통신망 종합 발전계획을 준비하고 있다.

특히 무선 분야에서 괄목할만한 성장이 이루어지고 있다. 전 세계에서 모바일로 전송되는 정보의 세계적 규모는 월간 약 33PB이며 매년 100%씩 늘어나고 있다²³⁾. 이는 2009년 1월 현재 전 세계 유선 통신망의 트래픽에 비하면 미미하여 0.5%에 불과하다. 성장률은 크게 증가하고 있지만 소비자에게 제공하는 바이트 당 가격이 너무 높다. 그럼에도 용량의 부족으로 무선 통신이 인터넷 근간에 파급효과를 미치는 데는 시간이 걸리고 있다.

우리는 미래의 정보통신망을 전통적 네트워크와 네트워크로 연결된 객체의 끊김 없는 구조물(seamless fabric of classic networks and networked objects)로 이해할 필요가 있다. 관점에 따라서는 바로 이 점이 인터넷의 선구자들이 기대했던 네트워크들의 네트워크일 것이다. 그러나 전문가들은 2020년이 되어야 이러한 미래네트워크가 곰곰 인프라로서 구축되고 상호 연결하는 객체를 통해 극적으로 그 모습을 드러낼 것으로 본다. 모든 것이 연결로 인하여 새로운 콘텐츠가 활성화되고 새로운 서비스가 언제나 어디서나 우리 주변에서 쉽게 접할 수 있게 될 것이다.

23) CISCO, Global Mobile Data Traffic Forecast, Jan. 2009.



(그림 2-8) 똑똑한 대한민국을 위한 정보통신인프라 구현 방향

미래 네트워크는 사용자가 움직이는 동안 어디서든 간편하고 자유롭게 ‘개인 인터넷(personal internet)’을 이용할 수 있게 해준다. 그렇게 되면 네트워크에 대한 유비쿼터스 접속과 활용으로 일상생활의 객체들이 점점 지능화되고 지능형 센서를 통해 새로운 만물 인터넷의 일부로서 의사소통 할 수 있게 해준다.

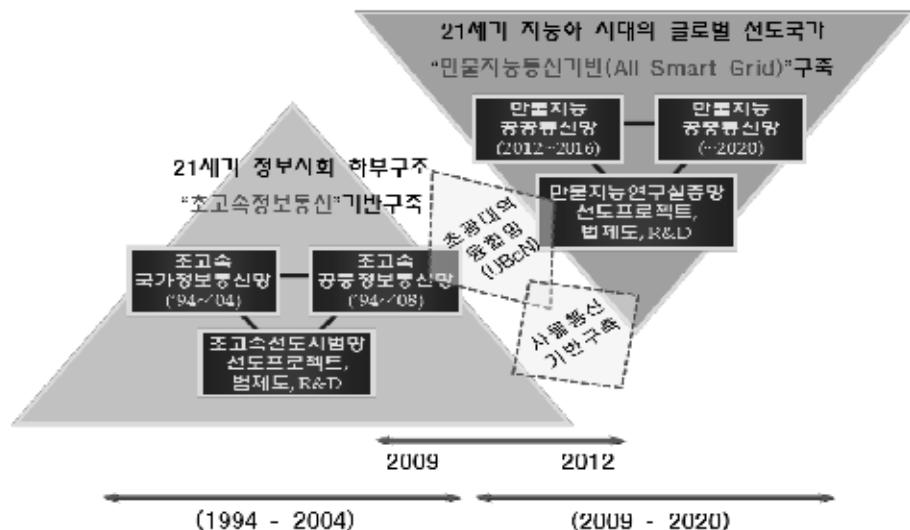
따라서, 미래 정보통신망은 단지 지금 우리가 갖고 있는 것을 발전시키기만 하는 것은 아니다. 더 이상 같은 것의 연장일 수 없다. 현재의 네트워크의 기반을 충분히 활용하되, 완전히 새로운 밤상의 전환이 필요하다. 이는 새로운 구조, 새로운 인터페이스, 데이터를 처리하는 새로운 방식, 기기, 센서, 서비스, 제품, 물론 사람을 포함한 각기 다른 모든 인터넷 개체를 통합하는 새로운 방법 등이다.

앞으로 네트워크를 통해 단말기를 연결한다는 개념도 점차 없어질 것이다. 정보 디바이스가 급속하게 소형화, 휴대화, 다양화가 진행되는 한편 서로 연결되고 시너지 효과를 추구한다. 컴퓨터가 생활세계의 대부분의 객체에 탑재된다. 미래 인터넷은 이러한 것들의 통합체가 되어 IP²⁴⁾는 유비쿼터스 환경의 핵심 조건이 된다. 센서와 이종 네트워크를 연결해 주는 환경적 네트워크(Ambient Network)는 각기

24) 인터넷 프로토콜(IP)은 인터넷의 중요한 통신 프로토콜이다. IPv6로 알려진 최신 버전이 현재 출시되어 있고 더 넓은 주소공간(addressing space)을 갖고 있다.

다르면서도 에너지를 더 잘 인식하는 프로토콜 기반으로 진화하여 간다.

이렇게 특정한 객체가 자체적으로 내장된 통신 능력을 갖출 수 있게 되는 환경적 네트워크 환경에서는 여러 객체가 다양한 통신 네트워크를 형성한다. 그리고 점차 국내외의 다른 네트워크와 마치 하나의 거대 은하계처럼 연결되어 신질서를 형성할 것이다. 이는 극적인 변화이고 실제로 모든 산업 분야에서 통신이 이루어지는 객체를 새로운 제조방법을 습득해야 함을 의미한다. 이러한 미래의 흐름을 주도할 때에 우리는 엄청난 경제적 파급효과의 수혜국가가 되고 네트워킹의 대상으로서의 객체의 기능성은 새로운 통신 능력과 상황정보를 다스릴 수 있을 것이다.



(그림 2-9) 초고속정보통신기반구축사업과 만물지능통신기반구축사업

이젠 2020년을 향하여 우리도 또 한 번 “기적의 차세대 정보통신강국”을 지향해야 한다. 우리는 인터넷 강국, 모바일 강국, 디지털 제조 강국의 기반을 넘어, 디지털 네이티브들이 지능경제시대의 세계시장에서 마음껏 그 역량을 발휘할 수 있는 중장기적 미래국가 백년대계를 설계하지 않으면 안 된다. 그리고 수많은 지구적 과제를 극복하는 미래국가하부구조를 세계최초로 건설하여 운용하는 21세기 과제해결선도국가를 지향해야 한다..

그렇다면 어디서 만물지능통신기반 구축이란 장대한 프로젝트의 실마리를 찾을 수 있을까? 그 해답은 제1부에서 강조한 바와 같이, 1994년에 전격적으로 발표한 2015년을 목표로 하는 초고속정보통신기반 구축사업을 기획하고 성공적으로 운용한 소중한 선경험을 살리는데 있다.

주지하듯 초고속정보통신망 구축사업이 국가망과 과학망 그리고 선도시험망으로 구성되었다. 우리는 먼저 2010년까지 2020년 이후를 시계로 하는 만물지능통신망 종합설계서를 기획하고, 2012년에는 전국적 규모의 만물지능통신 실증연구망을 구축해야 한다. 그리고 2015년까지 만물지능 과학통신망을 구축하고, 2020년까지 만물지능 과학통신망을 미래국가경쟁 최우선전략으로 구축하는 청사진을 그려볼 수 있다.

이를 위해 미국, EU, 일본에서 준비하고 있는 미래인터넷, 미래네트워크, 신세대네트워크 구축사업을 능가하는 대응체제로서 “만물지능통신기반연구개발본부”(가칭)를 발족시킨다. 동시에 연구개발과 연계한 만물지능선도 연구실증망 구축, 당면한 국가적 과제해결을 지원하는 선도시험사업 실시, 이들을 실현할 수 있는 법제적 정비 등도 시급한 과제라고 할 수 있다.

프랭클린 루스벨트의 뉴딜정책은 한 마디로 “위기를 개혁의 기회로 만들겠다는 국가의지의 적극적 표출”이었다. 우리는 만물지능화임국 “Super IT Korea”를 IT와 전력인프라 그리고 지능교통인프라와의 대융합을 지렛대로 대한민국을 저탄소·녹색성장 모델국가로 개혁하는 21세기 한국판 뉴딜전략으로 접근하는 국가전략적 경영이 요청된다.

정부는 방송, 통신, 인터넷 등 개별 미디어 융합을 기반으로 인간 대 인간 중심의 방송통신네트워크는 인간 대 인간, 사물 대 사물로 네트워킹의 대상이 확장될 것으로 보고 “사물통신기반구축 기본계획”을 마련했다. 동 기본계획에서는 PC의 10배, 휴대폰의 수의 10배인 임베디드 시스템, 임베디드 시스템의 10배인 사물이 네트워크에 접속되면서 접속기기가 기하급수적으로 증가할 것이라고 미래정보통신망 환경을 진단하고 있다²⁵⁾.

그러나 사물의 물리적 세계와 웹의 실시간 연동하고 소프트웨어 에이전트와 지

25) 방송통신위원회, 사물통신기반구축 기본계획, 2009. 11.

능센서가 연동하는 사물지능통신시대를 대비한 정책설계는 마련하고 있지 못하다. 예를 들어 우리나라의 선택해야 할 미래네트워크의 아키텍처 설계, 통 설계요구를 충족하는 연구개발 핵심기술획득, 네트워크 아키텍처의 구축과 핵심기술을 검증하고 사회시스템으로의 적용가능성을 검증하는 전국적 실증연구망 기반정비 및 운용 등 많은 핵심전략에 대한 대응은 중장기 전략으로 유보되어 있다.

만물지능통신망 구축을 위한 접근전략으로서 먼저 정부에서 이미 추진 중인 초광대역융합망(UBcN)과 사물통신기반구축 기본계획에 차세대전력기반, 지능형교통 시스템을 동기화하는 슈퍼 인프라 개념을 확립하는 일이 선행되어야 한다. 두 번째로 지능형 국가하부구조 확보를 21세기 국가경쟁전략 차원에서 수용하는 방안도 적극적으로 검토하는 것이 중요하다. 셋째 2015년까지 UBcN과 사물통신망 그리고 지능형 전력망을 국가단위로 세계최초로 융합하는 만물지능통신기간망을 구축해야 한다.

마지막으로 만물지능통신기간망과 연계한 저탄소·녹색성장 프로젝트를 기획하여 연구실증망상에서 직접 검증하고 적절한 표준모델을 개발하는 정책이 중요하다. 동시에 만물지능통신기반을 중심으로 국가시스템을 혁신하는 선도프로젝트를 풀범시키는 접근법은 인류의 과제해결과 신성장 동력을 동시에 개발하는 장엄한 도전이 될 수 있다.



(그림 2-10) 만물지능통신입국 제 1단계 전략방향설

방향 방통융합기반에 사물통신망과 전력인프라가 연계되는 만물지능통신기간
망의 유력한 퀄리 애플리케이션은 1000만 가정의 스마트 계량기 시스템이 될 것
이다. 여기서 말하는 스마트 계량기 시스템은 기존 전력시스템의 효율화라는 차원
의 계량기 자체가 아니다. 토머스 프리드먼의 "Code Green"에 나오는 SBB(Smart
Black Box)를 지향하는 에너지 인터넷의 심장부이다. 잠시 여기서 프리드먼이 구
상하는 SBB개념을 인용하기로 한다.

"전자레인지 크기의 검은 상자모양으로 보통 지하실에 설치되는 데 에너지용 ·
통신용 · 오락용 등 각종 제어장치를 통합하고 여러 장치와 서비스의 정보처리 상
호운용성이 확실히 가능하도록 지원하는 장비이다. 이 장비는 방마다 별도로 조절
할 수 있고, 조명 · 경보시스템 · 전화 · 컴퓨터 · 인터넷 연결 그리고 모든 가전제품
과 모든 오락기계, 플러그 접속식 하이브리드 전기자동차와 축전기까지 포함한다.
SBB의 디지털 터치 스크린은 장치별 순간 에너지 소비량을 정확하게 나타낼 수
있다²⁶⁾."

토머스 프리드먼이 구상하는 에너지 인터넷은 IT와 전력 그리고 교통시스템이
하나의 네트워크, 시스템, 인프라라고 할 수 있다. IT와 전력, 교통은 더 이상 별
개의 네트워크나 산업이 아니다. 거대한 만물지능인프라이고 만물지능산업의 틀
속에서 전체최적시스템을 지향한다.

정부는 전 세계적으로 온실가스 배출량을 줄여야 하는 '녹색장벽'을 넘기 위해
여국내 온실가스 배출량을 2020년까지 최대 30%까지 줄일 수 있는 정부차원의
시나리오를 준비하고 있다²⁷⁾.

상기 시나리오에 의하면, 2020년 국내온실 가스 배출량 목표를 기존 정책을 유지할 때 예상되는 배출전망치(BAE : Business As Usual) 보다 각각 21%, 27%,
30%씩 줄이는 것으로 되어 있다. 이는 2005년 온실가스 배출량(이산화탄소 5억
9,400만 톤)과 비교하면 각각 8%증가, 동결, 감소에 해당한다.

26) 토머스 프리드먼/최정민 · 이영민 옮김, CODE GREEN :뜨겁고 평평하고 봄비는 세계, 21
세기북스, 2008, p. 324.

27) 녹색성장위원회, 국가온실가스 중기(2020년) 감축 목표 설정추진계획, 2009, 8, 4.

향후 10년 내에 온실가스를 21~30% 감축하는 목표는 여간 어려운 일이 아니다. 만물지능화입국 제1단계 사업의 핵심은 바로 이 국가적 난제를 해결하기 위하여, 1,000만대 스마트 계량기 시스템과 연계함으로써 기존의 전력서비스를 최적화하고 대체에너지를 적절하게 투입(마이크로 그리드) 하는 만물지능기반 스마트 그리드 기반구축이다.



(그림 2-11) 만물지능통신입국 제 2단계 전략방향성

만물지능기반 스마트 그리드는 전력서비스를 단순히 효율적으로 제어하는 수준을 넘어 배터리 전기자동차 충전소 등 도시인프라 혁신으로 연결된다. 자동차와 도로, 지능형 내비게이션과 텔레매틱스가 상호작용하는 지능형고속도로는 저탄소·녹색혁명을 대표하는 또 하나의 전략적 아젠다이다.

1,000만대의 스마트 계량기 시스템과 연결된 만물지능통신망은 지능형 교통시스템(ITS)와 실시간으로 연동되는 차세대 크로스 플랫폼이 되어 1,000만대 녹색 자동차를 거대단말환경으로 수용한다.

만물지능화 입국 2단계 전략은 1,000만 가정이 지능기반 초광대역융합망을 연결되고 다시 1,000만 지능 계량기 시스템이 핵심단말로 편입되고 여기에 1,000만대 지능형 녹색 자동차가 연동하는 2020년의 국민생활양식이자 국가중추 영조물(營造

物)이다. 국민들이 세계 최초로 국가단위로 만물지능통신공중망의 혜택을 누릴 수 있도록 하기 위해서는 환경·에너지·자원·주택·의료·교육 등 국가핵심시스템과의 연동이 성공의 관건이다. 대한민국이 갖고 있는 사회·경제적 과제는 곧 세계의 과제라는 전제하여 새로운 21세기 국가시스템 창조를 지향해야 할 것이다.

그러나 이러한 만물지능화 입국전략이 순조롭게 진행되기 위해서는 해결해야 할 과제가 무수히 많다. 지난 1세기 이상 각각 상이한 조건과 환경 하에서 발전하여 온 통신망, 전력망 그리고 교통망이 긴밀하게 상호 소통하는 공명 생태계로 거듭 탄생하도록 위해서는 거대한 미래국가 영조물에 대한 백년대계를 구상해야 한다. 동 구상은 백년대계로서의 비전을 다 함께 공유하면서 바람직한 모델설계·관리 체계·호환성·원천기술에 대한 연구개발 등을 종합적으로 설계하는 거대기획이자 장대한 도전이다.

뿐만 아니라 사람과 사람, 사물과 환경 그리고 시스템 간에 방대한 지능정보와 상황정보를 공유하고 처리하려면, 신뢰할 수 있는 통신 프로토콜, 지속 가능한 표준, 효율적이고 안정적인 전력 및 교통시스템, 견고한 보안 센터 등도 장기적인 안목으로 준비해가지 않으면 안 된다.

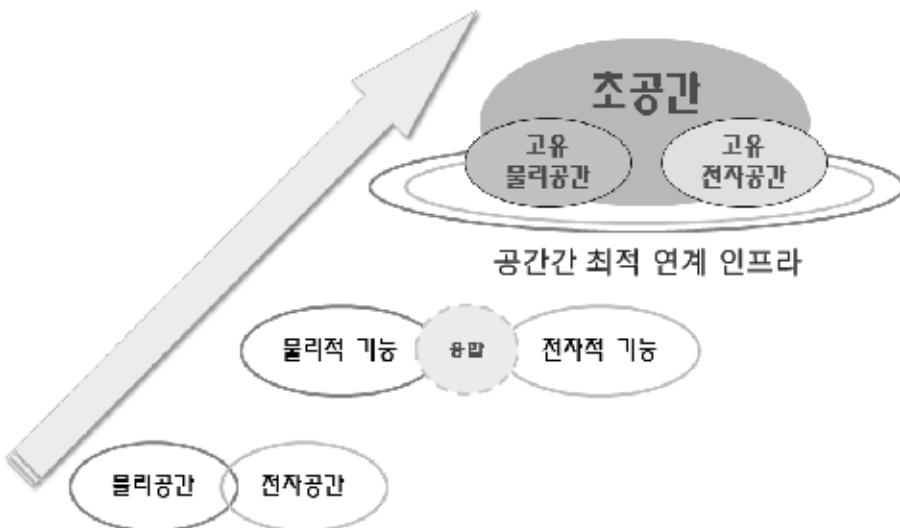
제 3 절 만물지능국토 및 공간개발사업

1. 물리공간과 전자공간의 공진화 방향

인류 문명의 발전역사는 보다 빠르고, 보다 싸고 보다 확실하게 사람, 물품, 정보를 공간 이동시키기 위하여 새로운 공간 시스템을 개발하여 온 공간극복의 과정이었다고 할 수 있다.

예컨대, 산업혁명의 본질은 내연기관의 발달로 기관차나 자동차, 배, 비행기와 같은 획기적인 공간극복 수단이 발달하여 사람, 물건, 정보가 이전보다 월등히 신속하고 경제적이며 안정적으로 세계를 왕래할 수 있게 된 데에서 찾을 수 있다. 동시에 운반되는 대상을 압축, 가공하여 운반하기 쉽도록 함으로써 공간극복의 효율화를 실현하여 온 과정이기도 하다.

18세기 말부터 19세기에 이르는 동안 대영제국이 세계패권국가로서 군림할 수 있게 된 것도 당대의 최첨단 공간극복 수단인 국제해저통신망을 세계적으로 장악하였기 때문에 가능하였다. 영국은 18세기 중반에 국내 주요 도시간을 접속하는 세계 최초의 실용적 통신망을 구축하였다. 그리고 18세기 후반에는 영국본토와 전 세계의 주요 거점을 연결하는 세계 해저 케이블망(All Red Chain)을 완성하여 전 세계에 분산된 식민지 통치와 세계의 공장으로서의 역할을 수행할 수 있었다.



(그림 2-12) 공간간 최적연계에 의한 초공간으로의 발전방향

※ 출처: 하원규, 최남희, 2001, 전자·물리공간간 이론과 전략, 한국전자통신연구원.

한편 20세기 후반에 들어와서 촉발된 IT혁명의 본질은 정보를 디지털화하여 네트워크로 순식간에 수발신할 수 있는 정보혁명에서 출발한다. 인터넷과 휴대전화의 급속한 보급과 그 이용은 공간장벽을 극복하였다. 동시에 공간의 활용을 극대화 시키면서 기업구조와 공공서비스의 제공양식, 기업간 관계와 물류·유통 형태나아가서 개인의 삶의 양식을 근본적으로 변화시키고 있다.

그러나 인터넷 혁명은 인류역사발전에 있어서 또 한 번 새로운 공간혁명으로서 개인, 기업 그리고 정부가 활약하는 무대의 중심이 물리공간에서 전자공간으로 이동하고 있다.

인터넷 혁명 전(Before Internet Revolution)에는 인간의 생존공간은 물리공간이 인류 공동체를 유지, 발전시키는 유일한 공간이었다. 그러나, 인터넷 혁명은 우리에게 제2의 생존공간이라고 할 수 있는 전자공간의 성장과 확대를 가져왔다. 물리 공간의 역할과 기능을 보완하는 종속적 형태의 전자공간이 아니라 물리공간의 특정부문을 대체하고 새로운 기능을 창조함으로써 물리공간과 경쟁적인 관계로 발전하게 된 것이다.

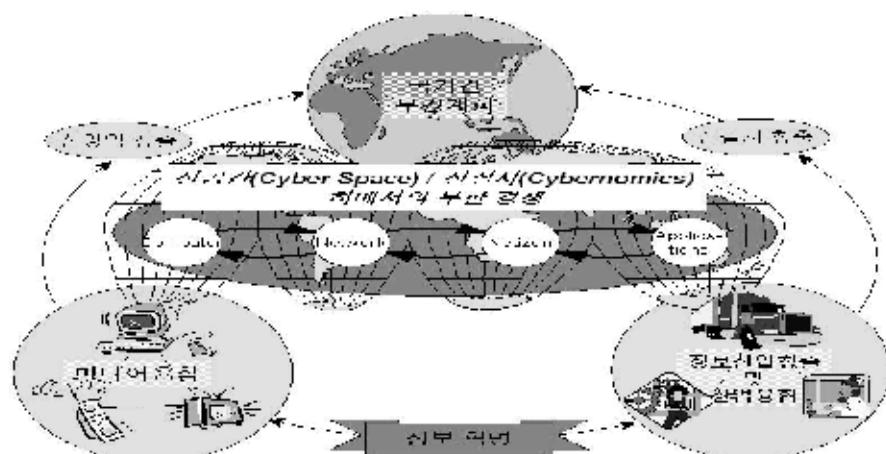
단적으로 표현하자면, 지금까지의 물리기반중심의 공간 내 혁명(Inner Space Revolution)에서 공간간 혁명(Outer Space Revolution)의 시대로 발전하고 있다고

본다. 인터넷 혁명이 진행될수록 물리공간과 전자공간 간의 장벽은 낮아지면서 융합공간이 성장하다가 각각의 공간의 장점과 최적으로 연계된 초공간(Super Space)으로 진화·발전할 것으로 전망된다.

주지하듯, 디지털 혁명이 본격적으로 전개되기 이전까지 국가발전의 중심무대는 물리공간(현실국토)이었다. 교통, 도시, 국토개발 등 물리공간의 개척과 기능의 고도화를 통하여 국민의 삶의 방식, 국가운용 규범, 경제사회적 법칙과 정책을 결정하여 왔다.

그러나, 20세기 후반 인터넷과 웹의 활용으로 전자공간의 개척과 기능의 확장이 국가경쟁력 확보와 현대사회의 과제를 해결하는 핵심수단으로 간주되면서 각국은 전자공간의 고도화 정책을 추진하여 왔다. 그 결과 전자공간은 지금까지 물리공간을 기반으로 수행하여 왔던 수많은 국가사회의 기능과 역할을 보완 혹은 대체하는 또 하나의 국토(제2국토)의 위상을 확보하기에 이르고 있다.

한편, 우리의 경제사회적 활동과 국가운영에 있어서 전자공간에 대한 의존도가 심화됨에 따라 그것이 갖는 구조적 불완전성 등으로 인하여 새로운 국가 공간구성과 관리 패러다임의 필요성이 제기되고 있다. 이를 위한 대안으로 물리공간과 전자공간이 갖는 각각의 장점을 살리고 불완전성을 보완하는 제3공간(초공간으로서의 제3국토)의 개척과 활용이 요구된다.



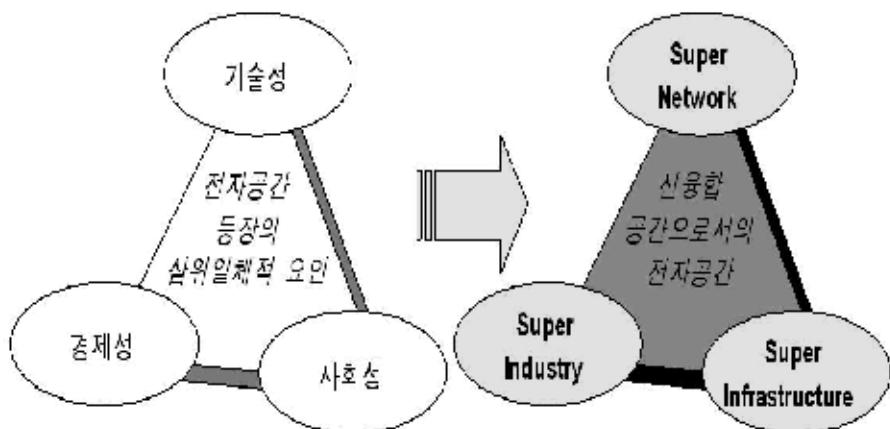
(그림 2-13) 전자기반공간 종합개발의 등장배경

특히 광대역 통합망 기반의 정비와 웹 환경의 고도화 등으로 방송과 통신, PC와 모바일 등 ‘미디어 융합’, 정보산업창출 및 산업간 융합²⁸⁾을 가속화하였다. 동시에 국가간·지역간 시간과 공간의 한계를 극복하고 정보통신 네트워크상에 유비쿼터스 공간이라는 전자공간과 물리공간의 융합공간을 탄생시켰다. 또한, 유비쿼터스 공간은 새로운 세계 경제체제로서 디지털 경제, 융복합산업과 지능기반경제의 출현으로 이어질 전망이다.

한편, 전자공간의 고도화와 물리공간의 최적연결은 더 이상 국가간 지리적 경계를 장벽으로 남겨두지 않음으로써 명실상부한 글로벌 무한경쟁시대에 돌입하게 하였다. 글로벌 전자공간상에서의 경쟁은 국경 없는 시장, 범지구적 공간상에서 치열하게 전개되고 있고, 이러한 경쟁은 주로 지식정보산업이라는 새로운 분야로 집중되고 있다. 지식정보산업은 전 산업의 기반으로서 뿐만 아니라, 사회문화적 기초를 이루는 것으로써 국방안보차원, 국가생존차원의 문제와 같은 맥락에서 인식되어야 한다.

이러한 미래지향적 정책구상이 급속도로 현실화되어진 바탕에는 기술적 실현 가능성과 경제적 이윤률등가능성이 상보적으로 공존하였고, 사회적으로도 정보통신 기술의 활용을 통한 후기산업사회의 물리적 한계점 극복과 저탄소·녹색혁명시대의 국제질서 재편과정에서 패권장악을 위한 가장 효과적 수단이 정보통신기술의 활용이라는 점에 주요국이 인식을 같이 하였기 때문이다.

28) Don Tapscott, 김종량 역, “Digital Economy”, 창현출판사, 1997.



(그림 2-14) 전자공간 확장전략의 등장 요인

한편, 유비쿼터스 시대의 전자공간은 네트워크의 개방성 및 상호 연결성이 뛰어난 인터넷과 같은 네트워크들 간의 네트워크(Network of Networks), 전체로서의 인터넷(Internet as a whole), 또는 웹기반의 하이퍼미디어 네트워크를 전자공간으로 본다.

그러나, 지능기반국토에 대한 개념정의는 다음과 같은 전자공간에 대한 구성개념과 국토공간의 구성개념을 모두 검토·고려할 필요가 있다. 동시에 전자공간과 물리공간을 하나의 공간처럼 연결하고 상호작용하는 플랫폼으로서의 만물지능통신망 개념이 추가되어야 한다. 지능기반국토에 대한 개념은 전자공간이 갖는 신국토 공간으로서의 의미에서 그 중요성을 찾을 수 있다.

<표 2-3> 지능기반국토의 개념적 구성요소

전자공간	사이버 스페이스, 컴퓨터 네트워크, 인터넷, 월드와이드웹(WWW), 정보고속도로
국토공간	영토, 토지, 주권, 사회간접자본, 입지·활동, 지리적 특성, 생활·환경
지능기반국토	전자공간+국토공간+만물지능통신망(전자공간과 물리 공간을 실시간으로 연계하는 플랫폼)

뿐만 아니라, 정보통신 혁명에 의해 등장하는 신영역은 거미줄과 같은 정보망으로 전 세계가 실질적인 하나의 공간으로 묶이게 되는 명실상부한 지구촌이 되고 있다. 전자 공간에서의 신경쟁질서 또한 과거의 그것으로부터 패러다임적 전환이 이루어지고 있다. 이러한 급격한 패러다임에는 기술성과 시장성의 단순 결합뿐만 아니라 정보통신의 네트워크 특성과 하이테크 산업적 특성이 복합적으로 작용하고 있다.

정보통신과 인터넷의 대융합은 이미 과거의 단순 통신, 단순 방송 혹은 단순 데이터 전송에서부터 강력한 망 외부성(Network Externality)의 특성을 나타내고 있다. 이에 더하여 기술적 첨단화가 진행될수록 수확체증(Increasing Rate of Return)의 특성을 보다 강하게 나타내고 있다²⁹⁾.

2. 전자공간과 물리공간의 상호작용 구도

전자공간은 인간의 제반 활동을 포용하는 공간으로서 ‘완전공간’을 지향한다. 초기에는 물질공간의 보조적인 역할을 수행하는데 그쳤던 전자공간이 이제는 물질공간이 포용할 수 없는 역할을 수행하는 공간으로까지 진화하고 있다. 즉, 전자공간은 물질공간의 ‘보조공간’으로서 출발하여 인간활동의 모든 부분을 포괄하는 ‘완전공간’을 향해 발전하고 있다.

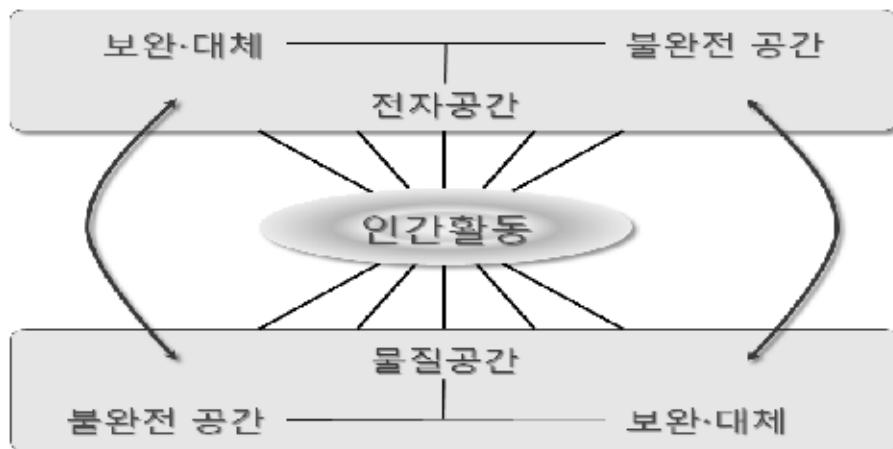
완전공간으로서의 전자공간과 물질공간을 상호 비교하여 볼 때 양자 사이에는

29) Brain Arthur, "Increasing Returns and The new World of Business", Harvard Business Review, July-August, 1996.

대립과 보완관계가 절묘하게 교차한다. 또한, 물질공간과 전자공간은 유형과 무형, 물질과 정보라는 근원적인 차이점을 지니고 있음에도 불구하고, 물질공간과 전자공간은 그 자체로서 완결성을 갖는 독립된 생활공간이라는 점에서 공통점을 지니는 것으로 볼 수 있다.

그러나, 전자공간이 완전공간을 지향한다고는 하지만 완전공간으로서의 전자공간이 실현될 것으로 보기는 사실상 어렵다. 왜냐하면, 물질에 관련된 행동은 물질공간에서, 정보에 관련된 활동은 전자공간에서 이루어질 수밖에 없기 때문이다. 아무리 전자공간이 풍부한 인터페이스와 정보를 제공한다고 할지라도, 인간의 육체가 요구하는 물질과 그 물질로 구성된 공간을 완전히 대신할 수는 없다. 이러한 점에서 전자공간은 근원적으로 ‘불완전공간’이라는 특성을 지닌다. 다만, 전자공간은 그 무한한 신축성으로 인하여 ‘완전공간’을 끝없이 지향하는 ‘불완전 공간’이라는 근원적인 특성도 동시에 갖는다.

전자공간의 기능체계가 기존에는 물질공간과의 보완·대체 관계에 집중하여 고찰되어 왔다고 할 수 있다. 그러나 보다 근원적인 관점에서 물질공간이나 전자공간은 인간 활동의 전개공간으로서의 의미를 부여할 수밖에 없다. 따라서 근원적으로 전자공간이나 물질공간의 기능체계는 인간 활동의 특성에 의해 제한 받는 것으로 봐야 한다.



(그림 2-15) 전자공간과 물질공간의 근원적 특성

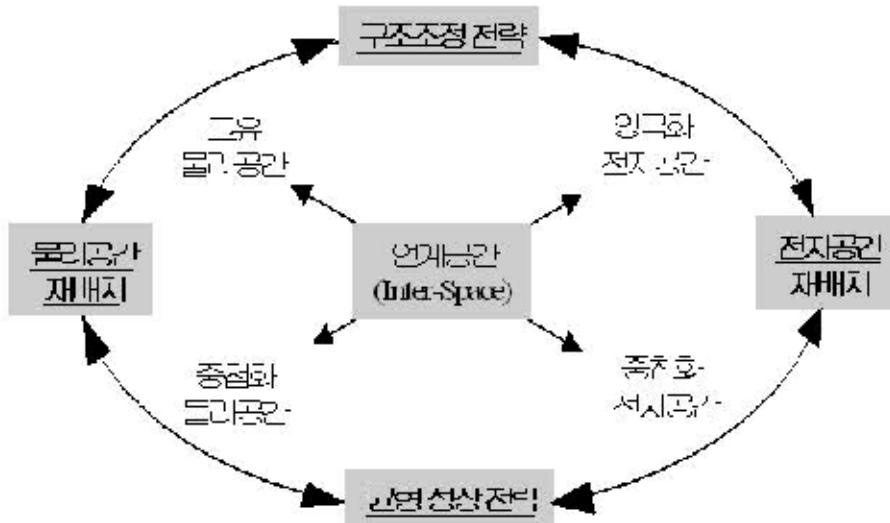
인간 활동을 중심축으로 전자공간과 물질공간을 구도화할 때, 물질공간이 아래에 있고, 전자공간은 그 위에 배치 할 수 있다. 이는 물질공간이 하위 시스템이고 전자공간이 상위 시스템이라는 점을 의미한다. 전자공간은 정신에 관련되는 공간으로서 물질공간을 '지배(rule)'한다. 그러나 물질공간이 전자공간을 지배할 수는 없다. 다만, 물질공간은 전자공간을 '제약(constraint)'할 수 있을 뿐이다. 이러한 점에서 전자공간은 물질공간의 상위 시스템이라고 할 수 있다.

전자공간과 물리공간이 그 기능적 특성에 따라서 고유한 공간 또는 상호 보완적인 공간으로 진화하면서 상호대체하는 방향으로 전개될 것으로 예상할 수 있다. 이는 전자공간과 물리공간이 재배치되는 거대한 미래 사회구조의 변화를 의미한다. 마치 대륙과 해양의 판도가 뒤바뀌던 초기 지구의 지각변동과 거의 유사한 공간의 재배열로 볼 수 있다.

대륙과 해양의 판도가 뒤바뀌면서 땅이 융기하고 화산이 폭발하는 극한적인 혼란이 있었듯이 전자공간과 물리공간의 판도가 변화하면서 예상치 못한 혼란에 마주칠 수 있다. 이러한 상황을 전제로 어떠한 정책을 수행하여야 할 것인지에 관하여 논의할 필요성이 제기된다. 전자공간과 물리공간의 진화에 따라서 요구되는 정책을 정리하여 보기로 하자.

물리공간과 전자공간간의 배치와 전략을 정렬하기 위하여 중앙 교차점에 연계 공간(Inter-Space)을 설정한다. 이는 아무리 양극화된 전자공간이라고 하더라도 최소한의 물리적 공간과의 연계성을 요구되기 때문이다. 예를 들어 정보통신기반이라는 물리적 장치는 전자공간과 물리공간을 연결시키는 혈액과 같은 것으로 연계 공간을 넘나들며 작동한다. 따라서 물리공간과 전자공간은 이러한 연계공간을 중심으로 하여 상호 복잡하고도 긴밀하게 상호작용할 수밖에 없다.

전자공간은 양극화된 공간과 중첩화된 공간으로 나누어진다. 즉, 물리공간과 독립된 기능을 수행하는 전자공간과 물리공간과 유사한 기능을 중첩하여 수행하는 전자공간으로 구분된다. 마찬가지로 물리공간은 물리공간에 고유한 기능을 수행하는 고유물리공간과 전자공간의 기능을 공유하는 중첩화 물리공간으로 구성된다. 이러한 전자공간과 물리공간의 구도 하에서 다음과 같은 몇 가지 정책들을 도출할 수 있다.



(그림 2-16) 전자공간과 물리공간의 재배열에 따른 정책 구도

첫째, 물리공간과 전자공간간의 기능을 조정하는 구조조정전략이다. 구조조정전략은 전자공간상으로 100% 이전될 수 있는 기능을 불필요하게 물리공간상에 존속시킬 필요가 없다고 전제할 때 유효하다. 예를 들어, 전자도서관이 활성화될 경우에는 조그마한 물리적 도서관들은 불필요하게 될 것이다. 오히려 물리적 도서관들은 전자공간과의 접근을 제공해 주는 공간으로 전환이 요구된다. 하지만 현실적으로 그리고 제도적으로 물리공간상에서의 도서관은 오래도록 지속될 가능성이 있다. 이러한 불필요한 물리공간상의 기능들을 축소 또는 전환시킬 수 있는 제도적 개혁이 요구된다.

둘째, 양 공간에 기능을 공유하여야 할 경우는 전자공간과 물리공간 사이에 균형 성장 전략이 성립한다. 민원발급 서비스를 전자공간상에서만 수행하는 경우에는 전자공간에 접근할 수 없는 국민들에게 커다란 불편이 야기된다. 이러한 형평성의 결여를 최소화하기 위하여 행정 서비스를 위한 키오스크 등을 곳곳에 설치하여야 할 필요성이 제기된다. 또한 최소한도의 물리공간상의 서비스 기능을 존속시킴으로써 전자공간과 물리공간상의 균형 성장을 유지하여야 할 것이다. 특히 사회의 근간을 형성하는 치안, 주민등록, 부동산 등과 같은 서비스들은 물리공간상에서의 서비스를 지속적으로 유지하지 않으면 안 된다.

셋째, 전자공간과 물리공간 양쪽 모두 공간 재배치 전략이 신중하게 고려될 수 있다. 중첩화된 전자공간보다는 양극화된 전자공간에 대하여 보다 높은 수준의 보안성과 안전성이 요청된다. 또한, 중첩화된 물리공간상의 기능보다는 고유한 물리공간상의 기능에 대하여 보다 넓은 공간을 할애하여야 한다. 이를 위하여 공간 재배치 계획의 수립이 요구된다.

전자공간과 물리적인 국토공간은 서로 독립된 개념이 아니라 양자의 관계는 상호보완적일 수도 있고, 대체적일 수도 있다. 전자공간과 물리적 공간간의 상호관계를 규명하는 것은 성공적인 전자공간의 개발계획을 수립하기 위하여 반드시 필요하다.

무엇보다도 향후 정보통신기반이 한층 고도화되면서 정보의 흐름은 더 이상 물질적 수단에 의존하지 않게 된다. 정보통신의 비용이 급격하게 저렴해짐에 따라 네트워크의 이용이 급증하고 이에 따라 물질적 이동 비용 또한 촉진화하고 있다. 고품질 광속으로 정보를 전달하는 지능기반 전자도시는 시간과 공간의 제약을 초월함은 물론 24시간 쉬지 않고 기능하는 u-시티로 나아가고 있다.

물리적 도시공간(Geocities)과 전자적 도시공간(Cybercities)의 차이를 간단하게 비교하면, 물질적 도시공간에서는 빌딩, 도로 등 물질적 기반구조가 중요한 역할을 한다. 이에 비해 전자적 도시공간에서는 컴퓨터와 모바일 단말, 전송로 등으로 구성되는 정보기반구조가 핵심적 역할을 수행한다. 기계와 물적 재화에 의존하였던 도시기능과 역할을 정보통신기반이 보완 혹은 대체하고 있다.

일찍이 그라함과 마빈은 물리적 도시공간과 전자적 도시공간을 비교하면서, 물리적 도시는 영토·고정성·시설물 등의 잠김효과 및 물질성 등을 기반으로 하는 유클리드 공간이라고 보았다. 한편, 전자적 동시공간은 통신망·유동성·시설물 투자 등의 잠김효과가 거의 없는 논리적 공간이라고 개념을 정리하고 있다³⁰⁾.

30) Graham Stephan and Marvin Simon, *Telecommunications and the City : Electronic Space, Urban Places*, Routledge, London, 1996.

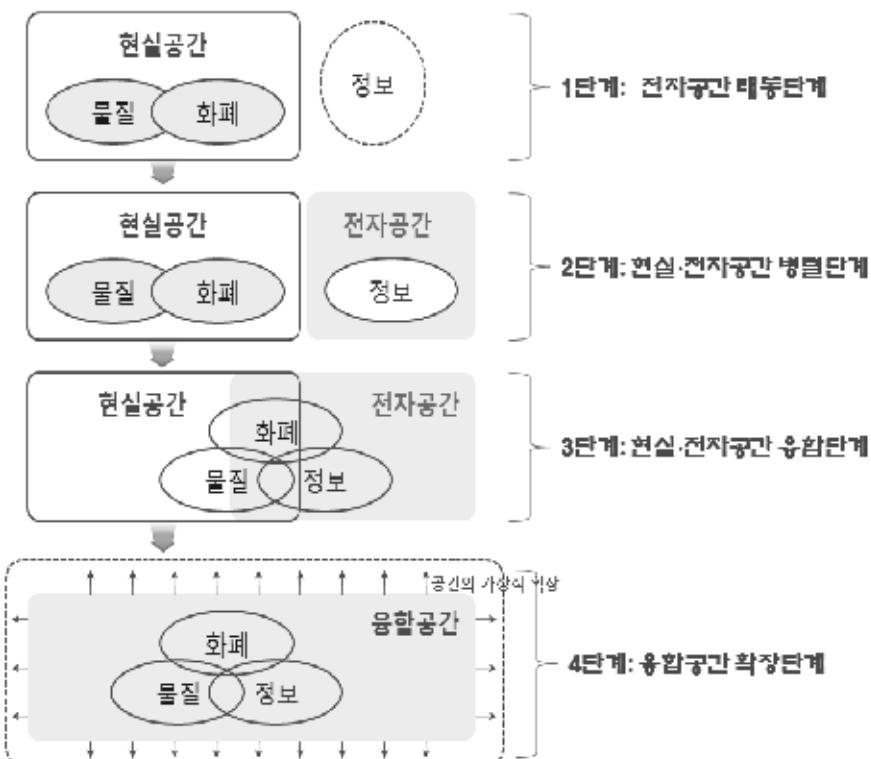
<표 2-4> Geocity vs. Cybercity

Geocity의 특징	Cybercity의 특징
영토(territory)	통신망(network)
고정성(fixity)	유동성(mobility)
시설물 투자 등의 잠김효과(embedded)	시설물 투자 등의 잠김효과 없음(disembedded)
물질적(material)	비물질적/정신적(immaterial)
가시적(visible)	비가시적(invisible)
점축기능(tangible)	점축불기능(intangible)
현존(actual)	가상적/추상적(virtual/abstract)
유클리드 공간(Euclidean space)	논리적 공간(logical space)

네트워크 기반의 고도화로 전자공간과 물리적인 국토공간(도시공간) 간에는 다양한 상호작용 관계가 성립하는 것으로 전망된다. 특히, 물질적 공간의 변화와 정보통신기술의 진보는 그 효과를 극대화시키기 위하여 아래와 같이 4가지 관점에서 상호보완적인 관계가 성립하는 점에 주목할 필요가 있다.

- ① 상승효과(synergy effect): 정보공간의 발전이 물리적인 공간(도시공간)을 발전시키고, 발전된 도시공간이 전자공간을 활성화시키는 효과
- ② 대체효과(substitution effect): 전자공간의 발달이 도시공간의 기능을 대체하는 효과
- ③ 촉발효과(generation effect): 전자공간의 발달이 도시공간의 활동, 수요를 유발하는 효과
- ④ 활용제고효과(enhancement effect): 전자공간의 발달이 도시공간의 활용도, 특히 물리적 네트워크, 즉, 도로·철도·항공·에너지·수자원 시스템의 활용도를 제고시키는 효과 등을 들 수 있다.

전자공간과 물리공간의 상호작용관계를 단계별로 설명하면 다음과 같다.



(그림 2-17) 국토공간과 전자공간의 기능적 진화구도

제 1 단계는 전자공간이 태동한 인터넷 초기단계로서 인터넷의 용도가 주로 전자메일과 홈페이지 접속에 활용되던 시기에 해당한다. 인터넷을 통하여 정보를 주고받을 지라도 제한된 소수의 네이티브를 통하여 공유되었을 뿐 대부분의 사람은 물리적 매체를 통해 전달되어졌다. 정보는 단순히 물질과 화폐공간에 대한 보조수단 혹은 정보와 지식의 저장계층 수단이었고 시간적·공간적 제약을 받았다.

제 2 단계는 PC가 본격적으로 보급되고 인터넷 접속자가 급속하게 증대된 전자공간과 현실공간의 병렬단계이다. 컴퓨터가 멀티미디어 정보를 처리할 수 있게됨에 따라 디스플레이 공간이 진화하고 네트워크가 고속화됨에 따라 비즈니스 활동의 전자공간화가 진행되는 시기이다. 멀티미디어 공간이 현실업무와 생활세계로 침투하면서 새로운 시간·공간의식이 형성된다. 이는 철도나 항공기의 출현이 새로운 시간의식, 공간의식을 갖게 된 것과 같은 이치이다. 정보가상공간이 가상경제 공간, 가상사회공간, 가상문화 공간 등으로 분리할 수 있는 정도로 현실경제공간,

현실사회공간, 현실문화공간과 공존하는 대응구도가 설정되는 국면이다.

제 3 단계는 사회경제시스템 인프라로서의 전자공간시스템을 구축하고 기본원리를 적용하는 상황이다. 다시 말해서 사회경제적인 자원을 공유할 수 있도록 하는 공유가능성, 누구나 전자공간을 이용할 수 있도록 하는 편재성, 관리가능하고 높은 신뢰성을 갖도록 하는 통합성, 이용하기 쉽도록 하는 용이성 등을 네트워크 시스템 구축과 활용에 적용하는 단계라고 할 수 있다.

제 3 단계에서는 전통적 정보경제 논리가 디지털경제 체제로 전환되면서 사회적·문화적·경제적 국경이 약화된다. 산업간·산업내의 전통적 가치사슬이 완전히 해체 혹은 재구성되면서 전혀 새로운 형태의 전문화·복합화된 신산업이 동시에 등장하게 된다. 미디어간 융합, 이종 기술간 융합, 이종 인프라간 융합 등 모든 부분에서 융합형 경제·융합형 문화가 새로운 패러다임을 형성할 수 있다.

전자공간의 최종발전단계인 제 4 단계에서는 물류흐름·정보흐름·화폐흐름이 완전히 유기적으로 결합되어 공간활용의 가상적 확장(Virtual Expansion of Space)이 실현된다. 3단계의 구조적 애로요인인 물질과 인적자원 흐름의 시간지연이 정보흐름으로 대체되거나 정보흐름의 활용으로 해소될 수 있다. 복수 주체간, 복수 산업간 융합을 넘어 연결의 경제성과 분산과 집중의 최적 연계 등을 통한 제3의 공간, 제4의 공간과 가치를 창출하고 발견할 수 있다. 바야흐로 초융합공간의 시대가 다가오고 있다.

3. 전자공간 확장 메커니즘과 지능기반국토

전자공간과 물리공간의 상호보완적 특성과 관계는 글로벌 융합화와 기술진보 등의 촉진요인과 결합되면서 보다 강력하고 급격하게 세계적 차원의 정보기반(GII : Global Information Infrastructure)으로 재편되고 있다. 이 과정에서 인터넷은 거대 네트워크(Super Network)로의 진화, 거대 신산업창출(Super Industry)기반, 현실공간의 물리적 한계점을 보완 혹은 대체하는 새로운 경제사회 하부구조(Super Infrastructure)로 변신을 거듭하고 있다.

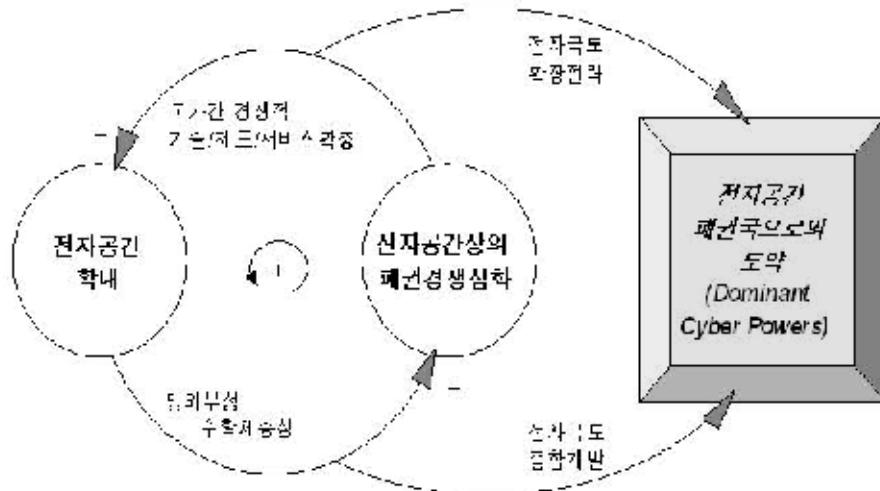
이렇게 진화하고 있는 정보통신망상의 경제사회공간인 전자공간상의 패권경쟁은 선진 주요국들의 지능기반국토로의 확장전략, 나아가서는 전자식민지 개척전략으로도 받아들여 질 수 있다.

1990년대의 미국의 NII 및 차세대 인터넷(NGI) 구축 전략은 기술적 지능기반국토 구축정책에 해당한다. 2000년대 후반에 이르러 거대IT기업에 의한 클라우드 컴퓨팅 전략 등은 경제적 지능기반국토 구축 그리고 GII 정책 등에서 일관되게 주장되고 있는 “지적재산권 보호”와 “전자공간상의 상거래 무관세화”는 대외적 확장을 지향하는 세계적 지능기반국토전략의 일환으로 해석될 수 있다.

컴퓨터로만 연결된 초기의 인터넷은 콘텐츠나 웹사이트와 연계된 월드와이드 웹으로 진화하고, 또 다시 사물과 사물을 연결하는 유비쿼터스 센서 네트워크를 수용하기 시작하고 있다. 삼성경제연구소는 “2020년이면 주택은 단순히 의식주를 해결하는 공간에 그치지 않는다. 주택의 모든 기기들이 서로 교신하며 똑똑한 서비스를 제공한다(Smart). 주택은 소비하는 에너지를 자체 생산하여 에너지 수지가 0 혹은 극도로 그 소비량을 줄인다(Zero Energy), 뿐만 아니라 건강증진의 공간으로 진화할 것(Health & Safety)”으로 본다³¹⁾.

한 마디로 미래 주택의 네트워크에 실시간으로 연동된 단말이고 시스템이다. 생활세계를 구성하는 모든 것이 사실상 단말이 되고 네트워크로 연결되는 미래네트워크는 새로운 국토공간이고 화폐공간이고 국방공간이다. 전자공간을 둘러싼 국가 간 패권경쟁이 치열해지고 있는 배경에는 미래 네트워크 기반의 또 하나의 생활공간, 또 하나의 국가공간, 또 하나의 세계의 실체가 지난 거대한 잠재력을 간파하고 있기 때문이다.

31) 삼성경제연구소, CEO Information : 주택의 미래변화와 대응방안, 2009. 10. 14.

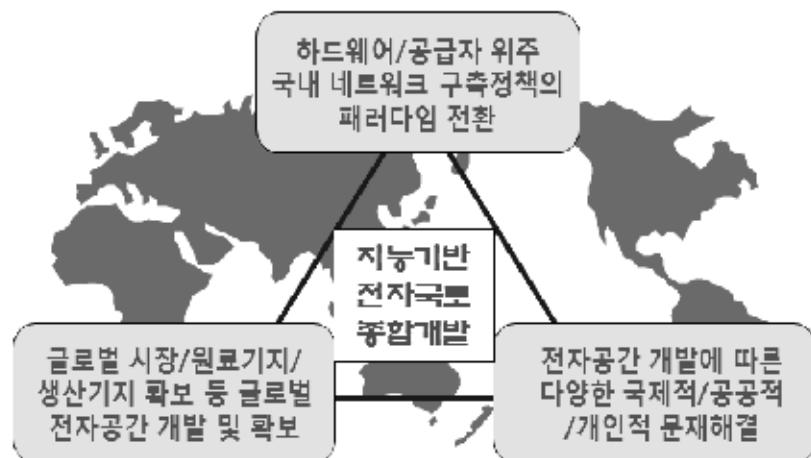


(그림 2-18) 전자공간 확장 메커니즘과 지능기반국토 개발

이러한 맥락에서 이미 정보통신네트워크 인프라 구축정책은 미래영토확장과 국가주권의 강화라는 차원에서 새로운 국토전략개념을 도입할 필요가 있다. 동시에 글로벌 전자공간상의 영향력 및 시장원료기지 확보전략 그리고 전자공간 개발에 의해 발생하는 다양한 국제적·공공적·사적 문제해결 정책을 연계한 지능기반국토 종합개발정책을 구상할 수 있다.

한편, 전자공간이 지나치게 상업화되어 감에 따라 지능기반국토가 사유화되어 가거나, 독점하려는 경향이 나타나고, 공적접근권이 곤란해지면서 지능기반국토에서도 현실국토정책상의 과제가 표출되고 있다. 물리적 국토공간에서 지역간 불균형과 난개발, 빈익빈 부익부 현상, 가진 자와 못 가진 자 간의 갈등이 전자국토공간에서도 확대 재생산되면 새로운 정치적 이슈와 국제적 외교 현안으로 발전할 수 있다.

예측가능한 미래과제를 계획적으로 대응한다는 차원에서 지능기반국토에 보편적 서비스 공간, 공적 공간, 사이버 그린벨트, 접근권 등을 검토해야 한다는 당위성이 제기될 수 있다. 지능기반국토 개발에서 이러한 요구와 과제를 어떻게 수용하고 실현할 것인가를 결정하는 것은 곧 지능기반국토 개발과 활용을 국가미래전략 차원에서 체계적으로 준비해야 함을 의미한다.



(그림 2-19) 지능기반국토 종합개발의 구성

지능기반국토의 개발구상이 실질적인 성과물을 창출하기 위해서는 지능기반국토가 갖는 전자 공간적 속성을 최대한 활용하여 다음과 같은 기본 프레임을 견지해야 한다. 건설·교통·환경 중심의 지리적인 국토개념에다 전자적인 국토 개념을 추가하여 국토공간의 개념을 연계 혹은 확장한다. 이를 위하여 전자공간을 디지털 신개척지의 활용으로 보는 것이 아니라, 신국토라는 의미를 부여하여 국가적 차원에서 국민적 삶의 질 향상, 국부창출, 유한한 국토공간과 무한한 전자공간의 상호연계 등을 위한 종합적인 접근이 요구된다.

일반적으로 전자공간은 국가가 개입하지 않는 것이 바람직하다고 하는 시각도 설득력이 있다. 동시에 인터넷의 이념을 존중하면서도 유연한 계획개념을 도입함으로써 국가의 합리적인 판단, 미래지향적 발전추구, 공공성의 제고가 중요함을 인식하는 것도 중요하다.

2009년도에 들어와서 EU차원에서 디지털 유럽전략이 검토되고 있다. 그 내용은 첫째, 경기침체에 대한 대안으로 유럽의 디지털 경제에 활력을 부여한다. 둘째, 16세에서 24세의 디지털 세대의 성장 잠재력과 영향력 있는 구매력에 주목한다. 셋째, 디지털 경제를 통해 잠재력을 극대화하고 유럽의 건전한 조정과 효과적인 경쟁을 확보할 수 있는 기본틀을 만든다. 넷째, 유럽은 지식기반사회를 향한 근본적인 변화에 전념해야 하고 디지털 유럽을 만들기 위한 전략을 제시해야 한다³²⁾.

전 경제영역에 있어서 중요한 혁신과제로 디지털 경제라는 대안을 제시하고 디

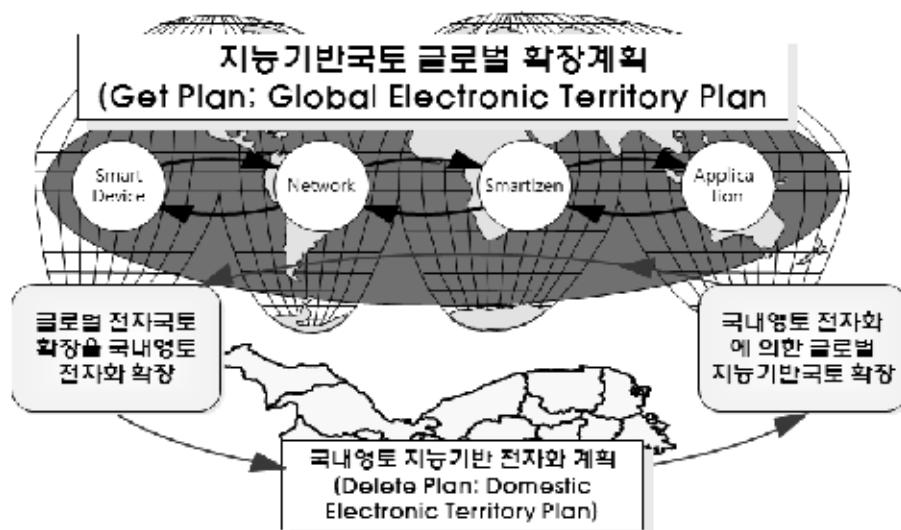
지털 경제의 주역이 될 디지털 세대를 끌어들이고 미래를 향한 근본적인 변화를 시도해야 한다는 차원에서 우리의 Digital Korea 전략에 시사하는 바가 크다고 할 수 있다.

이러한 관점에서 물리적인 국토공간과 전자적인 국토공간 간의 기능적인 연계를 국가 미래전략의 주요 정책 아젠다로 간주하고 도메인 방식의 이용구분에서 용도중심의 이용계획(Cyber Zoning)과 이에 따른 정책모델을 개발하는 혁기적인 접근도 필요하다. 동시에 공공재, 사회간접자본으로서의 요소 등을 염두에 둔 “지능기반국토기반 구축 및 이용에 관한 기본법” 제정 등도 신중히 검토할 수 있다.

4. 지능기반국토의 영향요인과 발전 메커니즘

지능기반국토개발은 정보통신망 상의 신경제사회 공간인 전자공간상에서 자국의 국제·경제·사회·문화적 영향력 확장을 목적으로 이루어진다. 이러한 관점에서 지능기반국토개발전략은 국내영토 전자화전략(Delate strategy Domestic Electronic Territory strategy)과 이를 통한 글로벌 확장계획(Get Plan: Global Electronic Territory Plan)으로 구분해 볼 수 있다. 실질적으로는 국내영토 전자화의 성숙이 선행되고 이에 더하여 전자국토의 글로벌화 전략과 그에 대한 노력이 부가됨에 따라 글로벌 지능기반국토는 보다 확장된다.

32) Viviane Reding, Digital Europe: Europe's Fast Track to Economic Recovery, Lisbon Council, Brussels, 9 July 2009.



(그림 2-20) 글로벌 지능기반국토 개념도

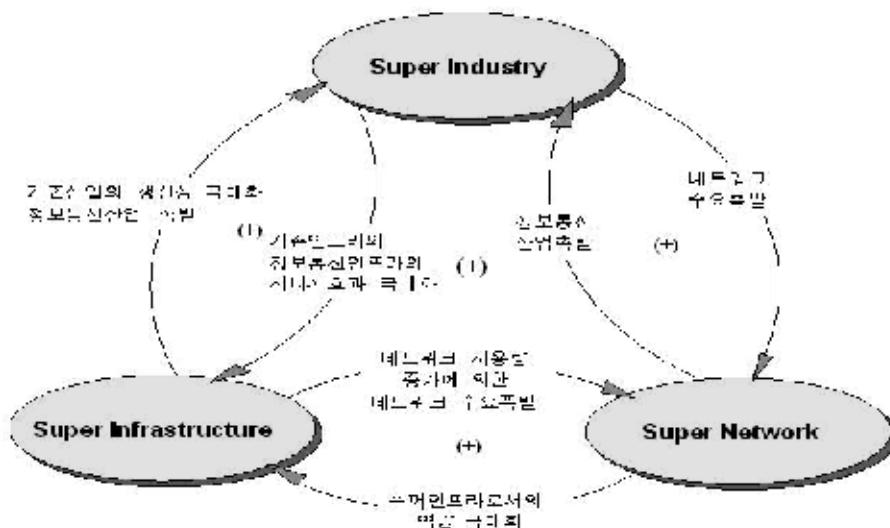
지능기반국토 종합개발의 출발점인 국내영토 전자화계획은 다시 초국가하부구조(Super Infrastructure)구축계획, 초정보통신망(Super Network)구축계획, 거대산업(Super Industry)활성화 계획으로 대별된다.

국내영토의 전자화 혹은 지능화는 과거 산업화 경제개발시대의 사회하부구조 정비에 대응하는 신사회자본(New-SOC) 구축에 해당된다. 이러한 신사회자본이 기존 인프라들의 기반 인프라(Infrastructure of Infrastructure: Super Infrastructure)로서의 기능을 수행하게 함과 동시에, 기존의 국내외 통신과 방송, 고정과 이동, 현실과 가상 등을 하나로 연결하는 모든 네트워크의 공통망(Network of Networks: Super Network)으로 기능하게 하는 것을 의미한다.

이와 함께 초국가 하부구조와 초정보통신망을 활용하여 디지털 정보경제시대에 있어서 국내외적으로 최대의 고용, 최고의 임금, 최대의 수출을 가져오는 핵심기간 산업(Super-Industry)을 육성하는 것이 지능기반국토화로 가는 국내 영토 전자화의 중요한 전략요소이다.

이상과 같이 크게 3대 영역으로 구분되는 국내영토 전자화는 구조적으로는 정보기반, 네트워크, 정보사업간에 강력한 양의 피드백관계(Positive Feedback Loop)로 연결된다. 따라서, 지속적으로 상호영향을 미치는 패턴을 보일 것이므로 21세기

국가전략의 근간으로 삼을 필요가 있다.



(그림 2-21) 국내 영토 전자화 부문별 양의 피드백 관계

한편, 초광대역 융합망과 사물통신기반구축 등에 의한 초융합인프라가 구축되면, 인구감소에 따른 성장 잠재력 문제, 고령화 사회진입에 따른 사회적 부담 증가, 지구 온난화 문제 등에 적극적으로 대응할 수 있는 기회와 새로운 IT수요가 연쇄적으로 창출된다.

지능기반 정보통신 인프라의 구축과 디지털 혁명에 의해 가능해지는 전 시스템 연계 통합망으로서 Super Network은 컨텐츠 및 미디어 통합에 의한 경쟁과 협력 촉발로 관련 신산업을 확장하는 강력한 촉진제로 작용한다. 이에 따라 사용자 편의성이 보다 증대됨에 따라 정보지식재화의 생산과 소비도 급격히 증가한다. 이렇게 되면 인프라 추가구축에 대한 필요성이 강화되고 역방향으로도 강화관계가 지속적으로 발생하는 양의 피드백관계를 지속하게 된다.

결론적으로 지능기반 정보통신기반의 고도화는 망 외부성의 공간융합으로 연결되고 첨단기술 특히 정보통신분야에서 강하게 나타나는 수확체증의 경제적 특성이 발휘된다. 동시에 정보통신투자에 의해 내부적으로 나타나는 양의 피드백에 의한 상승효과도 기대할 수 있다.

여기서 주목할 부분은 이러한 효과들은 모두 선발주자 우위성의 특성을 크게 내포한다는 점이다. 즉, 일정부분의 시장이나 영향력을 선점하게 되면 그 이후부터는 기하급수적으로 성장하게 되지만, 후발주자로 머물게 되면 거의 영향력을 발휘하지 못하고 고사하게 되는 특성이 강하다. 따라서 전자공간과 물리공간의 융합공간에서의 영향력 행사와 시장 확보를 위한 국가적 대응이 체계적으로 이루어져야 한다.

5. 만물지능기반 공간개발체계와 전략

지금까지의 논의의 핵심은 두 가지로 압축할 수 있다. 하나는 20년, 30년 후의 정보네트워크 사회의 실현을 위해서는 현실과 가상공간을 융합한 초공간개발 전략, 즉, 새로운 국토개발과 활용차원의 대응이 필요하다. 또 하나는 양공간의 특질과 성격을 보완하면서 전체최적으로 연계시킬 수 있는 미래정보통신기반구축을 미래국가 하부구조차원에서 준비하여야 한다.

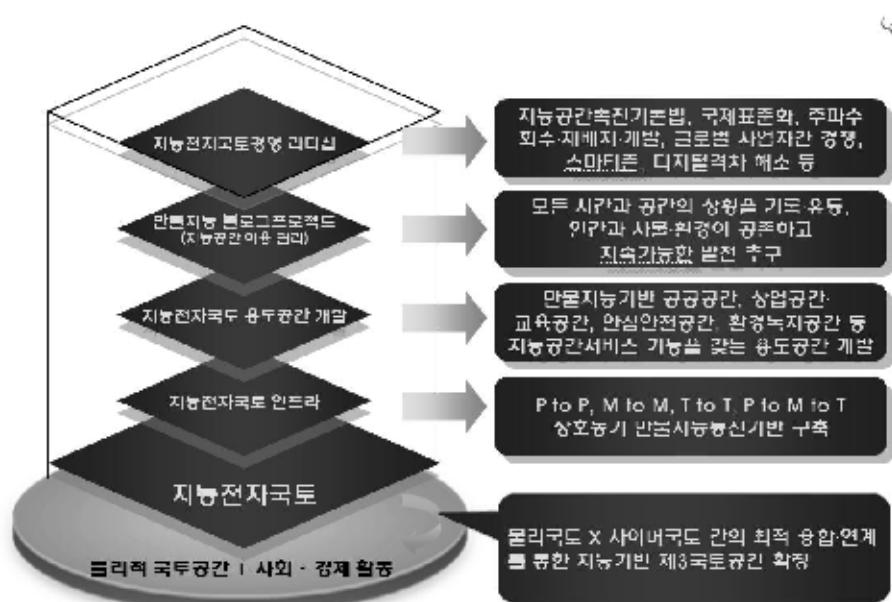
이러한 미래국가를 위한 그랜드 구상에 접근하는 실천전략으로서 산업화 시대의 국가종합개발계획과 같은 선경험의 활용이 요청된다. 같은 맥락에서 전자국토 종합개발구상이 유력한 대안이 될 수 있다. 이는 전자국토상의 전자 용도공간을 구분하고 각 용도공간의 성격에 따른 개발을 촉진하고 이용을 활성화하는 것을 핵심내용으로 한다.

전자국토의 용도공간을 구분해야 하는 이유는 국토 및 도시계획에서처럼 목적과 용도를 달리하는 공간을 구분하고 용도에 맞는 개발과 이용을 촉진·장려하기 위함이다. 동시에 공간을 보다 효율적으로 활용함은 물론 이용의 건전성을 제고하여 공공의 복리 증진, 이용자의 안전성·신뢰성 제고, 편의성 증대, 삶의 질 개선, 전자공간의 경쟁력 제고를 실현하기 위함이다.

특히, 현재의 인터넷과 같은 전자공간은 무수히 많은 용도의 공간들이 개발되고 그 공간속에서 매우 다양한 활동들이 무질서하게 난립해 가고 있는 양상을 띠고 있다. 그 결과 전 세계 악성코드의 급격한 증가 등 정보보호 위협이 한층 증대되

는 등 정신적·물질적 피해가 늘어가고 있다. 자살 사이트, 음란물 유포 등 사회 일탈적 현상의 빈발, 불필요한 트래픽의 증가 등이 현실공간의 개발과정에서 발생하는 부작용이 그대로 표출되고 있다.

전자공간도 우리의 무궁한 삶의 터전이다. 물리국토의 이용·개발·보전을 위한 장기적인 기본방향을 제시하듯 전자공간의 용도 구분을 통한 효율적인 공간개발과 건전한 이용 활성화 방안의 모색이 더욱 필요하다고 할 수 있다.



(그림 2-22) 만물지능공간개발과 장기적 IT 전략체계

전자공간에 대한 용도 구분은 물리적인 공간을 대상으로 하는 국토 및 도시계획에서처럼 사회경제적으로 분류 가능한 대표 기능과 주된 활용 목적을 기준으로 적용해 볼 수 있다. 그러나, 전자공간에서는 용도 공간의 경계를 토지의 경계와 같은 물리적인 경계로 설정할 수 없다는 차이점도 있다. 다만, 전자국토 공간의 용도 구분에 따른 각 용도공간별 개발 및 활용을 위한 기본 계획체계를 수립하기 위해서는 사회경제적 기능과 활용용도라는 기준이외에도 추가적으로 검토되어야 할 요소들이 있다.

예를 들어, 공간개발의 목적이 어디에 있는가?, 개발주체가 공공기관인가 민간

또는 개인인가? 그 공간에서 일어나는 활동이 물리적인 공간에서 일어나는 활동과 연계성이 높은가 아니면 낮은가? 하는 기준을 보통적으로 고려할 필요성이 있다. 결국 전자국토 공간의 용도구분은 이러한 기준들을 모두 고려하여 이루어져야 하기 때문에 국토개발에 준하는 청사진과 추진체제도 정비해야 할 것이다.

우리나라는 국가단위로 창방향 광대역융합망 구축에 도전하고 있는 국가이다. 우리 국민들은 새로운 IT서비스를 저항 없이 모험적으로 활용하는 세계최고 수준의 활용역량을 갖고 있다. 전 세계에서 가장 인구밀도가 높은 도시국가이고 아파트 공화국이다.

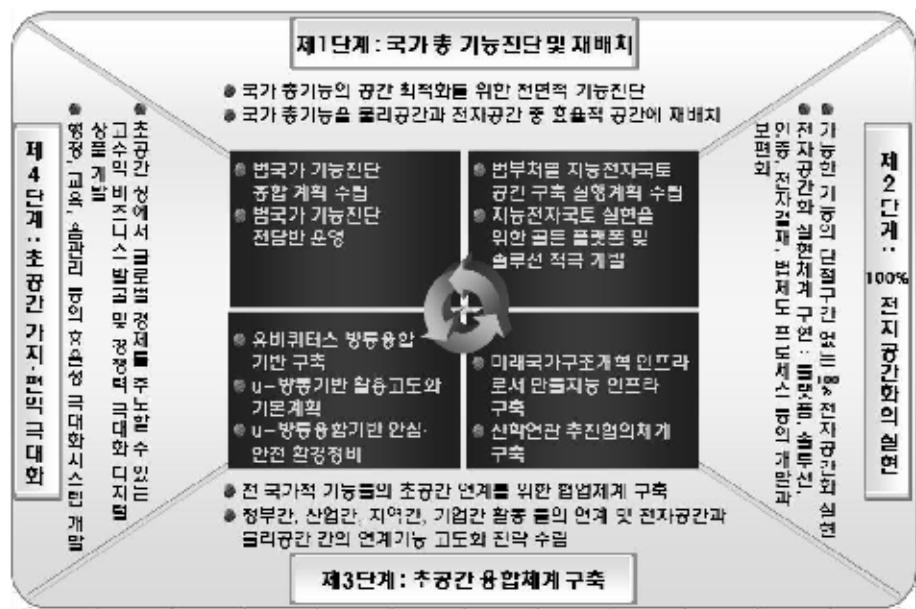
2009년 5월 25일자 뉴욕 타임즈는 한국의 한 여대생이 손 안의 휴대전화로 음악감상, 카메라는 물론 결제, TV시청, 출결관리 등을 하고 있는 모바일 별천지 상황을 소개하고 있다³³⁾. 동 신문은 세계 최초로 휴대전화에서 디지털 TV 시청을 실현한 나라, 휴대전화로 전자사전, TV리모콘 기능, 네비게이션 및 애완동물 기르기 등을 소개하면서, 한국국민에게 있어서 휴대전화는 “지갑 없는, 현금 없는 사회”를 선도하고 있다고 마무리 하고 있다.

미래 아젠다를 다루는 세계 유수의 전문 저널인 퓨처리스트는 2007년 미국의 정보통신망의 평균 다운로드 속도는 5Mbps이지만 한국은 49Mbps, 일본은 63Mbps에 이른다고 하였다. 이에 더하여, 전문가들은 브로드밴드 시대의 첫 수혜국은 한국과 일본 그리고 그 인접국이 될 것이라고 전망하면서 경제성장, 생산성 제고, 기술혁신의 급격한 향상이 첨단 정보통신기반에서 창출될 것으로 보고 있다³⁴⁾.

이러한 평가는 우리나라가 인류의 공동과제를 해결하면서 21세기형 국가 시스템의 개혁을 창출할 수 있는 IT 역량화 국가(IT-enabled Nation)로의 도전에 최적 조건을 갖추고 있음을 웅변한다.

33) The NewYork Times, In South Korea, All of Life is Mobile, 2009. 5. 25.

34) Futurist, Nov/Dec 2009.



(그림 2-23) 만물지능기반 공간경영 전략 단계

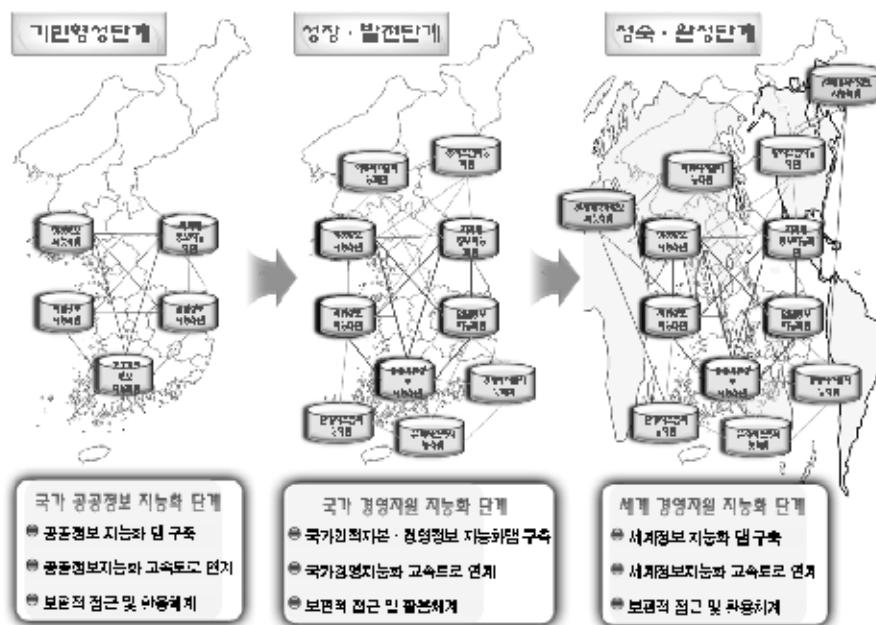
그렇다고는 하지만, IT는 국가경쟁력의 필요조건은 될 수 있지만 충분조건은 아니다. 정보통신기반이라는 수단을 활용하여 국부를 창출하고 국가적 과제를 해결하기 위해서는 국가의 가치창출역량을 극대화하는 혁신적 가치 네트워크 (Innovative Value Network)의 조직화가 수반되어야 한다. 그것은 공급사슬과 수요사슬을 포괄하는 혁신적 만물지능통신 기반구축이 해답이 될 수 있다.

동 구상을 만물지능기반 공간경영 전략이라고 할 때 그것은 4단계로 구축될 수 있다. 첫째는 국가 총기능 진단 및 재배치이다. 국가 모든 기능의 공간최적화를 위한 전면적 기능진단을 통하여 국가 총기능을 물리공간과 전자공간에 효율적으로 배치한다.

둘째로 국가시스템과 기능을 100% 전자공간에서 실현한다는 획기적 발상의 전환이 필요하다. 이 경우 국가 사회시스템에 있어서 전체최적화의 차원에서 모든 기능의 단절 없이 100% 전자공간을 활용한다는 점을 전제로 하는 것이 중요하다.

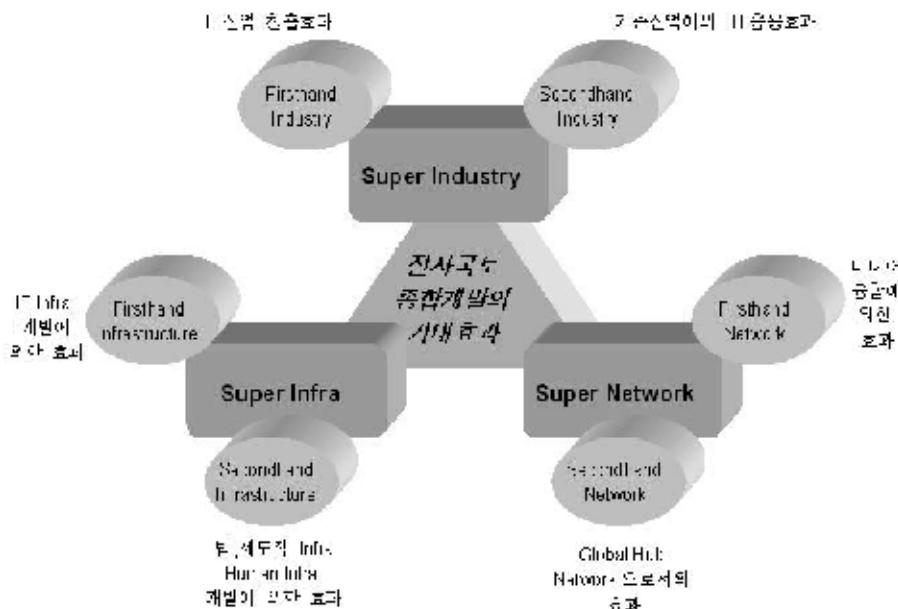
셋째로 물리공간과 전자공간을 하나의 유기체 공간으로 활용하는 초공간 융합체계의 구축이다. 이를 위하여 전국가적 기능의 초공간 연계를 위한 당사자 간의 광범위한 협업체계(Collaboration System)구축과 사회적 합의가 요구된다.

마지막으로 초공간의 가치와 편익을 극대화하는 리더십의 발휘이다. 초공간 경영을 위한 투자가 미래국가자본획득을 위한 우선과제이고 이 과정에서 축적된 초공간경영자본이 국가시스템 수준을 한 단계 끌어올리는 촉매라는 차원에서 지도자의 의지와 신념이 담겨야 한다.



(그림 2-24) Super IT Korea 단계별 구축체계

지능기반국토 종합개발의 기대효과는 지능기반국토 개발개념의 포괄적 특성으로 인해 거대기반산업(Super Industry)으로서의 효과, 거대인프라(Super Infra)로서의 효과, 그리고 거대 네트워크(Super Network)로서의 효과측면에 걸쳐 전방위적으로 발현된다. 이 세 가지 측면의 효과는 각각 직접적 효과와 간접적 효과로 대별된다. 기반산업 측면에서의 효과는 직접적으로 정보통신산업을 창출하거나 촉진한다. 간접적으로는 기존 산업에 응용되어, 생산성을 극대화하고 비용을 절감함으로써 산업경쟁력 강화의 효과를 갖는다.



(그림 2-25) 지능기반국토 종합개발의 기대효과

거대 인프라 측면에서의 직접적 효과는 정보통신 인프라의 종합적·시스템적 구축에 의해 국가사회 전반의 심층하부구조로서 기능하도록 한다. 간접적으로 동 지능기반국토 계획에 포함되어진 법제도적 인프라 및 인력 인프라의 구축양성 등을 통해 국가사회 전반의 패러다임 전환을 위한 중추적 역할을 담당하는 것으로 구체화될 수 있다.

마지막으로 네트워크 측면에서는 일차적으로 통신·방송·이동통신·인터넷 등을 포함한 매체별·사업별 분할구도의 융합을 가져와 국가 전체적인 정보생산·유통·소비 기능의 효율성 제고는 물론 산업과 시장의 빠른 성장을 가져다준다. 거대 네트워크 측면의 이차적 효과는 국가자원의 유기적·효율적 연결망의 글로벌 허브화를 통해 지능기반경제의 특성을 최대한 활용하는 선도국가로서의 지능기반국토 경쟁력의 극대화를 기대할 수 있을 것이다.

제 4 절 만물지능통신입국을 위한 도전

근래에 들어 쓰아지고 있는 미래에 대한 전망과 관련된 책들은 지금까지와는 전혀 다른 새로운 형태의 정치, 경제, 사회적 경향들을 예견하고 있다. 제임스 캔턴(James Canton, 2007)은 「극단적 미래예측 The Extreme Future」에서 우리가 당면하게 될 미래의 중요한 트렌드 열 가지를 지목하고 있다.

에너지확보와 새로운 에너지원 개발을 둘러싼 치열한 생존경쟁, 혁신경제시대를 지배할 새로운 부의 물결로 IT네트워크, 나노테크, 바이오테크, 뉴로테크 그리고 인재확보전쟁, 장수의학, 지속가능경영, 안보문제, 첨단로봇, 우주개발, 중국의 급부상 등을 예견하고 있다.

이들 메가트렌드의 핵심은 혁신경제를 지배하는 부의 물결에서 우위를 선점하기 위한 치열한 선진국간 경쟁과 기후변화와 환경변화에 대한 대응과 기회로의 활용 그리고 중국의 부상으로 압축된다.

제3부의 도입부분에서도 인용한 바와 같이 앤빈 토플러는 “부의 미래”에서 국가의 부를 형성하는 원천으로 지식자본, 사회자본, 자연자본 등 비화폐경제의 중요성을 강조하고 있다. 농작물을 기르고 제품을 생산하던 시대에서 이제는 지식과 생각, 화폐가치로는 환산하기 힘든 상호신뢰와 문화 등의 사회자본, 그리고 생태계와 생물자원 등 환경자본이 새로운 부의 물결을 창조한다는 것이다.

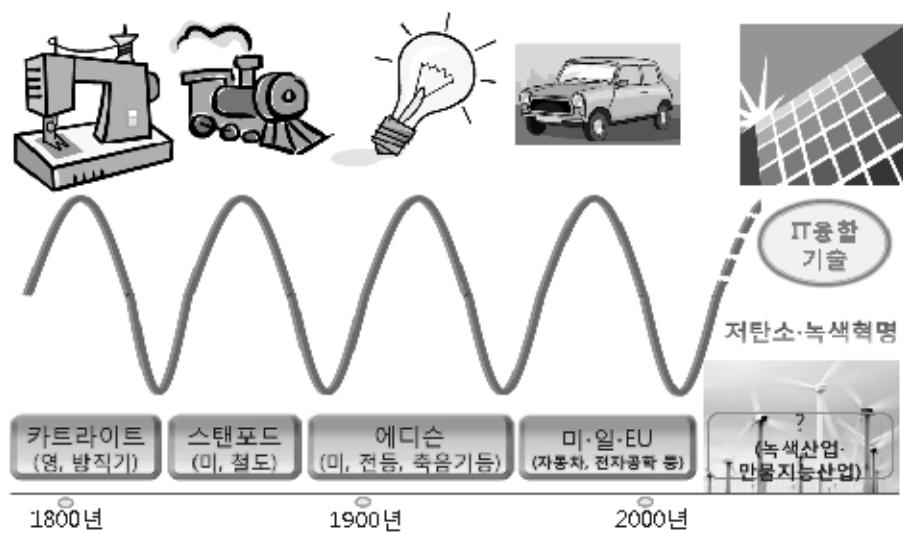
이들의 공통점은 지금까지와는 전혀 다른 변화와 문제를 인류가 경험하게 될 것이며, 생존을 위한 경쟁이 치열하게 전개될 것을 예견하고 있다는 점이다. 이러한 무한경쟁의 시대에 선진국으로 도약하기 위한 근본조건은 무엇이며, 한국의 강점인 IT를 기반으로 하는 혁신 아젠다는 무엇이 되어야 할까?

무엇보다도 선진각국은 자국의 생존을 위한 선택으로서 식량위기, 기후변화, 수자원 고갈, 금융위기, 질병위기 등의 극복을 위한 전면적이고 대담한 대응을 서두르고 있다. 동시에 이를 위기를 해결하는 신기술과 신제품에 주목하고 있다. 일찍이 러시아의 경제학자 콘트라티예프는 주기가 50~60년인 경기파동(Kondratiev

cycles)을 발견하였다.

장기순환의 제1파동은 1780년대 말부터 1850년대 초까지의 방직기, 증기기관의 발전으로 시작되었다. 19세기 중반에서 19세기 후반으로 철도와 강철의 보급에 의한 제2파동이 발생했으며, 19세기 말부터 발생한 제3파동에는 전기·화학·자동차가 함께 산업활동과 경제활동을 급속하게 신장시키는 기술진보와 신제품의 출현이 있었다. 제2차 세계대전 후 석유화학과 전자공학·항공기·자동차의 본격적인 보급 등으로 제4파동이 경제발전의 동인이 되었다.

그러나, 콘드라티예프는 어떠한 원인으로 이러한 파동이 발생하였는지 충분한 설명을 하고 있지는 않다. 이에 대해 이노베이션(Innovation)에 의거해 장기파동에 대한 설명을 시도한 J. A. 슘페터의 기술혁신설이 가장 유력하다. 이러한 관점에서 콘드라티예프 순환의 제4파동의 상승이 시작된 시점에 대해서 여러 가지 주장이 있다. 이중에서 1940년대 후반설에 따르면 2008년이 60여년에 달하여 장기순환은 하강의 최종국면에 이르렀다고 볼 수 있다.



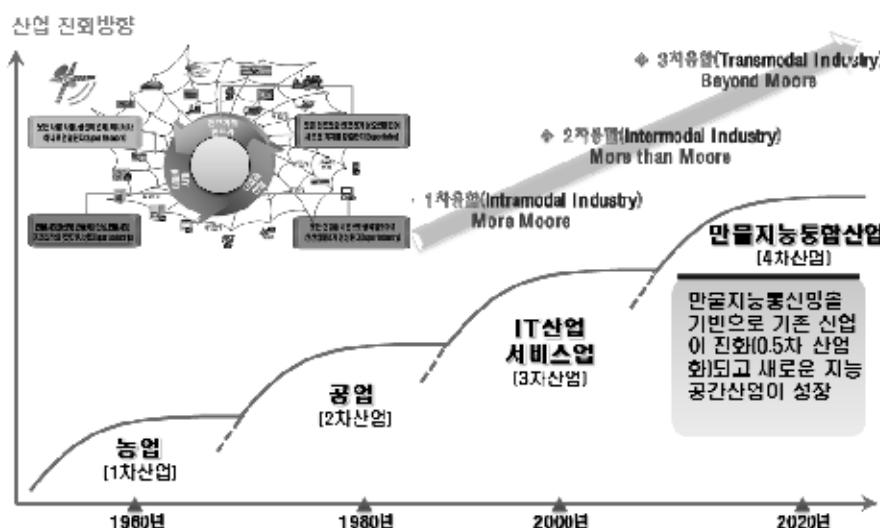
(그림 2-26) 콘트라티예프 파동

문제는 정부나 기업에 기회를 포착할 자세가 충분히 준비되어 있는가이다. 이명박 정부가 환경과 성장이라는 대립적인 가치를 국가경영전략으로 삼는 저탄소·

녹색성장을 들고 나온 것은 우리의 담대한 선택이다. 문제는 지구온난화 대책의 일환으로 기대되는 태양전지, 전기자동차, 재생의료 기술 등이 치열한 격전장을 방문케 한다는 점이다. 여기서 우리의 선택은 IT기반융합기술과 저탄소·녹색혁명간의 대융합전략이다. IT기반기술을 기술간·산업간·인프라간 융합과 연계의 강력한 수단이 되도록 하고 과제해결의 퀄리 어플리케이션으로 이노베이션 리더쉽을 확보하자는 것이다.

만물지능산업은 향후 민관의 합리적 역할 수행을 통해 국제 경쟁력을 갖는 미래 유망 산업을 육성하고 기존 산업을 21세기형 만물지능통합산업으로 진화·발전시키는 것이 최종목표이다. 이를 통해 신시장을 창출하고 국가위상과 삶의 질을 제고할 수 있다.

만물지능화는 생활세계에 존재하는 모든 대상, 즉, 만물이 네트워크로 연결되어 의사소통되면서 기존 산업과 어우러져 기존산업의 질(Quality of Industry)을 한 단계 진화시킨다. 동시에 만물네트워크를 기반으로 생산, 유통, 소비되는 만물지능 공간재화(Ambient Intelligence Space Goods)가 새로운 지배적 산업으로 부상하는 제4차 산업화시대이기도 하다.



(그림 2-27) Super Industry로의 진화방향

1970년대 중반까지 한국의 산업은 절대빈곤을 탈출하고 성장기반을 구축하는데 목표가 있었기 때문에 공업 중심의 생산조립기술에 중점을 두었던 '기반 구축기'이다. 한편 1980년대에 접어들면서 '고도성장기'를 맞이하였다. 값싼 노동력을 바탕으로 과감한 자본투입을 통해 가치를 창출하는 단계로 정보산업과 서비스업 중심의 상품화기술 및 음용기술 개발에 초점을 맞추어 왔다.

그러나 향후 2010년대에는 전 세계를 상대로 하는 무한경쟁시대가 도래할 것으로 추격형 경제발전 전략보다는 창조형 성장전략을 추구해야 한다. 구체적으로 산업간 융복합화를 통해 기존산업이 만물지능통합산업으로 진화하고 새로운 지능공간산업이 성장할 것이다. 이러한 신산업 분야에서 세계적 주도권을 확보하기 위해서는 기초·원천기술, 미래산업선도기술, 지식기반기술에 적극 투자해야 한다.

미국의 국가정보위원회가 2008년 12월에 발표한 「2025년의 글로벌 미래예측전략」에 의하면, 향후 10년 이내에 중국과 인도는 미국과 거의 동등한 수준으로 과학기술이 발전할 것이라고 예측하고 있다³⁵⁾. 따라서, 미국은 중국·인도보다 강력하고 활발하게 운영되는 국가혁신시스템(NIS: National Innovation)을 보유하면서 과학기술분야의 지속적인 리더십 우위를 강조하고 있다.

무엇보다도 10년 이내에 중국과 인도가 차세대 인터넷, 유비쿼터스 컴퓨팅과 사물인터넷(the Internet of Things) 등의 새로운 정보기술을 확보하게 될 것이라고 예측하고 있다는 점이다. 현재 우리나라가 가장 경쟁력을 확보하고 있다고 하는 IT산업분야도 중국과 인도의 도전에 정면으로 노출되어 있다. 지금은 현재의 IT강국 인프라의 장점을 극대화하면서 차세대 방통융합인프라인 만물지능통신네트워크와 만물지능공간을 설계하고 연구개발과 인재육성에 매진하지 않으면 안된다.

그것은 현재의 발전경로의 연장선에 있는 산업과 성장동력으로 중국과 인도의 경쟁에 뒤질 수도 있다는 준엄한 경고이기도 하다. 지금은 10~20년 후를 내다보는 새로운 국가전략산업으로 만물지능공간산업을 설계해야 할 때이다.

35) NIC 2008-003, "Global Trends 2025:A Transformed World", November 2008, p. 13.

융합기술, 무엇인가?

최근 IT 컨버전스로 대변되는 1차 융합기에서 IT화로 수렴되는 2차 융합기로의 변곡점에 서 있다는 진단과 함께 '융합' 과제 발굴에 전념하는 모습이다.

IT 기반 융합은 통상 디지털 컨버전스로 거론되는 컴퓨터·통신·방송 관련 기기 및 기능이 복합화하는 단계에서 기기·기능·서비스 등이 결합하는 추세로 가고 있다. DVDP·MP3P 등이 대표적이다.

산업 간 융합에서는 u금융·e카 등 IT 활용 범위가 보다 확대되고 타산업 분야 기술과의 접목이 활발해지면서 전문가들은 산업 간 경계가 무너지고 산업지도 재편 및 이종산업 간 경쟁이 격화될 것으로 보고 있다.



특히 기술 차원의 융합에서는 IT산업 영역의 스펙트럼이 지속적으로 확장되면서 사업 기회의 창출이 보다 빈발해질 것으로 기대하고 있다. IT를 기반으로 하는 융합의 확산은 현재 1차 융합에 따른 제품과 서비스가 이미 사용자의 생활 속에 파고들고 있고 향후 2차 융합에서 전통신산업의 IT화로의 수렴작업이 가속화 할 것으로 예상하고 있다.

2020년이 되면 한국이 세계에 미치는 영향력은 어느 정도일까? 이제 세계는 글

로벌 시대를 넘어 문명공동체이다. 세계적인 이슈인 물 부족, 지구온난화, 에너지 고갈 등은 더 이상 개별 국가만의 문제는 아니다.

지구온난화 문제만 하더라도 온실가스 배출량을 대폭 줄이지 못하면 2030년 지구의 평균 기온이 산업혁명 이전에 비해 3.2~4도 상승하고, 전 세계 40%이상의 생물이 멸종위기에 처한다고 한다(중앙일보, 2007. 5. 5). 지구온난화로 인한 기후 변화는 더 이상 남의 일이 아니다. 한반도의 기후변화는 이미 도처에 나타나고 있다. 생태계는 극심한 변화를 겪고 있으며, 따뜻한 겨울이나 가을의 장마는 일상이 됐다. 사과의 재배지는 강원도로 북상했고, 명태는 이미 동해안에서 잡히지 않고 있다(경향신문, 2008. 1. 2).

미국의 월간 애틀랜틱은 2008년 4월호에서 기후변화가 가져올 50~100년 뒤 세계의 모습을 가늠하는 '가상의 큰 그림'을 커버스토리로 다뤘다. 지구온난화가 변화시킬 미래는 가뭄, 초원의 사막화, 격렬한 태풍을 동반한 호우, 열대성 질병의 확산과 같은 기상재난에 그치지 않는다. 기후변화는 땅과 바다의 물리적 지도를 바꿀 뿐만 아니라 새로운 초강대국의 등장과 경제적 격변, 불평등의 확대, 영토 분쟁의 심화에 이르기까지 세계의 권력지도를 뒤바꿔 놓을 것으로 전망된다.

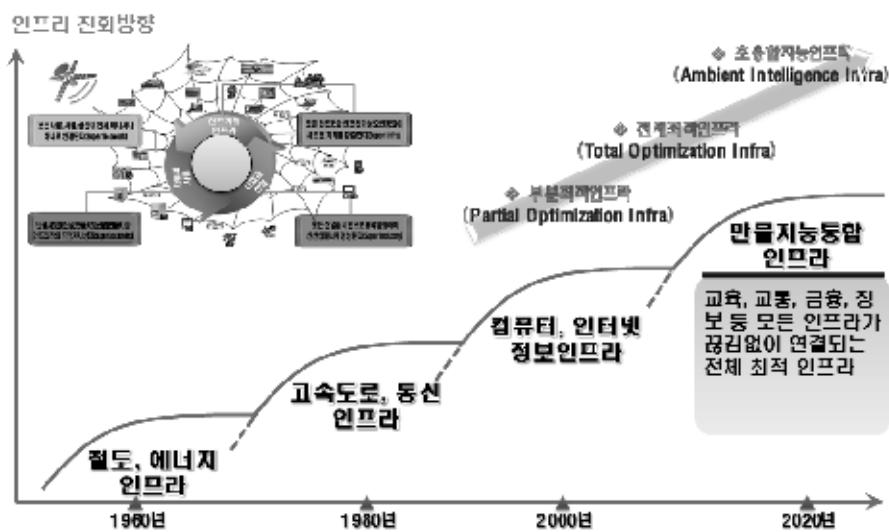
이러한 세계적인 이슈의 안정화를 위해 전 지구적인 파트너십을 구축하여 국제적인 기여를 할 수 있고, 한국형 과제 해결 모델을 전 세계에 제공하여 국제적인 공헌을 할 수 있어야만 명실상부한 선진국으로 발돋움 할 수 있다.

사회 인프라는 철도·에너지 인프라부터 시작하여 고속도로·통신 인프라를 거쳐 현재 컴퓨터를 활용한 인터넷 정보인프라의 형태로 진화해 왔다. 앞으로 사회 인프라는 교육, 교통, 금융, 정보 등 모든 인프라가 끊김없이 연결되는 전체 촉적 인프라인 만물지능인프라로 진화할 것이다.

1단계인 1980년대 이전까지는 철도, 전기(에너지), 고속도로 등이 국가기간 시설로서 경제성장을 뒷받침하는 하부구조의 역할을 담당했다. 이 시기는 물리공간의 인프라 구축이 강조되었으며 부분최적인프라(Partial Optimization Infra)가 정비된 시기이다.

2단계인 2000년대에는 컴퓨터와 인터넷의 보급 및 확산으로 정보화 사회에 진입하면서, 정보인프라가 신시장과 신사회시스템을 창출하고 국가경쟁력 확보의 견

인차 역할을 하였다. 이 시기는 전자공간의 인프라 구축에 눈을 돌린 시기이기는 하지만 여전히 전체최적보다는 부분최적 인프라가 구축된 시기이다.



(그림 2-28) Super IT Infra로의 진화방향

3단계에서는 2020년까지 기존의 모든 인프라가 상호연동 되어 「만물지능인프라」를 구축하여 전체 최적인프라로서 새로운 가치를 창출할 것이다. 이 단계에서는 세계 최초로 모든 인프라를 지능화하고 끊김없이 연결하여 가장 효율적이고 안전한 국가인프라를 구축하고 21세기형 혁신형 공공서비스를 창조하는 초융합지능인프라로 진화할 것이다.

몽골제국의 성공요인

몽골제국의 시조이자 유럽까지 세력을 펼친 칭기즈칸. 소수 유목출신의 그가 알렉산더·나폴레옹·히틀러가 지배한 영역을 합친 것보다도 넓은 제국의 황제가 될 수 있었던 것은 꿈을 향한 '열정'이 남달랐기 때문이다. 그에게서 열정을 뺀다면 그는 한낱 양치기에 불과했을 것이다(전자신문, 2007. 10. 9).

리더의 남다른 열정 외에도 칭기즈칸 부대는 기마민족답게 말을 타는 솜씨가 뛰어나 기동력이 남달랐고 뛰어난 정보력을 갖고 있었다. 그들은 빠른 말을 이용해 세계 각지를 돌아다니는 상인의 정보를 신속하게 입수, 전달하는 능력을 가지고 있었다. 이러한 정보력은 전투에서 승리를 하는 데 결정적인 역할을 했다.

몽골제국은 이러한 뛰어난 정보인프라를 바탕으로 상업과 정보의 중요성을 깨뚫고 단일화폐를 만들었으며, 어디서든 통용되는 개인인증 시스템을 갖추었기 때문에 유라시아 대륙국을 수립할 수 있었다.

칭기즈칸이 살던 시대의 정보력은 성공을 결정짓는 중요한 요소였다. 급변하는 현 상황에서도 정보력은 변함없이 중요한 성공요인임에 틀림이 없다. 몽골제국의 성공요인인 정보인프라와 개인인증시스템의 정비는 한국이 세계로 뻗어나가는 발판이 될 것이다.



(그림) Super IT social Infra의 원점: 몽골제국

* 자료: u-기술이 창출하는 사회(日書), p. 447.

제 3 장 차세대 방송통신융합기반 10대 트렌드 및 기술전망

제 1 절 차세대 방통융합기반 10대 트렌드 도출체계

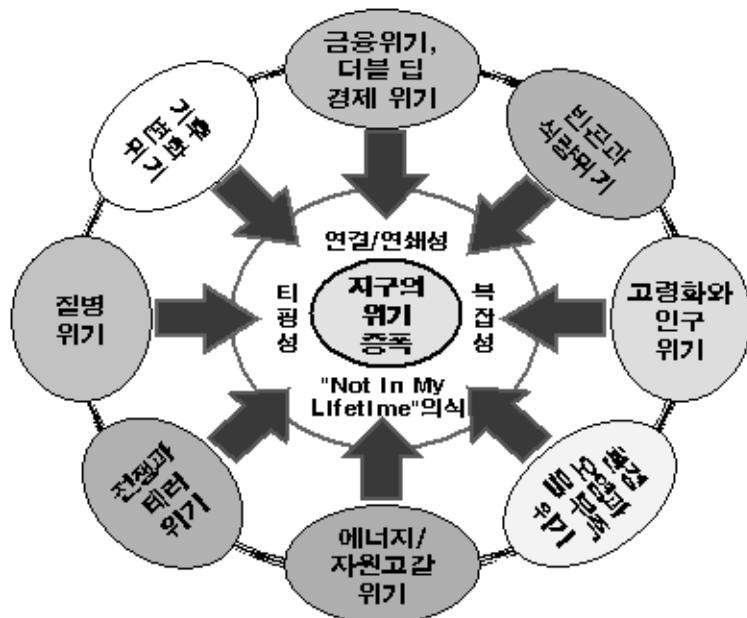
1. 대한민국의 위기는 즐폭될 수 있다 : Meta Problem의 티핑

오늘날 인류는 지구의 앞날을 걱정해야 할 정도로 수많은 위기에 직면해 있다. 금융위기와 더블 딥(double dip, 경기 침체 쭇 잠시 회복기를 보이다가 다시 침체에 빠지는 이중 침체 현상) 경제 위기, 빈곤과 식량 위기, 환경 오염과 물 부족 현상, 전쟁과 테러, 에너지와 자원 고갈, 기후 변화, 고령화 현상 등 어느 특정 국가나 지역의 위기가 아니라 범지구적인 위기로 꼽히고 있다. 문명의 충돌이나 사회적 통합의 위기도 같은 맥락에서 볼 수 있는 심각한 위기라 할 수 있다. 우리나라의 경우 이러한 위기들이 주는 폐해는 다른 나라에 비해 훨씬 심각하다.

지구의 위기이자 대한민국의 위기 요인들이 갖는 공통적인 특징은 시공간을 초월해 수많은 요인들이 관련되어 있고, 원인과 결과의 경계를 명확히 구분하기가 어렵다는 점이다. 모든 것이 얹혀고설켜 있는 복잡계와 같은 혼돈의 세상에서 일어나는 ‘위기 증후군’들인 것이다.

그렇다면 우리는 이러한 문제를 해결하기 위해 얼마나 다양한 노력을 기울이고 있고, 얼마나 올바른 선택을 하고 있을까? 오늘날 우리의 선택이 최선이어야 우리 미래는 물론 후세들까지 만사형통할 수 있을 것이다. 만약 문제 해결을 위한 의사 결정이 늦어지고, 대응 방법이 올바르지 못하다면 위기들은 우리가 인식하지 못하는 사이 빠르게 즐폭될 것이다. 그렇게 되면 많은 비용과 다양한 수단을 동원

해도 해결할 수 없는 절망에 빠지고, 통제 불가능한 상황에 직면하게 되지 않을까.



(그림 3-1) 지구의 위기 요인과 증폭 원인

등반가에게 몰아닥친 화이트 아웃(White out)³⁶⁾ 상황에서는 나아갈 진로도 찾기 어렵고, 어떠한 장비나 강한 의지로도 상황을 통제하기 어렵다. 우리가 미래 사회에 국내 위기와 범지구적 위기가 일순간에 몰아쳐 어떠한 대응도 할 수 없는 화이트 아웃 상황에 직면하지 않기 위해서는 각 위기상황을 돌파 할 수 있는 철저한 대응을 서둘러야 할 것이다.

그린피스(Greenpeace)의 초대 회장이었던 로버트 헌터(Robert Hunter, 1941~2005)는 그의 저서 『2030 기후 대습격(Confronting Thermageddon in our Lifetime)(2005)』에서 머지않아 모든 환경이 한계를 넘어설 것이라고 주장하고 있다. 2030년경이면 기후 변화가 극심해져 돌이킬 수 없을 대혼란이 올 수도 있다는 경고를 하고 있으며, 그 전조로 지구촌 곳곳에서 벌어지고 있는 이상 기후와 삶

36) 화이트 아웃 : 극지(極地)에서 눈이 많이 내려 사방이 모두 백색 천지라 방향 감각을 잃어버리는 상태. 모든 것이 하얗게 보이고 원근감이 없어지며, 눈 표면과 공간과의 경계를 구분하기가 어려워 행동하는 데 제약이 따른다.

없이 녹아내리는 북극의 빙하를 꼽고 있다³⁷⁾.

무분별한 화석 연료의 사용이 온실 가스 배출과 대기 오염의 주원인이라는 사실을 모든 이가 인정하고 있다. 그런데도 우리나라를 포함한 국제 사회의 태도는 매우 태연하기만 하다. 과학자들이 문제를 지적하고 하나둘 연구 결과를 내놓고 있는데도 불구하고 우리나라와 국제사회는 이러한 상황에 대하여 급박하게 대처하기보다는 오히려 보수적인 태도를 유지하고 있을 뿐이다. 헌트는 이러한 태연함이 사라지지 않는 현상을 NIML(Not In My Lifetime, 내가 살아 있을 때는 아니다) 층후군이라 말하고 있다.

물론 이들 위기의 원인들은 복잡성(complexity), 티핑점(tipping), 연결·연쇄성(linkage · domino)이라는 특징을 가지고 있으며, 본질적으로 특정 상황에서 그 종상이 즐폭되는 구조를 잡고 있다. 세상 모든 만물이 연결되어 있고 정치, 경제, 사회, 문화적으로 국가 간의 경계가 사라지며 힘이 강한 쪽으로 동조되는 상황에서는 더욱 더 위기가 즐폭되기 쉽다.

그러나, 무엇보다 지구를 더 위기에 빠뜨리는 위기 층폭의 지렛대는 지구가 지금까지 그래왔던 것처럼 견딜만하다던가 위기가 현실로 나타나려면 수백 년 지나서일 것이라는 NIML과 같은 안일한 사고 때문일 것이다. 위기의 원인 자체가 문제가 아니라 위기를 해결하지 않고 방치하거나 위기가 즐폭되는 메커니즘은 인류 스스로 자초하는 생각일 것이다. 더구나 인류는 이와 같은 문제를 해결할 수 있는 기술을 끊임없이 개발해 왔기 때문에 생각을 바꾸고 최악의 시나리오를 가정해 준비한다면 지구의 위기는 충분히 해결할 수 있을 것이다.

앞으로 10~20년 내로 대한민국의 위기는 심각하게 즐폭될 가능성이 매우 크다. 지금까지 우리나라가 겪은 위기와는 그 규모가 비교 조차되지 않을 정도를 끝지 모른다. 그 이유는 우리나라가 앞에서 지적한 위기의 근원들이 가장 심각하면서도 그 영향을 가장 많이 받게 될 국가는 특징을 가지고 있기 때문이다. 자칫 잘못하다가는 위기에 대한 대응 태도와 수준이 제일 미흡한 국가가 될 수도 있기 때문이다.

37) 북극과 남극의 빙하(만년설)가 녹으면 해류의 이동 체계를 불괴시키고 이것이 일순간에 대기 순환의 균형을 깨뜨려 지구 곳곳에 폭설이나 폭풍우에 의한 대홍수를 초래한다. 빙하기를 몰고 오는 원인이기도 한다.

<표 3-1> 대한민국의 위기 증폭의 최악 시나리오 상황

위기 증폭의 지렛대	향후 10~20년 뒤 최악의 시나리오
글로벌 위기의 터핑	세계적인 기후 변화, 에너지·자원·물 부족 등의 문제가 하키스틱 함수(Hockey Stick Function) ³⁸⁾ 의 변곡점인 터핑 포인트(Tipping Point, 호조로 전환되는 급격한 변화 시점)에 와 있을 가능성이 가장 높은 시기다.
국내 문제의 심각성 대두	국내적으로 고령화와 관련된 연금 고갈, 국가 부채의 증가 등의 문제가 심각하게 대두될 가능성이 있다.
국민의 피로도 고조	사교육비 지출, 빈번한 사고와 이에 따른 보험료 폭등, 눈덩이처럼 누적되는 청년실업, 서민 조세 부담의 증가 등 국민 피로도가 극대화될 가능성이 높다.
경쟁력의 소멸	수출 의존도가 지나치게 높아진 우리나라 경제 체질이 바뀌지 못한 상황에서 특정 기업이 주도해 온 세계 밀류 상품이 고갈되어 국가 경제의 기반이 흔들리기 시작할 가능성이 높다.
정치적 리더십과 거버넌스의 부재	정치적 갈등과 분열이 지속되어 국정 관리 역량이 오랫동안 쇠퇴하면서, 동시에 시민 사회의 협력적 거버넌스가 전혀 구축되어 있지 않을 수도 있다.

2. 위기를 만물지능통신기반으로 해결한다 : Meta Infrastructure

가. 어떻게 세상을 바꿀 것인가?

만사형통(萬事亨通)이라는 말이 있다. 인간의 삶과 연계되어 있는 무수히 많은 '모든 일이 뜻하는 대로 두루두루 잘되어 가는 것'으로, 어떤 일을 해도 어긋남 없이 뜻한 대로 잘 이루어진다는 말이다. 여기서 '만사(萬事)'는 여러 가지의 일로 '백사(百事)', '천만사(千萬事)'와 비슷한 말이다. '형(亨)'은 『주역(周易)』의 육십사괘 중, 첫 번째 괜인 건괘(乾卦)에 나오는 자연의 4가지 원리인 원(元)·형(亨)·이(利)·정(貞)의 사덕(四德) 가운데 하나로, 만물을 성장시키는 힘을 말한다. 따라서 '형통(亨通)'이라는 말은 무수히 많은 일들이 통해서 뜻대로 잘 되어 나감을 의미

38) 통상적인 U자형의 완만한 함수가 아니라 기울어진 L자형의 함수로 경제에서 장기침체를 설명하는데 있어 이용하는 함수

한다.

그렇다면 만사형통이라는 말은 오늘날에도 흔히 쓸 수 있을까? 대답은 당연히 '아니다'다. 오늘날 만사형통은 거의 불가능하다. 세상에 존재하는 모든 것이 얹혀 고설켜 있기 때문에 만사가 통한다는 것은 기적에 가까운 일이다.

개인 차원에서도 그렇다. 모든 일이 바라는 대로 이루어지거나 결정한 일이 모두 원하는 결과를 가져올 수는 없다. 운이 나빠서라기보다는 사람이 살아가면서 주변에서 돌아가는 상황이나 자기가 하고 있는 일과 관련된 모든 정보를 파악하고 결정을 내릴 수는 없기 때문이다. 그만큼 사람이 살아가면서 관계되는 것들이 무한이 많은 까닭이다.

국가나 사회 차원에서는 더욱 더 만사형통하기가 어렵다. 이유는 세상만사가 너무나 불확실하고, 복잡하게 얹혀있어서다. 끊임없이 초래되는 문제들은 바로 얼마 전의 잘못된 상황 판단에서 비롯된 결과일 수도 있고, 수십 년 전의 잘못된 정책의 결과가 지속적으로 나타난 것일 수도 있다. 국가나 사회의 의지와 상관없이 국내외적으로 이익도 되고 해가 되기도 하는 수없이 많은 상황이 벌어져 사회·경제적으로나 개인의 삶에 영향을 미치고 있다.



(그림 3-2) 알렉스 스텐(Alex Steffen)

* 자료 : http://farm3.static.flickr.com/2403/2322594612_7c4692b8e2_o.jpg

어떻게 하면 국가와 사회, 개인이 시시각각 변하는 세상에서 다가오는 미래의 위기에 즐기롭게 대처하고 만사형통할 수 있을까? 해답은 우리가 원하는 방향으로 세상을 변화시켜야 하고, 세상을 변화시키기 위해서는 우리가 먼저 변해야 한

다는 것이다.

전 세계적으로 위기의 지구를 구하기 위한 변화의 움직임이 활발하게 일어나고 있다. 그 중에서 가장 주목할 만한 집단이 바로 월드 체인징(World Changing)이다. 월드 체인징은 2003년 알렉스 스텐(Alex Steffen, 1968~)이 설립한 지속 가능성과 사회적 혁신을 연구하는 전 세계 저널리스트, 디자이너, 미래학자, 기술자들의 온라인 두뇌 집단들이다. 이들은 지속 가능성의 위기에 빠진 세상을 더 좋은 세상으로 만들기 위해 더 좋은 방법을 찾아내려고 한다.

월드 체인저들은 물질·주거·도시·지역사회·비즈니스·정치·지구 각각 7개로 나뉜 카테고리에 자신의 생각과 인터뷰 들을 자유롭게 기고하고, 그러한 생각들이 모여 세상을 바꿀 수 있는 지성이 된다고 생각한다. 그들은 또한 참여와 공유를 바탕으로 한 민주주의의 새로운 미래, 책임 있는 소비, 복지와 삶의 질, 생태계와 환경, 기업의 사회적 책임과 친환경 비즈니스, 새로운 소통의 구조와 미디어 등 전 지구적 과제들에 대해 창의적인 아이디어와 혁신적 대안을 제시하고 있다.

월드 체인징이 우리에게 주는 가장 큰 교훈은 변하지 않고는 미래의 위기에 대응할 수 없다는 것이고, 월드 체인징 선언문에서 천명하고 있는 것처럼 변화를 위해 생각을 모으고 그 생각을 실천하는 것이 무엇보다 중요하다는 사실이다. 이리 저리 조개진 정보의 파편들을 모아 우리가 살고 싶은 미래라는 거대한 그림을 그리도록 돋기 위한 월드 체인징은 변화를 두려워하고 미래를 준비하는데 둔감한 우리에게 시사하는 바가 매우 크다.

“미래를 바꾸는 해법들은 이미 우리 곁에 있다. 중요한 것은 흩어진 해법들을 한데 모아 연결하고 실행에 옮기는 것이다.” – 월드 체이징 선언문 중에서



(그림 3-3) 월드 체인징에서 발간한
『World Changing』의 표지

우리는 다가오는 미래의 위기에 대처하고 세상을 좀 더 올바른 방향으로 변화시키기 위하여 무엇보다 먼저 위기의 본질을 정확하게 이해하여야 한다. 곧 다가오는 미래에 우리를 위기에 몰아넣을 문제들을 그 문제 자체가 매우 해결하기 어려운 메타 문제(Meta problem, 문제를 구성하는 변수가 무수히 많고 측정하기 어려운 성질의 문제)이고, 문제 내부에는 문제를 구성하는 요인들 간의 복잡성, 티핑 성, 연결·연쇄성으로 그 증상이 즘폭되기 쉬운 구조를 임태하고 있다는 것이다. 물론 이런 문제들의 본질 가운데 본질은 시공간적으로 무수히 많은 만물이나 그 만물들이 시시각각 변하는 상황 요인들이 상호 작용하며 연결되어 있다는 사실이다.

그렇다면 우리는 이러한 문제를 해결하고, 세상을 변화시키기 위해 무엇을 준비하고 있는가? 여기에 대한 답변은 세 가지로 압축할 수 있다. 첫째는 위기를 문제로 받아들이지 않으려는 우리의 사고부터 바꿔야 한다. 잘못된 문제를 푸는 것도 오류이고, 정상적인 문제를 잘못된 방법으로 푸는 것도 오류에 해당하지만 사실 무엇보다 가장 큰 오류는 문제를 문제로 보지 않거나 문제를 풀려고 하지 않으려는 태도에 있다. 우리가 적극적으로 풀려는 의지가 있을 때 문제는 조금씩 해결되

고 있다.

둘째는 위기를 해결하기 위해서는 문제 해결의 필요성을 강하게 느끼고, 문제 해결을 위한 전문적인 지식을 갖고 있는 사람들의 집단 지성(Collective Intelligence)을 모아 활용해야 한다. 물론 집단 지성에 바탕을 둔 집단 참여와 실행(Collective Participation and Practice)이 뒤따라야 한다. 단순히 아이디어 차원의 이야기만 늘어놓는 지성이 아니라 적극적으로 참여하고 다함께 생각을 실천으로 옮겨서 그것이 하나의 거대한 거버넌스(Global Governance)로 발전해 나아가게 된다.

셋째는 성공적으로 대한민국의 위기를 해결하려면 문제 해결을 위한 집단 지성과 지능을 모으고, 집단 참여와 거버넌스, 그리고 문제 해결 솔루션들이 실행될 수 있는 메타 인프라 스트럭처(Meta Infrastructure)³⁹⁾가 구축되어야 한다.

그렇다면 대한민국의 메타 문제를 해결할 수 있는 기반은 과연 무엇인가? 여기에 대한 해답은 ‘만물지능통신기반’ 개념에서 찾을 수 있다. 만물지능통신기반이 바로 대한민국을 위기에서 구하고 미래의 국가 발전을 이루어 줄 만사 협동의 기반인 셈이다.

나. 만물지능통신기반의 프레임워크는 무엇인가?

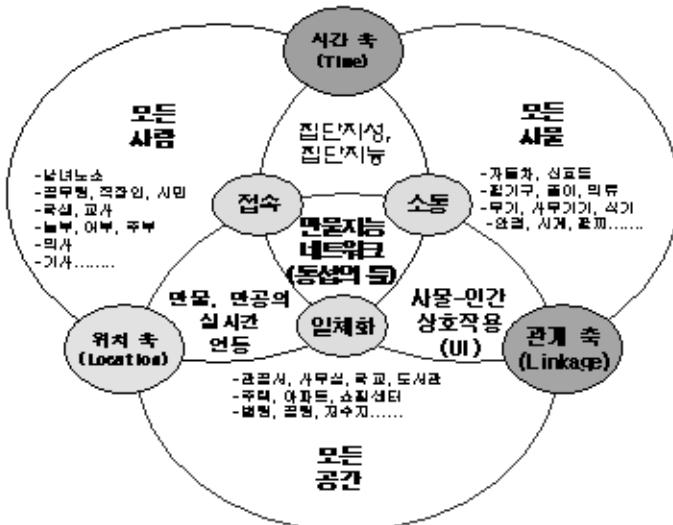
만사형통을 가능하게 하는 ‘초지능형 메타 인프라스트럭처(Super Intelligent Meta Infrastructure)’를 만물지능통신기반 개념에서 찾을 수밖에 없는 이유는 무엇인가? 만물지능통신망은 지금까지 우리가 생각해온 네트워크나 인터넷에서 크게 진화된 상상력과 기술들의 집합체다. 만물지능통신망 개념은 초기에는 아이디어나 희망에 가까웠지만, 지금은 미국, 유럽, 일본 등 IT 선진국에서 이를 구체화시키기 위한 연구 개발이나 계획들이 속속 나오고 있다. 지금의 인터넷 같은 네트워크의 한계를 뛰어넘어 세계적으로 모든 국가가 직면하고 있는 매우 복잡한 그물처럼 얹혀 있는 문제들을 해결하기 위해 IT 기술과 네트워크 진화의 궁극적인 연장선상에서 만물지능통신망라는 그림을 자연스럽게 그릴 수밖에 없었을 것이다.

39) 인프라중의 인프라로 모든 인프라의 기본이 되는 인프라를 지칭한다.

만물지능통신망은 세계적인 미래 네트워크나 미래 인터넷에 대한 움직임과도 일치하는 요소로, 우리나라가 야심차게 추진해 나가야 하는 전략적 방향이라 할 수 있다. 그 이유는 미국, 일본, 유럽 연합(EU: European Union)의 연구 개발 동향이나 정책적 대응 방향에서도 알 수 있는 것처럼 만물지능통신망을 성공적으로 구축하면, 이는 국가적으로 ‘새로운 국가 경제의 성장 동력’, ‘범지구적 과제와 위기 해결의 솔루션’, 그리고 ‘좀 더 편리하고 만족스러운 개인의 삶의 질 제고’라는 최고의 자본을 구축할 수 있기 때문이다.

만물지능통신망은 하나의 거대한 비전으로 모든 IT 선진 국가에서는 물론이고, 전 세계의 발전을 위한 선결 조건이 되리라는 점은 분명하다. 그렇다면 만물지능통신망은 무엇이고 어떠한 힘을 갖는가?

만물지능통신망은 세상 만물 모든 것 그 자체이다. 이 지구상에는 존재하는 모든 만물이 시간과 공간을 축으로 상호 작용한다. 세상 만물은 보이지 않는 그물로 연결되어 있기 때문에 언제, 어디서나 영향을 주고받으며 상호 작용한다. 만물지능통신망은 인간에 의해 인간을 위하여 구축되지만, 인간은 세상에 존재하는 부분이지 세상의 모든 것은 아니다. 인간은 단지 세상에서 가장 의식적이고, 자유 의지를 갖는 존재라는 차이만 있을 뿐이다. 만물지능통신망의 가치는 세상 만물을 지능화하고 이를 네트워크로 연결해 인간을 세상의 중심에 놓는다는데 있다. 반대로 인간도 세상을 이해하고 동화되도록 하는 것이 만물지능통신망의 이상이다.



(그림 3-4) 만물지능통신망의 3대 구성 개념

만물지능통신망은 개념적으로 모든 사람, 모든 사물, 모든 공간이 시간 축, 위치 축, 관계 축에 따라 최고의 네트워크로 접속되어 있다. 그러면서 실시간으로 상황과 의지를 조절하고, 예외 없이 목표로 하는 수준과 범위 내에서 일체화된 문제 해결의 실행성을 보여 줄 수 있는 인프라 중의 인프라라 할 수 있다. 만물지능통신망에서는 전 세계에 풀풀이 흘어져서 있는 지성이 모여 집단 지성을 형성하고, 다른 한편으로는 IT - BT - NT - CT가 융합된 기술들로 이루어진 상황 인식 시스템들에서 모든 지능이 통합되어 집단 지능이 인간의 두뇌처럼 짧아지게 된다. 또한, 모든 만물(萬物)과 만공(萬空)의 실체적인 가상화가 이루어져 전자적인 가상 세계와 실제적인 현실 세계가 연동된다. 만물지능통신망의 또 다른 핵심은 인간과 사물의 인터페이스가 아주 자연스럽게 이루어진다는 사실이다. 사물과 사물을 간의 인터페이스뿐 아니라 인간과 사물을 간의 소통을 위해서는 아주 자연스럽고, 친근하면서도 기계적, 시공간적, 계층적으로 제약이 없는 인터페이스가 구현되어야 한다. 만물지능통신망 힘은 바로 이 3대 구도에서 나온다.

3. 만물지능통신망의 힘과 세상을 바꾸는 10대 프로젝트

가. 만물지능통신망의 힘은 통섭에 있다

만물지능통신망은 궁극적으로 만물 간의 통섭(consilience)을 지향한다. 통섭을 실현하는 것이야 말로 만물지능통신망의 힘이다. 통섭은 하버드 대학의 생물학 교수 윌슨(Edward Osborne Wilson, 1929~)의 『Consilience: The Unity of Knowledge』를 최재천(1954~) 교수가 ‘통섭－지식의 대통합’이라는 제목으로 ‘Consilience’라는 단어를 번역한 데에서 유래한다. ‘Consilience’는 19세기 영국의 자연 철학자 휴얼(William Whewell, 1794~1866)이 소개한 어휘를 새롭게 부활시킨 개념이다. 다양한 학문 분야들을 가로지르며 사실과 그 사실에 기초한 이론들을 한데 묶어 공통된 하나의 설명 체계를 이끌어 내는 것을 의미한다. 우리나라 학업 사상에서 자주 사용되었다고 하는 통섭은 정치적으로는 ‘총괄하여 관할한다’는 뜻이기도 하다. 통(統)은 ‘큰 출기’ 또는 ‘실마리’의 의미이고, 섭(攝)은 ‘잡다’ 또는 ‘쥐다’를 뜻 한다⁴⁰⁾.

그렇다면 통섭은 ‘세상 모든 것이 상호 작용하는 관계가 조화를 이루고, 만물이 각자 저마다의 돌아가는 이치에 충실히 할 수 있도록 지식과 지능이 소통되는 것’으로 해석할 수 있다. 격물致知(格物致知)와도 같은 맥락이다.

죽어 있는 것(inanimate)과 살아 있는 것(animate), 아주 작은 세계와 우주처럼 아주 넓은 세계들은 모두 전체론적인 관점에서 보면 하나로 연결되어 있다. 이러한 관점에서 세상을 바라볼 때 앞으로 다가올 미래의 위기들은 무수히 많은 요인들과 관련되어 있고, 사회적으로 연결된 행위의 대상자들이 무수히 많기 때문에 이를 해결하기 위해서는 거대한 그물이 필요하다.

만물지능통신기반은 지식이나 학문적 수준의 통섭이라는 한계를 초월해 전체론적 관점(holistic approach)에서 정보와 지식, 지능, 거버넌스, 사회적 연결망, 생태계 더 나아가 인간의 삶과 관련된 모든 활동 체계들의 통섭 기반이라 할 수 있다.

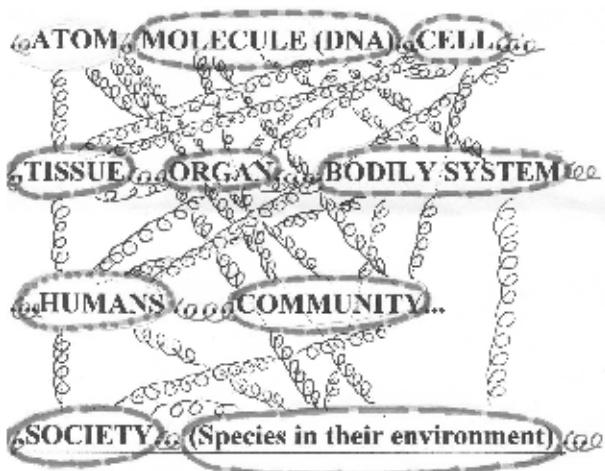
40) 최근 ‘Consilience’를 중심으로 지속 가능한 개발을 연구하는 세계적인 연구자들의 모임과 여기에서 발간하는 논문집(Consilience : The Journal of Sustainable Development, 2008)이 주목할 만하다(참고: <http://consiliencejournal.readux.org>).

결국 만물지능통신기반은 만물 통섭의 공간이다.

만물지능통신기반이 조성하는 공간 위에서는 모든 만물 간의 최적의 행동 원리에 입각한 정보의 흐름, 에너지 흐름, 물질의 흐름 등과 관련된 모든 것이 하나의 거대한 플랫폼 위에서 전방위로 막힘없이 소통되어야 한다. 이것이 통섭 기반이라 할 수 있다.

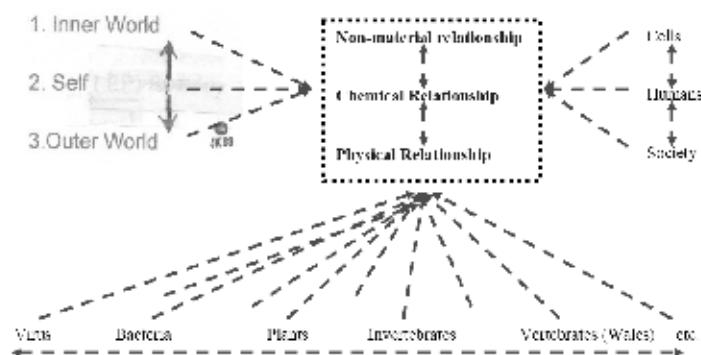
인간의 삶과 관련된 활동 영역은 매우 다양하다. 행정, 주거, 학습, 생산, 교통, 건강, 방법, 쇼핑 등 사회적으로 매우 광범위하고 개개인의 니즈도 조금씩 다르다. 그럼에도 불구하고 이러한 활동들이 좀 더 체계적이고, 개인의 요구를 가장 잘 실현시키기 위해서는 통섭의 기반이 유일한 대안이다. 왜냐하면 인간의 삶은 원자, 분자, 세포 하나에서부터 공동체, 사회, 심지어 환경 속의 다른 종(Species)들까지도 관계되어 있기 때문이다. 인간은 자신을 중심으로 더 작은 세계로는 세포, 더 큰 세계로는 사회 공동체와 밀접하게 연결되어 있으면서 건강의 균형을 유지하거나 사회적 활동을 수행해 나간다.

사회적 연결 관계가 아무리 다양해도 여기에는 분명한 원리가 존재하는바, 그것은 정보와 에너지의 흐름을 최적화하는 것이다. 정보와 에너지는 너무 많아도 안되고, 너무 적어도 좋지 않다. 그 흐름이 너무 빨라도 안 되고, 너무 느려도 바람직하지 않다. 연결성에서 보면 불필요한 연결 관계가 있어도 안 되고, 연결 고리(관계)가 끊어져서 흐름이 단절되어 있어도 안 된다. 정보와 에너지를 주고받는 논리에 권력적 작용이나 오류가 있어서도 안 된다.



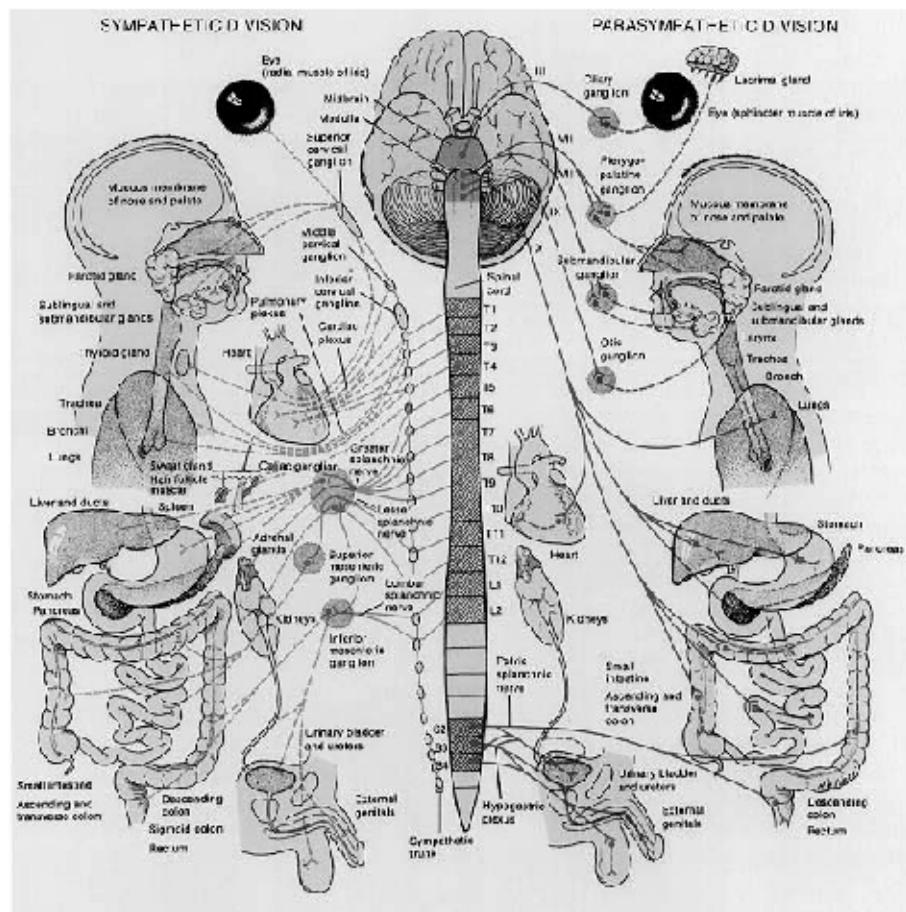
(그림 3-5) 정보와 에너지를 교환하는 만물들
간의 네트워크 관계도

* 자료 : John Khosh, Consilience : A Biological Example
(<http://www.hoyt.org/documents/consilience.pdf>)



(그림 3-6) 비물질적 관계, 의사소통, 상호 작용
시스템으로 구성된 정보와 에너지 교환 체계

* 자료 : John Khosh, Consilience : A Biological Example
(<http://www.hoyt.org/documents/consilience.pdf>)



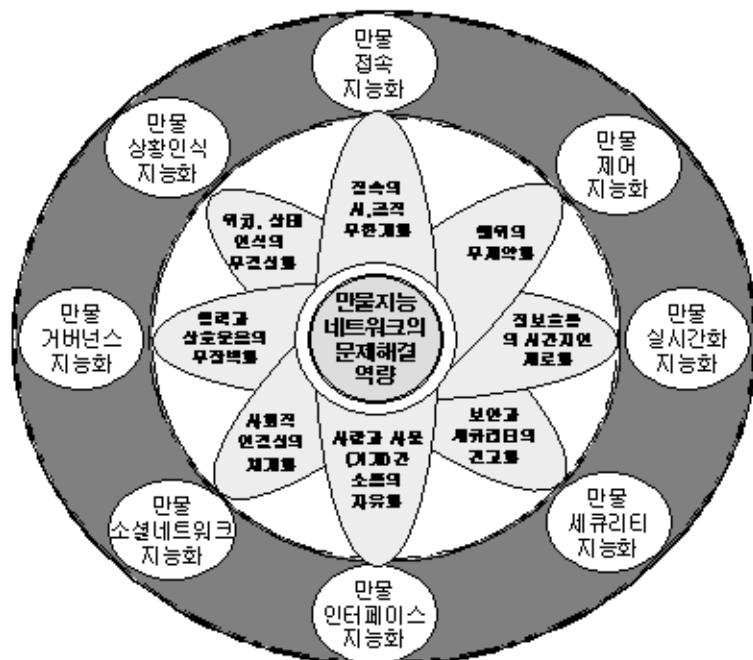
(그림 3-7) 만물이 연결되어 있는 인체의 통섭 체계

* 자료 : John Khosh, Consilience : A Biological Example
<http://www.hoyt.org/documents/consilience.pdf>

통섭을 실현하는 만물지능통신기반의 힘을 보여 줄 수 있는 전형적인 예는 교감 신경과 부교감 신경계로 이루어진 휴먼 바디 네트워크다. 인간의 몸에는 수많은 세포들과 조직들이 보이지 않는 네트워크로 연결되어 있으며서 정보와 에너지의 흐름에 통섭을 이루고 있다. 이 세상에 존재하는 어떤 네트워크보다 더 지능적이고 빠른 뉴런 네트워크의 통섭의 힘은 인간을 끊임없이 건강하게 하고 균형과 항상성을 유지해 주는 매우 위대한 역할을 맡고 있다.

아래의 그림은 만물지능통신기반이 세상 모든 만물 간의 통섭을 실현시킬 힘이 어디에서 시작되는지를 보여 주고 있다. 만물지능통신망의 힘의 원천은 다른 말로

표현하면 만물지능통신망이 갖추어야 할 핵심적인 요건이기도 하다. 이러한 요건이 잘 갖추어질 때 그 힘의 원천이 발휘되어 만물지능통신망은 국가 사회적으로 당면하게 될 미래 사회의 위기를 해결할 수 있는 힘을 갖게 되는 것이다.



(그림 3-8) 세상의 통섭을 이루는 만물지능통신기반 힘의 원천

만물지능통신기반의 힘의 원천

- ① 만물 접속의 지능화 : 만물이 언제, 어디에 존재하더라도 지능적으로 네트워크에 접속될 수 있다.
- ② 만물 인터페이스의 지능화 : 사람이 만물과 소통하기를 원할 때 어떤 디바이스를 사용하더라도 오감을 사용하는 것처럼 가장 인간적이며 자연스럽다.
- ③ 만물 제어의 지능화 : 언제, 어디서나, 어떠한 공간에 존재하는 만물일지라도 최적의 상태로 제어할 수 있어야 한다.
- ④ 만물 실시간화의 지능화 : 만물 지능 통신망에서는 만물이 정보를 공유하거나 업무를 처리할 때 주어진 경계에 있는 객체들이 동시에 정해진 목표를 달성할 수 있도록 상호 대응의 실시간화와 동조화가 시간 지연이나 오류 없이 가능하다.
- ⑤ 만물 시큐리티(Security)의 지능화 : 만물 지능 통신망은 연결된 모든 만물이 스스로 자기의 보안과 안전성을 지킬 수 있도록 설계되고, 네트워크의 안전성이 보장된다.
- ⑥ 만물 상황 인식의 지능화 : 만물 지능 통신망은 스스로 관련 상황을 실시간으로 인식하고, 만물 간에 실시간으로 공유하도록 최적의 역할을 수행한다.
- ⑦ 만물 거버넌스의 지능화 : 만물지능통신망에서 만물이 주어진 공동의 목표를 스스로 달성할 수 있도록 자신의 역할을 해야 하고, 이때 협력을 위한 원칙이 제도적·시스템적으로 내재화되어 있다.
- ⑧ 만물 소셜 네트워크 지능화 : 만물 간에 존재하는 사회적 연결성(Social network)이 국가, 사회, 개인의 삶과 관련되어 빠짐없이 탐색, 체계적으로 분석·설계되고, 중앙성 등을 고려해, 이를 기반으로 위기에 대응하는 시나리오를 개발하고 서비스가 제공될 수 있다.

나. 세상을 바꾸는 10대 프로젝트

미래는 예측하는 것이 아니라 우리가 원하는 바람직한 방향으로 창조해 나가는 것이다. 오늘날 대한민국은 지속적으로 행복한 삶을 영위할 수 있는 미래 사회를 창조하기 위해 올바른 비전과 목표를 설정하고 있고, 세상을 변화시키기 위한 노

력을 충분히 기울이고 있는가? 아니면 향후 20~30년 뒤에 닥쳐 올 위기조차 제대로 인식하지 못하고 있는 것은 아니가? 위기는 인식하고 있으되 무엇을 어떻게 해야 할지 모르고 의사 결정이 계속 지연되고 있거나 지나치게 너무 많은 대안들을 놓고 우왕좌왕하고 있는 것은 아닌가?

캐나다 국가 과학 기술 자문 회의⁴¹⁾의 잭 스미스 국장(Jack Smith)은 미래 사회에서는 특이점(Singularity)이 몰려오기 때문에 변화가 매우 빠르게 나타나 정보 기술(Computer)의 도움 없이는 문제를 해결할 수 없다고 주장했다.

정보 기술은 향후 20년 안에 가장 고도로 진화할 것이다. 그리고 그 시기에 인류가 직면하게 될 극단적인 문제들을 해결하는 데 동원되어야만 할 노력에 정보 기술은 통섭의 다리를 놓는 역할을 해야만 한다.

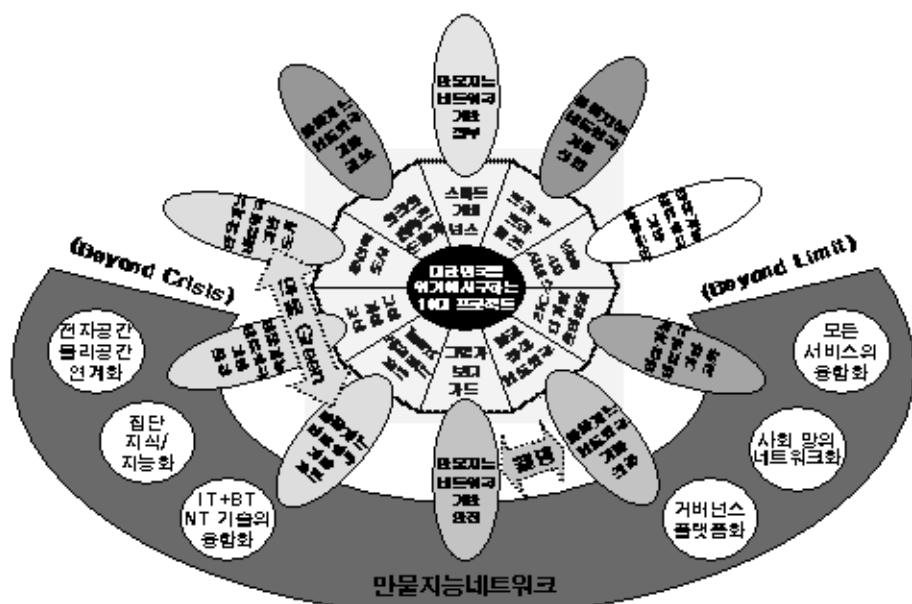
만물지능통신기반은 통섭의 기반이다. 만물지능통신기반을 중심으로 지식과 지능이 통섭된다면 인류는 공간의 범역을 극복하고, 과거-현재-미래를 넘나들며 미래 상황을 예측할 수 있고 대비할 수 있는 능력을 배가시킬 수 있을 것이다.

대한민국은 지금 오늘의 선택과 준비가 미래의 존립을 좌우하게 될 중요한 결정의 기로에 서 있다. 선택을 둘기 위해 대한민국의 20년 뒤 생존과 번영을 위한 10대 그랜드 프로젝트를 제안한다. 아래의 그림에서 보는 바와 같이 만물지능통신기반 위에서 구현될 이들 10대 프로젝트들은 현재 보다 위기와 비용은 30% 줄이는 대신, 기회와 성장을 30% 늘리기 위한 성격을 갖는 전략들이다. 이들 두 개 차원의 전략들이 성공을 거둘 때 대한민국은 발전의 선순환 고리가 작동하는 한편 다른 쪽에서는 위기의 안정화 메커니즘이 작동하여 지속적인 국가경쟁력의 상승과 삶의 질 향상을 기대 할 수 있을 것이다.

41) S&T Foresight for the Office of the National Science Advisor



(그림 3-9) 만물지능통신기반 10대 프로젝트의 전략적 성격



(그림 3-10) 만물지능통신기반 10대 프로젝트 구도

물리 공간과 전자 공간이 연계되고, 도처에 흩어져 있는 인적·물적 지식과 지능을 모으며, IT-BT-NT-ET-CT 의 융합을 통해 솔루션을 고도화한다. 사용

자의 니즈에 가장 적합하게 모든 서비스를 융합하고, 모든 사람과 사물의 사회적 연결망을 네트워크 속으로 구조화하며, 거버넌스를 기술과 네트워크에서 분리된 것이 아닌 일체화된 플랫폼으로 구현된 만물지능통신기반 위에서 10대 프로젝트는 성공 가능성성이 매우 높다

대한민국이 미래에 직면하게 될 위기를 뛰어넘고(Beyond Crisis), 지속 가능한 성장의 발목을 잡는 국가적 한계를 극복(Beyond Limit)하기 위해서 다음의 10대 프로젝트에 도전해야 한다.

- ① 만물지능통신기반 정부 : 정부와 시민이 협력하고 소통하는 실행력(enabler)로의 거버넌스 구현
- ② 만물지능통신기반 산업 : 농수산업, 제조업, 서비스업 등 전통산업 전반에 걸쳐 융합에서 융합으로 연계되는(Convergence to Convergence) 비즈니스 구현
- ③ 만물지능통신기반 방통 융합 : 웹 3.0이나 초광대역망 등 방송과 통신의 융합 기반을 통해 새로운 차원의 지능성이 있는 서비스를 구현
- ④ 만물지능통신기반 교육 : 모든 국민들이 사교육비 부담 없이 언제, 어디서나 쉽게 학습할 수 있는 21세기형 디지털 훈민정음 구현
- ⑤ 만물지능통신기반 건강 : 만물지능통신망에 접속해 있는 것이 바로 불로장생 약이 될 수 있는 단절 없는 생명의 그물 구현
- ⑥ 만물지능통신기반 안전 : 언제, 어디서나 보이지 않는 그림자처럼 따라다니며 개인적·사회적으로 안심하고, 사고·재난을 예방할 수 있는 보디가드 구현
- ⑦ 만물지능통신기반 교통 : 사고가 없고, 편리하며 똑똑한 교통 구현
- ⑧ 만물지능통신기반 환경 : 환경 자원의 소비를 극도로 최소화 하는 21세기 '그린 자린고비' 사회 구현
- ⑨ 만물지능통신기반 도시 : 도시 속의 인간-공간-만물이 소통하고 협력하는 만물 통섭의 도시(Consilience City) 구현
- ⑩ 만물지능통신기반 로봇 : 인간이 다양한 생존 활동과 생산 활동에서 타인의 도움 없이도 스스로 자조할 수 있도록 해주는 로봇 동반자 구현

제 2 절 차세대 방통융합기반 10대 트렌드 도출 및 기술전망

1. 만물지능통신기반 정부: 대한민국을 구하는 '동심의 거버넌스'

가. 잠재적 '딥 임팩트'가 몰려온다

향후 10~20년 뒤, 대한민국을 향해 다가오는 딥 임팩트들은 얼마나 우리를 위기에 빠뜨릴 것인가? 대한민국 정부의 일하는 방식은 딥 임팩트들을 충분히 견뎌낼 수 있는가?

2009년도 우리나라 정부의 재정 지출 규모는 284.5조 원이며, 2010년의 재정 지출 규모는 2009년에 비해 2.5% 증가한 291.8조 원으로 편성되었다. 정부의 재정 지출은 지금까지 거의 매년 늘어나고 있다. 돈 쓸 일이 점점 더 많아지고 있다는 이야기이다.

<표 3-2> 우리나라의 재정 지출 규모와 분야별 예산액

부문	2009 ¹⁾	2010 ²⁾	증가율 ³⁾
1. F&G	12.3	13.6	10.5
2. 산업·소수기업·에너지	15.2	14.4	-5.3
3. BOC	24.7	24.8	0.3
4. 농림수산식품	13.9	17.2	2.7
5. 보건복지	74.6	81.0	8.6
6. 교육	25.2	27.8	10.2 ⁴⁾
7. 문화·체육·관광	3.5	3.7	7.8
8. 관공	3	5.4	8.7
9. 국방(안보회계)	23.5	29.0	2.8
10. 농어업	3.0	3.4	14.7
11. 굿글질사업	12.3	12.5	4.3
12. 일본·괌·괌	43.6	49.5	7.8
◆ 총지출	284.5	291.8	2.5

1) 본예산

2) 전국평균 2% 상액자, 3) 재의사 0.7% 증가

4) 지방교육지정과 부금 제외 0.4% 증가

최근 10년 동안 우리나라 국가 채무 규모는 2008년 말 현재 1,439조 원으로 사상 최대 규모로 급증해 있다. 명목 GDP(국내총생산) 대비 사실상의 국가 부채 비율이 1997년 74.9%, 2002년 135.2%, 2008년 140.7%로 급등했다. 이 같은 증가 속도는 경제 협력 개발 기구(OECD) 평균의 11.6배에 달하는 수준이다.

최근 10년 동안 1,000조 원을 어디다 썼느냐고 질문하는 사람들이 많다. 앞으로 10~20년 뒤 국가 채무가 지금과 비슷한 속도로 늘어나면 우리나라 국가 채무 규모는 그 시대 GDP로는 감당할 수 있는 수준을 넘어설지도 모른다. 감당 못할 수준의 국가 채무 규모는 너무나도 큰 위기로 다가올 것이다.

그렇다면 정부가 국가 채무를 위험한 수준으로까지 끌고 가면서 이룬 성과는 국민들을 만족스럽게 하고 있을까? 우리나라는 2009년 세계 경제 포럼(WEF : World Economic Forum)의 국가 경쟁력 지수에서는 19위, 스위스 국제 경영 개발원(IMD : International Institute for Management Development)의 국가 경쟁력 종합 지수에서는 57개국 중 27위에 머물렀다.

세계 경제 포럼의 국가 경쟁력 지수를 부분적으로 보면 국가 경쟁력을 크게 떨어뜨리는 요인 중의 하나가 바로 정부 부문의 정책 수행과 법·제도 부분이다. 정부 정책이 바뀐 것을 국민이 얼마나 알고 있는지를 평가한 항목의 순위에서는 2008년 44위에서 2009년 100위로 떨어졌다. 정부 규제 부담(98위), 법 체계 효율성(69위), 정치인 신뢰도(67위)도 매우 낮았다. 한마디로 말해 우리나라의 국가 경쟁력은 정부 부문에서 발목을 잡고 있는 것이다. 정부 부문의 지식과 지능이 상대적으로 다른 나라에 비해 크게 떨어져 있다고 밖에 말할 수가 없다.

정부가 국민의 삶의 질 향상에 얼마나 기여하고 있는지를 보면 문제는 더 심각하다. 한국 보건 사회 연구원이 2009년 OECD의 '국가 행복 지수(NIW : National INDEX of Well-being)'를 이용해 세계 주요 30개 국의 행복 지수(HPI : Happy Planet INDEX)⁴²⁾를 분석한 결과 우리나라는 0.475점으로 25위에 그쳐 OECD 국가들 중에서는 최하위권을 유지하고 있다⁴³⁾. 우리나라 보다 행복지수가

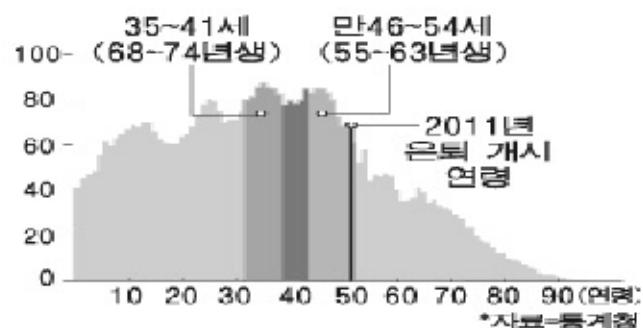
42) 국가 행복 지수 : OECD가 국가 간 행복 정도를 비교 분석하기 위해 2006년 개발한 지표. 경제, 자립, 형평성, 건강, 사회적 연대, 환경, 생활 만족 등 모두 7개 분야에서 △ 소득 분포 △ 고용률 △ 학업 성취도 △ 소득 불평등 △ 빈곤율 △ 기대 수명 △ 자살률을 26개 지표로 각각 계산한 다음 이를 통합해 한 국가의 행복 정도를 분석한 데이터다.

43) 김용하 외, "OECD 국가행복(Well-being)지수 산정에 관한연구", 2009, 한국보건사회연구원.

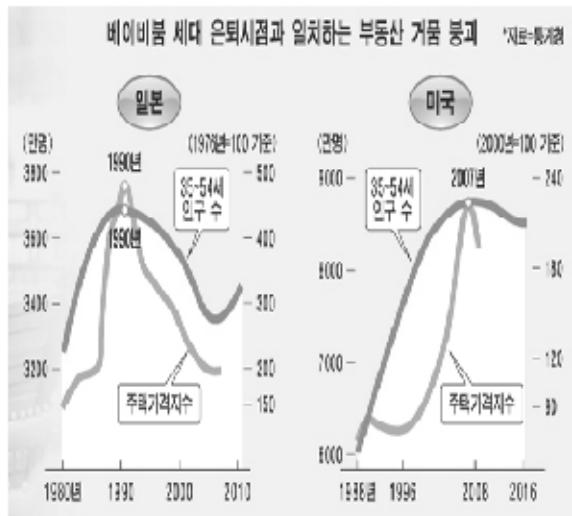
낮은 나라는 폴란드, 슬로바키아, 멕시코, 헝가리, 터키뿐이다. 또한 영국 신경제 재단(NEF : the New Economics Foundation)이 발표한 행복 지수에서도 우리나라는 세계 68위에 불과한 것으로 나타났다.

대한민국을 위기로 빠뜨릴 수 있는 또 하나의 딥 임팩트는 2011년부터 시작되는 베이비붐 세대의 대량 퇴직이다. 총인구 가운데 15%인 714만 명에 달하는 1955~1963년 출생자의 정년 퇴직이 2011년 시작되어 2020년까지 순차적으로 매년 수십만 명에 이르는 퇴직자가 쏟아져 나와, 저출산과 고령화 문제와 함께 이중 삼중으로 연결되어 깊은 충격을 줄 것이 자명하다. 우리나라보다 먼저 시작된 일본 베이비붐 세대의 은퇴 충격이 총인구 5%에 불과한 것에 비하면 우리나라의 일본이 겪는 고충의 3배나 되는 큰 충격을 흡수해야 될 것으로 예측되고 있다.

우리나라 베이비붐 세대 인구 분포



(그림 3-11) 우리나라 1, 2차 베이비붐 세대의 인구
분포



(그림 3-12) 일본과 미국의 베이비붐 세대 은퇴 시점과 부동산 거품 붕괴

* 자료 : 매일경제신문, 2009년 10월 22일자.

더욱이 놀라운 사실은 앞으로 10년 뒤면 지금의 충격보다 더한 충격이 도사리고 있다는 것이다. 제1차 베이비붐 세대의 은퇴에 이어 1968~1974년 출생한 2차 베이비붐 세대의 은퇴 충격이 기다리고 있기 때문이다. 제2차 충격은 이르면 2021년 시작될 전망이다.

통계청이 발표한 <향후 10년간 사회 변화 요인 분석 및 시사점(2009)> 자료에 따르면 1955년생부터 1974년생까지로 확장된 베이비붐 세대 인구는 1,650만 명으로, 총인구의 34%에 달하는 거대 집단이다. 이들이 은퇴하는데 따른 충격은 2011년 시작돼 2030년까지 20년에 걸쳐 자산 가격 하락, 실업률 증가, 공적 연금 부실 심화, 세수 감소, 은퇴자들의 구직에 따른 실업률 증가, 그리고 은퇴한 베이비붐 세대를 밭쳐 줄 후세대의 인구 부족 등 심각한 문제들이 다차원적, 연쇄적으로 몰려 올 것이다. 이른바 엎친 데 덮친 격으로 사방에서 딥 임팩트가 쏟아져 들어올 시점이 조만간 찾아올 가능성이 매우 높다.

저출산 고령화 문제이외에도 기후 변화와 에너지 문제, 복지 문제, 교육 문제, 청년 실업 문제, 보건 의료와 질병 통제 문제, 국가 경쟁력 문제, 재난 재해 문제, 새로운 라이프 니즈의 부상에 따른 새로운 사회 경제적 욕구의 분출 등이 심각하

게 대두될 것이다. 이러한 문제들보다도 더 큰 문제는 정부가 이러한 위기적 상황과 문제들을 돌파할 수 있는 집단 지성과 통합된 지능이 부족하고, 정부와 국민과의 관계에서 협력적 거버넌스를 이끌어 낼 수 있는 리더십과 전문적인 행정적 역량이 부족하다는 점, 그리고 이들 문제는 아무리 많은 예산과 인력을 투입해도 지금의 접근 방식으로는 그 해결 여부가 불투명하다는 사실이다.

나. '만물지능통신기반 경부' 구현 프레임 워크 : ‘통섭의 거버넌스’ 프로젝트

정부는 어떻게 하면 점차 다가온 다차원적인 위기 상황들을 돌파하고, 국가적으로 중대한 문제들을 해결할 수 있을까? 여기에 대한 답변은 캐나다 국가과학기술자문회의의 잭 스미스(Jack Smith) 국장이 지적한 것처럼 정보 기술(Computer)의 도움을 받아 문제를 해결할 수 있다는 맨에서 찾을 수 있을 것이다.

곧, 만물지능통신기반을 중심으로 집단 지식과 통합 지능을 활용해 정부와 국민들이 협력하는 방식, 문제 상황을 진단하고 예측해 정부가 복잡한 정책 문제를 해결하는 방식, 그리고 일하는 방식과 서비스를 제공하는 방식을 좀 더 창의적이고, 혁신적인 방식으로 변화시켜야 한다.

앞으로 10~20년 뒤 대한민국이 직면하게 될 위기들은 매우 광범위하고, 그 영향력은 매우 큼 것이다. 너무나 많은 공간, 사물, 사람이 연관된 복잡한 문제들은 쉽게 해결될 수 없다. 미래 사회에 직면하게 될 문제를 정부가 혼자서 모두 해결 할 수도 없고, 인적·물적 능력도 없다. 가장 좋은 해결책은 먼저, 정부와 시민 사회가 동일한 가치와 목표를 가지고 긴밀한 거버넌스 체제와 잘 짜인 제도를 만들어 함께 해결하는 것이다. 또 하나는 정보 통신 융합 기술을 통해 동원할 수 있는 모든 지식과 지능을 활용해 가장 최적의 수준으로 해결하는 방식이다. 앞에서 살펴본 만물지능통신기반 힘의 원천들이 발휘될 수 있게 하는 것 자체가 문제 해결의 실마리라고도 할 수 있다.

만물지능통신기반에서 통섭의 거버넌스를 실현하기 위해서는 통섭의 기초를 형성하는 4개 차원을 모두 거쳐야 한다. 그 차원은 다음과 같다.

① 만물 접속[All (Things) Connectivity] : 현실 공간에 존재하는 전자 공간에 존재하는 정부의 역할과 관련된 모든 만물(Physical Object+Virtual Object)을 보이지 않는 초광대역 네트워크로 접속시키고, 이들의 정체성(Identification) 식별은 물론이고 사회 연결망(Networks of Social network)까지도 빠짐없이 탐색, 분석하고 정부 영역으로 체계화 시켜야 한다. 모든 것을 연결·접속시키는 것 자체가 만물지능화 시대의 시작이고 그것만으로도 많은 문제가 해결되기 시작할 것이다.

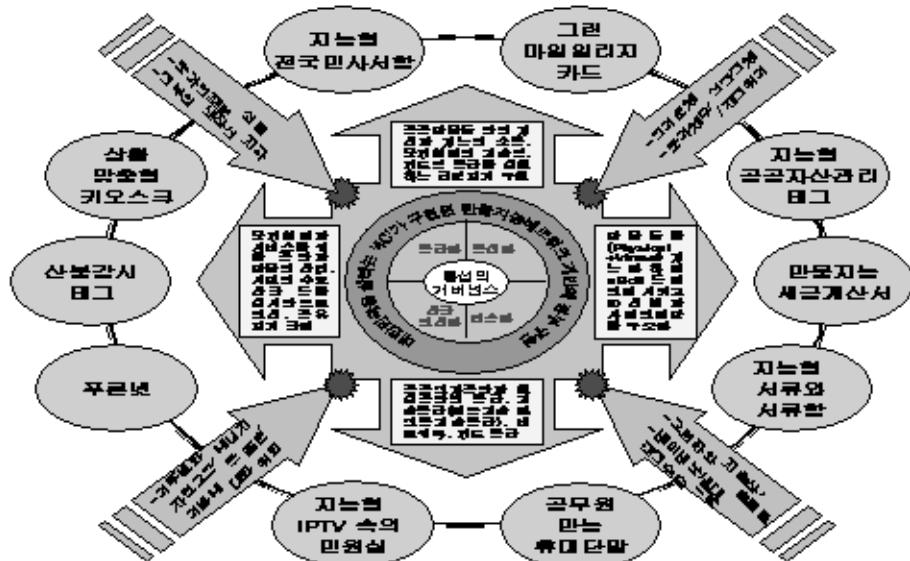
② 만물 상황인식[All (Things) Awareness] : 정부의 기능과 관련된 만물이 접속되고, 만물 간의 사회 연결망이 체계화되었다면 이를 만물이 스스로 세상에 존재하는 모든 유의미한 상황 정보들을 모든 시간, 모든 공간, 모든 대상에 대해 스스로 인식하고 실시간으로 이를 전달·공유(Autonomous context aware & transfer)할 수 있어야 한다. 상황 인식이 정확하고 그것들이 잘 전달된다면 정부가 직면하고 있는 많은 문제를 해결하기 위한 정책 결정이나 실시간 대응 행동에 매우 획기적인 변화가 나타날 것이다.

③ 만물 융합[All (Things) Convergence] : 만물지능통신을 기반으로 전자 공간과 현실 공간의 이음매 없는 연결(linkage)을 위해서는 기술들 간의 융합, 네트워크와 플랫폼들 간의 융합, 정보·지식·상황 지능(Context Intelligence)들 간의 융합, 정부 기관의 매뉴얼(SOP)과 제도들 간의 융합이 이루어져야 한다. 융합은 무슨 일이든지 해결할 수 있는 통로가 풀리는 것과 같다.

④ 만물 통섭[All (Things) Consilience] : 만물지능통신기반에서 진행되는 통섭은 단순히 세상에 흩어져 있는 지식을 모으는 웹 2.0 수준이나 유비쿼터스 센서 네트워크(USN : ubiquitous sensor network)로 상황 인식 정보를 긁어모으는 것을 의미하지 않는다. 통섭은 사람과 조직, 공간, 사물 들이 정체성을 유지하면서 서로 의미 있는 지식과 지능을 소통하고 공동의 목표와 융합된 기술적, 제도적 수단을 활용해 세상의 질서와 균형, 그리고 상호 공명적인 진화를 실현해 나가는 것을 의미한다. 만물 통섭 차원 단계의 진화와 구현이 이루어질 때 정부는 기후 변화 같

은 메타 문제들을 해결할 수 있는 통섭의 거버넌스를 갖게 되는 것이다.

대한민국을 미래 사회의 위기에서 구하는 만물지능통신기반의 정부를 구현하기 위한 ‘통섭의 거버넌스(Consilience Governance)’ 프로젝트의 프레임워크를 보자. 아래의 그림에 제시되어 있는 지금까지의 관리형 정부를 뛰어넘어(Beyond Government) 통섭의 거버넌스를 실현하기 위해 중요하다고 생각되는 만물지능통신기반의 프로젝트들은 ① ‘전 국민 지능형 사서함’, ② ‘그린 마일리지 카드’, ③ ‘지능형 공공 자산 관리 태그’, ④ ‘만물 지능 세금 계산서’, ⑤ ‘지능형 서류와 서류함’, ⑥ ‘공무원 전용 만능 휴대 단말기’, ⑦ ‘IPTV 속의 지능형 민원실’, ⑧ ‘푸른 넷’, ⑨ ‘산불 감시 태그’, ⑩ ‘상황 맞춤형 키오스크’ 등이다. 이들 프로젝트들의 의미는 아래의 표에 정리되어 있는 바와 같다. 물론 이상과 같이 예시된 프로젝트 외에도 수많은 사업들을 구상할 수 있다.



(그림 3-13) 만물지능통신기반 ‘통섭의 거버넌스’ 구현을 위한 프레임워크

<표 3-3> 만물지능통신기반 '통섭의 거버넌스' 구현을 위한 10대 프로젝트

영역	지능사물	만물지능통신기반 상에서의 기능
만물 지능 기반 정부 영역	지능형 사서함	찾아오는 행정에서 찾아가는 행정을 구현하기 위해 가족등록부에 맞게 모든 가구와 개인이 정부가 발표하는 모든 공지 사항과 안내, 제한 정보 등을 받아보고 관심 있는 정보를 정부 기관에서 신청해 언제, 어디서나 받아볼 수 있도록 휴대전화와 황시 연결 가능한 지능형 사서함이다.
	지능형 공무원 폰	컴퓨터 앞이 아니더라도 민원인의 민원 정보를 어디에서든지 파악하고, 다른 업무 기관과 원활한 정보 소통을 통해 주민이 필요로 하는 행정 서비스를 제공한다. 프린터만 연결되면 어느 곳에서나 필요한 민원을 해결할 수 있다(노인이나 장애인들을 위한 복합 행정 서비스도 가능하다).
	지능형 공공자산 관리 태그	정부가 소유, 유지, 관리하고 있는 모든 자산(보도 블록, 기계, 시설 등)에 태그를 부착하고, 시민의 휴대전화를 리더기로 사용해 자산 구매 부서와 담당자, 관리자, 구매 가격, 구매 회사, 구매 사유, 활용 정도, 고장 유무 등의 관리 상태, 사용 기간 등을 알 수 있게 하여 국민이 낸 세금이 얼마나 어떻게 사용되었는지를 알 수 있고, 관리나 활용에 대한 의견을 제시할 수도 있게 하는 시스템 구현 프로젝트다.
	민물 지능 세금계산서	종이나 자동 이체로 처리되는 세금 계산 용지가 민원인의 휴대 단말기로 전송되어 자동 결제할 수 있는 시스템. 할인 내역이나 미납 내역 등을 즉시 알려주고, 과오납 발생 시 즉시 환급해 줄 수 있는 지능형 계산서다.
	텔레비전 속의 민원실	IPTV 같은 지능형 텔레비전으로 시청, 구청·군청 등의 민원실 담당자를 만날 수도 있고, 텔레비전 속의 종강 현실 기술로 구현된 민원 도우미를 따라 업무를 처리
	지능형 서류와 서류함	결재 과정에서 시민에게 공개되어야 할 중요 정보를 담고 있는 서류로, 고유 번호가 부여된 문서가 웹에 공개되지 않고 종이에 인쇄되어 서류함으로 들어온 경우 서류함이 이 번호를 감지해 경고, 다양한 서류들의 존재 여부와 웹에 서의 보관 주소를 보여 준다.
	푸른 넷	보이스 피싱, 인터넷 금융사기, 해킹, 컴퓨터 바이러스 등의 사례를 총체적으로 관리하는 네트워크다. 계속 변하면서 급증하는 네트워크 환경의 문제점들을 총체적으로 관리, 해결하여 알려 준다.
	맞춤형 키오스크 로봇	주민이 원하는 서비스를 자동 응답이 아닌, 실황 인지 로봇의 대응으로 좀 더 원활하게 해결할 수 있는 대민 서비스 로봇(병원 위치, 법령 적용 여부, 담당 행정 기관 연결 등)
	그린 마일리지 카드	공공 시설에서의 자원 봉사, 승용차 등록자의 대중교통 이용 실적, 국립 공원에서의 쓰레기 수거량, 각종 신고 마일리지(예: 쓰레기 뿌기나 화재 발생, 공무원 비리)를 언제, 어디서나 적립하여 연말 정산, 바우처(Voucher) 쿠폰 등의 인센티브로 돌려받을 수 있는 카드다.
	산불 감시 태그	곳곳에 숨겨진 태그들이 온도 변화와 바람의 방향 등의 상황을 실시간으로 인식하여 산불 발생 시 발화점과 초기 진압 지점, 대피 방향 등 정보를 전달한다.

다. 단계별 실현목표 및 전략적 방향성

통섭의 거버넌스는 단지 도처에 흩어져 있는 지식을 한곳에 모아 공공 관리에 활용하는 데 목표를 두지 않는다. 통섭을 지식의 대통합이나 학제적 연합 정도로 생각해서는 미래 사회의 위기에서 대한민국을 지켜 내기 어렵다.

만물지능통신기반의 통섭의 거버넌스는 지금까지와 달리 좀 더 창발적으로 복잡하고 풀기 어려운 문제들을 해결하기 위한 높은 실행력을 지향한다. 통섭의 거버넌스는 만물지능통신기반으로 정부 활동과 시민들의 삶에 영향을 미치는 사물을 모두 지능화하여 연결하고, 이들 간의 소통이 자유롭게 이루어지며, 이를 통해 정부와 시민들은 상호 협력적으로 국가 문제들을 지능적으로 해결해 나가는 데 목표를 두고 있다.



(그림 3-14) 만물지능통신기반 '통섭의 거버넌스' 구현 목표

만물지능통신기반의 통섭의 거버넌스 구축 프로젝트가 성공하기 위해서는 다음과 같은 전략이 확보되어야 한다. 가장 먼저 정부의 활동 및 시민의 삶과 관련되어 있는 모든 공간과 사물, 그리고 단말기들이 지능화되어 모두 네트워크에 연결되어야 한다. 이때 네트워크에 연결된다는 것은 단순히 기계적인 연결이 아니라 특정한 문제 해결과 관련된 만물 간의 ‘사회적 연결망(Social Network)’이 탐색·분석되고, 이것을 중심으로 만물 간에 자율적으로 문제 해결 솔루션 설계, 서비스 제공 등을 위한 지능의 소통이 이루어지도록 하여야 한다.

둘째, 실행력 있는 지능의 소통과 정부와 시민들이 협력하는 거버넌스를 확립하기 위해서는 정부의 리더십과 시민들의 협력적 태도를 이끌어 내기 위한 신뢰감과 함께 국민들에게 혜택을 줄 수 있는 제도의 설계가 선행되어야 한다. 이러한 거버넌스의 설계에 융합 정보 통신이 활용될 수 있다. 누가 이산화탄소 배출을 줄였는지, 어느 집에서 에너지 사용과 쓰레기 배출을 줄였는지를 실시간으로 빠짐없이 파악하고, 또 정부에서는 이러한 상황에 따라 시민 개개인에게 공평하게 인센티브나 불이익을 줄 수 있는 실행 시스템이 구축되어 있어야 한다.

셋째, 통섭의 거버넌스는 국가 안보 및 시민들의 삶에 매우 커다란 영향을 미치기 때문에 무엇보다도 선행되어야 할 조건이 정보 보안과 시큐리티의 확립이다.

2. 만물지능통신기반 산업: 융합에서 융합(Convergence to Convergence)으로 연계되는 ‘만물 IT 융합 비즈니스’ 구현

가. 대한민국 무엇을 먹고살 것인가?

새로운 미래의 문턱으로 향하고 있는 지금, 우리나라는 희망과 절망을 동시에 안고 있다. 최악의 시나리오는 대한민국이 중진국 수준으로 쇠퇴하는 것이고, 가장 낙관적인 시나리오는 세계 10위권 안에 진입하는 것이다. 그러나 향후 20년을 전후로 우리나라의 경제 상황은 그리 낙관적이지 못할 수도 있다. 그 이유는 몰려오는 위기 요인들은 많은 반면 희망적인 요인들은 그 보다 훨씬 적기 때문이다. 만

약 미래학자 제임스 캔턴(James Canton, 1951~)이 『극단적 미래 예측(The Extreme Future)』에서 제안한 '미래 죽이기 게임⁴⁴⁾'을 응용해 '한국 경제 죽이기 게임'을 한다면⁴⁵⁾ 그 결과는 어떻게 나올까? 어쩌면 처참하게 죽어 있는 한국 경제의 모습을 발견할 수도 있다.

우리 나라 경제는 최근의 미국에서 시작된 금융 위기 쇼크가 매우 강하게 전달되고 여기에 동조화되는 경향을 볼 때 매우 불안하게 느껴진다. 이러한 상황에서 만약 '더블 딥'에 빠지고, 유가가 치솟고, 수출 상품의 경쟁력이 떨어지고, 곧장 부문의 부실화(Widening Fiscal Deficit)가 심각해지면 대한민국의 경제는 처참하게 죽어 가는 상황에 직면하게 될 것이다.

우리 나라의 산업 경쟁력은 성장 동력이 부족하고, 경쟁력이 지속적으로 떨어지고 있어 향후 10년을 먹고살 수 있는 먹을거리가 확실하게 보장되어 있지 못하다. 더욱이 중국 같은 후발 주자들에게 이미 추월당한 상품 역시 많아지고 있다. 그러나 일부 성장 동력이라고 할 수 있는 주력 산업들도 수출 의존도가 높고, 내수가 취약하기 때문에 대외적인 경제 상황에 따른 거래 조건(환율, 금리, 에너지 가격)의 변화에 따라 지나치게 많은 영향을 받는 취약한 구조를 갖고 있다.

우리 나라의 산업 경쟁력이 지속적으로 뒤떨어지고 있는 문제는 우리나라의 세계 시장 점유율 1위 상품의 수를 보면 쉽게 이해를 할 수 있다. 국제 연합(UN, United Nations)의 세계 무역 통계를 분석한 결과를 보면 2002년 이후 우리나라의 세계 시장 점유율 1위 품목의 수는 2002년 65개에서 2006년에는 58개로 줄어들었고, 세계 시장에서 1~5위를 차지하는 품목들도 2002년 470개에서 2003년 453개, 2004년 452개, 2005년 432개, 2006년 423개로 매년 줄고 있다.

44) 미래죽이기 게임 : 제임스 캔턴이 제안한 개념으로 "스스로 자신의 미래를 죽임으로써 그 상황이 얼마나 끔찍한지를 깨닫게 하는 게임"이다. 즉, 미래에 어떠한 상황이 벌어질지 구체적으로 상상할 수 없는 사람들에게 미래에 자신의 모든 노력이 물거품이 되는 상황을 제시하고 스스로 대비하도록 하는 것으로 일단 미래에 발생할 수 있는 위협요소가 무엇인지를 파악하는 것이다. 미래가 극단적이지 않고 낙관적이기를 바라는 것은 욕심이 아니다. 인간은 나약함에서 출발하기 때문에 안정적인 미래가 동반하기를 원한다. 이를 위해서 자신의 미래를 죽이는 게임을 통해 미래의 위협요소를 파악하고 그것을 최소화하거나 완전하게 제거하는 데 필요한 실행방안을 모색해 보라는 의미이다.

45) 극단적인 미래예측, 2006, p.23.

<표 3-4> 2006년 세계 시장 점유율 1위 제품 보유국 순위

순위	국가	2006년(개)	2005년(순위)
1	중국	1,029	932(1)
2	독일	866	847(2)
3	미국	651	650(3)
4	이탈리아	306	303(4)
5	일본	240	275(5)
6	프랑스	160	163(6)
7	벨기에	133	141(7)
8	네덜란드	145	132(8)
9	영국	117	122(9)
10	인도	116	110(11)
11	홍콩	111	116(10)
12	캐나다	87	91(12)
13	대만	88	86(13)
14	인도네시아	77	72(14)
15	스위스	63	66(15)
16	스페인	60	64(16)
17	한국	58	59(17)
18	멕시코	44	43(18)

* 자료 : Data 뉴스, 2008년 11월 17일자(<http://w21.datanews.co.kr/>)

반면, 중국은 2006년에 전년도보다 97개 늘어난 1,029개의 세계 시장 1위 품목을 보유해 품목 수에서 세계 1위 자리를 유지했다. 전 세계 시장에서 차지하는 비중은 중국보다 품목이 적은 독일(866개)이 20.5%로 가장 높았다. 그 다음은 미국(651개), 이탈리아(306개), 일본(240개) 순이다.

한국의 1위 품목을 산업별로 살펴보면 철강, 선박 등 중화학 공업 제품이 38개로 2005년보다 3개 늘었고, 석유, 직물 등 경공업 제품은 19개로 4개 줄었다. 2005년에 비해 석유, 의류, LCD, 텔레비전용 음극선관 등을 중심으로 12개 품목이 탈락했고, 선박, 전기 기기, 폴리에스터, 석유 아스팔트, 철강제 저장조, 전기도체, 철강제 용기 등 11개 품목이 새로 1위에 올랐다.

여기서 특히 주목해야 하는 수치는 한국의 1위 품목과 2위 국가의 평균 점유율 격차가 2002년 10.8%에서 2006년 9.2%로 1.6%가 줄어들고 그 격차 역시 좁아져 조만간 추월당할 수 있다는 점이다. 세계 시장 1위 품목으로 치면 우리나라는 선진국들과는 너무 크게 격차가 벌어져, 후발국들의 추격에는 자꾸 거리를 내주는 상황이다.

결국 우리나라 산업 경제는 선진국에게는 힘에 부쳐 뒤쳐지고, 후진국들에게는 추월당하는 이른바 넛 크래커(Nut Cracker)에 끼인 호두처럼 언제 부스러질지 모르는 운명이라는 것이다.

우리나라가 호두까기 인형에 끼인 호두 같은 운명에서 벗어나고 향후 수십 년을 먹고살 방안은 무엇인가. 무엇보다 먼저 세계 국가와 인류에게 행복과 희망을 줄 수 있는 새로운 기술과 서비스를 개발하여 국내에서 축발된 수요를 중심으로 내수 기반을 탄탄히 다져 나가는 것은 물론, 글로벌 시장에서 1위를 차지할 수 있는 상품군 개발이 가장 급선무다.

그 다음으로는 우리나라 산업 부문의 체질을 근본적으로 바꾸는 작업이 자기파괴적으로 이루어져야 한다. 예를 들어 글로벌 위기를 감지하는데 있어 예측력이 떨어지는 위기 대응 시스템의 역량 부족, 고비용 저효율로 부가가치를 어렵게 창출하는 우리나라 기업의 체질, 그리고 산업 간에 여전히 존재하는 높은 심리적, 제도적 장벽 등을 허물어야 한다는 것이다. 대신 새롭게 부상하고 있는 사회적 니즈와 사람들의 니즈를 중심으로 이종 영역에서 서로 교차적으로 기술을 융합한 새로운 상품들을 개발하고 이를 세계 시장 점유율 제1위 상품으로 만들어야 한다.

이 과정에서 우리가 새롭게 일궈낼 수 있는 먹거리 산업 분야는 세계 최강의 ICT 기술과 전통 산업을 융합해 새로운 지능형 제품과 서비스 개발에 있다. 여기에서도 또한 단순한 부품이나 단말기 등을 팔기보다는 크루즈 선박, 지능형 자동차 등 부가가치 창출력이 거대한 IT 융합 상품이나 공간 단위(지능형 도시)의 인프라나 솔루션을 통째로 판매하는 상품들을 개발하여야 한다는 뜻이다.

IT 융합 기술을 활용해 좀 더 공격적으로 성장 주도형 세계 시장 점유율 1위 상품을 개발하는 것, 기업의 경영 활동을 좀 더 지능화하고, 소비자들이 언제, 어디서나 편리하고 안전하게 소비할 수 있도록 하는 것이 바로 21세기 우리나라 산

업 경제가 나가야 할 목표다. 이러한 목표들을 달성하기 위해서는 만물지능통신기반을 중심으로 우리나라의 ‘산업 경제’ 체질을 완전히 바꾸어야 하고, ‘만물 IT 융합 비즈니스’로 ‘글로벌 초경쟁 시대’의 차세대 경유율 1위 품목을 개발해야 한다.

최근 ICT가 진화하면서 융합의 트렌드는 통신과 방송의 융합으로만 제한되지 않고 조선, 자동차, 기계, 항공, 농업 등 거의 모든 전통 산업 영역에 접목되고 있다. 점점 더 지능화되는 RFID 태그 같은 기술들이 모든 산업 공간과 상업 공간은 물론이고, 상품과 기계, 시설물, 소재 등에까지 심어지고 있다.

‘만물지능통신기반 산업’의 구축이야 말로 아직 도래하지는 않았으나 언젠가는 도래할 가능성이 큰 대한민국의 ‘버블 붕괴’의 충격을 이겨 내게 할 것이다. 우리나라가 넷 크래커에 끼어 부스러질 운명에서 벗어날 수 있게 하고, 소비자들의 다양한 경제 활동에서 만족도를 크게 높여 주는 지름길이라 할 수 있다.

나. ‘만물지능통신기반 산업’ 구현 프레임 워크 :

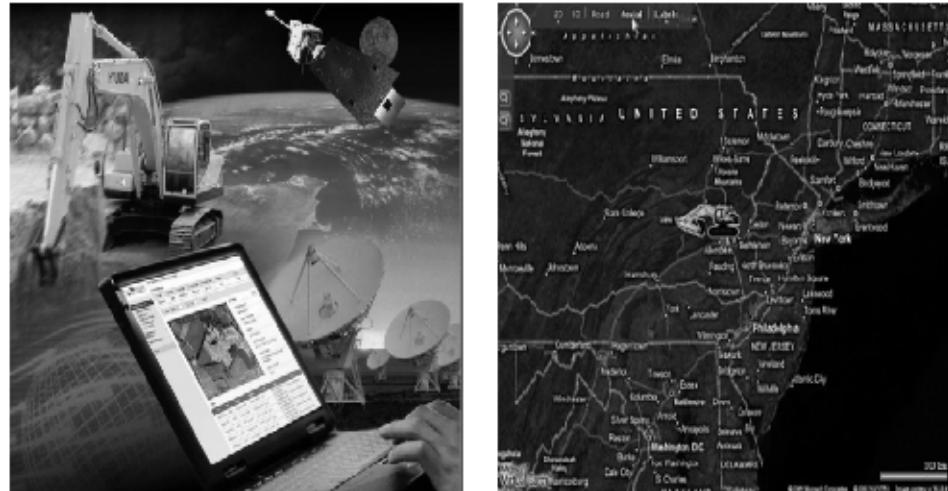
‘만물 IT 융합 비즈니스 구현’ 프로젝트

대한민국이 향후 수십 년 동안 지속 가능한 성장을 실현하기 위해서는 세상이 원하는 새로운 상품과 서비스 들을 끊임없이 개발해야 함은 물론, 경제 활동이 이루어지는 공간과 활동 과정 자체를 지능화·효율화하여야 한다. ‘만물지능통신기반의 산업’은 모든 것을 연결시키고 통합시키는 것 자체에서 가치가 창출되고 소비자들의 만족이 커지는 비즈니스다. 만물지능통신기반으로 생산자와 소비자 사이에 이루어지는 소통이 좀 더 지능적이고 신뢰감 있으며 안정성을 높여 준다면 만물지능 네트워크는 지금의 인터넷보다 훨씬 더 무궁무진한 가능성이 있는 호모 이코노미쿠스(Homo Economicus)의 활동 무대가 될 것이다.

이와 관련된 예는 굳삭기 원격 관리 시스템인 ‘하이-메이트(Hi-mate)’가 잘 보여 준다. 이 시스템을 활용하면 개별 굳삭기들의 가동 시간과 가동 추이, 고장 종류·원인, 소모품 사용 현황 및 교환 주기, 위치 정보 등을 사무실에서 실시간으로 파악할 수 있다. 컴퓨터를 활용해 장비의 작동 여부를 조작할 수 있고, 운전자에게 문자 메시지로 기계 상태 등 유용한 정보를 알려 줄 수 있는 것은 물론이다.

특정 장비에 대해 일정한 경계를 설정하고, 이를 이탈했을 때 원격으로 장비 작동 여부를 제어하는 동시에, 장비 주인에게 통보하는 기능도 유용하게 쓰인다. 주기적으로 장비의 위치를 보고하고, 야간에 엔진이 시동될 경우에도 곧바로 파악된다. 장비에 설치된 통신 단말기나 안테나가 체손되면 엔진의 시동이 걸리지 않게 되어 굳착기 도난이 철저히 방지된다. 장비 사용자 및 관리자에게 운영 관련 통계를 제공해 고객 서비스를 강화할 수도 있다. 지역·일자별 장비 가동추이를 파악하고 통계를 내어 산업 흐름을 예측하는 데에도 유용하다.

그밖에 하이-메이트는 위성 통신, 위치 정보, 반도체, 웹 솔루션, 소프트웨어, 하드웨어 기술을 융합해 굳착기에 생명력을 불어넣는다. 하이-메이트 시스템이 적용된 굳착기는 더 이상 단순한 건설 장비에 머무르지 않는다. 언제 어디서 얼마나 일하는지, 어디가 고장 났는지, 어떻게 일하는 게 더 효과적인지 곧바로 파악할 수 있는 고도의 지능형 장비로 거듭나고 있다. 하이-메이트는 만물지능화와 만물지능통신기반 구축의 성공적인 사례로 그 가능성이 매우 크다.



(그림 3-15) 굳착기 원격 관리 시스템 '하이-메이트(Hi-mate)'

* 자료: 전자 신문, 2009년 9월 21일자.

또한 일상의 생활 주변에 있는 벽이나 전광판, 건물의 유리창 등에 IT 융합 기술을 심어 지나가는 개인에게 맞춤형 마케팅을 할 수도 있다.



(그림 3-16) 쇼윈도우를 이용한 맞춤형 광고
※ 자료: 아시아경제, 2009년 10월 16일자

전통 산업에 융합 IT가 접목되어 지능형 상품이 생산되고 이것들이 만물지능통신기반에 연결되면 자동차, 선박, 건설 기계, 헬멧, 자전거, 안경, 시계 등 전통적 상품들의 성능은 훨씬 더 배가 될 것이다. 물론 이러한 상품들을 네트워크에 연결시키고, 동시에 사람과의 인터페이스를 제공하는 각종 디바이스들이 필요하게 되어 또한 새로운 IT 비즈니스 영역의 엄청난 확장을 가져 올 것이다. 만물지능통신기반의 '만물 IT 융합 비즈니스'를 구현하기 위한 만물 통섭의 진화 단계를 살펴보기로 한다.

① **만물 접속[All (Things) Connectivity]** : 현실 공간에 존재하는 전자 공간에 존재하는 기업과 소비자의 산업 경제 활동과 관련된 모든 만물(Physical Object + Virtual Object)을 보이지 않는 초광대역 네트워크로 접속시킨다. 이들의 정체성(Identification)식별은 물론이고 사회 경제 활동과 관련되어 있는 만물의 사회 연결망(Networks of Social network)까지도 빠짐없이 탐색·분석하고 이를 거대한 생산·유통·소비 활동의 공간화로 체계화시켜야 한다. 모든 것을 연결·접속시키는 것 자체가 만물이 지능화되는 시작이며 그것만으로도 많은 산업 경제 활동 문제들이 조금씩 해결되어 간다.

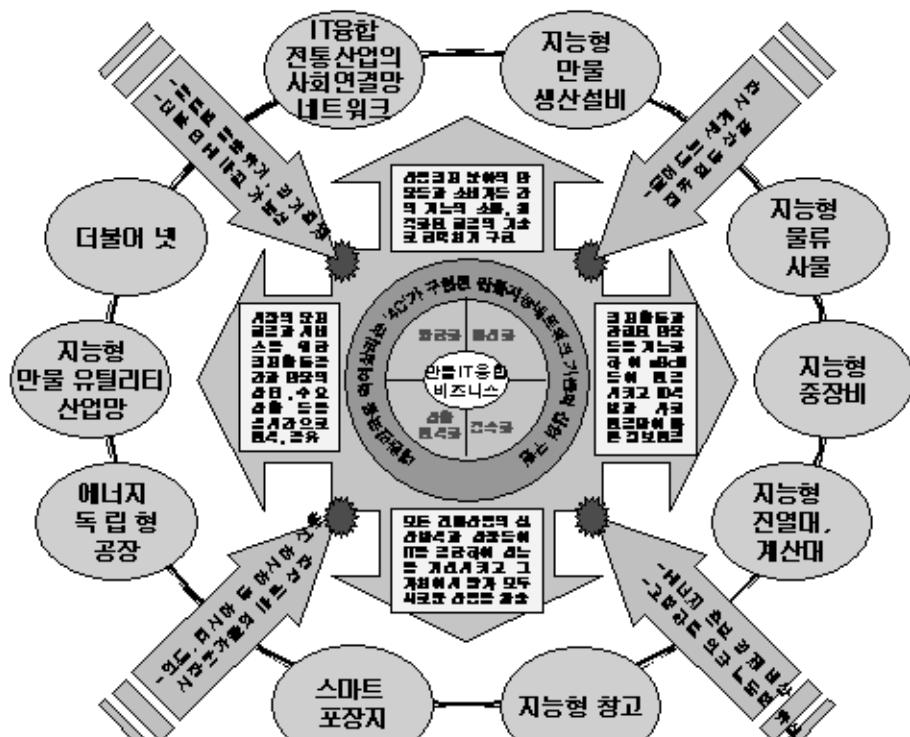
② **만물 상황인식[All (Things) Awareness]** : 생산과 유통·소비 기능과 관련

된 만물이 접속되고, 만물들의 사회 연결망이 체계화되었다면 이를 만물이 스스로 세상에 존재하는 모든 유의미한 산업 경제 활동과 연계되어 있는 상황 정보들을 모든 시간, 모든 공간, 모든 대상에 대해 스스로 인식하고, 예측하며 실시간으로 이를 전달·공유(Autonomous context aware & transfer)할 수 있어야 한다. 상황 인식이 정확하고 그것들이 잘 전달된다면 기업이나 소비자가 직면하고 있는 많은 문제 해결을 위한 의사 결정이나 실시간 대응 행동에 매우 획기적인 변화가 나타날 것이다.

③ 만물 융합[All (Things) Convergence] : 만물지능통신기반을 중심으로 호모 이코노미쿠스가 활동하는 전자 공간과 현실 공간의 이음매 없는 연결(linkage)이 갖추어져야 한다. 전통 산업과 IT 산업이 선택적으로 잘 결합되는 기술들 간의 융합, 네트워크와 플랫폼들 간의 융합, 정보·지식·상황 지능(Context Intelligence)들 간의 융합, 기업과 소비자들 간의 신뢰성 있고, 긴밀한 관계 형성을 위해서는 각종 상거래 제도들끼리 융합되어야 한다. 융합은 무슨 일이든 해결할 수 있는 통로가 풀리는 것과 같다.

④ 만물 통섭[All (Things) Consilience] : 만물지능통신기반 상에서 이루어지는 산업 경제 활동의 통섭은 단순히 세상에 흩어져 있는 지식을 모으고 소비자가 참여하는 웹 2.0 수준이나 USN(각종 센서에서 수집된 정보를 무선 센서 네트워크로 실시간 수집해 활용하도록 구성된 네트워크)으로 상황 인식 정보를 긁어모으는 것만을 의미하지 않는다. 산업 경제 활동에서 통섭은 사람과 조직, 공간, 사물들이 정체성을 유지하면서 생산과 소비 활동에서 서로 의미 있는 지식과 지능을 소통하고 공동의 목표와 융합된 기술적·제도적 수단을 활용해 세상의 질서와 균형, 그리고 상호 공명적인 진화를 실현해 나가는 것을 말한다. 만물 통섭 차원 단계의 진화와 구현이 이루어질 때 대한민국의 경제는 튼튼한 기반과 세계 시장에서 1위를 차지할 수 있는 상품들이 늘어나갈 것이다. 이는 곧 한국적 만물지능 콜루션 상품화의 세계화를 의미한다.

아래에는 대한민국을 먹여 살리고, 대한민국의 산업 경제 활동을 효율적으로 변화시키기 위한 10가지의 만물지능통신기반 프로젝트들이 제시되어 있다. 오늘날 우리나라 경제의 층약함을 뛰어넘을(Beyond Limit) 수 있는 '만물 IT 융합 비즈니스(Convergence to Convergence Business)' 구현을 위한 세부 사업들은 ①'IT 융합 전통 산업의 사회 연결망 네트워크', ②'지능형 만물 생산 설비', ③'지능형 물류 사물', ④'지능형 충장비', ⑤'지능형 진열대, 계산대', ⑥'지능형 창고', ⑦'스마트 포장지', ⑧'에너지 독립형 공장', ⑨'만물 지능형 유티리티 산업망', ⑩'더불어 넷'이다. 물론 이상과 같이 예시된 프로젝트 외에도 수많은 사업들이 구상될 수 있다.



(그림 3-17)만물지능통신기반 '만물 IT 융합 비즈니스 구현'을 위한
프레임워크

<표 3-5> 만물지능통신기반 '만물 IT 융합 비즈니스' 구현을 위한 10대 지능만물

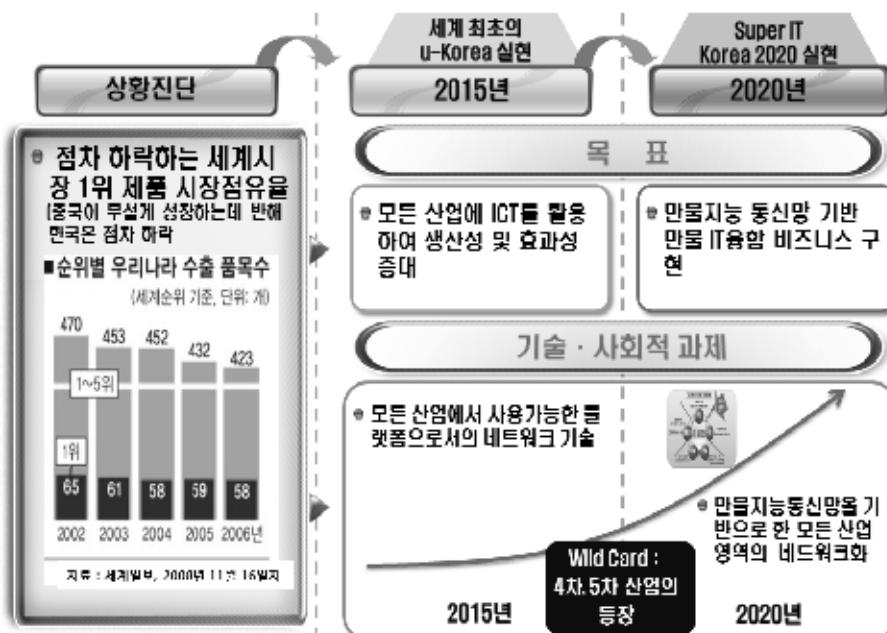
영역	지능사물	만물지능통신기반의 기능
만물 지능 기반 산업 영역	IT 융합 전통 산업의 사회 연결망 네트워크	항공, 조선, 자동차, 섬유, 국방, 건설, 기계, 레저 스포츠, 농·어업 분야에 서 생산되는 모든 상품에 IT 융합 기술을 융합하고, 이들의 사회 연결망 은 구조화하여 집단 지능화의 효과가 나타날 수 있도록 한다(예 : 어선의 그물 간 네트워크, 비닐 하우스들 간의 네트워크, 자동차 와이퍼들 간의 네트워크 등)
	지능형 만물 생산 설비	우리나라 모든 기업과 개인이 소유하고 있는 생산 설비와 기계 장치들에 센서와 태그를 부착하고 이들을 네트워크에 연결시켜 어떤 기계가 어느 지역에 있고, 어떻게 가동되고 있는지를 실시간으로 파악해 상품의 공급 량 등을 예측, 조절한다. 그 뿐 아니라 생산 설비의 거래, 검사, 수리 등 을 국가가 전체적으로 파악하고 활용할 수 있는 네트워크를 구축한다.
	지능형 물류 사물	상품의 생산부터 소비까지 모든 물류 활동과 관련되어 있는 팔레트, 컨테 이너, 화물차 적재함, 화주와 트럭 운전자의 축대전화 등 모든 사물들이 네트워크에 연결되고 실시간으로 상황 정보를 공유한다.
	지능형 종장비	우리나라에 등록된 모든 종장비에 RFID를 부착해 종장비가 어디에 위치 해 있고, 얼마나 가동되고 있으며, 운행 상태는 어떤 한지를 실시간으로 파악해 종장비 협대 및 관리자들에게 정보를 제공한다. 고가의 종장비 자산 활용 극대화, 최적의 종장비 이동 경로 관리에 유용하다. 또한 태그 리더기를 부착해 지하 매설물의 위치를 탐지하고, 가스관 등의 파손 위 험 시 위험 경고 신호를 감지하여 포클레인의 삽을 멈출 수도 있다. 주 변을 이동하는 차량 단말기에 작업 반경 내에 있음을 경고하기도 한다.
	지능형 진열대와 계산대	시간대에 따라 구매 고객층이 달라지는 경우, 구매층이 선호하는 물품으 로 자동으로 변경하거나, 진열된 물건의 소진을 예측한다. 그리하여 지능 형 창고와 연동해 지속적으로 물품을 공급하도록 정보를 전달한다. 지능 형 쇼핑 카트와 연동해 단번에 계산이 가능하다. 지능형 쇼핑 카트는 물 건을 담을 때마다 구매 물건의 총액을 자동으로 계산해 주고, 지능형 계산대와 연동해 쇼핑 카트에 있는 물건들을 한꺼번에 결제할 수 있도록 한다. 각국에서 온 외국 손님들도 손쉽게 자신들의 화폐 가치를 파악할 수 있고, 고객의 정보를 인지해 포인트 적립이나 할인 서비스 등을 자동 으로 체크해 제공할 수 있다.
	지능형 창고	자동으로 온도와 습도를 조절하고, 선입선출이 가능하도록 먼저 들어온 물건이 먼저 판매대로 이동할 수 있도록 하는 자동 정렬 시스템을 갖추 고 있다. 지능형 진열대와 연동해 물건 공급을 원활하게 한다.
	스마트 포장지	제품의 상태, 적정 온도를 실시간으로 모니터링해 주는 포장지·포장지를 훼손하지 않고도 제품의 상태를 실시간으로 파악할 수 있다.
	에너지 독립형 공장	태양광, 풍력 등의 이용 뿐 아니라, 도보로 이동하는 사람들이 만들어 내 는 미세한 움직임, 창문이 열리거나 닫힐 때, 회전문을 통과할 때의 작은 동작들을 전기 에너지로 바꾸어 건물 내부의 조명이나 난방, 기계 이용 에 활용하는 공장
	만물 지능형 유트리티 산업망 네트	전기, 가스, 수도 등 유트리티 산업의 모든 공간과 시설(파이프라인, 벨 브, 강압계 등), 그리고 사용자 측면의 각종 사물(미터기와 감시 장치, 설 비)들을 모두 연결해 지능화 하고 경제성과 안전성을 동시에 관리, 이종 시설들 간의 모든 상황 정보도 공유되게 함

	더블어넷	산업 기반에 필요한 인력과 실시간으로 연동해 필요한 인력을 바로 보충 할 수 있는 네트워크. 실력과 지역 등을 고려하여 최적의 인재와 실시간 으로 연계할 수 있다.
--	------	---

다. 단계별 실현목표 및 전략적 방향성

만물지능통신기반 위에서 '만물 IT 융합 비즈니스'가 성공적으로 우리나라의 경제 체질을 바꾸려면 몇 가지 중요한 전략의 실행이 필요하다.

경제 활동은 사적 자유에 따라 이루어져 국가가 개입하는 데는 한계가 있다. 아우리 IT 융합 기술이 전통 산업의 부흥을 가져오고 생산 및 경제 활동의 지능화가 촉진된다 해도 이를 수용하지 않을 경우에는 그 효과를 기대하기 어렵다. 우리나라가 굳뚝 산업의 한계를 뛰어넘어 전 세계의 통섭 산업과 경제(Consilience Industry & Economy)를 주도하기 위해서는 가장 먼저 전통 산업이 IT 융합 기술과 접목될 수 있도록 관련 기술을 개발하는데 투자를 아끼지 않아야 한다는 것이다.



(그림 3-18) 만물지능통신기반 '만물 IT 융합 비즈니스' 구현목표

또한 전통 산업이 IT 융합 기술과 연계되어야만 하는 절실한 이유를 학제적으로 연구하여 널리 알리고, 집단 지식과 통섭을 기반으로 새로운 차원의 생산과 소비 활동을 자극할 수 있는 통섭 상품들을 개발해 낼 수 있는 관련 분야의 인재를 개발해야 한다. 통섭의 비즈니스 세계는 참으로 넓고 그 가능성이 무궁무진한 성장 동력이다. 따라서 만물지능통신기반의 구축이 핵심이다.

3. 만물지능통신기반 방통 융합: 웹 4.0 시대를 준비한다

가. 진정한 의미의 IT 혁명은 언제 실현될 것인가.

진정한 의미의 IT 혁명은 아직 도래하지 않았다. 아마도 미국의 경영학자 피터 드러커(Peter Ferdinand Drucker, 1909~2005)의 말을 빌리자면 그 시기는 2020년이나 아니면 2030년경에 올 것 같다. 진정한 의미의 IT 혁명이 찾아오면 통신과 방송은 그 어떤 기준을 들이 대도 차이가 없을 것이다. 실제로는 의미조차 구별할 필요도 없을 정도로 구분되지 않을 것이다.

무엇이 통신이고 방송인지는 중요하지 않다. 사람들이 진정으로 원하는 서비스가 무엇이고 사람들이 원하는 니즈가 성취되었는가의 문제만 남을 뿐이다. 이 시기에는 서비스의 종류를 열거할 수 없을 정도로 매우 다양한 형태와 수준의 서비스들이 고객의 요구에 따라 제공될 것이다.

이 시기가 되면 시시각각 변하는 만물의 상황도 하나의 미디어이고, 반대로 수많은 사람들의 생각을 담고 있는 미디어도 곧 통신이 될 수 있다. 이때는 굳이 제도적인 불편함 때문에 사용할 수밖에 없는 방통 융합이니 통신 방송 융합이니 하는 용어를 쓸 의미조차 없어지는 것이다. 네트워크에서는 통신과 방송을 구분하는 것보다는 조직이 활동하고 인간이 삶을 영위하는 데 필요한 모든 상황이나 의사 결정에 필요한 제안 사항들이나 인간의 생각이 더 많이 흘러 다닐 것이기 때문이다.

또한 사람 중심의 통신과 방송이 사물들 간이나 사물과 인간의 관계 속에서 더

많이 이루어지기 때문에 구태여 어떤 서비스를 통신이냐 방송이냐를 구분할 일이 거의 없다.

서비스를 공급하는 사람의 입장에서 구분한 서비스 종류가 아니라 서비스를 받는 사람이 자신의 니즈에 따라 설계하는 것, 바로 그 자체가 하나의 서비스 종류가 되는 셈이다. 그 만큼 미래 사회의 방통 융합 서비스는 개개인의 세세한 욕구와 의지에 맞게 설계되기 때문에 전통적 의미의 방통 융합 서비스와는 근본적으로 다르다.

만물지능통신기반을 중심으로 하는 방통 융합은 진정한 의미의 IT 혁명을 완성하는 길이고, 통신과 방송의 융합 개념에서 더 발전해 통신과 방송 그 이상의 어떤 것이 이루어지는 기반을 구축하는 데 초점을 두어야 한다.

이른바 웹 4.0 시대를 실현하는 기반이 바로 만물지능통신기반 시대의 방통 융합 프로젝트다. 웹 1.0과 웹 2.0, 웹 3.0, 웹 4.0은 매우 큰 차이가 있다.

앞으로 웹 4.0은 모든 만물지능통신기반의 응용 서비스를 제공하는 데 가장 기본적인 서비스 플랫폼이 될 것이다. 모든 형태의 정보와 GIS, 금융, 보안 등의 플랫폼, 전자 공간과 물리 공간의 연계, 방송과 통신의 융합, 만물들 간의 사회 연결망 분석과 구조화, 인간과 사물을 간의 인터페이스는 모두 웹 4.0을 기반으로 이루질 것이다.

<표 3-6> 웹 1.0, 웹 2.0, 웹 3.0, 웹 4.0의 차이

구분	주요 속성
웹 1.0	<ul style="list-style-type: none"> - 초기의 인터넷 - 컴퓨터 중심 - 공급자에 의한 밀방향적인 정보 - 포털
웹 2.0	<ul style="list-style-type: none"> - 2000년대 초의 인터넷 - 컴퓨터+모바일 기기 - 사용자의 참여에 의한 자발적 정보 - 공간
웹 3.0	<ul style="list-style-type: none"> - 현재 또는 가까운 미래의 인터넷 - 지능화된 사물 - 센서나 태그들이 수집하는 실시간 정보 - 가상공간과 현실 공간의 연계
웹 4.0	<ul style="list-style-type: none"> - 10~20년 뒤의 인터넷 - 사람의 생각(Brain) - 센서나 태그들 간의 소통으로 시공간을 초월하여 회득된 집단 지능(Collective Intelligent) - 과거-현재-미래의 시간과 사회적 연결망에 따라 변하는 공간에서의 상 황과 대응

나. '만물지능통신기반 방통 융합' 구현 프레임 워크 : '웹 4.0' 프로젝트

거세게 불어오고 있는 ICT의 진화를 만물지능통신기반으로 수용하고, 만물지능통신기반으로 진정한 의미의 IT 혁명을 모범적으로 완성한 국가가 되어야 한다. 진정한 의미의 IT 혁명이 완성되고 또 다른 패러다임으로 넘어가기 전에는 대한민국은 IT를 중심으로 차세대 방통 융합과 IT 상품을 개발해 내는데 더욱 몰입해야 한다.

같이 좋아야 그 같로 만든 떡이 맛있듯, IT 기술과 서비스가 좋아야 IT가 결합되는 전통 산업, 교육, 의료, 환경, 교통, 로봇 등 모든 분야에서 지속 가능한 발전이 실현될 수 있는 것이다. 만물지능통신기반의 진정한 IT 혁명을 완성하는 초석이 되는 '만물 웹 4.0' 체계를 구현하기 위해서는 다음 4개 차원의 진화 단계를 거쳐야 할 것이다.

① 만물 접속[All (Things) Connectivity] : 현실 공간에 존재하는 전자 공간에 존재하는 모든 디바이스, 기계, 사물 등 모든 만물(Physical Object+Virtual Object)을 보이지 않는 초광대역 융합 네트워크로 접속시키고, 이들의 정체성(Identification) 식별은 물론이고 모든 방송, 통신 및 사회 경제 활동과 관련되어 있는 만물의 사회 연결망(Networks of Social network)까지도 빠짐없이 탐색, 분석하고 이를 거대한 정보 생산, 유통, 소비 활동의 공간화를 체계화 시켜야 한다. 모든 것을 연결·접속시키는 것 자체가 만물 지능화의 시작이다. 그것만으로도 웹 4.0 체계의 기반이 만들어 지는 것이다.

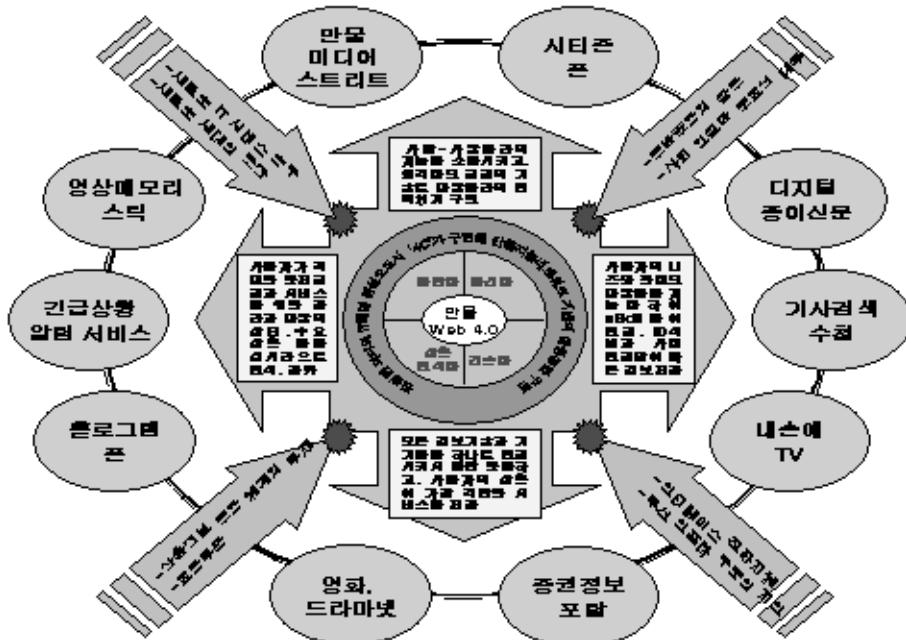
② 만물 상황인식[All (Things) Awareness] : 만물지능통신기반에 인간의 모든 활동과 관련된 만물이 접속되고, 만물 간의 사회 연결망이 체계화되었다면 이들 만물이 스스로 세상에 존재하는 모든 유의미한 미디어, 상황 정보들을 모든 시간, 모든 공간, 모든 대상에 대해 스스로 인식하고 예측하며 실시간으로 이를 사람에게 전달·공유(Autonomous context aware & transfer)할 수 있어야 한다. 상황 인식이 디바이스의 인터페이스에 구애됨 없이 정확하게 잘 전달되면 웹 4.0 체계를 통해 사람들이 더 많은 집단 지능을 활용해 문제 해결을 위한 의사 결정이나 실시간 상황 대처 역량에 매우 획기적인 발전이 가능해 질 것으로 보인다.

③ 만물 융합[All (Things) Convergence] : 융합 차원은 만물지능통신기반을 중심으로 현존하는 모든 방통 융합 기술들이 합쳐지고, 모든 만물이 지능화되어 융합되면서 전자 공간과 물리 공간의 구성 요소들이 모두 하나로 결합되는 것이다. 인간이 시간·공간·단말기에 제한되지 않고 소통하기 위해서는 전자 공간과 현실 공간의 이음매 없는 연결 및 방송과 통신의 융합, 이질적 사물들의 융합, 네트워크와 플랫폼들 간의 융합, 정보·지식·상황 지능(Context Intelligence)들 간의 융합이 보장되어야 한다. 융합은 무슨 일이든지 해결할 수 있는 통로가 풀리는 것과 같다.

④ 만물 동성[All (Things) Consilience] : 만물지능통신기반에서 이루어지는 인

간과 사물 간의 소통과 통섭은 단순히 방송과 통신의 융합이나 세상에 흘어져 있는 지식을 모으고 사용자가 참여하는 웹 2.0 수준의 서비스 구현 체계를 말하는 것이 아니다. 만물지능통신기반의 웹 4.0이 제대로 작동하기 위해서는 사람과 조직, 사람과 공간, 사람과 사람, 사물과 사물 간의 사회 연결망이 지능의 소통과 밀접하게 연계되어 있어야 한다. 지능의 통섭화가 만물지능통신기반의 방통 융합이 궁극적으로 추구하여야 할 목표다. 한 사람의 사용자를 위해서라도 모든 만물이 소통하여 세세한 지능을 서비스하고, 생각만 해도 사물이 스스로 알아서 사용자가 의도하는 일을 처리해 준다면 그것은 방송 통신 융합의 의미를 뛰어넘는 진정한 의미의 IT 혁명 수준이라 할 수 있다.

아래에는 웹 4.0이라는 진정한 의미의 IT 혁명을 실현하기 위해서 추진해야 하는 10가지의 만물지능통신기반 방통 융합 프로젝트들이 제시되어 있다. 이를 10가지 방통 융합 프로젝트들은 대한민국의 IT 산업이 세계적으로 재도약할 수 있게 해주는 원동력이 될 것이다. ①'만물 미디어 스트리트', ②'시티즌 폰', ③'디지털 종이 신문', ④'기사 검색 수첩', ⑤'손 안의 텔레비전', ⑥'증권 정보 포탈', ⑦'영화 & 드라마 넷', ⑧'홀로그램 폰', ⑨'긴급 상황 알림 프로그램', ⑩'영상 메모리 스틱'이다. 물론 이상과 같이 예시된 프로젝트 외에도 수많은 사업들이 구상될 수 있다.



(그림 3-19) 만물지능통신기반 '웹 4.0'을 위한 프레임워크

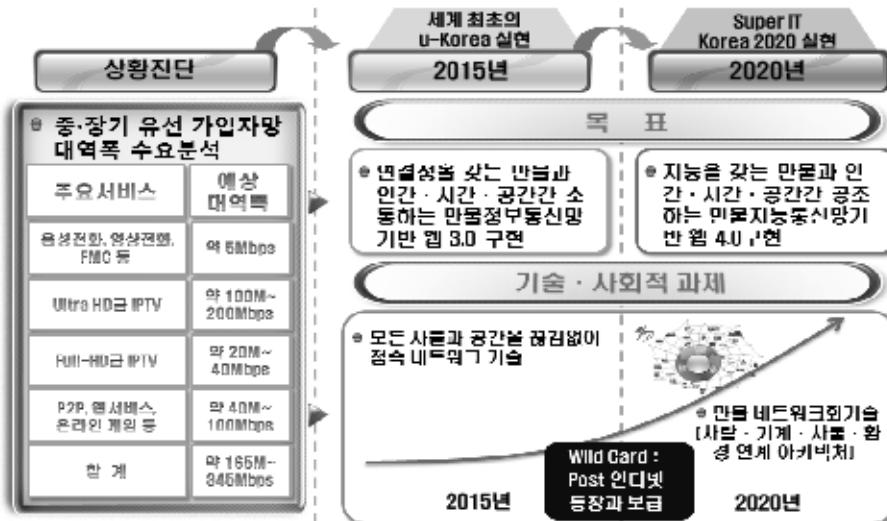
<표 3-7> 만물지능통신기반 '웹 4.0' 구현을 위한 10대 지능 만물

영역	지능 사물	만물지능통신기반의 기능
만물 지능 기반 방동 영역	미디어 스트리트	원하는 정보를 이동하면서도 검색할 수 있는 미디어 스트리트, 선호하는 정보를 인식하고 그에 맞는 최신 정보를 지속적으로 제공받으며, Citizen 폰과 연동하여 결제 및 구입이 가능하다.
	Citizen 폰	소비자의 욕구에 맞는 정보를 모두 전달 받을 수 있는 전화, 미디어 스트리트, 디지털 디바이스 등과 실시간 연동되며, 필요한 정보의 수발신과 결제, 구입, 통화가 모두 가능하다.
	디지털 종이 신문	컴퓨터 모니터나 전자책 같은 디지털의 한계를 뛰어넘어, 실제 종이 같은 디지털 종이 신문이다. 접거나 말아서 들고 다닐 수 있고, 실질적으로 펼쳐서 볼 수도 있다. 필요한 정보를 실시간으로 제공받고, 프린터와 연동해 출력할 수도 있다.
	기사 검색 수첩	키워드를 넣으면 개인의 취향과 검색 조건에 맞는 신문 기사와 관련 정보를 정리해 주는 디지털 수첩이다. 말로 이야기한 내용을 기록하거나 저장해 주어 아이디어 정리에 용이하다.
	내 손 안의 텔레비전	전 세계 방송국에서 방영되는 텔레비전 내용을 내가 원하는 언어로 수신할 수 있는 텔레비전. 실황이나 녹화 중계 등 모든 프로그램을 원하는 시간에 볼 수 있는 미래형 IPTV다.
	증권 정보 포털	실시간으로 거래되는 관심 종목의 내용을 파악하고, 관심 종목과 연계된 전 세계의 관련 주식 및 필요한 정보를 곤바로 원하는 언어로 확인할 수 있다. 필요시 citizen 폰과 연동하여 주식 거래도 가능하다.

	영화 & 드라마넷	온·오프라인 콘텐츠 판권 및 제작권을 보유한 네트워크로, 영화·드라마·예능 프로그램 등 다양한 콘텐츠를 제공하는 플랫폼이다.
	홀로그램 폰	현실과 가상의 경계를 허물어주는 기술로, 가족이나 친구와 함께 홀로그램으로 통화하거나, 가상 현실에서 게임을 즐길 수 있다.
	긴급 상황 알림 프로그램	시청 중인 텔레비전이나 휴대전화 등 모든 장비와 연동하여 꼭 알아야 할 중요 정보나 가족들의 긴급 상황을 실시간으로 파악할 수 있게 하는 모바일 앱이다.
	영상 메모리 스틱	가족들 간의 홀로그램 전화 내용이나, 기억하고 싶은 영상 자료를 보관해 주는 메모리 스틱으로, 휴대가 간편하며, 가족들과 공유 또는 전송도 가능하다.

다. 단계별 실현 목표 및 전략적 방향성

만물지능통신기반을 중심으로 대한민국을 바꾸려면 가장 먼저 IT 서비스와 인프라가 한 차원 높게 발전해야 한다. 만물지능통신기반의 성공 여부는 얼마나 많은 만물이 지능화되어 네트워크에 연결되고 이를 통해 이음매 없이 상황 정보의 소통과 사용자의 욕구가 세세하게 반영되는 서비스 시스템을 구축하느냐에 달려 있다.



(그림 3-20) 만물지능통신기반 '웹 4.0' 구현 목표

만물네트워크는 네트워크 이상의 의미를 갖고 있으며, 향후 10년에서 20년 동안 많은 기술적, 제도적 노력과 사회경제적 발전이 이루어져야 실현가능한 IT융합 기반의 국가혁신체제라고 할 수 있다. 만물네트워크의 성공적 구현은 2020년 세계 최고의 'Smart Korea'를 실현하는 핵심적 열쇠이다.

개개인의 삶에서부터 국가적인 행정관리 영역에 이르기까지 만물네트워크 구축의 효과는 이루 헤아릴 수 없이 많을 것이다. 언제, 어디서나 가능한 인간과 만물 간의 상황 소통, 인간의 의식과 만물의 지능성 간의 동조화가 실현된다면 사회경제적으로 새로운 가치의 창출은 물론 지금까지 우리가 지불해왔던 헤아릴 수조차 없는 규모의 사회적 비용/손실을 획기적으로 줄여줄 것이다. 또한 인간의 삶에 적용되는 새로운 혁신적 프로세스들은 인간의 삶의 질을 획기적으로 제고시켜 줄 수 있으며 이와 같은 혁신효과는 모든 산업영역과 공간영역에서 연쇄적으로 나타날 것이다.

만물지능통신기반을 중심으로 웹 4.0 세계가 펼쳐지기 위해서는 우선 네트워크의 고도화와 융합이 실현되어야 한다. 그 위에 과거, 현재, 미래가 끊이지 않고 이동할 수 있는 공간 축이 결합된 서비스를 제공할 수 있는 플랫폼의 구현, 그 다음으로는 사용자의 니즈와 만물을 간의 사회 연결망을 고려한 4차원의 자율적 지능

형 서비스 개발, 그리고 인간의 오감에 가장 가까운 인터페이스를 제공하는 디바이스의 개발 등이 급선무다.

4. 만물지능통신기반 교육: 21세기형 디지털 훈민정음 구현

가. 교육이 바로 서야 국가의 미래가 바로선다

대한민국의 교육은 대한민국을 발전시킨 원동력이기도 하지만, 언제부터인가 대한민국을 망치고 대한민국에 사는 사람들을 고통스럽게 하는 주원인이기도 하다. 질병보다도 더 큰 삶의 고통을 주고 삶의 질을 떨어뜨리는 교육이기 때문에 심지어 고국을 버리고 이민을 선택하는 사람이 늘고 있다. 저출산 추세를 가속화시키는 원인아기도 하다.

대한민국의 가장 큰 경쟁력이자 발전의 원동력은 교육열이었다. 밥은 굽어도 학교는 가야 한다는 교육열이 대한민국을 세계가 놀랄 정도로 빠르게 발전시킨 것이다. 그러나 오늘날의 우리나라 교육은 어떤 평가를 받고 있는가? 어느 때부터인가 우리 사회에서는 ‘교육이 바로서야 나라가 바로 선다’는 우려 섞인 목소리가 높아져 가고 있다. 한때는 나라를 가난과 무지에서 구한 교육이 이제는 나라의 커다란 근심거리가 되고 있는 실정이다.

우리 나라 교육의 가장 큰 문제점은 무엇인가? 대학 입시로 인한 교육 과열 현상인가? 아니면 학력 수준의 질적 하락인가? 아니면 공교육의 붕괴인가? 아니면 지나친 사교육비 부담인가? 아니면 학생들의 입시 피로도인가? 이들 문제점들은 보는 시각에 따라 다르긴 하지만 모두 다 중요한 문제이며, 그 뿐만은 같다고 할 수 있다.

그러나 높은 교육열 자체가 교육 문제의 근원이라고는 말할 수 없을 것이다. 우리나라의 높은 교육열은 인구밀도가 높고 자원이 빈곤한 상황에서 나타나는 자연스러운 현상이라고 할 수 있다. 미국 오바마 대통령이 극찬한 국가발전의 원동력이 되어온 순기능적 측면이기도 하다. 오히려 문제는 이렇게 높은 교육열이 제

대로 충족되지 못하고 있으며, 그 과정에서 지나치게 높은 비용과 고통이 초래되고 있다는 것이다. 이러한 시각에서 본다면 공교육의 봉과와 사교육비 부담의 증가가 우리나라의 가장 큰 교육문제일 것이다.

공교육의 봉과와 사교육비 부담 증가의 문제는 어제 오늘의 일이 아니기 때문에 쉽게 해결될 수는 없다. 더군다나 이들 문제는 지역 및 계층 간의 차이가 매우 큰 까닭에 획일적으로 접근할 수도 없는 문제라는 특성이 있다.

2008회계연도 결산기준으로 39조 8,332억 원을 투자한 공교육이 봉과되고, 사교육이 이를 지탱하고 있다는 것은 매우 심각한 문제다. 2009년 2월 교육과학기술부가 발표한 '2008년 사교육비 조사 결과 분석 및 대책'에 따르면 우리나라의 사교육 시장 규모는 20조 9,000억 원에 이르고 있다. 2001년 10조 6,634억 원이었던 것이 6년 만인 2007년에는 20조 원을 돌파했다. 초·중·고교생의 사교육 참여율은 75.1%에 이른다.

사교육 참여율은 고등학생이 아닌 초등학생(87.9%)이 가장 높다. 이는 OECD 국가보다 3배나 높은 수준으로 우리나라의 사교육은 대학입시를 위한 사교육 수준이 높은 것이 문제가 아니라 초등학교 때부터 사교육이 만연 되어 있다는 것이 바로 문제라는 것이다.

사교육 참여율이 이렇게 초등학교 때부터 매우 높은 것에 대해서는 우리나라의 사교육열이 지나치게 높다는 관점보다는 우리나라의 공교육이 높은 교육열을 제대로 충족시키지 못하고 있다는 것으로 보는 것이 적절하다고 판단된다.

또한, 아래의 표에서 보는 바와 같이 소득수준별 사교육비 지출 규모를 보면 월 평균 소득이 7백만 원 이상인 계층이 백만 원 미만 계층보다 사교육비를 약 8.8배 더 지출하고 있으며, 참여율도 약 2.7배 더 높은 것으로 나타났다. 이렇게 소득수준별 지출 격차가 크게 벌어져 있는 것은 고소득층의 경우 교육수요를 충족시키기 위하여 언제든지 사교육 시장을 손쉽게 이용할 수 있으나 저소득층의 경우에는 교육비 부담으로 인해 사교육을 시킬 수 없기 때문이라고 생각된다.

<표 3-8> 우리나라의 총 사교육비 증가 추이

구 분	'01	'03	'05	'07	'08
총 사교육비(억 원)	106,634	136,485	176,774	200,400	209,095

* 자료: 교육과학기술부, "2008 사교육비 조사결과 분석 및 대책", 2009

<표 3-9> 우리나라 가구의 월평균 소득수준별 사교육비 및 참여율

(단위: 만원, %, %p)

구 분	학생 1인당 월평균 사교육비 (만원, %)			사교육 참여율 (%)		
	2007	2008	증감률	2007	2008	증 감
전 체	22.2	23.3	5.0	77.0	75.1	-1.9
소득	100만원 미만	5.3	5.4	1.9	36.9	34.3
	100 ~ 200 미만	10.7	10.8	0.9	59.7	55.3
	200 ~ 300 미만	17.7	17.7	0.0	77.0	73.7
	300 ~ 400 미만	24.1	24.5	1.7	84.4	82.2
	400 ~ 500 미만	30.3	30.6	1.0	89.2	87.2
	500 ~ 600 미만	34.4	35.6	3.5	90.5	89.7
	600 ~ 700 미만	38.8	40.2	3.6	92.7	90.5
	700만 원 이상	46.8	47.4	1.3	93.5	91.8

사교육비 증가 문제가 주요 측면의 문제라고 본다면 우리나라 공교육 불괴의 문제는 공급측면의 문제라고 할 수 있다. 진학사가 2009년 5월 13일부터 19일까지 약 7일간 고등학생 2,067명을 대상으로 정부의 '사교육종합대책 발표'에 대한 의견을 묻는 조사결과에 따르면, 정부의 사교육종합대책 발표로 학원의 심야교습이 금지되는 것에 대해 고등학생들의 60%(1,232명)은 찬성한다는 입장이었다. 찬성하는 이유에 대해서는 '건강 등 자기관리의 시간이 많아지기 때문'이라는 응답이 38%로 가장 많았으며, 그 다음으로는 '공교육만으로 평등한 경쟁을 할 수 있게 되므로'라는 응답이 35%로 많았다.

학원의 심야교습 금지에 대한 반대 이유에 대해서는 반대 응답자 835명의 대다수(49%)가 '학원 심야교습이 금지되더라도 사교육은 다른 형태로라도 운영될 것'

이라는 의견이었으며, 그 외에 '선택의 자유를 제한하는 조치이므로(24%)', '공교육만으로는 부족하다(16%)'로 나타났다.

사교육을 대체할 수 있는 공교육의 중요한 부분이라고 할 수 있는 '방과후 학교'의 개선점에 대해서는 전체 응답자의 49%(1,003명)가 '현재 방과후학교의 수업 환경과 커리큘럼이 학생들의 수요를 고려하지 않고 있다'를 꼽았으며, 22%(460명)는 '전문성이 겸증된 우수한 강사와 교사의 충원'을 꼽았고, 20%(414명)는 '수준별 수업의 미비'에 대한 개선을 지적했다.

한편, 진학사가 2009년 2월에 실시한 사교육 실태 조사에 따르면 고3수험생이 가장 많이 받고 있는 사교육은 '학원(38%)-인터넷강의(24%)-과외(24%)-학습지(8%)-기타(6%)'순으로 나타났다고 보도되고 있다⁴⁶⁾.

위의 신문보도에서 우리나라의 교육발전과 관련하여 그나마 긍정적으로 생각해 볼 수 있는 세 가지 사실은 첫째, 사교육이 반드시 필요한 것은 아니며 가급적이면 줄어드는 것을 선호한다는 점, 둘째, 사교육비 문제를 해결하기 위한 방안으로 공교육이 강화되는 것을 희망한다는 점, 셋째, 사교육을 줄이기 위한 대안으로서 방과 후 학교가 성공하기 위해서는 수업환경과 커리큘럼이 수요자 중심으로 바꿔어야 한다고 생각하는 점이다.

공급측면에서의 공교육 문제는 학교교육뿐만 아니라 다른 측면에서도 지적 가능하다. 한나라의 교육이라는 것은 여러 가지 사회문화적 여건에 의해서도 좌우되는 것인바 예를 들면 도서관과 같은 시설을 들 수 있다. 도서관 시설의 여건을 교육 선진국들과 비교해 보면 다음과 같다.

2007년 현재 우리나라의 공공 도서관은 607개로 도서관 1곳당 인구는 8만 1,168명이다. 프랑스(1만 4,077명), 영국(1만 3,158명), 독일(7,980명) 등에 비하면 10 배 이상 까지도 차이가 난다. 미국(3만 2,550명)이나 일본(4만 1,144명)과 견주어도 절반이 안 되는 실정이다. 공공 도서관의 총 장서 수는 5,463만 137권(2006년 기준)으로 이를 국민 1명당으로 보면 1권 정도에 불과하다. 미국(3.0권)과 일본(2.8 권), 프랑스(2.5권)의 1인당 장서 수 수준에 비하면 2~3배가 부족한 실정이다.

이러한 논의들을 정리해 보면 우리나라의 교육 발전을 위해서는 공교육 불평화

46) 한국경제신문, 고등학생 대다수 '공교육 불신 여전' 2009년 6월 2일자.

사교육비 문제를 해결하고, 시민들이 언제 어디서나 편리하게 학습할 수 있는 여건을 제공해 줄 수 있는 교육문화 인프라(예: 우수한 교사, 첨단의 충실히 공교육 시설, 도서관)가 보다 충분히 구축되도록 해야 한다는 것이다.

현실적으로 우리나라 교육의 가장 큰 문제점은 공교육에 적지 않은 비용을 들이면서도 사교육비 지출액 역시 지나치게 많다는 것이다. 그렇다면 어떻게 사교육비 부담을 줄이고 사교육 등으로 빚어진 학생들의 고통을 덜어 줄 것인가? 그 방안 가운데 하나가 공교육의 학습 기회와 공간을 늘리고 쉽게 접근할 수 있게 하는 것이다. 굳이 사설 학원에 가지 않아도 저렴한 비용으로 편리하고 양질의 교육을 받을 수 있다면 아마도 사교육에 대한 의존도는 줄지 않을까. 이러한 생각은 이미 EBS 교육 방송을 통해 실증적인 효과를 보기도 했다.

만물지능통신기반을 중심으로 사교육비 문제를 해결할 수 있는 가능성은 매우 크다. 여기에는 크게 세 가지 발전방안이 모색될 수 있다. 첫째는 학교교육과 직접적으로 관련된 모든 사물을 지능화하여 네트워크에 연결시키는 것이다(교육만물지능화), 교실의 칠판, 게시판, 빔 프로젝트, 도서관, 컴퓨터, 책상, 실험실습 기자재, 운동자의 운동기구, 책가방, 전자교과서 등을 모두 지능화하여 연결시키고 이를 누구나 언제, 어디서나 학습에 활용할 수 있게 하는 것이다. 예를 들어 선생님이 칠판에 적어 놓은 교육 자료는 버튼 하나만 누르면 실시간으로 학급 사이버교육 자료실, 교실내의 지능형 멀티게시판, 학생들의 휴대 학습단말기 등에 전송되어 수업 후 언제, 어디서든지 개인학습에 활용할 수 있고, 이 기기로 선생님께 질문하고 대화도 할 수 있을 것이다.

둘째는 학교와 같은 교육시설 외에 박물관, 미술관, 과학관, 연구소, 국립공원, 수목원, 기업의 전시관이나 공장 등 전국의 모든 공공시설 및 협약을 체결한 비영리 및 민간시설들에 학생 방문자를 위한 교육용 콘텐츠 제공은 물론이고, 현장에서 학습하는데 사용할 수 있는 지능형 학습기를 의무적으로 설치하도록 하는 것이다. 민간시설의 경우에는 인센티브를 제공하여 학습네트워크 인프라 구축 사업에 협력하도록 할 수도 있을 것이다. 전국의 어떤 시설을 가든지 간에 모든 궁금증을 해소하고 현장감 있는 학습을 할 수 있게 하자는 것이다(만물지능교육 거버넌스).

셋째는 사이버 국립 통섭교육 지식바다(National Consilience Learning Archive)를 만드는 것이다. 전국의 모든 초, 중, 고등학교 교사와 교육과학원의 연구원은 물론이고, 국·공립 도서관 사서, 국·공립 박물관·미술관 등의 학예사, 전국 대학의 대학 교수, 국공립 및 기업의 연구원, 전문직 공무원 등이 우리나라 모든 초, 중, 고등학교의 교육 과정에서 학생 및 교사들이 이용할 수 있는 다양하고 우수한 강의 교안, 연구 자료, 실습 자료, 참고자료 등을 모두 모아 놓은 위대한 아카이브(Archives, 특정 장르에 속하는 정보를 모아 둔 정보 창구)를 만들고 이를 학생과 교사들이 자유롭게 활용하는 것이다. 물론 학습 자료는 전문가들이 평가하고 자료를 제공한 사람들에게는 적극적인 인센티브를 주어야 한다.

배우고 가르치는데 도움이 될 수 있는 세상 모든 것들을 체계적으로 집대성하고, 지능적으로 활용될 수 있는 기반을 만드는 이 사업은 지금까지 와는 완전히 다른 국가교육의 세계로 국민들을 이끌고 기회를 주는 것이다.

모든 학생과 교사가 국립 통섭교육 지식바다(National Consilience Learning Archive)에 접속하기만 하면 무엇이든 배울 수 있고, 언제 어디서나 궁금하고 모르는 문제를 쉽게 해결할 수 있다는 가능성은 보여 주어야 한다. 이것은 마치 세종대왕이 한글을 창제하여 모든 백성이 읽고 쓰게 할 수 있도록 한 것과 같다.

나. '만물지능통신기반 교육' 구현 프레임 워크 :

'21세기 디지털 훈민정음' 프로젝트

인터넷의 등장은 정보와 지식의 유통에 엄청난 변화를 가져왔다. 아날로그 형태의 언어와 문자로는 도저히 상상조차 할 수 없었던 전 세계의 1초 정보유통이야 말로 가장 큰 인류역사의 진화과정일 것이다.

만물지능 정보통신기술은 우리나라 공교육을 새롭게 변신 시킬 수 있는 열쇠라고 할 수 있다. 배우고자 하는 욕구가 있을 때는 언제, 어디서나, 무엇이든지 무료로 배울 수 있는 학습사회의 구현은 세종대왕의 한글창제 정신과 맥을 같이 한다. 공교육을 살리고 전국민 학습사회 구현을 위해서는 앞에서 살펴 본 3가지 발전 방안을 적극적으로 실행에 옮겨야 한다. 이는 예산이나 경제적인 사업성의 유무를

놓고 저울질 할 성질의 사업이 아니다. 국가의 미래를 좌지우지하는 일이다.

우리나라는 정보통신 인프라 구축 부문에서 세계 최고의 수준을 보여주고 있다. 그러나 그 활용부문에서는 인프라 구축 위상에 크게 못 미친다. 정보화의 효과가 국가경쟁력을 높이는데 보다 더 크게 기여하기 위해서는 제일 먼저 교육부문에서 그 성과를 보여주어야 한다.

방송통신융합서비스를 뛰어넘는 차세대 정보통신기술을 활용한 만물지능통신기반의 '21세기 디지털 훈민정음 프로젝트'의 성공 가능성은 최근 공교육 활성화에 기여하고 있는 것으로 나타나고 있는 IPTV에서도 그 가능성을 점칠 수 있다.

2008년 상용화가 시작된 IPTV는 2009년 10월 현재 실시간 IPTV 가입자(122만 명)와 VOD 가입자(87만 명)를 합하여 총 209만 명에 이르고 있다. IPTV는 양방향으로 정보전송이 가능하며, 무수히 많은 디지털 콘텐츠를 원하는 시간에 골라서 볼 수 있는 장점이 있다. 때문에 IPTV는 교육평등을 실현하는 기반이라고 할 만큼 주목을 받고 있다.

방송통신위원회와 교육과학기술부는 IPTV를 통해 공교육 내실화를 위한 '맞춤형 IPTV 교육서비스'를 발표한바 있다. 인터넷과 TV를 융합해 양방향 및 일대일 학습에 효과적인 IPTV의 장점을 살려 개인별 수준에 따라 맞춤형 교육서비스를 실시할 계획이다. 2010년부터는 전국의 1만여 초중고에서 IPTV를 활용한 방과 후 학교 수업을 실시할 계획이라고 한다.

최근에는 지방자치단체가 앞을 다투어 IPTV를 활용한 'IPTV 공부방'을 설치하는 등 새로운 트렌드를 보여주고 있다. 지금까지 지방자치단체에서 'IPTV 공부방'을 시범적으로 설치 운영하고 있는 곳은 부산광역시 11개소, 서울 4개소, 경기도 15개소, 충남 5개소 등 총 35개이며 전국적으로 50여개소가 추가로 설치될 예정이다⁴⁷⁾.

교육 콘텐츠는 IPTV의 활성화가 생각보다 미진하고 그 이유가 전용 콘텐츠가 없는 것 때문이라는 현재의 상황을 감안해 볼 때 앞으로 IPTV 서비스 자체의 사용에까지 영향을 미칠 정도로 중요하며, 우리나라 공교육의 발전을 위해 없어서는 안 될 중요한 해결방안이라고 할 수 있다. IPTV 사업자들은 학생들이 IPTV에 익

47) T-Com Media, "내년부터 1만1천개 학교에서 IPTV 교육 실시", 2009년 11월 16일자 (<http://www.tcommmedia.com>).

속해지면 각 가정에서도 교육을 위해 IPTV를 설치할 가능성이 매우 높을 것으로 기대하고 있다⁴⁸⁾⁴⁹⁾.

사실 우리나라에서 초고속인터넷이 빠르게 보급된 가장 큰 이유 중 하나가 인터넷이 학교 교육과 공부에 필요하다는 아이들의 요구였다는 것을 상기해 보면 IPTV는 물론이고 교육에 도움이 되기만 한다면 어떤 형태의 IT 서비스도 우리나라에서는 성공 가능성이 매우 높다.

만물지능통신기반을 중심으로 우리나라의 백년대계를 이끌어갈 공교육을 바로 세우기 위한 '21세기 디지털 훈민정음 프로젝트'를 구현하기 위해서는 어떠한 프레임워크가 정립되어야 할 것인가?

대한민국이 21세기를 주도하고 홍익인간의 이념을 실현하기 위한 '21세기 디지털 훈민정음 프로젝트'에서 가장 중요한 것은 배우고, 가르치는 대상인 지식의 통섭을 실현하는 것이다. 교육은 교사에 의해서만 이루어지는 것은 아니다. 교사만이 질적으로 우수한 교육을 모두 책임질 수는 없는 것이다. 대학교수와 교사는 물론이고 국책연구소의 연구원, 벤처재배를 하는 농부뿐만 아니라 지능화된 사물까지도 가르치는데 힘을 보태야 한다. 즉, 모든 교육 주체들 간의 협력과 지식의 교육적 통섭이 필요하다.

지식의 교육적 통섭을 실현하고 그 위에서 학습하고 가르치는 체계의 구현을 위해서는 다음과 같은 4개 차원의 프레임워크를 만들어 가는 과정이 필요하다.

① 만물 접촉[All (Things) Connectivity] : 21세기 교육의 힘은 만천하의 지식이 얼마나 통섭되어 있고 그 위에서 어떻게 교육과 학습이 이루어지는가에 달려있다. 집단지성과 지능이 통섭되기 위해서는 교육과 관련된 모든 만물이 접속되어야 한다. 많이 연결되면 될 수록 지식은 더욱 더 통섭될 것이다. 교육에 필요한 지식을 모으고 통섭시키는데 도움이 된다면 누가 어떤 지식을 갖고 있더라도 심

48) Wow TV 뉴스, "IPTV 교육 콘텐츠가 효자?", 2009년 4월 15일자.

49) IPTV 사업자의 조사에 따르면 2개월간 태백의 산간벽지 지역에서 시범서비스를 실시한 결과 학생과 교사들의 대부분이 IPTV를 활용한 방과후 교육에 대해 긍정적인 반응을 보였다. 시범 서비스 대상이었던 2개 초등학교 학생과 교사를 상대로 한 설문에서 응답자의 51.7%가 수업에 만족한 반면 3.4%만이 부정적인 반응을 보였으며, 수업에 도움이 됐다는 답변도 44.8%에 달했다고 한다(연합뉴스, "IPTV 사교육 대체 가능성 보인다", 2009년 1월 9일자).

지어 그것이 사물일지라도 연결시켜야 한다. 교사와 학생들도 언제, 어디서나 가르치고 배울 수 있도록 고도화된 네트워크와 인터페이스를 제공하는 단말기를 통해 연결되어 있어야 한다.

② 만물 상황인식[All (Things) Awareness] : 학습자를 중심으로 상황에 맞는 교육과 학습 콘텐츠의 제공이 이루어질 수 있어야 한다. 그러기 위해서는 교사와 학습자의 환경은 물론이고 교육적 기능을 갖고 있는 콘텐츠를 제공할 수 있는 학습기기와 도구, 그리고 세상 속에 존재하는 사물들이 자기 자신이나 학습자 및 교사들의 상황을 인식하여 스스로 학습기회를 제공해 줄 수 있도록 하여야 한다. 특히, 교육에서의 만물 상황인식 프레임 워크는 사용자의 상황에 맞춘 학습정보와 기회를 제공하는데 초점을 두어야 한다.

③ 만물 융합[All (Things) Convergence] : 만물지능통신기반을 중심으로 한 '21세기 디지털 훈민정음'은 학습자 관점에서 그들이 언제, 어디서나 학습하고 싶을 때는 무엇이든 배울 수 있는 기술적, 제도적 융합 체계의 구축이 필요하다. 가상적인 교육공간과 현실적인 교육공간의 융합, 다양한 학문적 지식의 융합, 네트워크와 플랫폼의 융합, 수없이 많은 이종 학습 디바이스들 간의 융합 등 융합을 실현해야 할 대상이 매우 많다. 지식은 한데 모이고 융합할 때 그 진가를 발휘할 것이다. 우리나라에서 공교육에 관한 한 특정 계층과 특정 지역 간의 격차는 만물지능통신기반의 만물융합 환경에서는 더 이상 존재하지 않을 것이다.

④ 만물 통섭[All (Things) Consilience] : 만물지능통신기반에서 진행되는 통섭은 단순히 세상에 흩어져 있는 지식으로서 다양한 교과영역의 학습자료를 모으는 것에 국한된 것이 아니라 그 이상의 의미를 갖는다. 통섭은 교육과 관련된 모든 사람과 조직, 공간, 기기와 사물을 간에 서로 의미 있는 지식과 지능을 소통하고, 배우고 가르치는 공통의 목표를 실현해 나가는 것이다. 교육에 있어서 만물통섭이 실현되면 학습자에게는 수많은 공교육 멘토와 교사, 학습콘텐츠 아카이브, 지능형 Web 4.0 기반의 교육공간, 현실의 교육공간, 그리고 무수히 많은 교육 관련

디바이스와 사물들을 자기주도 학습을 위한 거대한 통합적 소셜 네트워크 (consilience social network)로서 갖게 되는 것을 의미한다. 모든 교육만물들이 통합되는 세계의 구현은 '21세기 디지털 훈민정음'을 창제하여 만백성들에게 세상의 이치를 깨닫고, 지식을 소통할 수 있도록 만들어 주는 것과 같다.

대한민국이 직면해 있는 공교육의 문제점을 해결하는 것뿐만 아니라 21세의 대한민국을 이끌어 나갈 인재를 키우고 모든 국민들이 삶과 배움을 동시에 영위할 수 있도록 하기 위한 만물지능통신기반의 교육을 구현하기 위한 '통합의 학습 (Consilience Learning)' 프로젝트 구현의 프레임워크는 아래의 그림과 같이 설계 할 수 있다.

아래에는 21세기 디지털 훈민정음을 실현하기 위해 추진해야 하는 10가지의 만물지능통신기반 방통 융합 프로젝트들이 제시되어 있다. ①'21세기 디지털 훈민정음', ②'지능형 훈민정음 폰', ③'지능형 참고서', ④'지능형 책상', ⑤'홀로그램 학습 기', ⑥'역사 탐방 안내 로봇', ⑦'체력 확인 리더기', ⑧'운동 친구 로봇', ⑨'학습 네트워크 구축', ⑩'스마트 노트'등이다. 이들 프로젝트들의 의미는 아래의 표에 정리되어 있다. 물론 예시된 프로젝트 외에도 만물지능통신기반의 수많은 사업들을 구상할 수 있다.



(그림 3-21) 만물지능통신기반 '21세기 디지털 훈민정음' 구현을 위한
프레임워크

<표 3-10> 만물지능통신기반 '21세기 디지털 훈민정음'
구현을 위한 10대 지능 만물

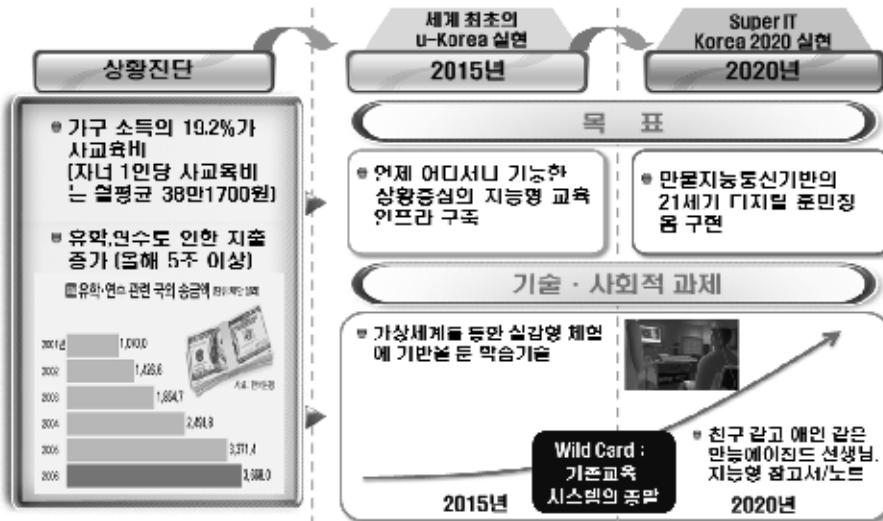
영역	지능 사물	만물지능통신기반의 기능
만물 지능 기반 교육 영역	21세기 디지털 훈민정음	세종대왕이 창제한 훈민정음을 글을 모르는 만백성들이 보다 쉽게 소통하고, 지식을 학습할 수 있는 문화 창달의 플랫폼을 만들어 주었다. 한글은 지식 그 자체는 아니지만 지식을 전달할 수 있는 고도의 수단이었다. 반면 '21세기 디지털 훈민정음'은 만백성들이 배우고자 하는 모든 지식들을 모으고 체계화 시켜 놓은 거대한 지식 통섭의 플랫폼이다. 학문의 경계, 지역과 계층의 경계를 뛰어넘어 만백성들이 쉽고, 편리하게 세상 모든 것을 배울 수 있도록 만든 사이버 '국립 통섭교육 지식바다(National Grand Archive of Consilience Learning)'이다.
	지능형 훈민정음 폰	전화를 하듯, 필요한 키워드를 말나 글로 입력하면 자동으로 학습에 필요한 내용과 정보를 찾아볼 수 있는 유대용 전화. 지능형 참고서나 폴로그램 학습기 등과 연동해 학습 내용을 원활하게 검색할 수 있게 하고, 세계 여러 나라 언어와 연동하면 즉시 번역해 대화도 가능하다. 세계 언어와 연동하면 전 세계 모든 언어(소수민족 언어 포함)와 소통되어 있어 외국어 학습이 좀 더 용이하고 실시간 번역과 대화 기능도 가능하다.
	지능형 참고서	학습자가 푸는 문제의 정확도를 스스로 계산해, 학습자가 어려워하는 내용은 유사한 문제로 반복 학습할 수 있게 하는 참고서, 지능형 훈민정음 폰과 연동하면 더 많은 문제와 학습이 가능하다.
	지능형 학습	교실의 책상을 풀수모니터로 만들고, 전용펜을 사용하여 노트나 연습장 없이 낙서하는 것처럼 필기도 하고, 수학문제도 풀이 할 수 있다. 문제를 풀다가 모르거나 궁금한 사항이 생길 경우 '가르쳐 주세요!' 버튼만 누르면 교실 안의 선생님 모니터에 연결되어 도움을 받을 수 도 있으며, 외부의 많은 관련 문제 전문가들 중 가능한 사람에게 자동으로 연결되어 실시간 멘토가 선정되고 즉시 지도를 받을 수 있다. 이 학습은 '국립 통섭교육 지식바다(National Grand Archive of Consilience Learning)'에 실시간으로 연동되어 있어 학생이 관련 수식이나 단어만 적어도 어떤 교과목인지, 어떤 단원의 문제인지, 이 내용을 학습하기 위해서는 어떤 관련 학습이 필요한지, 그리고 누구에게서 어떻게 도움을 받을 수 있는지를 찾아서 연결해 주는 고도로 지능화된 학습이다. 통섭교육의 관문인 셈이다.
	스마트 노트	손으로 필기한 내용을 자동으로 '워드' 프로그램으로 변환시켜 파일로 저장해주는 노트. 학습 내용을 날짜나 키워드로 검색할 수 있고, 본인의 노트 내용을 평생 보관할 수도 있다.
	폴로그램 학습기	실제로 해 보기에는 위험한 실험을 폴로그램 등으로 재연할 수 있다. 컴퓨터 등의 화면을 이용할 때보다 더욱 생동감 있어 학습에 용이하다.
	역사 탐방 안내 로봇	가고 싶은 유적지와 일정 등을 입력하면, 사용자의 스케줄에 맞게 관련된 유적지의 일정을 정리하고 안내해 주는 로봇. 현장 학습 시에는 궁금한 내용에 대한 질의응답이 가능하다.
	체력 확인 리더기	청소년 학습자의 자세나 생체 리듬, 비만정도 등을 파악해 지도해 주는 리더기. 체력적으로 부담스러운 상황인 경우 이를 알려 주고, 주치의와 자동으로 연결해 처방을 받도록 한다. 과로를 예방하고 좀 더 효과적인 학습을 도와준다.
	운동 친구 로봇	테니스나 수영 등 각종 스포츠를 각종 형태의 자료를 통해 지도해 주는 로봇. 학습자의 상태에 따라 우한 반복 학습이 가능하여 운동 능력 향상에 도움을 주고, 체력 확인 리더기와 연동하면 학습자의 체력에 맞는 맞춤 운동 가능하다.
	학습 네트워크	스마트 노트와 연동하여, 좀 더 심도 있는 학습을 원하는 내용이 저장된 클렌츠를 찾아 학습이 가능한 네트워크다.

다. 단계별 실현목표 및 전략적 방향성

만물지능통신기반을 중심으로 우리나라의 교육을 살리기 위해서는 과감한 도전이 필요하다. 나라를 다스리는데 있어 가장 근본이 되는 길은 국민을 교육시키는 것이다. 부부가 결혼해서 한평생을 살면서 가장 중요하게 생각하는 일도 자녀교육이다. 한 개인이 자신의 인생을 개척해 나가는데 있어서 가장 역점을 두는 것도 역시 교육이다. 인간이 삶의 영위해 나가는데 있어 생사 다음으로 중요한 것이 바로 교육이다.

그러나 우리나라의 교육은 21세기를 밝게 비춰질 듯불이 되지 못하고 있다. 사교육비에 허덕이는 학부모들은 자녀교육으로 인해 인생의 절반을 잃어 버렸으며, 임시 지옥에 시달린 학생들은 웃음의 절반을 잃어버렸다⁵⁰⁾. 이 정도라면 국민들의 자녀교육 만성피로도가 위험한 상황이다.

50) 우리나라의 사교육비 지출은 최대 선진국의 9배나 달한다. 때문에 사교육비 지출이 내수 활성화를 가로막는 주범이라는 분석이 나오고 있다. 한국은행이 발표한 ‘우리나라 가계소비의 특징’에 따르면 우리나라의 가계소비에서 교육비가 차지하는 비중은 2000년 5.4%에서 올해 상반기 7.4%로 2%포인트 높아졌다. 2008년 기준으로 교육비 지출이 가계소비에서 차지하는 비중은 미국은 2.6%, 일본 2.2%, 영국 1.4%, 독일 0.9%, 프랑스 0.8%였다. 이에 비교하면 한국은 3배에서 최대 9배나 높은 수준이다. 이처럼 교육비 지출이 높게 나타난 것은 사교육비 때문이다. 공교육비 비중은 3.5%에서 3.8%로 0.3%포인트 증가에 그쳤지만 사교육비를 포함한 기타 교육비 비중은 1.9%에서 3.6%로 크게 증가했다(매경이코노미, “한국 교육비 지출 최대…선진국 9배” 제1529호, 2009년 11월 04일자).



(그림 3-22) 만물지능통신기반 '21세기 디지털 훈민정음' 구현목표

이제는 우리나라의 교육을 근본적으로 바꾸기 위한 해답을 찾아야 한다. 그 답은 만물지능통신기반을 중심으로 우리나라 교육을 변화시키는 것이다. 세종대왕의 훈민정음 창제와 같은 위대한 업적이 필요할 때다. 일시적이거나 특정집단에게 도움이 되는 그런 업적이 아니라 훈민정음과 같이 미래의 역사를 바꿔 놓을 수 있는 그런 업적이 국가에 의해 이룩되어야 한다. 민간 기업에게 기대할 일도 결코 아니다.

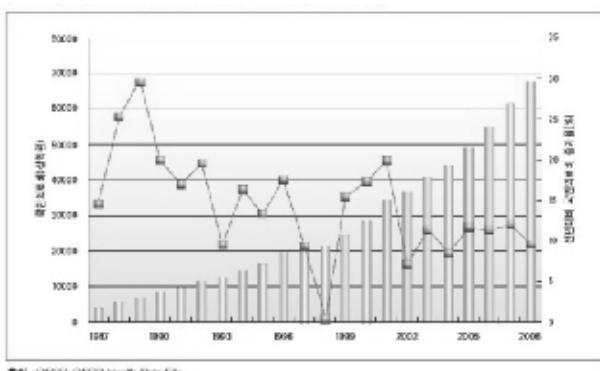
만물지능통신기반을 구축하고 '21세기 디지털 훈민정음'이라고 할 수 있는 '통섭 교육을 위한 지식바다(National Grand Archive of Consilience Learning)'를 국가가 적극적으로 나서서 구축하는 일이야 말로 가장 의미 있는 선택일 것이다. '통섭 교육을 위한 지식바다' 구축이 성공하기 위해서는 만물들이 보유하고 있는 지식이 흘러들어 올 수 있는 국가의 선도와 교육 주체자들의 경계를 허무는 협력체계가 구축되어야 한다.

5. 만물지능동신기반 건강사회: 네트워크가 건강 장수의 동반자이다

가. 대한민국은 건강한가?

인간의 삶에서 가장 중요한 것은 무엇일까? 뭐니 뭐니 해도 건강이 아닐까 한다. 실제로 소득에서 가장 크게 차지하는 지출 비율 가운데 하나가 의료비다. 2008년 우리나라 의료비 규모는 약 67조 2,000억 원에 이른다. 이는 1987년에 비해 16배 이상 증가한 것으로, 매년 10% 정도의 증가율을 보이고 있는 추이다.

OECD 주요 국가의 국민 의료비 증가율 추이는 일본이 0.11%, 포르투갈 1.81%, 독일 2.32%, 네덜란드 4.08% 등 OECD 국가 평균 5.82%의 증가율을 보인데 비해, 우리나라는 11.29%로 여느 나라에 비해 매우 큰 증가율을 보이고 있다.



(그림 3-23) 우리나라 국민 의료비 변화 추이

* 자료 : 이투데이, 2009년 10월 23일자

최근 우리나라에서 의료비 증가율의 가장 큰 원인은 생활 습관에 기인한 만성 질환이 늘어가고 있기 때문이라고 한다. 흡연이 평균 6.6%, 음주가 11.4%, 비만이 6%로 전체 진료비 중 약 24%를 차지하고 있는 것으로 분석되고 있다.

만성 질환이 늘어남으로써 안타깝게도 우리나라 40대 돌연사 비율은 세계 최고 수준이라고 한다. 40대의 돌연사는 가정과 사회에 커다란 충격이 아닐 수 없다. 어쩌면 이 수치는 대한민국이 세계에서 가장 부끄러워해야 할 수치가 아닐까 한다.

부끄러운 통계는 또 있다. 우리나라의 노인자살률이 경제협력개발기구(OECD) 회원국 중 가장 높다는 것이다. 2003년 한 해 동안 국내에서 65세 이상 노인 2,760 명이 스스로 목숨을 끊었다. OECD국가의 경우 같은 연령대의 노인 10만 명당 71 명꼴이었지만 미국, 호주는 10만 명당 10명에 불과하다⁵¹⁾. 그렇다면 왜 우리나라 노인 자살률이 이렇게 높은 것일까? 노인 자살 시도의 35%가 가난과 질병에 시달리는 노인들에 의해서 이루어지고 있다는 것을 보면 결국은 건강 문제에서 기인하는 것이라고 볼 수 있다. 그 만큼 인간에게 있어서 건강은 매우 중요하다.

또한, 우리나라는 치매 환자가 세계에서 가장 빠른 연간 1만 6,000명씩 증가하고 있는 치매환자 증가율 1위 국가로 알려져 있다. 우리나라의 치매 유병률은 8.3%로 일본(3.8%), 미국(1.6%) 스페인(1.0%) 영국(2.2%)의 관련 통계를 감안할 때 세계 최고 수준이라고 한다⁵²⁾.



(그림 3-24) 우리나라의 급증하는 노인

치매 유병률

* 자료: 한국일보, 2007년 9월 20일자

한국의 부끄러운 국민건강 통계 수치들이 이 것 외에도 많지만 40대 돌연사 비율 세계 1위, 노인 자살률 세계 1위와 증가율 1위만 보아도 대한민국은 건강하지

51) 크리스천 투데이, “노인자살률과 증가율 1위”, 2009년 11월 23일자

52) 한국일보, 치매 환자 증가율 세계최고… 국가대책은 걸음마 수준, 2007년 9월 20일자.

않다는 것을 알 수 있다. 건강하지 않은 사회에서 평균 수명이 늘어간다는 것은 더욱 커다란 사회적 문제가 된다.

나. '만물지능통신기반 건강사회' 구현 프레임 워크 :

'네트워크가 건강장수 동반자이다' 프로젝트

병원과 의사는 환자들에게는 마지막 희망이다. 그러나 생명은 촌각을 다투는 것이기 때문에 병원과 의사가 제시간에 치료의 손길을 주지 못하면 아무리 홀륭한 의료시설도 의미가 없는 것이다. 좋은 약도 때를 놓치면 효과가 없는 것이다. 건강과 생명에 위협이 되는 상황이 발생하는 그 순간부터 이를 감지하고, 모니터링 하여 도움을 주는 것이 가장 중요하다.

만물지능네트워크 기반의 건강사회 구현 프로젝트에서는 언제, 어디서나 실시간으로 건강의 위해요소를 발견하고 이상이 감지되기 시작하는 순간부터 모니터링하고 미래를 예측하여 전 국민의 건강장수를 지켜주기 위한 프로젝트이다. 최첨단 대형병원을 짓는 것보다 만물지능네트워크 기반의 건강사회 구현 프로젝트의 효과가 훨씬 더 큼 것이다.

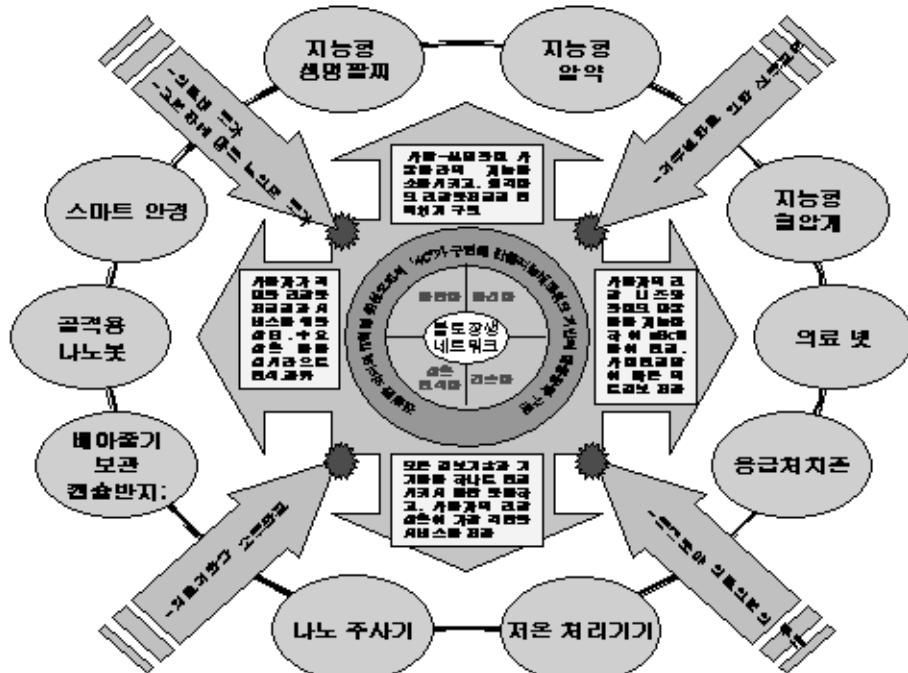
인간의 건강을 지키고 안타까운 죽음을 막는 것처럼 중요한 일은 없을 것이다. 만물지능통신기반의 블로장생 네트워크 구축은 그런 의미에서 대한민국의 건강 위기에 대응하는 주요한 방향이다.

만물지능통신기반의 블로장생 네트워크는 인간 건강과 관련된 모든 것을 지능화하여 네트워크에 연결시키는 일부터 시작된다. 병원의 시설, 의료진, 앰뷸런스, 심폐 소생술 기기, 119 구급 차량, 모든 도로와 신호등, 가정의 혈압계, 혈당 측정계, 체중계 등 모든 것을 네트워크에 연결시켜야 한다. 그 다음으로는 사회 연결망을 분석하고 이들 만물의 연결 관계를 파악해 소통 체계를 구축해야 한다.

응급 상황이 벌어졌을 때 응급 상황을 진단하는 팔찌가 119에 신고하는 순간, 사람을 살리는 데 관련된 모든 상황과 관련 사물이 소통할 수 있어야 위급한 생명을 구할 수 있는 것이다. 어느 하나라도 소통하지 못해 상황 정보가 공유되지 못하면 인명이 희생되는 확률은 그만큼 늘어난다. 만물지능통신기반은 이렇게 응

급한 상황에서 더 그 가치를 발휘한다.

증급 상황이 아니더라도 사람의 건강이나 위생과 관련된 먹을거리, 식당, 조리기구 등 모든 만물을 연결하여 소통하게 하는 것, 각종 전염병이나 질병을 감시통제하기 위한 만물지능통신기반 구축 사업은 매우 중요하다. 최근 IPTV를 이용한 U-헬스 케어 같은 새로운 기술들이 선보이고 있다. 만물지능통신기반에서는 네트워크의 제한 없이 모든 사물을 연결해 언제 어디서나 건강을 들보도록 하는 불로장생 네트워크 구축을 목표로 한다.



(그림 3-25) 만물지능통신기반 '건강장수 네트워크' 구현을 위한
프레임워크

<표 3-11> 만물지능통신기반 '건강 장수 네트워크' 구현을 위한 10 지능 만물

영역	지능 사물	만물지능통신기반의 기능
만물 지능	지능형 생명 팔찌	팔찌를 차고 있는 환자의 몸 상태를 수시로 체크해, 쇼크나 이상 징후 발생 시 주치의와 119 그리고 가족에게 즉시 연락해 주는 미래형 의료 도구

기반 건강 영역	지능형 알약	내 시경 등을 통해 검진해야 하는 고통을 덜어 주고, 위나 장의 문제를 영상으로 의료진에게 보내 준다. 의료진과 의사소통하고, 가벼운 병증은 치료도 가능하다.
	지능형 혈압계	지능형 혈압계를 이용하면, 즉시 자신의 혈압 상태를 파악할 수 있고, 혈압에 이상이 발생했을 경우 바로 주치의와 의사소통해 환자에게 필요한 약품을 정량 처방
	의료넷	언제 어디서 환자가 발생하더라도, 3분 이내에 이송시킬 수 있는 네트워크. 환자의 생명 팔찌와 연동되고, 환자의 상태를 전송받은 의료진이 미리 준비하도록 도와 준다.
	응급 처치 존	응급 상황에서 환자가 이용할 수 있는 간의 의료 기관, 고속도로 휴게소 등에 있고, 심폐 소생 로봇이나 원격 의료 기기들이 비치되어 있어 긴급한 응급 처치를 할 수 있다. 로봇을 통해 의료진과 실시간 연결이 가능하다.
	저온 처리 기기	상처를 입었을 경우 즉시 덧 써어 세포의 추가적인 파괴나 손실을 방지하는 장치. 저온 처리 기기로 의사는 환자의 상태를 미리 파악할 수 있다.
	나노 주사기	주사 바늘의 크기를 크게 줄여 주사 바늘을 찔렀을 때의 공통을 느끼지 않게 하면서도 치료가 가능하게 하는 신 개념의 주사기
	배아 줄기 세포 보관 캡슐 반지	자신의 배아 줄기 세포를 300년 동안 보관 가능한 캡슐. 미량만 보관해도 쉽게 증식되기 때문에 이용하기 쉽고, 반지 등 액세서리로 지니기 다닐 수 있어 응급 상황에 이용하기 편리하다.
	골격용 나노봇	관절이나 치아에 문제가 생긴 경우, 골격용 나노봇이 그 부분에 대신 삽입되어 원래의 역할을 한다. 관절이나 치아에 이상이 생겼을 때 의료진에게 알려 모니터링해 주고, 인간의 면역계에 해를 끼치지 않는 혁기적인 의료용 로봇이다.
	스마트 안경	시각 장애인에게 뇌파로 시야 정보를 전달해 정상인처럼 사물을 볼 수 있다. 일반인의 경우 실내에서는 안경으로 실외에서는 선글라스로 이용할 수 있고, 사용자의 시력 변화에 따라 안경의 도수가 자동으로 조절된다.

다. 단계별 실현목표 및 전략적 방향성

만물지능통신망기반을 중심으로 건강한 대한민국을 구축하려면 사회적으로 소외된 위기에 처한 사람들은 포용하고 개인에게 지적사회에 적극적으로 참여할 권한을 부여하는 것이 필요하다.

EU의 중장기 연구개발 종합전략인 FP 7(2007-13)의 도전과제, 독립적인 삶과 사회적 포용을 위한 ICT(ICT FOR Independent Living and Inclusion)에서는 노

년층에게 독립적이고 적극적인 삶을 위해 필수적인 장기 ICT 연구 및 기술개발과 제를 다루고 있다. EU는 나이와 장애는 강력한 상관관계를 나타내며 2020년까지 EU 전체인구의 15%가 장애를 갖게 되며 그 중 70%가 60세 이상의 인구일 것으로 본다. 이러한 과제에 대응하기 위하여 노인들의 독립적인 삶과 사회적 참여를 촉진시키기 위한 솔루션의 첨단 표준모형을 개발할 것을 권고하고 있다⁵³⁾.

우리나라는 세계에서 제일 빠르게 고령사회로 이행하고 있다. 2000년에 우리나라는 고령화 사회로 진입했으며, 2018년에는 고령사회로 진입할 것으로 예측된다. 인구의 고령화는 국가 전체적으로 여러 가지 심각한 문제를 야기할 것이다. 노동력의 감소와 고령화에 의한 생산성 하락, 노인복지 수요의 급증, 노인들의 삶을 편리하게 지원해주기 위한 각종 공공재의 생산 등 사회적 비용의 부담이 가중될 것이다.



(그림 3-26) 만물지능통신기반 '건강 장수 네트워크' 구현목표

고령 사회의 문제를 해결하는데 있어 IT융합기술의 활용은 노인들의 자조생활을 실현하는 기반을 구축해 줄 수 있으며, 원격의료 등과 같은 건강관리 체계의 혁신,

53) EU Work Programme 2007-08, "ICT-INFORMATION AND COMMUNICATION

언제 어디서나 노인들의 안전과 위험상황 인식과 조치, 생활의 애로사항을 도와주는 지능형 노인주거 환경이 잘 갖추어진 지능형 장수촌을 구현하는데 크게 기여할 것이다. 그렇게 함으로써 단순히 장수촌이 되는 것이 아니라 행복하고 언제나 건강하게 삶의 즐거움을 누릴 수 있는 기회가 제공되도록 하는 것이 미래사회의 비전이다.

만물지능통신기반을 중심으로 한 블로장생 네트워크의 혁신목표는 다양한 계층의 사람들에게 언제나 그들이 원하는 세세한 건강관리 서비스를 제공해 주는데 있다. 이른바 IT융합기술의 혜택을 모든 사람들이 그들의 건강과 행복을 증진하기 위해 향유할 수 있게 하여야 한다는 것이며, 이를 위해 만물지능통신기반이 선행되어야 한다.

6. 만물지능통신기반 안전: 그림자 보디가드 구현

가. 대한민국은 안전한가?

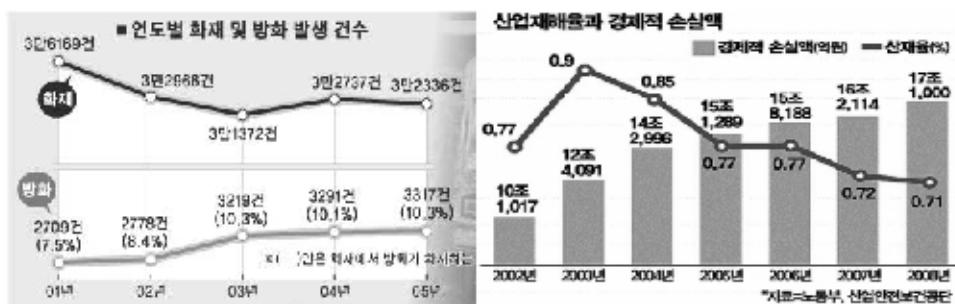
인간에게 더욱 안락하고 안전한 사회를 보장하는 일은 인간중심의 기술이 갖는 핵심가치가 될 것이다. 우리 생활환경 도처에 장착된 지능형 센서에 의한 자동인식과 처리기술 등으로 범죄·재난·교통사고의 위험 등에서 벗어날 수 있고, 견고하고 복구 가능한 재료기술 등으로 건축물은 보다 안전해질 때 인간은 과학기술에 무한한 신뢰를 보낼 것이다.

인터넷의 보급과 유비쿼터스 기술의 보급은 편리함과 동시에 신종위험의 발원지가 되고 있다. 뛰어난 프로그램조차도 신종 바이러스의 해킹, 스팸메일을 막아내지 못하고 있다. 중앙일보와 서울대사회발전연구소 등이 공동으로 조사한 바에 따르면, 한국사회의 인식조사에서 응답자의 71.4%가 우리사회를 “위험한 사회⁵⁴⁾”라고 대답하고 있다. 선진국에 비해 공공지출이 적은 우리나라를 혼자 힘으로 위험

54) 위험사회: 독일의 사회학자 올리히 벡이 1980년대 중반 제시한 개념이다. 그는 산업화와 근대화가 과학기술의 발전을 가져와 현대인들이 물질적 풍요를 누리고 있지만 새로운 위험을 동시에 몰고 왔다고 지적하였다.

을 감당하고 있어 국가, 기업, 개인이 모두 적극적으로 위험 관리에 나설 때이다(중앙일보 2008. 11. 3).

소방방재청에 따르면 지난 2000년 이후 5년간 교통사고와 화재 등 각종 인적 재난은 하루 평균 791건으로, 하루 27명이 사망하고 1,046명이 부상당한 것으로 알려지고 있다. 재산 피해액도 16억 4,000여만 원에 달한다.



(그림 3-27) 연도별 화재 및 방화 발생 건수와 산업 재해율

대한민국의 여러 가지 위기 가운데 안전사고가 차지하는 비중은 심각한 수준이다. 우리나라에서는 언제, 어디서 어떤 사고를 당할지 모르는 위험이 매우 높다. 지금까지 우리 사회에 충격을 주었던 대형 재난 사고들은 사실상 안전 불감증이나 사소한 부주의에서 비롯된 경우가 상당수다. 작은 화재일지라도 초기에 상황을 인지하고 진압했더라면 작은 사고에 지나지 않는다. 초기의 대응 수준이 미흡해 결국 대형 사고로 이어지는 일이 많은 것이다.

나. '만물지능통신기반 안전 구현' 프레임 워크 :

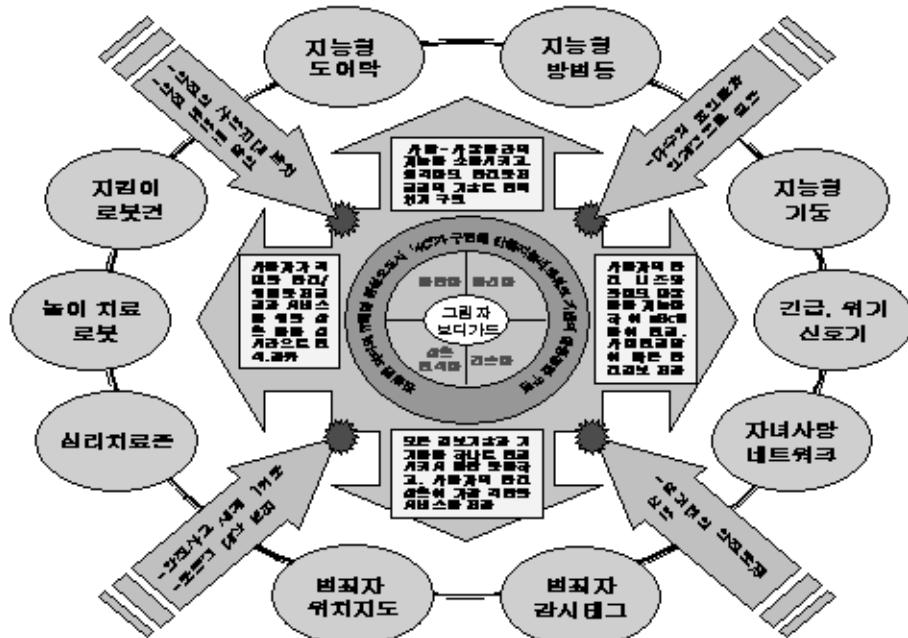
'네트워크는 그림자 보디가드다' 프로젝트

아무리 부유한 사회라고 할지라도, 범죄의 공포에서 해방될 수 없다면, 행복을 보장할 수 있는 사회가 아니다. 시간적인 여유와 물질적인 여유가 있다고 하더라도, 안심하고 길거리를 돌아다닐 수 없다면, 그러한 여유를 활용할 기회가 없기 때문이다.

물질적인 산업의 발전에 따른 빈부의 격차가 심화되면서 점점 더 많은 사람들이 범죄의 유혹에 빠져들고 있으며, 도시화의 진행이 급격히 이루어짐에 따라 점점 더 많은 사람들이 범죄 피해에 노출되고 있다.

그러나 무엇보다도 범죄의 가능성이 증가하는 만큼 치안 시스템의 확대가 이루어지지 못하고 있다는 점이 가장 큰 문제일 것이다. 아직까지도 치안 시스템은 산업사회에서와 마찬가지로 경찰관의 순찰과 출동에 의존하고 있다. 최근 들어 방범용 감시 카메라가 곳곳에 설치되고는 있지만, 이는 범죄인들에게 심리적인 위협을 주는 정도에서 그치거나, 기껏해야 범죄 현장을 녹화하는데 그치고 있다. 아직까지 방범용 카메라에서 입수된 정보를 실시간으로 치안센터에서 활용하고, 비상 상황이 발생하였을 때 자동으로 경찰력을 출동시킬 수 있는 시스템은 가동되지 못하고 있다. 이러한 치안 시스템의 낙후가 지속되는 경우, 날로 확산되는 범죄의 위협을 줄이기에는 역부족이다.

만물지능통신기반은 인간의 생명과 재산을 위협하는 재난과 안전사고를 줄이는 데 크게 기여할 것이다. 사람이 살아가면서 겪는 안전사고의 종류는 무수히 많다. 따라서 출발점은 주변에 존재하는 안전에 영향을 미치는 만물을 하나로 연결하고, 이를 통해 모든 사람의 주변에서 발생하는 위험 상황을 미리 파악, 추적, 모니터링하고, 사고가 발생하는 순간을 포착해 사람들이 언제, 어디서나 재난과 사고로부터 대피할 수 있도록 하는데 목표를 두고 있는 프로젝트다.



(그림 3-28) 만물지능통신기반 '그림자 보디가드' 구현을 위한 프레임워크

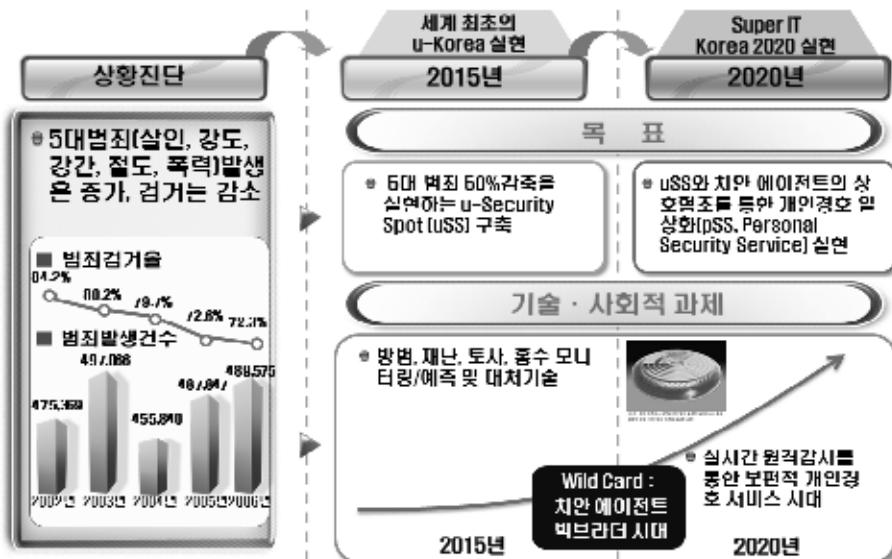
<표 3-12> 만물지능통신기반 '그림자 보디가드' 구현을 위한 10대 지능 만물

영역	지능 사물	만물지능통신기반의 기능
만물 지능 기반 안전 영역	지능형 도어 락	가족 등 인증된 사람만이 실내로 들어올 수 있게 한다. 억지로 문을 열려고 하면 경고음을 내는 동시에 그 정보가 경비실이나 경찰서로 전송되고 집주인에게도 관련 정보를 알려 준다.
	지능형 방범 등	일반적인 상황에서는 모니터링 내용을 저장하지 않지만, 위급한 상황이 벌어지면 모니터링된 정보를 경비실이나 경찰서 등에 전송하는 구호용 만물지능 네트워크
	지능형 기동	평소에는 집의 기동이지만, 지진이나 화재 등 생각지도 않은 재난이 생기면 사람들을 보호할 수 있는 특수 재질의 기동이다. 주거자 정보를 구급대에게 지속적으로 전송해 피난 및 구호를 도움을 주고 있다.
	위기, 긴급 신호기	목걸이처럼 걸고 다닐 수 있어, 자녀의 목에 걸어 두면 위급한 상황을 실시간으로 부모에게 알려 준다. 동시에 주위 모든 사람에게 위급 상황을 알려 곧바로 도움을 손길을 받을 수도 있다.
	자녀 사랑 네트워크	자녀의 이동 경로나 학습 상태 등을 실시간으로 모니터링 할 수 있는 네트워크로, 멀리 떨어져 지내는 경우에도 자녀의 안전을 바로바로 확인할 수 있음
	범죄자 감시 태그	주변 100m 이내에 범죄자나 범죄 전력자가 나타나면 비상 경보가 울려 그 자리를 벗어나거나 대피할 수 있게 한다.

범죄자 위치 지도	사방 5km 이내 거주지 주변에, 범죄자나 범죄 전력자의 위치를 지도에서 파악할 수 있다. 이 데이터를 바탕으로 본인이나 자녀의 이동 경로 조절이 가능하다.
심리 치료 존	정서적으로 불안하고 과도한 스트레스로 불편할 때 곳곳에 비치된 심리 치료 존에서 의료진과 대화 및 원격 치료를 받아 안정감을 찾을 수 있다.
놀이 치료 로봇	의사 표현이 서툰 아동의 정서적 치료와 안정감을 돋는 로봇. 아이들 수준에 맞춘 놀이를 함께해 아동의 심리를 의사와 부모에게 전해 준다.
지킴이 로봇 견	애완견처럼 자녀 주변을 맴돌지만 지속적으로 주변 환경을 감시하고 모니터링해 범죄자 등의 접근과 위해가 예측되면 관련 정보를 곧바로 부모와 경찰에게 보낼 수 있다. 이에 따라 범죄자의 위험 행위 등에 대해 전기 충격을 가하거나 도주하면 추적도 가능하다.

다. 단계별 실현목표와 전략적 방향성

범죄로부터 안전한 사회를 달성하기 위하여 무엇보다도 시급한 것은 공공장소의 안전성을 보장하는 일이다. 특히 도심의 거리와 공공시설에서의 범죄는 사전에 발생될 수 있는 가능성을 근절하는 것이 중요하다. 이는 불가능한 것이 아니다. 도로, 거리, 공공시설 등 공공장소에는 범죄 발생의 가능성을 사전에 예방할 수 있는 유비쿼터스 감시-신고-출동 시스템을 설치할 수 있기 때문이다. 공공장소에서 벌어지는 행위가 실시간으로 감시-추적될 수 있기 때문에, 범죄를 사전에 예방할 수 있다. 이러한 공공장소를 u-Security Spot(uSS) 라고 부를 수 있을 것이다. 2015년까지 구석구석에 설치된 이러한 uSS로 5대 강력범죄를 현재의 절반으로 감축하는 것을 목표로 한다.



(그림 3-29) 만물지능통신기반 ‘그림자 보디가드’ 구현목표

2020년의 장기적인 목표는 개인적인 차원에서 안전성을 강화시키는 일이다. 이는 공간적인 치안 서비스를 개인에게 특화된 경호서비스로 발전시킨 개념이다. 이러한 서비스를 “개인경호시스템(Personal Security Service, pSS)”이라고 명명하고, 2020년까지 보편적 개인경호 서비스 시대의 열어나가고자 한다. uSS와 pSS의 구현으로 우리는 물리적인 모든 시스템이 어떠한 위협에도 안전하고, 누구나 안심하고 생활할 수 있는 시대를 맞이할 날도 머지 않았다.

7. 만물지능통신기반 교통: ‘원활한 차량 소통과 사고 없는 자동차’ 구현

가. 대한민국의 도로는 안전한가?

통계에 의하여 우리나라는 인구 10만 명당 교통사고 사망자가 5.28명으로 OECD 회원국 평균의 3배에 이르며, 2005년 기준으로 교통사고가 하루 평균 714건 발생하고 22.3명이 사망하는 것으로 나타났다. 이러한 사실로 인해 우리나라는 경제규모 등과 어울리지 않게 교통후진국으로 불리고 있다.

국민소득 수준의 급격한 향상으로 인하여 자동차 보유대수가 기하급수적으로 증가하였으며 이로 인한 도시 교통혼잡 및 교통사고 발생문제는 대도시별로 정도의 차이는 있을지라도 매우 심각한 실정이다. 우리나라 대도시 교통혼잡 문제는 시민생활의 불편을 야기하고 과도한 물류비 지출로 인하여 국가의 경쟁력을 약화시키고 있으며 또한 교통안전사고 발생비율은 세계 최고의 수준에 이르고 있다. 따라서 우리나라 대도시의 교통문제는 21세기 국민생활의 질적 수준을 저하시키고 국가경제의 발전에도 커다란 장애요인으로 작용할 것으로 예상된다.

세계적인 IT 강국으로서의 위상을 가지고 있는 우리나라에서 이러한 불명예스러운 사실을 계속 안고 가야 할 것인가? 우리나라의 우수한 정보통신 기술과 도로 및 교통시스템을 결합한다면 대한민국 도로의 소통과 안전은 지금과는 다른 모습을 보일 것이다.

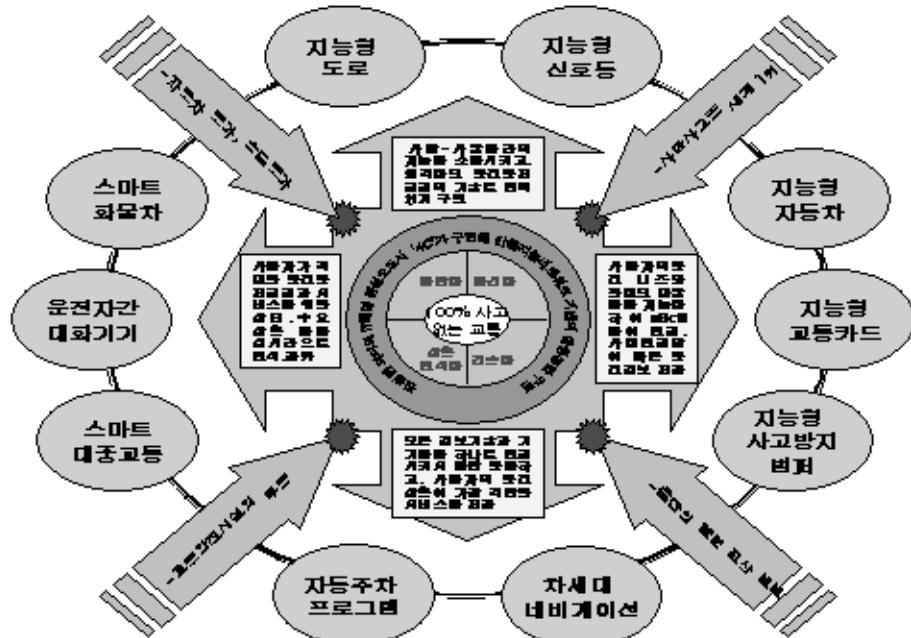
나. '만물지능통신기반 교통' 구현 프레임 워크

'사고 없는 자동차' 프로젝트

자동차는 사람이 집이나 직장 다음으로 가장 많이 머무르는 공간이다. 이동 수단의 성격이 강하기 때문에 얼마나 안전하고 편안하게 이동할 수 있게 하는지가 제일 중요하다. 만물지능통신망기반을 중심으로 '100% 안전한 자동차'를 구현하려면 자동차의 모든 부품과 운전자, 그리고 도로를 비롯한 모든 외부 공간에 있는 만물을 지능적으로 연결하고 소통할 수 있게 해야 한다. 세부 사업들로는 지능형 도로, 지능형 신호, 지능형 자동차, 지능형 교통 카드, 지능형 사고 방지용 범퍼, 차세대 내비게이션, 자동 주차 프로그램, 스마트 대중 교통, 운전자 간 대화기기, 스마트 화물차 등을 꼽을 수 있다.

정보통신 네트워크가 사회의 신경 시스템이라고 한다면, 도로와 교통은 사회의 혈관 시스템이라고 할 수 있다. 도로와 교통을 통하여 물질적인 교환과 흐름이 이어진다. 그러나 아직까지 도로와 교통은 신경시스템으로써의 정보통신과 긴밀하게 연결되어 있지 못하다. 정보통신 네트워크와의 연결을 통하여, 그리고 도로 시스템 자체가 통신 네트워크로 변화됨으로써, 교통은 가장 효율적이고 안전한 네트워크

수단으로 자리 잡을 수 있을 것이다.



(그림 3-30) 만물지능통신기반 '100% 안전한 자동차' 구현을 위한
프레임워크

<표 3-13> 만물지능통신기반 '사고 없는 자동차' 구현을 위한 10대 지능 만물

영역	지능 사물	만물 지능 통신망의 기능
만물 지능 기반 교통 영역	지능형 신호등	한산한 도로에서 진입하는 자동차와 네트워크로 연결해 그에 맞는 신호를 제시하는 신호등이다. 혼잡한 도로이면 그에 적합한 신호를 송신해 교통흐름을 조절하고 모니터링 할 수도 있다.
	지능형 자동차	지능형 신호등이나 도로와 연동해 최적의 최단 시간에 목적지에 도달할 수 있도록 운전자를 돋는 자동차다.
	지능형 도로	도로 상태나 사고 정도, 교통 흐름 및 날씨에 맞는 최적의 정보를 지능형 자동차에게 전달해 운행에 도움을 준다.
	지능형 교통 카드	유료 도로나 터널 등을 지날 때, 굳이 자동차를 멈추거나 속도를 늦추지 않아도 자동으로 요금을 결제하고, 그 내역을 운전자에게 알려 주는 스마트 카드다. 대중 교통을 이용할 때에도 따로 티켓을 구매하지 않아도 바로 요금을 정산하고 미리 예약만 하면 원하는 좌석까지 마련해 준다.
	사고 방지 범퍼	지능형 자동차에 장착되어, 운전의 사각 지대에서 운전자보다 더 폭넓게 센싱하여 자동차 간이나 사람의 충돌을 막는 범퍼다.

	차세대 내비게이션	목적지를 말하면, 3D 영상으로 제작된 지도로 안내하고 최적 노선뿐 아니라 목적 주변의 주차 정보까지 동시에 안내해 운전자가 좀 더 편하고 안락하게 운전할 수 있게 한다.
	자동 주차 프로그램	주차장이 혼잡하여 시간이 걸리거나, 운전자가 급히 이동하여야 하는 경우 자동 주차 프로그램을 설치하여 문제를 해결할 수 있다.
	스마트 대중교통	대중교통을 이용하는 사람이 언제 어디에서 환승해야 하는지의 정보를 제공한다. 교통 카드와 연동해 하차 지점에서 정확하게 하차시켜 주어, 잠깐 줄거나 하는 경우도 근심할 필요가 없다.
	운전자 간 대화 기기	100m 이내 근접한 거리에 있는 운전자들끼리 대화할 수 있게 한 무선 네트워크 기기. 운전 중 위급한 상황을 전달하거나 위치 확인 등을 할 수 있어 원활한 교통 흐름에 도움을 준다.
	스마트 화물차	화물차가 이동하는 경로에 따라 담아야 할 물건과 네트워크로 연계해 물류 흐름을 원활하게 할 수 있다. 상하거나 부적합한 물건을 미리 체크할 수 있는 등 화물차 운전자의 편의를 도모하고 있다.

다. 단계별 실현목표와 전략적 방향성

국내외적으로 지능형 차량 및 텔레매틱스/ITS 연구 개발을 통해서 차량에 IT 기술 접목을 위한 노력을 가속화하고 있다. 특히, EU는 삶의 질 향상을 위한 4대 핵심영역 중 하나로 지능형 자동차(intelligent car)를 선정하고 i2020 플래그십 이니셔티브를 추진 중이다. 이는 보다 지능적이고 안전하고 깨끗한 교통수단을 개발하는데 IT를 활용하면, 2010년까지 도로 사망자 수를 절반으로 줄이려는 유럽의 목표를 달성할 수 있다는 취지에서 출발하였다.



(그림 3-31) 만물지능통신기반 '100% 사고 없는 자동차' 구현목표

교통 시스템의 안전성은 무엇보다 먼저 도로 시스템의 경비를 통한 도로 공간의 안전화를 지향해야 한다. 여기에서 말하는 도로 공간의 안전화란 도로에 설치되어 있는 감시 센서의 지능화를 통하여 사고를 유발할 수 있는 위험 차량을 적발하여 사고를 예방하는 기능을 의미한다. 특히 음주 운전 차량이나 난폭 운전을 하는 차량들을 감시 센서를 통하여 적발하고 실시간으로 이들을 단속함으로써, 교통사고의 위험을 최소화할 수 있다. 이는 단기적 목표로 설정될 수 있다.

장기적인 목표로는 개인 차량의 지능화를 통하여 차량간 충돌을 자동으로 방지하는 기술을 도입하여 교통사고 사망자 제로를 목표로 하는 시스템을 구축하는 것이다. 이는 자동차와 도로와의 정보 교환을 요구할 뿐만 아니라, 자동차와 자동차간의 정보 교환을 요구하기도 한다. 또한, 자동차와 도로를 건너는 사람과의 정보 교환이 요구되기도 한다. 미래의 자동차는 정보를 발신하기도 하고 수신하기도 하는 정보통신 기기로써 역할을 하여야 한다. 이러한 기능을 전제로 할 때에 교통사고 제로의 꿈이 실현될 수 있기 때문이다.

8. 만물지능동신기반 환경: 21세기 '그린 자린고비 사회' 구현

가. 대한민국의 환경은 지속가능한가?

대기오염으로 인한 수도권의 사회적 피해비용은 연간 10조 원으로 추정되고 미세먼지로 인한 조기 사망자 수만 연간 11,127명으로 추정되고 있다. 서울의 대기 중 미세먼지의 농도는 OECD 국가 중 가장 높고, 이산화질소 농도 역시 OECD 국가 중 매우 높은 국가이다. 또한, 이산화탄소의 배출로 인한 지구온난화가 가속화되고 있으며, 한반도는 그 영향이 세계평균이상이다.

자연의 복수는 이미 시작됐다. 개발과 성장 만능의 물신주의가 불러온 지구온난화의 재앙은 지구촌 곳곳에서 실제로 나타나고 있다. 세계의 지분인 허말라야 산맥과 북극의 녹아내리는 빙하는 대재앙의 전령이다. 6대 주 곳곳에 몰아닥친 가뭄과 대홍수, 폭염은 갈수록 횟수가 늘고 강도가 세지고 있다. 지금, 여기서 행동에 나서지 않으면 지구의 미래는 보장받을 수 없다는 경고다⁵⁵⁾.

오바마 대통령은 08년 11월 18일 로스앤젤레스에서 열린 「기후변화문제에 관한 국제회의」에서 비디오 연설을 통하여 차기정권으로서의 환경정책구상을 밝혔다. 동 구상에서 그는 2020년까지 온난화 가스의 배출량을 1990년 수준까지 삭감한다는 중기목표를 제시하였다. 동시에 2020년 이후는 온난화 가스를 다시 80% 삭감하는 장기목표도 설정하였다. 오바마 당선자는 '기후변화 문제는 심각하여 무시하거나 대책을 지연시킬 수 없다'고 단언하고 '미국의 리더십에 새로운 장을 열겠다'고 약속했다. 동시에 150억 달러의 예산을 대체에너지 개발에 투자할 것을 공약하였다⁵⁶⁾.

미국은 세계최대의 온난화가스 배출국이지만 2001년에 교토의정서를 이탈한 정도로 배출량의 삭감목표설정에 소극적이었던 부시 정권에 비해 혁기적인 정책전환으로 평가할 수 있다.

55) 경향신문, 2008년 1월 2일자

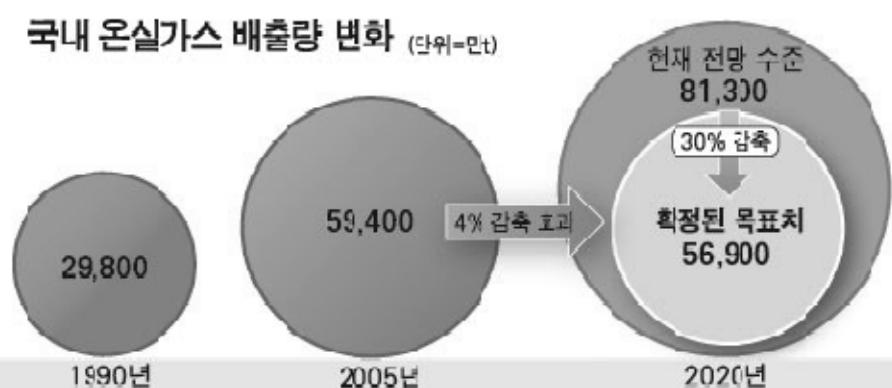
56) 일본경제신문, 2008년 11월 19일자 1면

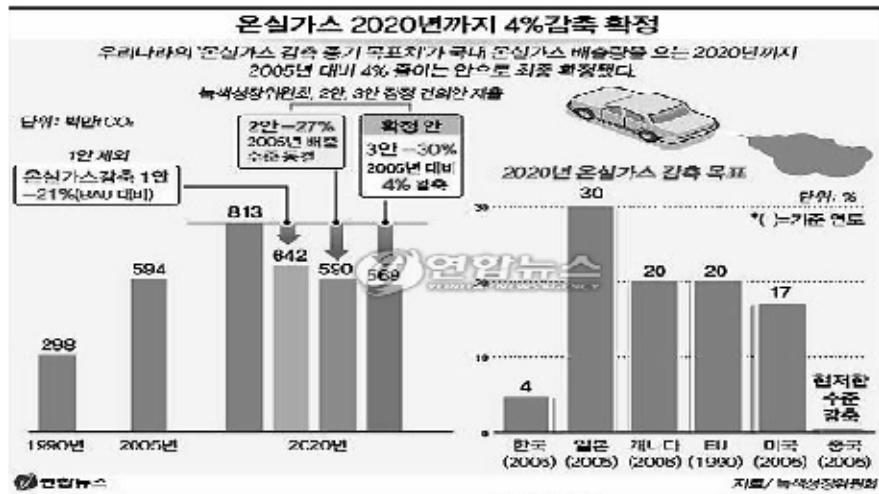
<표 3-14> 미국·EU·일본의 온난화 가스 삭감목표

오바마 정권	2020년까지 온난화 가스 배출량을 90년 수준으로 삭감하고 2050년까지 다시 80% 삭감
부시 정권	2025년까지 온난화 가스 배출 증가를 제로로
EU	2025년까지 온난화 가스 배출량을 90년에 비교하여 20% 삭감
일본	2050년까지 온난화 가스 배출량을 현재와 비교하여 60-80% 삭감

한국은 OECD 가입국으로 세계 9위의 온실가스 배출국이며, 쿠토 의정서상 38개국 의무감축에서는 제외됐지만 1990년 이후 제조업 중심으로 경제성장으로 온실가스 배출량이 2배 가량 급격히 증가해 OECD 회원국 중 증가율 1위를 기록하고 있다. 이러한 이유 때문에 국제사회로부터 많은 무언의 압력을 받고 있다.

이에 이명박 대통령은 2009년 11월 7일 국무회의에서 국가 온실가스 감축목표를 “배출전망치(BAU) 대비 30%” 감축한다고 최종적으로 결정했다. 기후변화에 대한 정부간 패널(IPCC)은 2020년까지 온실가스 의무 감축국에 대해서는 1990년 대비 25~40% 감축하는 것을, 비의무감축국에 대해서는 BAU 대비 15~30% 감축하는 것을 권고하고 있습니다. 따라서 기후변화와 관련해 현재 개도국의 지위를 누리고 있는 우리나라는 개도국 권고 수치 중 가장 강도 높은 수치인 30%를 감축한다고 선언한 것은 그 의미가 크다고 할 수 있다.





(그림 3-33)온실가스 감축 목표

나. '만물지능동신기반 환경' 구현 프레임 워크

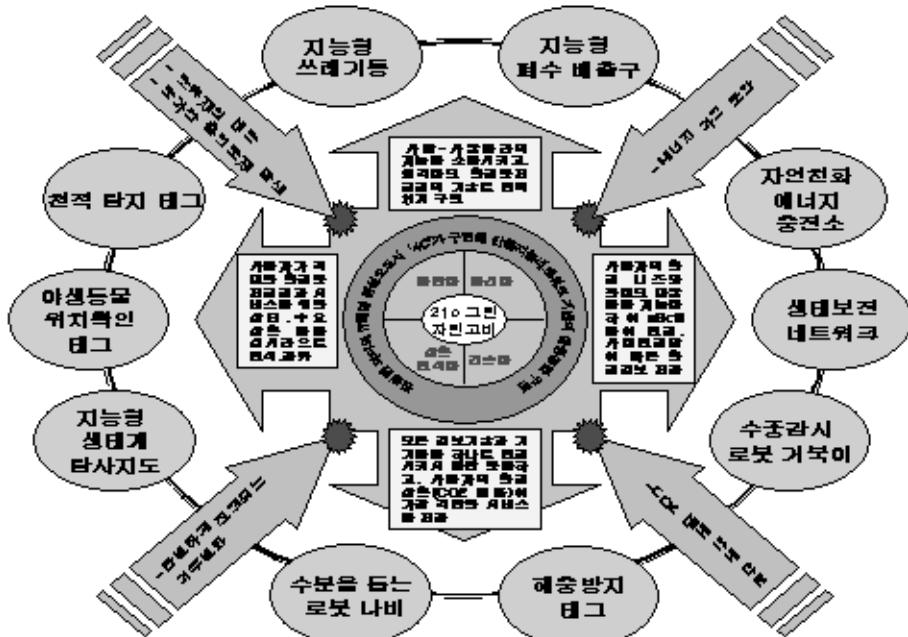
'그린 자린고비' 프로젝트

지속가능한 발전의 실현은 모든 국가들의 가장 중요한 목표일 것이다. 자리적으로 에너지 빈국인 우리나라가 지속가능한 발전을 위해서는 에너지의 부족이 커다란 걸림돌이 되고 있다. 자원부족국가인 우리나라는 지속적 발전을 위해서는 지하자원 문명의 대전환을 전략적으로 추진하지 않으면 안 되는 절박한 상황에 있다.

에너지 효율성에 있어서도 단위 부가가치 생산에 필요한 에너지 투입량을 의미하는 에너지원 단위도를 보면 우리나라의 에너지원단위는 0.358로 일본(0.106), 영국(0.152), 프랑스(0.200), 미국(0.221)에 비해 매우 높은 수치를 보이고 있다. 에너지 효율성이 상대적으로 매우 낮은 편이다. 이러한 문제를 해결하기 위해 에너지를 아껴 쓰고 효율적으로 활용할 수 있는 '그린 자린고비' 프로젝트를 실시해야 한다.

인간이 누릴 수 있는 환경 자원은 한계가 있어 언제 고갈될지 모르는 상황에 처해 있다. 지구의 자연 자원은 소비만으로 끝나는 것이 아니다. 인간이 마구잡이로 쳐 버린 고갈 자원에서 비롯된 재앙이 언제 인간을 위협할지 알 수 없는 일이다. 그 가운데 가장 대표적인 것이 이산화탄소 배출로 인한 지구 온난화와 같은 기후 변화다.

지구의 기후 변화는 인간의 생존에 심각한 위기로 다가오고 있다. 더 늦기 전에 대응하자는 것이 전 세계의 움직임이다. 그 가운데 가장 적극적인 것이 기후 변화 협약에 따른 온실 가스 배출 감축이다. 기존 산업 경제 활동에서 에너지 사용을 줄이고, 이산화탄소 배출을 획기적으로 줄이려면 상당한 양의 다른 자원이 투입되어야 한다. 그리고 이러한 자원중의 하나가 바로 “지능이라는 자원”이 될 것이다. 만물지능통신망기반을 중심으로 환경을 철저히 아껴 쓰는 그런 자린고비 네트워크가 구현될 수 있을 것이다.



(그림 3-34) 만물지능통신기반 ‘그린 자린고비’ 구현을 위한 프레임워크

<표 3-15> 만물지능통신기반 '그린 자린고비' 구현을 위한 10대 지능 만물

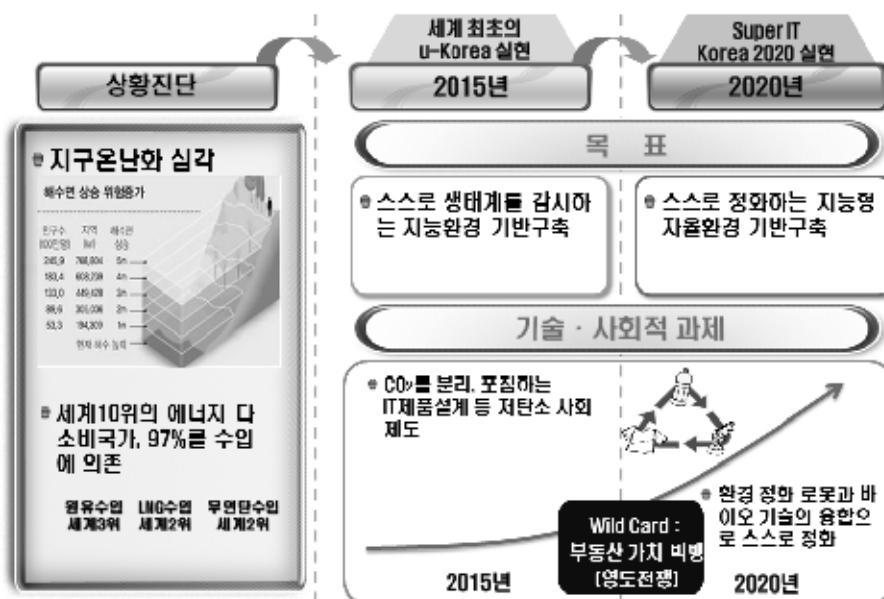
영역	지능 사물	만물지능통신기반의 기능
만물 지능 기반 환경 영역	지능형 쓰레기통	쓰레기를 배출하는 동시에 쓰레기의 재활용 가능 여부를 판단해 분리해 준다. 환경에 위해가 되는 물질은 자동으로 분리해 생태계를 위험하지 못하게 한다.
	지능형 폐수 배출구	공장이나 가정의 오수가 방류될 때, 자연적으로 분해될 수 있는 물질만 배출하고, 나머지 물질은 폐수 정화 시설로 자동적으로 분리해서 배출해 주는 배출구다.
	자연 친화 에너지 충전소	태양열이나 풍력을 이용해 생산한 에너지를 저장한 곳이다. 지능형 자동차나 오토바이 등 연료가 필요한 경우, 이곳에 들러 충전하고 차량의 성능에 맞는 적합한 연료를 제공한다.
	생태 보전 네트워크	온도 변화와 계절 변화 등에 따른 생태계의 변화를 집중 모니터링하고, 이를 통하여 전체 생태계의 균형 �alan스를 돋는 네트워크
	수중 감시 로봇 거북이	사람이 접근하기 힘든 깊은 바다 속이나 계곡 안의 정보를 실시간으로 전달해 수중 생태계를 모니터링해 주는 로봇. 오염 물질이 발생 시, 그 원인이 되는 장소나 선박 등을 추적, 정보를 제공한다.
	해충 방지 태그	농작물이나 과수에 해가 되는 해충들이 싫어하는 주파수나 천적의 특성을 재현하여 해충을 방지한다. 해충의 특성에 따라 태그 안의 정보를 지속적으로 업그레이드할 수 있고, 해충 정보도 공유 가능할 수 있다.
	수분을 돕는 로봇 나비	대규모 농업 단지나 과수 단지의 원활한 수분을 돋기 위한 로봇으로, 생태계에서 벌이나 나비와 같은 역할을 맡는다. 수분을 돋는 동시에 작물이나 꽃의 상태를 지속적으로 모니터링 한다.
	생태계 탐사 지도	가정 주변의 등산로나 자녀들과 함께한 산행길에서 사용할 수 있는 전자 지도로, 야생 동물의 위치 태그나 생태 보전 네트워크와 연동해 주변의 자연 환경을 파악할 수 있다.
	야생 동물 위치 확인 태그	야생 동물의 번식과 이동 경로, 위치 추적에 활용될 수 있는 태그. 야생 동물의 습성과 생태 환경도 동시에 모니터링 가능하며, 생태계 탐사 지도나 생태 보전 네트워크와 연동하여 정보 교환
	천적 탐지 태그	천적이 되는 동물의 위치를 탐지하여, 사람에게 위해를 끼치는 동물의 침입을 막는 태그. 해안에 해파리가 빈번히 출몰하는 경우, 천적인 위치 매리를 유인해 해파리의 자연적인 감소를 유도한다.

다. 단계별 실현목표 및 전략적 방향성

생태계, 대기, 수질, 토양, 폐기물 등에 대한 환경감시센서 네트워크의 구축으로 실시간 모니터링 정보가 수집되고 이 정보를 바탕으로 유비쿼터스 환경관리시스템(UEMS) 센터에서 오염원과 생태계, 대기, 수질, 토양 등 환경 분야에 대한 자

동적인 원격제어로 안전하고 쾌적한 환경질의 확보를 위한 환경관리가 수행된다. 이에 따라 오염물질 배출 업소에 대한 감시반의 현장 점검이 불필요해지고 상시 진단과 관리가 가능해진다. 폐기물 중 특히 인체에 유해한 유해화학물질 등은 발생·이용·이동·처리에 관한 위치정보를 지속적으로 모니터링 함으로써 종합적인 관리가 가능해진다.

오염물질의 배출량에 대한 실시간 모니터링 정보의 확보로 환경세금, 배출부과금의 부과가 정확해지고 행정부담의 경감으로 효율적으로 진행되어 경제적 유인 시스템, 자발적 참여를 중심으로 환경관리가 전환된다.



(그림 3-35) 만물지능통신기반 '그린 자린고비' 구현목표

UEMA는 도시정보시스템과 연결되어 혼잡지역이나 대기오염이 위험수위에 도달하는 지역에서의 통행량 및 통행속도 등 교통관리를 가능케 함으로써 자동차 대기오염을 극소화할 수 있다. 이러한 관리들이 환경감시 센서에 의하여 감지되고 네트워킹되어 자동원격제어가 가능해짐으로써 안전하고 쾌적한 지능형의 보이지 않는 창방향 환경관리시스템으로 전환된다.

환경부문에 IT융합기술을 적용함으로써 거두어들일 수 있는 혜택은 헤아릴 수

없을 정도로 크다. 환경 연관 산업의 우리나라 시장규모는 2010년도 35조 규모로 추정되는데 이는 같은 시기 반도체 시장규모의 최소 3배 이상에 해당하는 시장규모이다. 또한, 생물자원을 이용하는 생물 산업은 향후 10년 2조 5천 억 달러의 시장규모로 성장할 것으로 전망하고 있는데 이는 석유산업 5천 억 달러 시장규모의 5배 규모이다.

9. 만물지능통신기반 도시: '만물 통합 도시(Consilience City)' 구현

가. 대한민국의 도시는 효율적인가?

도시란 무엇인가? 이러한 물음에 답하기 위해 도시를 다양한 측면에서 정의할 수 있으나, '타 지역과 비교하여 거주인구 밀도가 높은 공간(E. Milles, 1972)'이라는 정의가 가장 널리 인용되고 있다. 따라서, 도시는 타 지역 보다 인구가 밀집된 장소로서 도시 거주자에게 집적(集積)에 의한 다양한 편익을 제공하고 있으나 밀도나 그 규모가 일정 수준 이상이면 사회·경제적으로 많은 문제점들을 발생하게 된다.

특히, 대도시의 경우 발생되는 문제점은 그 규모 및 거주인구의 과밀로 인하여 전반적인 도시시스템의 효율성이 저하되고 이에 따른 사회·경제인 측면의 비용이 증대되는 것이라고 할 수 있다. 그 대표적인 예가 우리나라뿐만 아니라 세계 대부분의 대도시에서 발생하고 있는 차량혼잡 및 교통안전사고 발생 등의 교통문제, 대기오염 및 소음발생 등의 도시환경문제, 그리고 범죄다발 등의 도시사회적 문제를 들 수 있다.

우리나라는 60년대 경제개발 5개년계획 시행 이래 국토의 도시화가 지속적으로 확산되고 있으며 현재 전체 인구의 80% 이상이 도시권내에서 거주하고 있는 실정이다. 특히 서울을 비롯한 수도권 도시들은 그 과밀의 정도가 매우 심각한 수준이며 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산 등의 지방 대도시들도 인구 과밀로 인한 도시문제들이 심각한 수준에 이르고 있다.

나. '만물지능통신기반 도시' 구현 프레임 워크

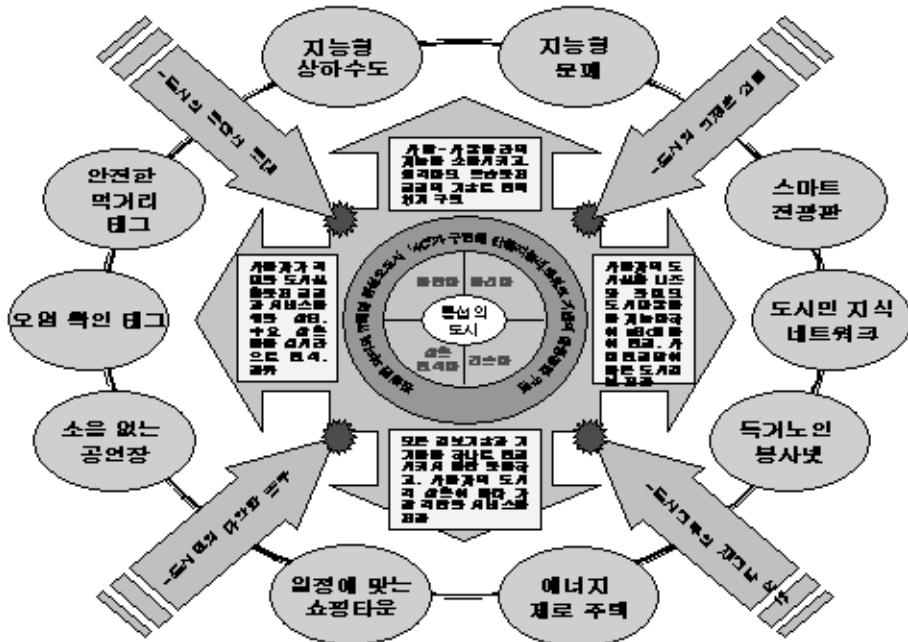
'만물 통합 도시 건설' 프로젝트

우리가 살고 있는 도시는 만물이 녹아 있는 음광로라 할 수 있다. 그래서 복잡하게 모든 것이 얹혀 있고, 한번 잘못된 문제는 쉽게 해결하기 어렵다. 도시에 살고 있는 도시민들이 좀 더 행복하게 살기 위해서는 지금 같은 형태의 도시는 너무나도 절망적이다.

만물지능통신기반을 중심으로 구축하려는 통합의 도시를 구성하는 요소로 만물들이 보이지 않는 그물로 연결되어 있고, 연결되어 있는 사물-기기-사람 간에 공동의 가치가 소통되어 사람에게 봉사하는 것을 목표로 한다. 도시의 주택, 공간, 인프라, 시설물 등은 모두 살아 있는 도시 생태계의 구성 요소다. 만물지능통신기반으로 도시에 붙어 넣어 준 '집단 지식'과 '소통된 지능'은 도시를 살 맡한 공간으로 만들어 줄 것이다.

통합의 도시 건설을 통해 도시를 구성하는 사람-사물-공간이 각종 네트워크로 끊임없이 연결되어 언제 어디서나 누구와 무엇과도 상호연결이 가능해진다. 궁극적으로 각종 도시문제에 스스로 감응하면서 문제를 해결하는 감응형도시가 달성되는 꿈의 도시를 실현한다. 긴밀한 네트워킹이 바탕이 되어 도시민의 거주생활이 최적화됨과 동시에 사회경제활동을 활발히 촉진시킴으로서 지역내는 물론 지역간의 경제격차가 최소화되는 자족적 경제도시, 유비쿼터스 네트워크를 중심으로 도시공동체의 형성이 촉진되는 문화공동체의 도시, SOC와 각종 시설물, 교통, 환경, 건물 등에 대한 관리를 통한 패러한 지능형 도시를 완성한다.

뿐만 아니라 통합의 도시에서는 IT를 활용하여 시간과 장소에 무관한 새로운 라이프 스타일로서 원격근무(Telework)가 활성화될 전망이다. 텔레워크는 취업자의 업무의 생활의 조화(Work Life Balance)를 도모하면서 업무의 효율과 생산성 향상을 실현하는 유력한 수단을 제공한다. 또한 고령화·저출산 시대에 있어서 노동력의 확보, 지역활성화, 환경부하의 감소 등 사회전체에 다양한 효과를 발휘할 것으로 기대된다.



(그림 3-36) 만물지능통신기반 '통합의 도시' 구현을 위한 프레임워크

<표 3-16> 만물지능통신기반 '통합의 도시' 구현을 위한 10대 지능 만물

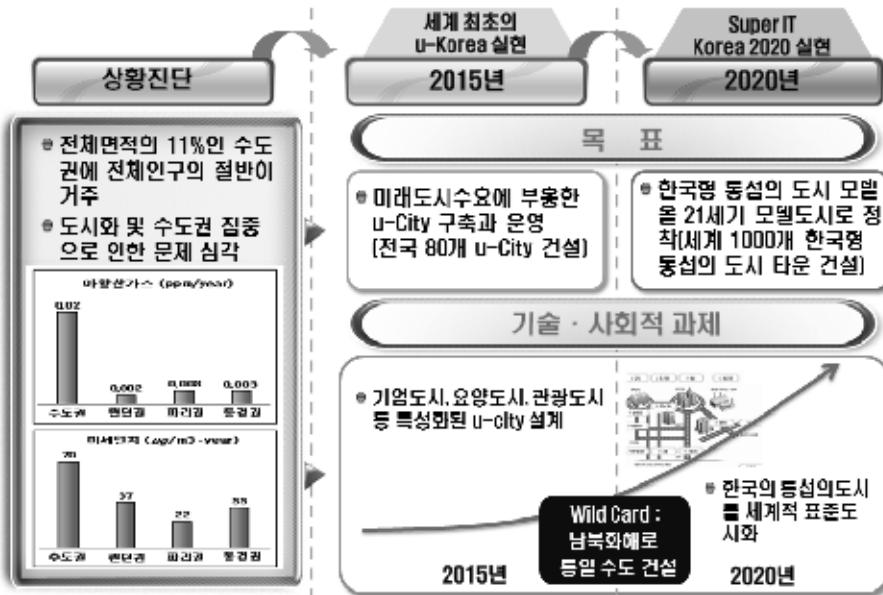
영역	지능 사물	만물지능통신기반의 기능
만물 지능 기반 도시 영역	지능형 상수도	상수도의 수질을 실시간으로 모니터링 한다. 상수도의 경우 기준치 초과 오염 물질이 발생하면 즉시 경보를 발령하고, 하수도의 경우 폐수를 분리하여 처리되기 어려운 폐수만 처리장으로 보낸다.
	지능형 문파	우편물이나 택배 물품이 집 근처에 오면, 문패에서 자기 집 주소로 배달되는 물건에 신호를 보내 배송의 편리를 도모한다. 또한 가정에 주인이 없을 경우 자동으로 문패에서 우편물이나 소포 정보를 확인할 수 있다.
	스마트 전광판	풀력이나 태양광 등 천연 에너지를 이용해 전광판을 작동하고, 불필요한 시간대에는 자동으로 소멸하게 한다. 또한 citizen 폰 등 전자 기기와 연동해 위치 정보를 발송한다.
	지식 네트워크	도시 생활의 거점이 되는 주요 정보를 알고 있는 시민들의 네트워크로, 각각의 디바이스로 필요한 정보를 공유한다. 공원의 위치나 병원 진료 시간 등 세세한 정보 확인에 용이하다.
	독거 노인 봉사넷	거동이 불편하면서도 혼자 살고 있는 노인들의 생활을 수시로 관찰하고 필요한 물품과 서비스를 제공하는 포괄적인 네트워크
	에너지 주택	가정 내 사용하는 온수나 난방, 전력 등의 에너지를 스스로 만들어 내는 주택, 태양광, 풍력, 움직이는 미세 진동 등을 전기 신호로 바꾸어 에너지를 저장하고 이를 이용해 전력 사용

내 밀정에 맞는 쇼핑 타운	원하는 물건 목록과 이동 동선을 설정하면, 원하는 물건이 진열된 쇼핑 타운을 둘러볼 수 있게 하는 네트워크 citizen 폰과 연동되어 많은 제품을 살지 않아도 최적의 쇼핑이 가능하다.
소음 없는 공연장	공연장 내부로만 들리는 전용 스피커로, 공연장 주변에 발생하는 소음을 최대한 줄였다. 그뿐 아니라 공연 티켓을 구입한 입장객에게만 선별적으로 공연 내용을 전송할 수도 있다.
오염 확인 태그	활사나 질은 먼지 등이 발생할 때를 대비해 미리 위험을 확인해 개인에게 알려 준다. 오염이 심한 구역이나 바이러스가 창궐한 지역 정보를 실시간으로 알려 전염병 등의 확산을 미연에 방지한다.
안전한 먹을거리 태그	시장이나 백화점 등 포장 제품들의 내역을 태깅만으로 쉽게 알 수 있고, 인증 마크 등의 도움이나 위조 여부를 즉시 판별해 먹을거리의 안전을 도모하고 있다.

다. 단계별 실현 목표와 전략적 방향성

최종적인 도시의 형태인 통합의 도시로 나아가기 위한 사전단계로 u-city를 꼽을 수 있을 것이다. u-City는 센서 및 네트워크 서비스업(IT업) 일자리 창출효과, 각종 도시기반시설관리비용절감효과(도로, 상하수도, 교량, 소각장, 매립장 등), 교통혼잡비용완화효과, 노약자 건강 및 사고 비용 절감효과, 환경오염비용 절감효과, 문화예술오락산업시장규모 확대효과, 각종 기반시설관련 사고피해액의 절감효과 등을 가져올 수 있으며, 도시경쟁력의 향상을 통한 시너지효과도 기대할 수 있다.

최근에는 u-City에 친환경적 요소를 가미한 u에코시티 즉 그린시티가 주목받고 있다. u-Eco는 Ubiquitous와 Ecologic의 합성어로 u에코 시티는 첨단 IT를 집대성 한 유비쿼터스 인프라를 바탕으로 도시 관리 기술과 생태계 순환기능 유지, 에너지 순환 및 자원사용저감 기술 등으로 인간과 자연이 어우러지는 패러다임 환경을 갖춘 미래형 첨단 친환경 도시를 의미한다.



(그림 3-37) 만물지능통신기반 '통합의 도시' 구현 목표

u-city를 포함하는 통합의 도시에서 가장 기본이 되는 인프라는 도시 생태와 방재, 사회 기반 시설물을 비롯한 도시 내 사물에서 수집된 안전·유지·관리와 관련된 모든 지능화된 정보는 실시간으로 유무선 네트워크로 관리자와 사용자에게 전송된다. 이는 주요자가 원하는 정보를 실시간으로 제공하는 유비쿼터스 컴퓨팅 기술의 핵심이다.

이러한 기본 인프라 위에 각각의 통신, 에너지, 교통, 복지, 재난·재해, 치안·방범, 시설물 안전 관리, 생태, 환경, 교육, 국방 등 도시 내 콘텐츠는 각각의 표준화된 데이터 저장 및 전송 방식에 의해 통합적 DB로 구축되고 이러한 정보를 필요로 하는 관리자 또는 시민들에게 실시간 제공된다.

10. 만물지능통신기반 로봇: '인간 자조의 동반자' 구현

가. 인류의 자립을 위하여....

21세기에 접어들면서 대한민국의 장래를 위협하는 가장 커다란 요인으로서 “저출산·고령화”라는 단어가 등장하였다. 저출산·고령화는 인구의 노령화를 가속화 시키면서, 젊은 육체를 지닌 노동 인구의 감소를 가속화시키고 있다. 이는 결과적으로 육체적 노동력의 감소를 가져와 산업 발전뿐만 아니라 전반적인 사회 발전에 차질을 가져 올 것으로 전망된다.

결국, 21세기에 있어서 대한민국의 가장 대표적인 문제는 “노동력의 부족”이라고 할 수 있다. 노동력의 부족은 노동 임금의 상승을 가져오며, 이는 제품 원가의 상승에 따른 산업 경쟁력의 저하를 초래한다.

우리나라의 경우 저출산·고령화 사회가 급진전되면서 35년 후에는 우리나라 생산 활동인구 2명당 1명꼴로 노인을 부양할 것으로 예상되고 있다. 2020년에는 노인부양 부담이 지금의 약 2배, 2050년에는 지금의 5배 이상으로 부담이 급증하며, 증가속도에 있어서는 세계에서 가장 빠른 것으로 추산되고 있다.

이러한 저출산·고령화는 인구의 노령화를 가속화시키면서, 젊은 육체를 지닌 노동 인구의 감소를 가속화하여 이는 결과적으로 육체적 노동력의 감소를 가져와 산업 발전뿐만 아니라 전반적인 사회 발전에 차질을 가져 올 것으로 전망된다. 또한 노동력의 부족은 노동 임금의 상승을 가져오며, 이는 제품 원가의 상승에 따른 산업 경쟁력의 저하를 초래할 것이다. 이러한 위기를 방지하기 위해 고령화가 급진전되면서 삶의 질, 노동의 질 향상을 위한 로봇 공동체를 구현하고 로봇이 가족이 되는 시대의 실현을 앞당겨야 할 것이다.

미국의 국가정보위원회의 발표한 보고서에 따르면 서비스 로봇 기술의 발전에 의한 새로운 역량은 급속히 진보될 것으로 전망하고 있다⁵⁷⁾. 특히 첨단센서기술을 사용하는 군사용 로봇은 인간보다 신속하게 위협을 탐지할 수 있어 전투 및 정찰 용도에서 확실한 이점을 제공할 것으로 예측하고 있다. 향후 20년간 초소형 로봇 및 로봇군(Robot swarm)은 정찰 및 수색구조 영역에서 탁월한 유용성을 발휘할 것으로 본다.

자율로봇은 전투상황에서 병사의 부상 및 사망자수를 줄일 수 있다. 비교적 단순한 군사용 로봇은 이미 야전에서 사용되고 있으며 여러 상황에서 병사들을 지

57) NIC, Global Trend 2025

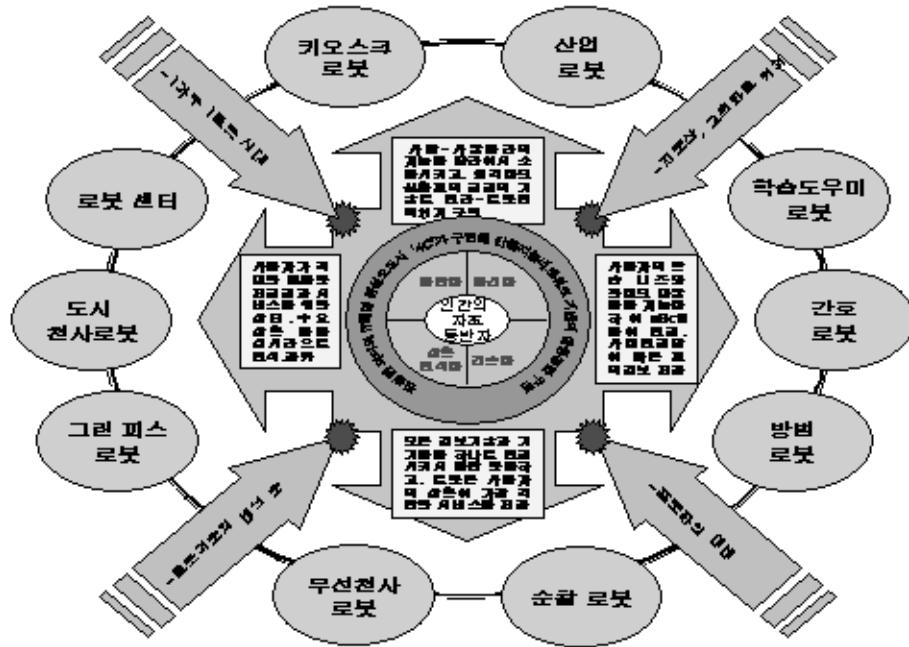
원하고 있지만 직접 전투에서는 사용되고 있지 않다. 그러나 미래의 로봇 시스템은 전투에 적극 참여할 수 있을 것으로 본다.

나. '만물지능통신기반 로봇' 구현 프레임 워크

'로봇은 인간 자조의 동반자이다' 프로젝트

21세기를 지배할 가장 강력한 기술은 바로 로봇 기술이 될 것이다. 로봇 기술은 모든 기술이 융합되어 있고, 가장 많은 지식과 지능이 삽입되어 있는 최고의 IT 상품이다. 인간은 인간과 가장 비슷한 인공물을 만들기 위해 끊임없는 노력을 기울이고 있다. 인간을 대신해 위험하고 힘든 일을 하고, 인간을 안락하게 해 주리라는 기대 때문이다.

만물지능통신기반을 중심으로 개발되는 로봇 공동체는 개별적이거나 독립된 개체가 아니라 네트워크에서 가족처럼 서로 언제, 어디서든 소통하면서 인간의 자립을 돋는 동반자다. 고령화 사회로 나아가면서 병약한 노인과 장애인들에게 로봇은 삶의 동반자가 될 것이다.



(그림 3-38) 만물지능통신기반 '인간 자조의 동반자' 구현을 위한
프레임워크

<표 3-17> 만물지능통신기반 '인간 자조의 동반자' 구현을 위한 10대 지능 만물

영역	지능 사물	만물지능통신기반의 기능
만물 지능 기반 로봇 영역	키오스크 로봇	온행 업무, 관공서 업무 등을 처리해 주는 로봇. 곳곳에 배치되어 사용자들의 신원 인증에 필요한 업무를 좀 더 빠르고 쉽게 처리한다. 노인이나 장애인을 위해서는 보호자와 네트워크로 통신해 필요한 업무를 처리할 수도 있다.
	산업 로봇	산업에서 노동력을 제공하는 로봇으로, 일반 기계보다 민감하고 감독자의 명령에 따라 복잡한 공정 과정에 적합하다.
	학습 도우미 로봇	외국어 학습 과정이나 전반적인 교과 과정 콘텐츠를 네트워크로 연결해 사용자의 수준에 맞는 학습을 돋는 학습형 로봇이다.
	간호 로봇	노인이나 환자의 병세에 따라 맞춤형 서비스를 제공하고, 제 시간에 두 약하는 등 의료진과 실시간으로 환자의 상태를 24시간 체크하는 역할을 한다.
	방범 로봇	각 가정에 비치되어 집 안 곳곳을 둘며 고장 난 부분을 즉시 알려 주거나 보수하게 하고, 도둑 등이 침입할 경우 경비실이나 경찰에 연락하는 보안 기능을 맡는다. 물론 주인의 명령에 따라 제어하는 기능도 갖추고 있다.
	순찰 로봇	곳곳을 둘며 분쟁이나 교통사고 등을 조절하고 범죄를 예방하는 역할의 로봇이다. 혹시 분쟁이나 범죄가 발생하면 경찰과 공조해 사건 현장을 보존하

		고 문제를 해결하는 일을 맡는다.
wireless angel 로봇		우선으로 정보의 수발신이 가능해 주민의 민원이나 소청 등을 수리하고 원활한 해결에 일조하는 로봇이다.
그린피스 로봇		생활환경이나 도심에 이산화탄소 배출 등의 상황을 감시하고 보고하는 역할을 한다. 생태계 상황도 관찰하고, 이러한 데이터를 학자들과 공유해 자연보호와 녹색 성장에 일임 한다.
도시 천사 로봇		각 도시의 행사나 축제 등 각종 정보를 전달하고, 필요한 경우 길 안내의 역할을 맡아 노인이나 장애인의 거동을 돋는다.
로봇 센터		각종 로봇의 상태를 점검하고 원래의 역할을 잘 하고 있는지를 점검하는 곳이다. 지속적인 네트워킹을 통해 이상이 발견되는 경우 원격으로 즉시 수리해 정상 작동이 가능하게 한다.

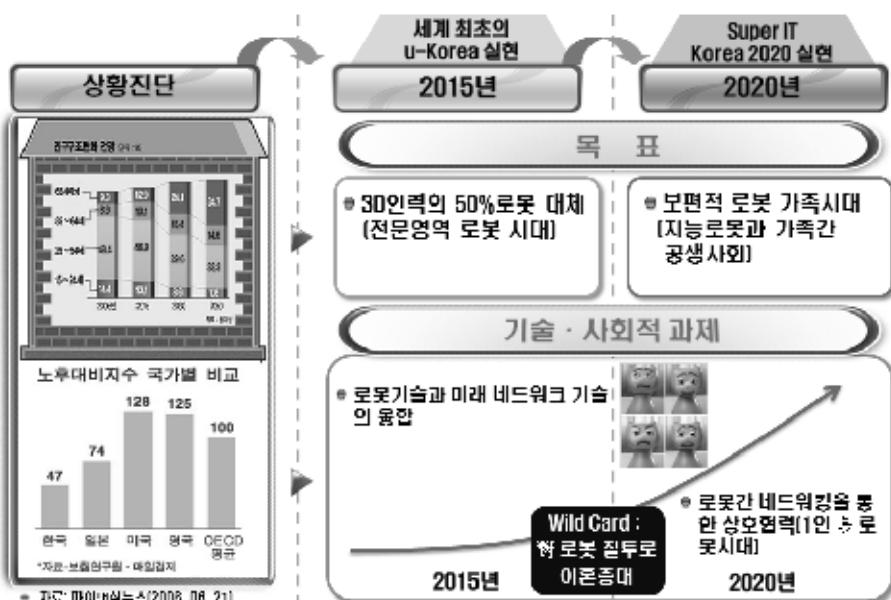
다. 단계별 실현 목표와 전략적 방향성

로봇은 인간의 자립을 도울 수 있는 희망으로 여겨진다. 바이오 기술과 로봇기술의 발달로 인간은 인간이 가진 신체능력 이상의 활동을 할 수 있다. 특히, 장애인과 고령자 등 신체기능이 저하된 사람들에게 있어 더욱더 많은 혜택이 돌아갈 것이다.

무엇보다도 로봇 산업의 단기적인 목표는 노동력 부족으로 인한 문제의 해결이다. 산업체의 노동력 부족뿐만 아니라 집안에서 청소, 요리, 방범과 같은 분야에서의 노동력 보완을 위한 로봇의 확산이 이루어질 것이다. 특히 3D 업종과 같이 사람들이 기피하거나 위험에 봐르는 분야의 업무를 담당할 수 있는 로봇의 개발에 초점을 두어야 할 것이다.

그러나, 보다 장기적인 관점에서 로봇은 전문 영역의 업무에서 벗어나 범용 업무의 로봇으로 발전해 나갈 것이다. 이러한 로봇 기술의 발전은 점차 개인용 로봇 시대를 열어나갈 것이다. 즉, 개인의 필요에 특화된 로봇이다. 특정 업무가 아닌, 사용자의 필요에 부응하기 위하여 로봇은 스스로 학습할 수 있는 능력을 지녀야 할 것이다. 이렇게 될 때에 모든 사람들이 개인용 컴퓨터를 사용하듯이, 2020년에는 모든 사람들이 개인용 로봇을 사용하게 될 것이다. 개인용 컴퓨터가 정보 업무를 도와주었다면, 개인용 로봇은 개인의 육체적 노동에 관련된 업무를 도와줄 수 있을 것이다. 즉, 하나의 개인용 로봇이 집안 청소, 요리, 페인트 칠, 전기시설 수

리 등의 일을 수행할 수 있을 것이다.



(그림 3-39) 만물지능통신기반 '인간 자조의 동반자' 구현목표

제 3 절 만물지능통신기반 10대 프로젝트의 실현을 위하여

현역 세계 체스 챔피언인 게리 카스파로프(Garry Kimovich Kasparov, 1963~)가 2006년 독일에서 IBM의 슈퍼컴퓨터 '딥블루'를 맞아 대결했지만 결국에는 4대 2로 패하고 말았다. 스트레스를 이기지 못하는 인간은 고도의 연산 능력을 갖춘 그의 피조물인 컴퓨터에 지고 만 것이다.

앞으로 인간은 컴퓨터와의 대결에서 점점 더 이길 가능성이 희박해 질 것이다. 컴퓨터들이 네트워크로 연결될 경우 그 위력은 더 커지기 때문이다. 그러나 인간은 특유의 집단 지성을 발휘할 수 있는 사회적인 힘을 가지고 있다.

우리 사회를 변화시키려면 만물지능통신기반을 중심으로 인간의 지식을 모으고, 컴퓨터와 사물의 지능을 모아야 한다. 이 두 개의 지식과 지능을 모을 때 인간은 어떠한 위기도 혀쳐나갈 수 있을 것이다.

이 연구에서 제안한 만물지능통신기반에서 10대 진화 프로젝트는 미래 사회를 전망하는 포워드 매핑 관점에서 도출된 것으로 향후 20년 전후로 위기에 처하게 될 가능성이 큰 대한민국의 운명을 바꾸어 놓을 희망 프로젝트다. 이 프로젝트가 실패하지 않기 위해서는 다음과 같은 중요한 전략이 확보되고 이것이 프로젝트 추진 과정에서 실행되어야 한다.

첫째는 만물지능통신기반에 연결되는 만물의 지능적 행동과 사람의 생각이 서로 소통하여 동조화 되는 를을 어떻게 잘 짜느냐 하는 것이다. 만물정보통신 기술은 단순히 IT 기술의 진화로만 접근해서는 안 되고, 의식 기술이 지향하는 바처럼 인간의 의식(5감과 지능)이 사물에게도 일체화될 수 있어야 한다.

최근 부상하고 있는 IT 융합 기술은 바로 인간과 사물 간의 지능성의 동조화, 인간과 사물의 역량을 확장시켜 준다. IT+BT+NT+CT 융합 기술은 사물의 인간적 재창조와 활용을 위해 인간의 눈, 귀, 코, 혀, 피부 이렇게 5감을 사물에 심을 수 있는 기술을 가능하게 해 준다.

그런 의미에서 볼 때 센서는 인간의 5감을 사물에 이식해 인간과 사물이 동조되는 것이다. 액추에이터(actuator, 전기, 유압, 압축 공기 등을 이용하는 구동 장치로, 보통 유체 에너지를 이용해 기계적인 작업을 하는 기기)는 인간의 팔, 다리와 같은 역량을 사물에 이식해 인간과 사물의 행동을 동조화시킨 것이다. 초고속 대용량의 정보를 언제, 어디서나 전송할 수 있는 네트워크는 인간의 신경망과의 동조를 위한 것이다. 만물정보통신은 궁극적으로 사람과 사물의 동조화를 지향한다. 인간과 수많은 사물들의 동조는 언제, 어디서나 인간과 사물 사이를 흐르는 의식에 차이가 없어지는 단계라 하겠다.

<표 3-18> 융합 기술을 통한 인간과 사물의 소통을 위한 동조화 요소

인간의 지능성	동조화 수단	사물의 지능성
두뇌	Smart Phone Hand Held Devices	<ul style="list-style-type: none"> - 모든 정보의 수신과 발신 - 정보의 저장과 분석 - Agent(Ubiqitous Me)
신경망	Broadband Network	<ul style="list-style-type: none"> - 인간과 사물 간의 의사소통에 필요한 초고속 대용량 상황 정보의 실시간 전송
5감 (눈, 귀, 코, 혀, 피부)	Sensor Network	<ul style="list-style-type: none"> - 인간과 사물 간의 인터페이스를 위해 5감 인식이 가능한 사물의 지능성 삽입
손, 발	Actuator(MEMS)	<ul style="list-style-type: none"> - 원격으로 필요한 행동을 취할 수 있음, 스스로 작동

두 번째 전략은 거버넌스의 관점에서 살펴볼 수 있다. 만물지능통신기반은 인간과 만물이 서로 긴밀하게 연결된 소통을 도와준다. 인간과 만물이 소통하기 위해선 사물과 인간 사이에 어떠한 사회적 연결망이 형성되어 있는지를 분석해야 한다. 사회적 연결망이 분석되어야 소통 상황 정보가 어떻게 흐르는 것이 가장 효과적인지 알 수 있다.

사회적 연결망이 바로 지식과 지능의 흐름을 결정하고, 거버넌스가 성립되어야 하는 중요한 관계성의 맥락이다. 세상의 복잡함이 지능으로 모이고, 인간의 지성이 거버넌스라도 이상적인 관계로 작동될 때 만물지능통신기반이 대한민국을 변화시키는 힘을 얻게 되는 것이다.

세 번째로 만물지능통신기반에서 추진될 10대 프로젝트가 성공하기 위해서는 관련 기술의 동조화, 공간의 동조화 그리고 사회적 동조화가 구현되어야 한다는 것이다. 여기서 기술적 동조화는 이종의 기술들이 하나로 융합하는 것을 의미한다. 공간의 동조화는 전자 공간과 물리 공간의 동조화를 말한다. 그리고 사회적 동조화는 이해관계의 갈등으로 사회적 분열 없이 하나의 거버넌스 체계에서 협력적으로 추진되는 것을 가리킨다.

□ 참 고 문 헌 □

□ 국내문헌

- 김용하 · 윤강재 · 김계연. 2009. OECD 국가행복(Well-being) 지수 산정에 관한 연구. 한국보건사회연구원
- 녹색성장위원회. 2009. 국가온실가스 중기(2020년) 감축 목표 설정추진계획.
- 돈 텁스콧. 김종량 옮김. 디지털 경제. 창현출판사.
- 레이 커즈와일. 김명남 · 장시형 옮김. 2008. 특이점이 온다. 서울: 김영사.
- 로버트 라이시. 형선호 옮김. 2008. 슈퍼 자본주의. 서울: 김영사.
- 팍스 앤더슨. 이경직 역. 2008. 공간개념. 서울: 나남.
- 미래 기획위원회 · 지식경제부 · 방송통신위원회. 2009. IT Korea 미래전략.
- 삼성경제연구소. 2009. 주택의 미래변화와 대응방안. CEO Information.
- 송정수. 2009. 사람과 사물이 소통한다. 방송통신위원회.
- 이윤덕(PM). 2004. USN 기술개발 지원정책(USN 기술개발추진계획 워크샵).
- 앨빈 토플러. 김종웅 옮김. 2006. 부의 미래. 청림출판.
- 방송통신위원회. 2009. 전파진흥기본계획.
- . 2009. 세계 최고수준의 방송통신융합서비스 발전을 위한 “방송통신망 중장기발전계획”.
- . 2009. 사물통신기반구축 기본계획.
- 정보통신부. 2004. ‘Broadband IT Korea 건설을 위한 광대역통합망 구축 기본 계획’.
- 제임스 캠던. 송희령 옮김. 2007. 극단적 미래예측. 서울: 김영사.
- 존 R. 탈보트. 송택순 역. 2008. 오바마노믹스. 서울: 위즈덤하우스.
- 지식경제부. 2009. 첨단 IT기술을 활용한 미래지능형 SOC 구축(안).

토머스 L. 프리드먼. 최경임 옮김. 2008. 코드 그린. 서울: 21세기 북스.

초고속정보통신망구축기획단. 1994. '초고속정보통신기반구축 종합추진계획'.

하원규 · 최남희. 2001. 전자 · 물리공간간 이론과 전략. 한국전자통신연구원.

한국인터넷진흥원. 2009. 한국인터넷백서.

형태근. 2009. 디지털융합의 촉진과 확산. 방송통신융합기반 미래전략 세미나, '융합 2.0 시대로의 도전' 세미나 발표 자료집.

□ 국외문헌

- BBC. 2007. Hyper-connected generation rises. BBC News, 2007. 5. 9.
- Brain Arthur. 1996. Increasing Returns and The New World of Business. Harvard Business Review, July–August, 1996.
- CISCO. 2009. Global Mobile Data Traffic Forecast.
- EPoSS. 2008. Internet of Things in 2020.
- European Commission. 2009. Future Internet 2020. EC, Visions of n Industry Expert Group. May 2009.
- . 2007–08. ICT–Information and Communications Technologies. EU Work Programme.
- . 2006. ICT in FP7 At a Glance. European Commission, mid November, 2006.
- . 2005. i2010 – A European Information Society for Growth and Deployment.
- Futurist. 2009. 'Outlook 2010'. Futurist, The, Nov/Dec 2009.
- GENI Planning Group. 2006. 'GENI: Conceptual Design, Project Execution Plan'. GENI Design Document 06–07, January, 2006.
- Gesi. 2008. Smart 2020: Enabling the low carbon economy in the information age.

- Graham S. & Marvin, S.. 1996. Telecommunications and the City: Electronic Space, Urban Places. Routledge, London.
- ITU. 2009. The World in 2009.
- John, L. & Rovert, H. 2009. Emission Reductions under Cap and Trade Proposals in the 111th Congress. June, 25, 2009.
- NIC. 2008. "Conference Report: Disruptive Civil Technologies : Six Technologies with Potential Impacts on US Interests out to 2025".
- NIC 2008-003. "Global Trends 2025: A Transformed World". November 2008.
- NIC. 2004. Mapping the Global Future: Based on consultations with nongovernmental experts around the world. NIC.
- NITRD. 2007. ITFAN interim report. NITRD.
- NewYork Times. 2009. In South Korea, All of Life in Mobile. 2009. 5. 25.
- OECD. 2008. Eco-Innovation Policies in the United States. Environment Directorate, OECD.
- UNEP. 2009. Global Green New Deal.
- Viviane Reding. 2009. Digital Europe: Europe's Fast Track to Economic Recovery. Lisbon Council, Brussels. 7. 2009.
- アルビントフラ 著. 山岡洋一 譯. 富の未來. 講談社.
- 内閣府. 2007. イノベーション25とは(Innovation 25). 日本 内閣府.
- 経済産業省. 2009. 技術電略地圖 2009. 平成 21年 4月.
- 独立行政法人 情報通信研究機構(NICT). 2009. 新世代ネットワークアーキテクチャAKARIアーキテクチャ設計書改訂版(ver 2.0)
- NICT. 2007. EU의 제7차 프레임워크 계획의 정보통신기술연구 동향조사.
- 独立行政法人 情報通信研究機構(NICT). 2008. New Generation Network Architecture AKARI Conceptual Design(ver 1.1).
- 總務省ネットワークアーキテクチャ 關於する 調査研究會, 「新世代ネットワークアーキテクチャ 實現に 向けて」, 2007.8.

□ 인터넷 사이트

<http://www.isi.edu/newarch/> (NewArch Project: Future-Generation Internet Architecture)

<http://www.nets-find.net/>

<http://akari-project.nict.go.jp/>

<http://epic.makingithappen.co.uk> (EPIC2014)

<http://www.jgn.nict.go.jp/> (JGN II plus)

http://www.jgn.nict.go.jp/jgn2_archive/jgn2-index.html (JGN II)

<http://www.twitter.com>

<http://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/index.html?re=sph> (IBM, Smart Planet)

<http://www.smart-systems-integration.org/public/internet-of-things> (EPoSS)

<http://www.celtic-initiative.org/Document/CELTIC-PurpleBook-V2.PDF>

<http://www.kantei.go.jp/jp/innovation/chukan/chukan.pdf> (이노베이션 25)

<http://consiliencejournal.readux.org>. (Journal of Sustainable Development)

<http://www.hoyt.org/documents/consilience.pdf> (Khosh, J. Consilience: A Biological Example)

<http://www.greengrowth.go.kr> (녹색성장위원회)

1. 본 연구보고서(도서)는 방송통신위원회의 출연금으로
수행한 방송통신정책연구용역사업의 연구결과입니다.
2. 본 연구보고서(도서)의 내용을 발표할 때에는 반드시 방
송통신위원회 방송통신정책연구용역사업의 연구결과임을
밝혀야 합니다.