

# 녹색성장 전략에서 차세대 통신망의 역할

2009. 9

연구기관: (사)사이버커뮤니케이션학회  
연구책임자: 홍성걸(국민대학교 교수)  
참여연구원: 장덕희(국정관리전략연구소)

1. 본 연구보고서는 방송통신위원회의 방송발전기금으로 수행한 『디지털 컨버전스 기반 미래연구(I)』의 연구결과입니다.
2. 본 연구보고서의 내용을 발표할 때에는 반드시 방송통신위원회 『디지털 컨버전스 기반 미래연구(I)』의 연구결과임을 밝혀야 합니다.

## 제 출 문

정보통신정책연구원 원장 귀하

본 보고서를 『녹색성장 전략에서 차세대 통신망의 역할』의 최종보고서로 제출합니다.

2009. 9. 30

연구 기관: (사)사이버커뮤니케이션학회

연구 책임자: 홍성걸(국민대학교 교수)

참여 연구원: 장덕희(국정관리전략연구소)

## 목 차

요약문 .....	9
제 1 장 서론: 연구의 목적 및 필요성 .....	17
제 1 절 연구의 목적 및 필요성 .....	17
제 2 절 녹색성장의 의의와 정책유형 .....	21
1. 녹색성장의 의의 .....	21
2. 전 세계의 녹색성장 추진배경 .....	25
3. 녹색성장정책의 유형 .....	31
제 3 절 녹색성장과 그린 IT .....	33
1. 그린 IT를 통한 녹색성장 .....	33
2. 그린 IT의 유형화 .....	34
제 2 장 차세대 통신망과 녹색성장정책 .....	36
제 1 절 차세대 통신망 발전과 녹색성장 .....	36
1. 차세대 통신망의 기술개요 .....	36
2. 차세대 통신망 서비스 현황과 전망 .....	44
제 2 절 선진국의 그린 IT 추진현황 .....	46
1. 미 국 .....	46
2. 영 국 .....	51
3. 일 본 .....	54
4. 주요국 그린 IT 정책 분석 및 시사점 .....	57
제 3 절 차세대 통신망 적용사례 .....	58
1. 미 국 .....	58

2. 일 본 .....	62
3. EU .....	64
4. 활용 별 사례 .....	67
5. 해외 사례 분석을 통한 교훈 .....	74
제 4 절 우리나라에의 차세대 통신망 응용서비스 .....	76
1. 스마트 그리드(Smart Grid) .....	77
2. 녹색방송통신산업 .....	78
3. 버스운행정보시스템(BMS: Bus Management System) .....	79
4. 물류/유통관리시스템 .....	80
5. 주민생활정보화(u-life) .....	81
6. u-City .....	81
7. 화상통신회의시스템 .....	82
8. 원격근무 .....	83
9. u-헬스케어(u-Health Care) .....	84
제 5 절 그린 IT를 위한 차세대통신망 개발 전략 .....	85
제 3 장 주요 연구방법 및 조사설계 .....	87
제 1 절 연구의 추진방법 .....	87
1. 지구 온난화 현황 및 전망에 대한 조사 .....	87
2. 에너지 절약 및 국가적 에너지 관리에 통신기술이 활용된 사례 분석 및 효과 진단 .....	87
3. 향후 에너지 절약을 위해 업무 및 생활에 대한 차세대 통신망 응용서비스 발전 전망 .....	88
4. 우리나라 환경에 적합한 차세대 통신망 응용서비스 도출 및 보급 · 확산전략 .....	88
제 2 절 델파이 조사 방법 .....	89

1. 델파이(Del-phi) 기법의 개념 및 목적 .....	89
2. 본 연구에서의 델파이 기법 적용 .....	90
제 3 절 AHP(Analytic Hierarchy Process) .....	94
1. AHP 기법 .....	94
2. AHP 기법의 장단점 .....	94
3. AHP 설문문의 구축 및 조사 .....	95
제 4 장 델파이 조사결과: 향후 차세대통신망의 변화 .....	96
제 1 절 차세대통신망의 미래 발전전망 .....	97
제 2 절 차세대통신망의 미래발전을 위한 기술개발 요소 .....	99
제 3 절 Del-phi 조사결과를 이용한 지표설정 .....	101
1. 5대 기술 분야 .....	101
2. 5대 서비스 분야 .....	103
3. Del-phi 조사 결과를 이용한 AHP 조사 지표설정 .....	105
제 5 장 AHP 조사 결과 .....	108
제 1 절 기술 분야의 중요도 분석 .....	108
1. 기술 분야의 전체 중요도 .....	108
2. 기술 분야에 대한 고려요소별 중요도 요약 .....	110
3. 투입비용 .....	111
4. 경제적 편익 .....	112
5. 기술의 난이도 .....	113
6. 기술의 국산화 정도 .....	114
7. 정부의 지원 필요성 .....	115
8. 기술적 컨버전스(융합)정도 .....	116
9. 에너지 소비억제 .....	117
제 2 절 서비스 분야의 중요도 분석 .....	118

1. 서비스 분야 전체 중요도 분석 .....	118
2. 서비스 분야의 세부 고려요소별 중요도 .....	119
3. 투입비용 .....	121
4. 경제적 편익 .....	122
5. 기술적 난이도 .....	123
6. 기술의 국산화 정도 .....	124
7. 정부의 지원 필요성 .....	125
8. 기술적 컨버전스(융합)정도 .....	126
9. 에너지 소비 .....	126
제 6 장 분석결과의 요약 및 결론 .....	128
1. AHP 조사결과의 요약 .....	128
2. 순기능 극대화를 위한 정부의 역할 .....	130
참고문헌 .....	134
〈부록 1〉 전문가 조사 델파이 설문지 .....	141
〈부록 2〉 AHP 설문지 .....	148

## 표 목 차

〈표 1-1〉 녹색성장 3대전략과 정책방향 .....	24
〈표 1-2〉 에너지 사용으로 인한 CO <sub>2</sub> 배출량(OECD 국가: 2005년 기준) .....	26
〈표 1-3〉 에너지 사용에 따른 CO <sub>2</sub> 발생량 현황비교 .....	29
〈표 1-4〉 그린 IT 추진방안 중 에너지 효율성 증대방안 .....	34
〈표 2-1〉 IT839정책과 u-IT839정책 .....	39
〈표 2-2〉 세계 주요국의 유비쿼터스 연구 동향 .....	45
〈표 2-3〉 환경보호청이 지적한 데이터센터의 전력 소비 증가 원인들 .....	49
〈표 2-4〉 오바마 정부의 에너지 환경분야 ‘그린 뉴딜 정책 방안’ .....	50
〈표 2-5〉 영국의 정부 그린 IT 가이드라인 .....	53
〈표 2-6〉 일본 그린 IT 이니셔티브의 주요 정책 .....	56
〈표 2-7〉 주요 3국 그린 IT 정책 비교 .....	57
〈표 3-1〉 델파이 조사 대상자 구성 및 전문분야 .....	92
〈표 4-1〉 5대 기술 분야(Del-phi 조사 결과) .....	102
〈표 4-2〉 5대 서비스 분야(Del-phi 조사 결과) .....	103
〈표 4-3〉 5대 기술 분야와 5대 서비스 분야 .....	105
〈표 5-1〉 주요 기술 분야의 상대적 중요도 .....	109
〈표 5-2〉 기술 분야의 전체고려요소에 대한 중요도 .....	110
〈표 5-3〉 투입비용에 대한 분석결과 .....	112
〈표 5-4〉 경제적 편익에 대한 분석결과 .....	113
〈표 5-5〉 기술적 난이도에 대한 분석결과 .....	114
〈표 5-6〉 기술의 국산화 정도에 대한 분석결과 .....	115
〈표 5-7〉 정부 지원 필요성에 대한 분석결과 .....	116

〈표 5-8〉 기술적 컨버전스(융합) 정도에 대한 분석결과 .....	117
〈표 5-9〉 에너지 소비에 대한 분석결과 .....	117
〈표 5-10〉 주요 서비스 분야의 상대적 중요도 .....	119
〈표 5-11〉 서비스 분야의 세부 고려요소별 중요도 .....	119
〈표 5-12〉 투입비용에 대한 분석결과 .....	121
〈표 5-13〉 경제적 편익에 대한 분석결과 .....	122
〈표 5-14〉 기술적 난이도에 대한 분석결과 .....	123
〈표 5-15〉 기술의 국산화 정도에 대한 분석결과 .....	124
〈표 5-16〉 정부 지원에 따른 상대적 중요도 .....	125
〈표 5-17〉 기술적 컨버전스(융합)에 대한 분석결과 .....	126
〈표 5-18〉 에너지 소비 정도에 대한 분석결과 .....	127
〈표 6-1〉 기술 분야의 전체고려요소에 대한 중요도 .....	128
〈표 6-2〉 서비스 분야의 세부 고려요소별 중요도 .....	129

## 그림 목 차

[그림 1-1] 에너지 사용으로 인한 CO <sub>2</sub> 배출량의 변화(OECD 상위 9개국) ……	27
[그림 2-1] 일본 세븐일레븐 통합 물류 공급망 관리시스템 ……	70
[그림 2-2] IT를 통한 탄소배출 절감효과 ……	74
[그림 5-1] 기술 분야의 전체고려요소에 대한 중요도 ……	111
[그림 5-2] 서비스 분야의 세부 고려요소별 중요도 ……	120

## 요 약 문

### □ 연구의 배경 및 목적

최근 녹색성장 패러다임이 전 세계적으로 화두로 등장하고 있음은 더 이상 강조할 필요가 없다. 최근 이슈가 되고 있는 녹색성장 패러다임은 기본적으로 지구온난화의 문제로 대변되는 그간의 성장제일주의 패러다임으로부터 비롯된 자원고갈의 문제와 환경오염 문제의 심각성에 대한 우려로부터 시작되었다. 또한, 그 이면에는 지속 가능한 성장 동력을 찾으려는 세계 주요국들의 끊임없는 노력이 녹색성장이라는 이슈로 집중되고 있는 것도 부인할 수 없다. 새로운 성장 동력을 찾으려는 선진각국의 노력은 현재의 녹색성장 패러다임을 통해 가시화되고 있다. 그리고 ‘그린 뉴딜’이라고까지 표현되는 녹색성장 전략은 이제 우리 정부의 핵심적 과제로 자리매김하기에 이르렀다.

이에 본 연구에서는 녹색성장에 기여할 수 있는 IT의 역할(Green by IT), 특히 차세대 통신망의 역할을 주요 관심분야로 설정하고, 다음과 같은 사항에 대하여 논의하였다. 첫째, 본 연구에서는 향후 차세대 통신망의 지속적인 발전이 인간의 생활상을 어떻게 바꾸어 놓은 것인지에 대한 논의를 전문가 조사(Del-phi)를 통해 확인하였으며, 둘째, 이를 기반으로 차세대 통신망의 미래발전을 위한 5대 기술개발 요소와 셋째, 차세대통신망의 발전으로 인해 도출될 5대 서비스 분야를 도출하였다. 또한, 본 연구에서는 AHP 기법을 이용하여 전문가 조사를 통해 도출된 기술개발요소와 서비스 분야의 상대적 우선순위를 도출하였다.

### □ 연구 주요 내용

본 연구에서 실시한 전문가 조사에 따르면, 전문가들은 향후 차세대 통신망의 기

술변화는 중국에는 유비쿼터스 환경을 보장하기 위해 필요한 기술에 해당하는 것으로 분석되었다. 즉, 전문가들의 의견에 따르면, 실질적인 유비쿼터스 환경이 보장되기 위해서는 기술적인 요소가 보완되어야 하며, 다양한 기술의 상용화가 필요하며, 기술상용화를 통해 새로운 서비스 환경이 구축될 수 있다는 것이다.

텔파이 조사 결과 유비쿼터스 환경을 보장하기 위해 보완되어야 할 필요가 있는 기술요소는 <표 1>과 같고, 이를 통해 구현될 수 있는 5대 서비스 분야는 <표 2>와 같다.

<표 1> 5대 기술 분야(Del-phi 조사 결과)

기 술	내 용
클라우드컴퓨팅	사용자가 필요로 하는 컴퓨팅 서비스를 이용하기 위해 PC에 소프트웨어나 자료를 내장하지 않고 인터넷(클라우드)에 접속하여 자유롭게 이용하는 기술
사물인터넷	모든 사물이 단말이 되어 인터넷에 접속되고 상호 정보를 주고받으며 다양한 지능화된 서비스를 제공하는 통신망
전력선광대역	전력선을 이용하여 음성, 데이터, 영상 등을 주파수 신호에 실어 고속으로 전송하는 광대역 통신 기술
스마트그리드	전력망과 통신망을 결합하여 전력 공급자와 소비자가 양방향으로 실시간 정보를 교환함으로써 전력의 생산, 송배전, 소비 등 전 과정을 최적화하는 차세대 지능형 전력망
IP-TV	초고속 인터넷을 이용하여 정보 서비스, 동영상 콘텐츠 및 방송 등을 텔레비전 수상기로 제공하는 양방향 방통융합 서비스 기술

물론 <표 4-1>에서 제시되고 있는 기술분야는 유비쿼터스 환경이 보장되기 위해서 필요한 모든 기술을 나열한 것은 아니다. 즉, 유비쿼터스 환경의 보장을 통해 녹색성장 전략에서 적용 가능한 다양한 서비스를 가능하게 하는데 필요한 기술은 매우 많지만, 이들 기술 가운데 핵심적인 기술 5가지를 선택하면, <표 1>과 같다는 것이다. 또한, 이들 핵심기술 5가지가 사용화 된다면, 이로부터 상용화 가능한 다양한 서비스들이 존재한다.

〈표 2〉 5대 서비스 분야(Del-phi 조사 결과)

서비스	내 용
건물에너지 관리시스템	냉난방, 조명, 엘리베이터 등의 자동화된 통제를 통해 건물 내 에너지 소비를 모니터링하고 최적화하여 에너지를 절감하는 시스템
지능형 교통시스템	첨단 IT를 기반으로 최적화된 교통흐름 통제, 신호제어, 경로안내, 안전경보 등 다양한 지능형 교통 서비스가 제공되는 시스템
실시간 환경/재난 모니터링 시스템	대기 및 수질 오염 방지, 기후변화 정보 수집 및 예측, 산불 등 재난방지 및 신속한 대응을 위한 실시간 모니터링 시스템
스마트워크	첨단 IT를 기반으로 기존의 사무실이 아닌 자택 혹은 자택 인근에 별도로 마련된 공간에서 업무를 수행하는 원격근무, 기존의 전화 혹은 모니터를 통한 원격회의 수준을 넘어 실제 마주보고 있는 듯한 현실감을 제공하는 실감형 영상회의, 전화·팩스·e메일·핸드폰·메신저 등 다양한 통신 수단을 단일 플랫폼으로 통합하여 실시간 협업 환경을 제공하는 통합 커뮤니케이션 등을 통한 선진화된 일하는 방식
소셜네트워크 서비스	사회적 관계 형성 및 상호작용을 촉진할 목적으로 제공되는 온라인 서비스를 총칭하는 용어로 싸이월드와 같은 미니홈피, 세컨드라이프와 같은 가상세계, 트위터와 같은 마이크로 블로깅 등이 모두 포함

본 연구에서는 전문가 조사에 기반하여 지표를 설정하고, AHP 기법을 이용하여 각각의 기술 분야와 서비스 분야 가운데 상대적인 중요도를 측정하였다. 또한, 중요도 측정과정에서는 전문가들과의 브레인스토밍을 통해 다음과 같은 질문을 최종 결정고 이를 이용하여 전문가들의 상대적 중요도 인식을 조사하였다. 첫째, 차세대통신망의 발전으로 인해 구현 될 5가지 방통융합 기술 분야와 서비스 분야 가운데 상대적으로 더 중요한 분야는 무엇인가? 둘째, 기술 분야와 서비스 분야 각각에서 상용화 하는데 투입되어야 할 비용이 상대적으로 더 많은 분야는 무엇인가? 셋째, 기술 분야와 서비스 분야 각각에서 상용화로 인해 발생하게 될 경제적 편익이 상대적으로 더 많은 분야는 무엇인가? 넷째, 기술 분야와 서비스 분야 가운데 개발의 어려움이 상대적으로 더 높은 분야는 무엇인가? 다섯째, 기술 분야와 서비스 분야 가운데 기술과 서비스의 국산화 정도(혹은 가능성)가 상대적으로 더 높은 분야는 무엇인가? 여섯째, 기술 분야와 서비스 분야 가운데 정부의 지원이 더 많이 필요한 분야는

무엇인가? 일곱째, 기술 분야와 서비스 분야 가운데 기술적 혹은 서비스 개발에 필요한 기술의 컨버전스(융합) 정도가 상대적으로 더 높은 분야는 무엇인가? 여덟째, 기술 분야와 서비스 분야 가운데 상용화되면 인간의 에너지 소비를 최소화 할 수 있는 정도가 더 높은 분야는 무엇인가?가 그것이다. 본 연구에서 실시한 쌍대비교 결과에서 기술 분야를 대상으로 실시한 분석결과를 요약하면, <표 3>과 같다.

<표 3> 기술 분야의 전체고려요소에 대한 상대적 중요도

구 분	비 용	편 익	기술적 난이도	기술의 국산화	정부의 지원	융합 정도	상용화
클라우드 컴퓨팅	0.1566	0.2238	0.1584	0.1369	0.1478	0.1523	0.2225
사물 인터넷	0.2232	0.2405	0.2304	0.1459	0.2176	0.2618	0.1833
전력선광대역	0.2943	0.2304	0.2797	0.1838	0.2565	0.2334	0.1906
스마트그리드	0.1903	0.1614	0.1816	0.2602	0.2234	0.1775	0.2294
IP-TV	0.1356	0.1439	0.1499	0.2732	0.1547	0.1749	0.1742

주: 중요도의 음영부분은 상대적으로 우선순위가 높은 기술 분야임

<표 3>의 결과를 살펴보면, 대체로 개발에 많은 비용이 발생할 것으로 예상되는 기술이 상대적으로 더 많은 편익을 발생시킬 것이 예상되기도 한다. 반면, 비용 측면에서는 상대적으로 낮게 평가되었으나 경제적 편익 측면에서는 높게 평가된 기술도 있는데 이 기술분야가 클라우드 컴퓨팅 분야이다. 또한, 이 분야의 경우 기술적 난이도가 상대적으로 다른 기술 분야에 비해 낮지만, 기술의 국산화 정도도 5가지 기술 분야에서 가장 낮은 수준이다. 또한, 클라우드 컴퓨팅은 상용화되면 에너지 감축 효과가 다른 기술에 비해 가장 높은 수준에 해당하는 것도 주목할 만한 결과이다. 또 다른 특이점이 있다면, 기술의 국산화 정도에 대한 것과 다른 지표들 간의 관계이다. 전문가들의 평가에서 기술의 국산화 정도가 가장 높은 기술 분야는 스마트그리드 분야와 IP-TV 분야이다. 이들 분야는 전문가들의 평가에 따라서 5가지 기술 분야 가운데 상대적으로 높은 ‘기술의 국산화’ 경향을 갖는다. 그런데 이들 분야는 개발에 필요한 비용은 상대적으로 낮고, 개발을 통해 발생할 편익도 상대적으로 낮

은 수준이다. <표 4>는 서비스 분야의 세부 고려요소별 중요도이다.

<표 4> 서비스 분야의 세부 고려요소별 상대적 중요도

	비 용	편 익	기술적 난이도	기술의 국산화	정부의 지원	융합 정도	에너지 절약
에너지관리시스템	0.1851	0.2225	0.2177	0.1777	0.2504	0.1650	0.3772
지능형교통시스템	0.2551	0.2708	0.2545	0.2103	0.2583	0.2374	0.2408
모니터링시스템	0.2900	0.2708	0.2660	0.1930	0.2464	0.2800	0.1792
스마트워크	0.1597	0.1331	0.1382	0.2013	0.1377	0.1769	0.1087
소셜 네트워크서비스	0.1101	0.1029	0.1236	0.2177	0.1072	0.1406	0.0942

주: 음영 부분은 중요도의 절대값이 상대적으로 높은 경우임

<표 4>의 결과를 살펴보면, 지능형 교통시스템과 모니터링 시스템의 상대적 중요도가 다른 서비스 분야에 비해 높은 것이 확인된다. 이 두 서비스 분야는 상용화 까지 발생할 비용이 상대적으로 많은 것이 사실이지만, 상용화로 인해 발생하게 되는 경제적 편익 역시 상대적으로 높은 것으로 분석되었다. 다만, 앞서의 기술 분야에 대한 분석결과와 다른 점이 있다면, 이들 서비스 분야의 기술 국산화 정도가 상대적으로 높은 수준이라는 점이다. 따라서 향후 해당 서비스 분야에 대한 정부의 지원과 민간의 노력이 적절한 수준에서 이루어진다면, 향후 유비쿼터스 사회에서 구현될 서비스를 통해 다양한 긍정적인 효과를 발생시킬 수 있을 것으로 판단된다.

### □ 연구의 정책적 시사점

본 연구에서 실시한 문헌연구와 전문가 조사와 상대적 중요도 분석 결과에 기반하여 향후 녹색성장 전략에서 차세대 통신망의 역할을 극대화하기 위해서는 다양한 측면에서 정부의 역할이 강조된다. 본 연구에서 도출한 순기능 극대화를 위한 정부의 역할을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 정부는 일관된 지원정책을 가지고 차세대 통신망의 발전을 위해 꾸준한 지

원을 유지해야 할 것이다. 초고속통신망으로 인한 인간생활의 변화나 필요한 기술 개발 요소들은 상호 연계되어 발전할 것이 예상되고 단기적 관점의 기술개발이 없이는 장기적 변화 역시 담보할 수 없다. 따라서 관련 정부정책은 일관된 지원정책이 꾸준히 지원될 필요가 있다.

둘째, 인적자원에 대한 꾸준한 개발이 이루어져야 한다. 현재 시점에서 우리나라에는 매우 훌륭한 IT 인재들이 포진되어 있으며, 아직은 차세대통신망 기술과 관련하여 우리나라의 인재들이 갖고 있는 기술력은 세계 최고의 수준이다. 따라서 장기적 관점에서 국가발전을 기대할 수 있는 인재 양성이 매우 시급한 사항이다.

셋째, 기술개발을 위한 R&D 지원을 확충할 필요가 있다. 물론, 이미 차세대통신망의 구현을 위한 기본적인 기술들은 대부분 개발되었다는 의견이 지배적이지만, 여전히 기술개발요소들은 도처에 산재해 있다. 또한, 일부 전문가들은 개방적 구조 또는 글로벌 상호연동 등을 거론하며 차세대통신망 기술이 단일기술로 통합될 것이라는 의견을 보이는 전문가들이 있다. 그러나 현재의 기술변화 상황을 감안하면 단일기술로의 통합은 어려울 것이라는 의견이 상대적으로 더 많은 것이 사실이다. 이 경우 경쟁력은 서로 다른 기술 간의 다양한 형태의 상호 연동기술, 또는 서비스 기술을 확보하는 데 있으며, 누가 저비용으로 고효율의 기술을 개발하느냐가 향후의 기술경쟁력의 우위를 결정하는 기준이 될 수 있다. 따라서 정부가 기술개발을 위한 R&D 지원을 확충하여 유지할 필요가 있다.

넷째, 낙후지역에 대한 차세대통신망 인프라 구축에 대한 정부의 지원이 필요하다. 차세대통신망은 공공재적 성격을 띠는 재화이므로, Wireless Infra 구축은 정부가 지원할 필요가 있는 영역이다. 관련하여 정부 영역에서는 전국 어디에서든 차세대통신망 서비스가 가능하도록 경제성이 다소 낮은 낙후지역의 인프라구축을 효율적으로 지원할 필요가 있다. 예컨대 낙후지역의 경우 민군경찰용 차세대통신망을 공동부담으로 구축하고 공동관리 하는 등의 전략이 사용될 수 있다. 낙후지역에까지 차세대통신망의 이용이 가능한 환경이 구축되어야 낙후 지역까지 인간생활의 변화를 줄 수 있다.

다섯째, 정보보호와 관련된 정책적 노력도 반드시 필요한 분야이다. 장기적인 관점에서 유비쿼터스 환경이 구현된다면, 인간생활의 모든 것이 차세대통신망을 통해 노출될 가능성이 발생한다. 최근에도 정보보호와 관련된 다양한 이슈들이 제기되는 것은 현재의 통신망이 갖는 혜택에 대한 사회적 비용에 해당한다. 특히 미래의 차세대통신망이 구현되면, 네트워크 망의 보안성 강화 및 개인정보 집적·활용 과정에서 다양한 문제가 발생할 가능성이 높다. 따라서 이에 따른 개인정보보호 관련 기술에 대한 정부지원이 필요함은 물론, 관련된 법 집행력을 강화하기 위한 정부의 제도적 노력이 필요할 것이다.

## 제 1 장 서론: 연구의 목적 및 필요성

### 제 1 절 연구의 목적 및 필요성

녹색성장 패러다임이 전 세계적으로 화두로 등장하고 있다. 최근 이슈가 되고 있는 녹색성장 패러다임은 기본적으로 지구온난화의 문제로 대변되는 그간의 성장제 일주의 패러다임으로부터 비롯된 자원고갈의 문제와 환경오염 문제의 심각성에 대한 우려로부터 시작되었다. 그러나 최근에는 지구온난화에 대한 소극적 대응을 넘어 이를 경제성장의 기회로 활용하려는 적극적 노력이 나타나고 있다. 이에 따라 지구온난화로 시작된 기후변화에 대한 인류의 우려는 삶의 질 측면에서 지속 가능한 성장 동력에 대한 관심으로 확대되고 있으며, 이러한 선진 각국의 노력은 현재의 녹색성장 패러다임을 통해 가시화되고 있다. 그리고 ‘그린 뉴딜’이라고까지 표현되는 녹색성장 전략은 녹색산업의 경쟁력 강화는 물론, 가치 있는 일자리 창출을 위한 핵심적 과제로 자리매김하기에 이르렀다.

최근의 지구온난화의 문제로 대변되는 환경오염 문제는 비단 오늘날 발생한 갑작스러운 변화는 아니다. 인류의 역사에서 환경오염의 문제는 이미 19세기 산업혁명 이후 지속적으로 제기되었던 문제들 가운데 하나다. 지구온난화는 산업혁명 이후 인류가 사용한 화석에너지의 양이 지속적으로 증가하면서 대기 중 온실 가스 농도가 증가해 지구의 평균기온을 상승시키는 현상을 말한다. 온실가스 배출량은 1970년 대비 2005년까지 약 70%가량 증가하였으며, 특히 이산화탄소 발생량은 약 80%가량 증가하였다. 이로 인해 전 세계 평균 기온은 지난 100년(1906~2005년)간 약 0.74℃ 가량 상승하였으며, 지구 평균 해수면은 1961년~2003년간 매년 1.8mm씩 상승하고, 북극 빙하면적은 '78년 이후 10년마다 2.7%씩, 여름은 7.4% 정도 감소하고 있다.

지구온난화로 인한 피해는 매우 다양하다. 예컨대 지구온난화는 열파·가뭄·홍수의 극한 기상현상으로 표출되며, 바람·강수량의 유형(pattern) 교란 등 물리·생태계 전반의 심대한 변화를 야기한다. 실제 2003년 유럽의 유례없는 폭염으로 인해 약 3만5천명의 인명피해가 발생하였으며, 2005년 미국에서 발생한 허리케인 카트리나는 화폐가치로 환산하면 약 11조 원 정도의 피해를 발생시켰다. 또한, 최근의 연구자료에 따르면, 현재 수준의 화석연료를 지속적으로 사용한다고 가정할 때 금세기 말까지 지구의 평균기온은 최대 6.4℃ 증가할 것이 예상되며, 이로 인해 해수면은 약 59cm 정도 상승할 것이라고 전망된다. 전 세계 상당수의 도시들이 해안에 인접하여 있다는 점을 감안하면, 이와 같은 변화는 전 세계적 재앙이 될 것은 두말할 나위도 없다.<sup>1)</sup>

이러한 위기의식에 따라 지구온난화 문제를 해결하기 위한 국제사회의 노력이 지속되고 있다. 리우 세계환경정상회의에서 선진국과 개발도상국 간 차별화된 온실가스 감축 부담의무를 원칙으로 한 기후변화협약 채택을 시작으로(1992년), 제3차 기후변화 당사국총회(UNFCCC COP3)에서는 2008~2012년간 구속력 있는 온실가스 감축을 명문화한 교토의정서를 채택(1997. 12. 11)하였다.

현재 우리나라는 교토의정서의 온실가스 의무감축 대상 국가는 아니지만 우리나라 2005년 온실가스 배출량은 591백만t CO<sub>2</sub>eq톤,<sup>2)</sup>으로 CO<sub>2</sub> 배출순위(에너지 부문)는 세계 10위 수준이다(국무총리실, 2008). 최근 온실가스 배출량이 급격히 증가하고 있다는 점을 고려하면 향후 국가 차원의 장기적인 탄소 배출 저감 계획을 세우고 이를 순차적으로 수행해 나가는 것이 필요한 상황이다. 소위 선진국의 범주에 포함되는 미국, 일본, EU 등의 국가에서는 최근의 고유가의 문제, 지구온난화 등 기후변

1) 영국의 스텐보고서(Stern Review)에 의하면, 지구 온난화 문제를 방지하는 경우 인류는 전 세계 GDP의 5~20%를 비용으로 소모하게 될 것이며, 1930년대의 대 공황 같은 경제적 파탄이 올 것이라고 경고했다.

2) UNFCCC 기준, 자료: 국무총리실 기후변화대책기획단.(2008). 「기후변화대응 종합 기본계획」.

화 환경문제들의 부각과 함께 녹색성장에 대한 관심을 높여가고 있으며, 다양한 측면에서 효과적인 녹색성장 전략을 세우고 실천해 가고 있다.

이에 본 연구에서는 녹색성장에 기여할 수 있는 IT의 역할(Green by IT)에 초점을 두어 특히 차세대 통신망의 역할을 주요 관심분야로 설정하였다. 주지하다시피 우리나라는 명실상부한 세계 최고 수준의 IT 강국으로, 세계에서 가장 많은 IT 기기들을 생산하고 있는 것과 동시에 세계 최고의 수준으로 IT 기기들을 사용하고 있다. 또한, IT 기기들의 활용과 발전된 차세대 통신망의 상시 연계 체계가 확산되면, 인간의 활동에 있어 물리적 이동이 감소될 것이며, 결과적으로 이는 사회 전반의 에너지 소비를 절감시키는 데 긍정적으로 기여하게 될 것이다. 이를 위해서는 광대역 통신망의 확충, GIS, 유비쿼터스 환경 등을 통해 U-Home, U-City, U-Learning 원격근무체계 등이 실용 가능한 형태로 구축되어야 할 것이다. 그리고 이와 같은 체제 구축이 녹색성장에 효과적으로 기여하기 위해서는 현재보다 발전된 형태의 통신망 개발이 전제되어야 할 것이다. 이와 관련하여 최근 BcN, USN 등의 차세대 통신망의 활용은 녹색성장 전략을 가능하게 하는 중요한 도구(tool)로 지목되고 있다. 따라서 차세대 통신망의 지속적인 발전이 인간의 생활상을 어떻게 바꾸어 놓은 것인지에 대한 것은 물론, 녹색성장 전략에서 차세대 통신망이 적절히 기여할 수 있도록 하기 위해서 국가가 어떤 정책적 노력을 해야 할 것인지에 대한 심도 깊은 논의가 필요할 것이다.

국가의 녹색성장 전략에서 차세대 통신망이 어떤 역할을 해야 할 것인가에 대한 논의를 위해서는 구체적으로 다음과 같은 일련의 논리적 연계 구조를 통한 논의가 필요할 것으로 본다. 첫째는 지구 온난화의 현황과 전망에 대한 논의가 필요하다. 지구온난화의 문제는 전 지구적 문제로 이미 다양한 측면에서 매우 폭넓은 논의가 진행 중이다. 이 과정에서는 지구온난화에 대한 그린 IT(Green IT, 이하 그린 IT)의 중요성에 대한 논의를 다양한 측면에서 정리되어야 할 것이며, 주요 외국의 지구온난화에 대한 대처방안, 특히 Green(녹색)과 Growth(성장)를 동시에 달성하기 위한 선진국들의 녹색성장 전략 사례가 분석되어야 할 필요가 있다.

둘째는 에너지 절약 및 국가적 에너지 관리에 통신기술이 활용된 사례를 분석하고 효과를 진단하는 것이 필요하다. 다양한 선행연구들에 따르면, IT 기술의 적절한 활용은 에너지 소비절약을 통해 녹색성장을 구현할 수 있는 유용한 도구(tool)가 된다. 특히 선행연구의 논의에서는 녹색성장에 대한 IT 기술의 중요한 역할 가운데 하나는 ‘물리적 이동’이 감소함으로써 인해 저감되는 에너지 소비량에 초점을 두고 있다. 그리고 이를 위해서는 적절한 수준으로 발달된 통신망의 활용이 필수적이다. 특히 다양한 국가에서는 전자정부, 원격근무, 화상회의, 전자출판 및 전송, 지능형교통시스템 도입 등으로 막대한 에너지 절감 및 CO<sub>2</sub> 감축을 시도하고 있는 사례가 많다(박상현, 2009). 따라서 정책의 실현가능성을 높이기 위한 전략의 하나로 주요 외국에서 차세대 통신망을 활용한 사례들을 분석하여 그 성과를 진단하는 과정이 필요하다.

셋째는 향후 차세대 통신망 응용서비스가 어떻게 발전할 것인지를 전망하는 것이 필요하다. 이는 녹색성장 전략에서 초고속 통신망의 역할을 긍정적인 방향으로 극대화하기 위한 극히 미래지향적이면서도 중요한 과업 중 하나이다. 잘못된 미래전망은 결과적으로 이로부터 기반을 둔 국가전략이 실패하게 되는 원인이 된다. 또한, 미래에 대한 전망은 아무리 정교한 방법을 사용한다고 하더라도 일정 수준의 오차(forecasting error)를 포함할 수 밖에 없으며, 오차는 가능하면 줄이는 것이 중요하다. 미래 전망에 대한 오차를 줄이는 방법은 매우 다양할 것이지만, 초고속 통신망과 같이 과거에는 존재하지 않았던<sup>3)</sup> 사안에 대한 미래예측 방법으로 유용하게 사용될 수 있는 것이 본 연구에서 적용하려는 델파이 기법이다(이에 대하여는 III장에서 자세히 설명함).

넷째는 우리나라 환경에 적합한 차세대 통신망 응용서비스를 도출하고 보급·확산하는 데 필요한 다양한 전략을 제시하는 것이다. 앞서 지속적으로 논의한 바와 같이 본 연구에서는 다양한 과정을 통해 우리나라 환경에 적합한 차세대 통신망 응용

---

3) 여기에서 말하는 과거란 20년 이상의 장기적 관점에서의 과거이다.

서비스를 도출하고, 이를 보급·확산하기 위한 전략을 도출할 예정이다. 이를 위해서는 관련 전문가들의 의견을 종합하여 우리나라의 환경에 적합한 전략을 도출하는 방법이 이용될 수 있을 것이며, 이 과정에서 녹색성장 전략에 있어서 차세대 통신망의 역할을 극대화하기 위한 정부의 역할을 자리매김 하는 것도 중요할 것으로 본다. 본 연구에서는 앞서 설명한 델파이 기법을 이용해 차세대통신망 발전을 위한 다양한 기술과 서비스를 도출해 내고, 도출된 지표들을 대상으로 AHP 기법을 이용하여 어떤 기술들과 서비스가 상대적으로 중요하게 다루어져야 할 것인지를 살펴본다. 따라서 본 연구에서는 델파이와 AHP 분석을 활용하여 향후 녹색성장 전략에서 차세대 통신망의 역할이 극대화되기 위해서 필요한 정부의 지원요소들을 파악하여 제시하도록 한다(AHP에 대하여는 III장에서 자세히 설명함).

이상의 논의를 정리하여 본 연구의 목적을 제시하면 다음과 같다. 본 연구의 목적은 ① 지구온난화로부터 시작된 녹색성장 패러다임의 내용을 개괄적으로 살펴보고, ② 녹색성장 전략에 대한 그린 IT(Green by IT)의 기여, 특히 차세대통신망의 역할이 무엇이고, 어떻게 그 성과를 극대화할 수 있는지 분석한다. 또한, 본 연구에서는 ③ 전문가 조사(델파이)를 통해 유비쿼터스(Ubiquitous) 환경이 구현되기 위해 필요한 기술요소들과 이로 인해 다양화될 수 있는 서비스들을 도출하고, ④ AHP 기법을 활용하여 도출된 요소들 가운데 상대적인 중요도를 판단함으로써, ⑤ 녹색성장 전략에서 차세대 통신망의 역할을 극대화하기 위한 정책의 우선순위를 도출하도록 한다. 결과적으로 본 연구에서 수행한 내용들은 정부의 녹색성장전략이 효율적으로 추진되기 위해 필요한 다양한 정보들을 도출하여 제시한다.

## 제2 절 녹색성장의 의의와 정책유형

### 1. 녹색성장의 의의

녹색성장(Green Growth)이란 환경(Green)과 경제성장(Growth)의 선순환 구조를 통해 양자의 시너지를 극대화하고 이를 새로운 성장 동력으로 삼는 것이다. 즉, 녹색

성장은 경제성장패턴을 환경 친화적으로 만들어 새로운 성장 기회를 확보하자는 개념으로 선진사회 실현을 위한 원인요법에 착안한 구체적 정책해법을 말한다.<sup>4)</sup> 녹색 성장정책의 배경은 최근 세계적으로 문제가 되고 있는 환경오염문제(지구온난화)에 대한 논의와 매장량이 한정된 재생 불능의 화석연료 의존적인 경제성장을 지속, 유지하기 위한 타개책 강구에서 찾을 수 있다.

특히 우리나라는 녹색성장 패러다임을 차세대 성장 동력으로 삼고 있다. 2008년 8.15 광복절 축사에서 이명박 대통령은 “녹색성장은 신성장 동력과 일자리를 창출하는 신국가 발전 패러다임이며, 한강의 기적에 이어 한반도의 기적을 만들 미래 전략”임을 천명하였다. 또한, 동년 8월 29일 청와대 확대비서관회의에서 “녹색과 성장을 구분하는 것은 의미가 없다…(중략)…이미 전 세계가 녹색성장과 그린 테크놀로지 기술개발 경쟁을 치열하게 전개하고 있다”고 언급하였다. 이와 더불어, 정부의 정책방향이 녹색성장 전략을 중심축으로 움직이고 있는 것도 사실이다.

국가 정책에서 녹색성장전략은 녹색성장을 어떻게 개념정의 하느냐에 따라서 다르게 운영될 수도 있다. 즉, 경우에 따라서는 환경(Green)을 위해 경제성장(Growth)을 일부 축소하는 결정이 될 수 있음도 배제할 수 없다. 그러나 정부영역과 학자들이 정의하는 녹색성장은 환경과 경제의 상충을 이야기 하고 있지 않은 것으로 판단된다. 2009년 2월 16일 출범한 녹색성장위원회의 녹색성장(Green Growth) 정의에 따르면 “녹색성장은 환경(green)과 경제(growth)의 선순환 구조를 통해 양자의 시너지를 극대화하고 이를 새로운 동력으로 삼아 경제성장 패턴을 환경 친화적으로 만들어 새로운 성장기회를 확보하는 개념”으로 정의된다.<sup>5)</sup> 그리고 녹색성장의 개념에 대한 학자들의 의견도 이와 다르지 않아서, 이혜정(2008)은 녹색성장을 환경과 경제 성장이 서로 상충되지 않고 환경을 개선하는 경제성장, 환경을 새로운 동력으로 삼는 경제성장으로 정의하며, 여기에는 에너지 및 자원의 효율적인 사용과 인간의 활

4) 대통령직속 녹색성장위원회.(2009). “녹색성장이란?”. 대통령직속 녹색성장위원회 홈페이지(<http://www.greengrowth.go.kr>, 검색일: 2009. 7. 15)

5) <http://www.greengrowth.go.kr/green/green01.html>(검색일: 2009. 5. 20)

동이 가능하면 환경부하를 최소화하는 방향으로 전환되는 의미를 내포하고 있다. 이지훈 외(2008) 또한 녹색성장을 저탄소화 및 녹색산업화에 기반을 두고 경제성장력을 배가시키는 성장개념으로 바라보고 있으며, 환경보호를 통해 성장능력을 확충한다는 점에서 환경과 성장이 조화를 이루어야 한다는 요지의 지속가능 성장을 포함한 보다 적극적인 개념으로 보고 있다. 반면, 조명래(2009)는 경제성장의 지속성과 환경의 시장가치화라는 두 가지 전제를 내포한 녹색성장의 원리는 현실에서 궁극적으로 경제중심 일 수 밖에 없고 초경제적 가치에 해당하는 환경은 경제적 가치 창출의 수단과 도구로 전략할 수 있음을 지적하고 있다. 이러한 한계를 넘어 서기 위해서, 즉, 녹색 가치가 정치, 경제, 사회 영역에서 새로운 중심 가치로 인정되고 생산적 활동으로 조직화 되는 현상으로 인식되려면 경제논리가 지배적인 시장영역 뿐만 아니라 국가와 시민 사회의 영역에서 사회발전시스템의 생태적 지속가능성을 추구하는 광의적 개념으로 인식하고 이를 제도화하여 장기적으로 추진하는 과제로 추진해야 함을 논의하고 있다.

앞서 논의한 녹색성장 의의에 따른 우리나라 녹색성장의 3대 요소와 정책방향 내용은 <표 1-1>과 같다. 우리나라는 기후변화 적응 및 에너지 자립 전략에 따른 정책 방향인 효율적인 온실가스 감축 정책은 국가 중장기 온실가스 관리시스템을 구축하여 감축 목표 설정, 탄소정보 공개확대를 준비하며 탄소순환운동(Carbon-3R: Reduce, Reuse, Recycle)을 전개를 추진하고 있다. 또한, 에너지 자립을 강화할 수 있도록 에너지 효율화 기술혁신 및 부문별 에너지 수요관리와 함께 신재생에너지 산업화를 촉진하여 청정에너지를 보급을 하여 2050년까지 에너지 자립도 100% 달성을 추진하고자 노력하고 있다. 뿐만 아니라 기후변화에 따른 위기대응능력을 강화하고자 식량안보 확보, 4대강 살리기 등 수자원 확보 관리, 녹색공간 확충 등 지속가능한 산림경영을 통하여 추진하고 있다.

다음으로 신성장동력 창출을 위하여 먼저, 녹색기술개발 및 성장 동력화를 추진하고 있는데, 이를 위하여 녹색기술의 기술력 제고 및 사업화를 촉진, 녹색 R&D 투자의 전략 확대를 모색하고 있으며, 더불어 산업의 녹색화 및 녹색산업의 육성을 함

께 구축하고자 노력하고 있다. 특히, 산업구조의 고도화를 중점으로 방송통신 융합, IT 융합기술, 신소재, 바이오산업 등 첨단 융합으로 신성장동력 영역을 확대를 목표로 하고 있다. 나아가 이와 같은 신성장동력 활성화를 달성할 수 있도록 녹색경제 기반조성을 모색하고 있다.

〈표 1-1〉 녹색성장 3대전략과 정책방향

3대 전략	정책방향
기후변화 적응 및 에너지 자립	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 효율적 온실가스 감축</li> <li>• 탈석유·에너지자립 강화</li> <li>• 기후변화 적응역량 강화</li> </ul>
신성장 동력 창출	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 녹색기술개발 및 성장동력화</li> <li>• 산업의 녹색화 및 녹색산업 육성</li> <li>• 산업구조의 고도화</li> <li>• 녹색경제기반조성</li> </ul>
삶의 질 개선과 국가위상 강화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 녹색국토·교통의 조성</li> <li>• 생활의 녹색혁명</li> <li>• 세계적인 녹색성장 모범국가 구현</li> </ul>

자료: 녹색성장위원회.<sup>6)</sup>

마지막으로 녹색성장을 통하여 삶의 질 개선과 국가위상 강화를 달성하기 위하여 녹색국토·교통의 조성, 생활의 녹색혁명, 세계적인 녹색성장 모범국가 구현을 전략화 하고 있다. 이는 조명래(2009)가 지적한 바와 같이 녹색성장의 경제 중심성장의 도구적인 의미의 한계를 넘어서기 위한 전략으로 시민사회와 국가영역으로 확장하여 녹색성장을 위한 녹색사회의 구현을 확보할 수 있는 장치로 평가된다.

이와 같이 녹색성장위원회를 통해 정부가 발표한 녹색성장의 3대 전략은 녹색성장의 두 가지 요소를 담고 있다. 하나는 녹색을 통한 성장(Growth Through Green)이며, 나머지 하나는 녹색에 의한 성장(Growth By Green)<sup>7)</sup>에 해당하는 요소이다. 따라

6) <http://www.greengrowth.go.kr/green/green01.html>(검색일: 2009. 5. 20)

7) 연세대학교 행정학과 나태준 교수는 녹색성장을 크게 3단계로 나누어 볼 수 있다고

서 국가정책의 실효성 측면에서 녹색성장 전략에서 차세대 통신망의 역할을 구체화하기 위한 향후의 정책대안들이 정부가 추진하는 녹색성장전략과 유기적인 연계체계를 형성하는 것이 필요하다.

## 2. 전 세계의 녹색성장 추진배경

1970년대 말부터 과학자들을 중심으로 거론되기 시작한 지구온난화 문제는 1988년 6월 캐나다 토론토에서의 지구 온난화에 대한 국제협약 쟁의를 거쳐 1992년 5월에 드디어 UN에서 기후변화협약으로 체결되었다. 기후변화협약은 2000년까지 기후변화의 주된 원인인 온실가스를 1990년 수준으로 감축하기로 한 것이었으나 이행이 충분치 않음으로 협약 당사국들은 1997년 12월 일본 교토에 모여 교토의정서를 채택하게 된 것이다. 그러나 여전히 이산화탄소량의 약 36%를 차지하는 미국이 교토의정서의 이행을 거부하고 있어 현실적인 이산화탄소 배출 감소효과는 회의적인 것이 사실이다. 이에 대하여 UN은 기후변화문제를 최우선과제로 선정하고 교토협약 이후 Post-2012체제 논의를 위한 발리 로드 맵을 채택하였으나 미국의 불참으로 EU는 EU주도하에 포스트 교토협약을 준비 중이며 미국은 별도로 주요국 회의를 통하여 UN의 기후변화문제에 대응하고 있다. EU는 기존의 교토체제를 확대하는 방향에서 포스트 교토 협상을 준비하고 있으며 이를 통하여 2020년까지 1990년 대비 25~40%의 감축을 예상하고 있는 반면 미국은 G8과 중국, 인도 등 전 세계 CO<sub>2</sub> 배출량의 80%를 차지하고 있는 국가들과의 회의를 통하여 현재의 50%를 감축하는 것을 골자로 지난 2008년 6월 서울에서 제4차 에너지 안보 및 기후변화에 관한 주요국

---

주장한다. 첫째는 성장후 녹색(Green After Growth), 둘째는 녹색을 통한 성장(Growth Through Green), 셋째는 녹색에 의한 성장(Growth By Green)이 그것이다. 또한, 그의 주장에 의하면, 녹색성장의 3대 요소 가운데 경제성장과 에너지 자원의 사용최소화, CO<sub>2</sub> 배출 등 환경부하 최소화는 녹색을 통한 성장에 해당하며, 신성장동력을 개발하는 것은 녹색에 의한 성장에 해당하여 보다 근본적이고 창조적 대책을 필요로 하는 돌파구로 본다(관련 내용은 2009년 6월 19일 정책학회 하계 학술대회 토론문에서 발췌함).

회의를 개최하였다. 두 체제의 어느 기준을 따르더라도 우리나라는 CO<sub>2</sub> 배출량 감축을 피할 수 없는 상황이 될 것이며, 이러한 두 체제 속의 역할 및 관계설정 또한 쉽지 않은 문제가 될 것으로 예상된다. 특히 우리나라의 에너지 소비로 인한 CO<sub>2</sub> 배출량은 2005년 기준으로 449백만 톤으로 OECD 30개 국가 중에서 7번째로 높은 수준을 차지한다. 또한, 최근 20년간 에너지 사용으로 인한 CO<sub>2</sub> 배출량의 연평균 증가율 역시 매우 높은 수준이다. 따라서 향후 온실가스 배출에 대한 의무 이행이 불가피할 것으로 예상된다. <표 1-2>는 2005년 기준 에너지 사용으로 인한 국가별 CO<sub>2</sub> 배출량이다.

<표 1-2> 에너지 사용으로 인한 CO<sub>2</sub> 배출량(OECD 국가: 2005년 기준)

(단위: 백만톤)

순위	국가	발생량	순위	국가	발생량
1	미국	5,817	16	벨기에	112
2	일본	1,214	17	그리스	96
3	독일	813	18	오스트리아	77
4	캐나다	549	19	포르투갈	63
5	영국	530	20	헝가리	58
6	이탈리아	454	21	핀란드	55
7	한국	449	22	스웨덴	51
8	멕시코	389	23	덴마크	48
9	프랑스	388	24	스위스	45
10	오스트레일리아	377	25	아일랜드	44
11	스페인	342	26	슬로바키아 공화국	38
12	폴란드	296	27	노르웨이	37
13	터키	219	28	뉴질랜드	35
14	네덜란드	183	29	룩셈부르크	11
15	체코 공화국	118	30	아이슬란드	2
EU27 total		3,976	OECD total		12,910

자료: OECD(2008)<sup>8)</sup>

에너지 사용으로 인한 CO<sub>2</sub> 배출량 규모 면에서 OECD 국가 가운데 가장 많은

8) OECD.(2008). OECD Factbook 2008: Economic, Environmental and Social Statistics -ISBN 92-64-04054-4.



(그림 1-1)은 과거 20여년 간의 CO<sub>2</sub> 배출량의 연도별 변화를 그래프로 나타낸 결과이다. 이를 살펴보면, 독일은 1986년에 가장 많은 CO<sub>2</sub> 배출량 수준을 보이고 있었으나, 발생량 자체가 지속적으로 감소하는 추세를 보인다. 또한, 이외의 국가들의 경우 대체로 완만한 감소추세를 보이거나(영국), 완만한 증가추세를 보이고 있다. 그런데 국가들 가운데 유독 높은 증가율을 보이고 있는 국가들이 있는데, 일본과 한국이다. 이때, (그림 1-1)에는 두 개의 수식이 있는데 이는 한국과 일본을 대상으로, 연도를 독립변수, CO<sub>2</sub> 발생량을 종속변수로 하는 단순회귀직선의 함수식이다. 따라서 독립변수인 x의 계수 값이 의미하는 바는 CO<sub>2</sub> 발생량의 연평균 증가정도를 의미한다. 연평균 증가정도가 상대적으로 높은 일본과 우리나라를 비교하여도 한국이 에너지 사용으로 인해 발생하는 CO<sub>2</sub> 발생량이 일본보다 연평균 약 1.13백만톤 정도 많다. 또한, 향후 우리나라가 CO<sub>2</sub> 의무감축대상국가가 될 가능성이 높다는 점을 감안하면, 이에 대한 적절한 대비를 하는 것이 필요함은 당연한 요청이라고 볼 수 있다.

그런데 이외에도 다양한 측면의 지표를 활용하여 살펴보면, 우리나라의 에너지 소비를 통해 배출하는 CO<sub>2</sub> 발생량은 다른 국가들에 비해 매우 높은 수준임을 알 수 있다. <표 1-3>은 에너지 사용으로 인해 발생한 OECD 국가들의 국가별 CO<sub>2</sub> 배출량을 다양한 지표를 통해 비교 분석한 결과이다. 이때 다른 지표들의 경우 별다른 설명이 없이도 의미하는 바를 명확히 알 수 있으나, <표 1-3>에서 비교지수는 회귀분석을 이용하여 국가간 비교가 가능한 지수를 선정한 것이다. 구체적으로 이때 사용한 방법은 다음과 같다.

우선 OECD 국가들을 대상으로, ① CO<sub>2</sub> 발생량의 자연대수를 종속변수로, ② 인구와 1인당 GDP의 자연대수를 독립변수로 한 회귀분석 결과를 이용하였다. 회귀분석을 국가규모(인구)와 경제수준(1인당 GDP)을 통제한 상태에서 기대되는 CO<sub>2</sub> 배출량을 산정하고 이를 실제 관측치로 나눈 값( $\frac{\text{관측값}}{\text{기대값}}$ )을 비교지수로 하였다. 따라서 이 값이 1.0이라면 기댓값과 관측값이 같다는 것을 의미해 인구나 1인당 GDP를 감안하였을 때 OECD 평균 수준임을 의미하고, 이 값이 1.5라면, 기댓값에 비해 약 50% 과다 배출하고 있음을 그리고 이 값이 0.5라면 기댓값에 비해 50% 낮은 수

준으로 배출하고 있음을 의미한다.<sup>9)</sup>

〈표 1-3〉 에너지 사용에 따른 CO<sub>2</sub> 발생량 현황비교

(단위: 백만톤, 톤/인, %)

	총배출량		인구당 배출량		증가율(10년) 1995~2005년		증가율(30년) 1975~2005년		비교지수	
	1위	미국	5,817	룩셈부르크	24.1	뉴질랜드	145.8	한국	598.7	오스트레일리아
2위	일본	1,214	미국	19.6	스페인	144.9	터키	365.0	체코	1.67
3위	독일	813	오스트레일리아	18.5	터키	141.3	포르투갈	350.0	캐나다	1.64
4위	캐나다	549	캐나다	17.0	룩셈부르크	137.5	멕시코	279.9	룩셈부르크	1.54
5위	영국	530	체코	11.5	오스트레일리아	134.6	그리스	274.3	폴란드	1.45
6위	이탈리아	454	네덜란드	11.2	아일랜드	133.3	스페인	216.5	한국	1.26
7위	한국	449	벨기에	10.7	그리스	131.5	아일랜드	209.5	슬로바키아	1.22
8위	멕시코	389	아일랜드	10.7	포르투갈	128.6	오스트레일리아	209.4	핀란드	1.15
9위	프랑스	388	핀란드	10.5	오스트리아	128.3	뉴질랜드	205.9	벨기에	1.12
10위	오스트레일리아	377	독일	9.9	멕시코	125.5	노르웨이	154.2	네덜란드	1.10
11위	스페인	342	일본	9.5	한국	124.0	오스트리아	154.0	뉴질랜드	1.09
12위	폴란드	296	오스트리아	9.4	캐나다	119.1	캐나다	145.2	그리스	1.06
13위	터키	219	한국	9.3	미국	113.9	일본	144.0	독일	1.03

총 배출량은 2005년 기준

자료: OECD(2008)<sup>10)</sup>

9) 비교지수 산정을 위한 회귀분석 결과는 다음과 같으며, 미국은 분석에서 제외하였다.

	계수값	t-value	p-value
(상수)	-12.109(1.812)	-6.682	.000
ln(인구)	1.018(0.046)	22.218	.000
ln(1인당 GDP)	.703(0.153)	4.593	.000
$\bar{R}^2$	0.951		

( )안의 값은 표준오차임, 종속변수: ln(CO<sub>2</sub> 배출량)

10) OECD.(2008). OECD Factbook 2008: Economic, Environmental and Social Statistics- ISBN 92-64-04054-4.

〈표 1-3〉에 따라 우리나라의 에너지 사용에 따른 CO<sub>2</sub> 배출량을 살펴보면, 총 배출량은 7위 정도 수준인데 비해 인구 1인당 배출량 수준은 이보다는 낮은 13위 정도의 수준인 것으로 파악되었다.<sup>11)</sup> 또한, 과거 10년 간의 CO<sub>2</sub> 배출량 증가율은 11위의 수준이며, 과거 30년 간의 CO<sub>2</sub> 배출량 증가율은 OECD 국가 가운데 가장 높은 수준인 것으로 분석되었다. 물론, 이는 1970년대와 80년대를 거쳐 오면서 우리나라의 산업구조가 고도화 되면서 발생한 변화라고 볼 수 있다. 또한, 비교지수를 통한 비교결과에서도 우리나라는 OECD국가들 가운데 6위의 수준으로 상대적으로 매우 높은 수준이라고 할 수 있다.<sup>12)</sup> 따라서 향후 우리나라는 온실가스 배출감축 의무 대상국이 될 가능성이 매우 높은 것으로 판단된다.

기후변화 관련 규제 논의의 본격화는 산업혁명 이후 석탄, 석유 등 화석연료 사용이 늘어나면서 CO<sub>2</sub> 배출량이 급증하고 기후변화가 본격화되면서 시작되었다. 특히 지구온난화의 문제를 방치할 경우 2010년까지 경제적 손실이 세계 GDP의 5~20%에 달해 1930년대 대공황에 맞먹는 충격을 받을 수도 있다는 전망이 제기될 정도이다(Stern, 2006). 지구온난화의 문제는 지속적으로 그 정도가 심각해지고 있으며, 그 간 CO<sub>2</sub> 의무 감축에 소극적이었던 미국과 개발도상국들도 감축을 강제하는 포스트 교토의정서 체제 논의가 활발하게 이루어지고 있다. 미국은 개발도상국의 참여가 전제되어야 동참하겠다고 주장하고, 개발도상국 또한 선진국 책임론을 이유로 소극

11) 물론, 이는 우리나라가 OECD 국가들 중에서는 비교적 인구가 많은 국가이기 때문이다. 1인당 CO<sub>2</sub> 발생량은 총 CO<sub>2</sub> 발생량을 인수로 나뉜 값에 해당하는 만큼 당연히 인구가 많은 국가의 경우 그 값이 낮아진다.

12) 국제비교 결과는 어떤 지표를 사용했는지에 따라서 과장될 수 있는 가능성이 크다. 예컨대 IEA(International Energy Agency: 국제에너지기구)의 발표에 따르면, 우리나라의 1990년~2005년 사이의 온실가스 배출량은 OECD 국가들 가운데 1위 수준이다. 또한, 이와 같은 통계결과는 녹색성장위원회(2009)의 자료에서도 인용되고 있는 수치이다. 그런데 이는 일부 과장된 통계치일 수도 있다. 물론 지표에 따라서 다소 상이한 결과가 도출되기는 하였으나 우리나라가 OECD 국가들 가운데에서는 상대적으로 많은 CO<sub>2</sub>를 배출하고 있는 국가임에는 틀림없는 것으로 판단된다.

적인 상황이지만 EU, 일본 등은 세계 CO<sub>2</sub>의 절반이상을 배출하고 있는 미국과 개발도상국의 참여를 촉구하고 있다.

또한 녹색성장의 추진은 에너지원 고갈에 대한 우려에서도 설득력을 갖는다. 최근 유가와 석탄과 같은 화석연료의 가격은 3년 만에 2배 이상 오르는 등 국제 화석에너지 가격은 급등세를 취하고 있다. 따라서 이에 대한 우려에서 신·재생에너지 자원의 개발이 본격화되고 있을 뿐만 아니라 가능하면 에너지 자원을 적게 소비하는 기술을 개발하기 위한 세계 각국의 노력이 확대되고 있는 실정이다.

결론적으로 녹색성장 정책은 화석연료에 의존적인 경제구조가 가지고 있는 지구온난화와 같은 환경오염문제를 해결함과 동시에 화석연료가 근원적으로 가지고 있는 한정된 매장량과 재생불능성으로 인한 경제성장의 지속불가능 문제를 동시에 해결하기 위한 미래의 새로운 경제 패러다임으로 전환하기 위한 것이다.

또한, 우리나라는 OECD 국가임에도 교토의정서상 Non-Annex I 국가로서 제1차 이행 기간 중(2008~2012년) 감축의무를 부여받지 않았다. 그러나 제2차 이행 기간(2013~2017년)에는 감축의무 대상국 지정이 확실히 되고 있는 상황이다. 앞서 설명한 바와 같이 우리나라의 온실가스 배출량은 세계 10위 수준이고, 배출 가스 증가율은 OECD 국가 중 1위에 해당하여 주요 기후변화 회의에서 우리나라를 감축의무 대상국으로 지목하였다. 특히 OECD 국가 가운데에서 제1차 이행 기간 중 감축의무 면제국은 우리나라와 멕시코 뿐이다.

### 3. 녹색성장정책의 유형

지금까지는 환경(Green)과 성장(Growth)이 상충된다는 개념에서 녹색성장은 흔히 개발과 보존이라는 제로섬 게임하에서의 선택의 문제로 치부되어 왔다. 이와 비교할 때, 녹색성장은 개념상 환경 그 자체를 신성장 동력으로 인식하여 환경과 성장의 선순환구조로 경제성장 패러다임을 전환시키는 것을 의미한다. 따라서 녹색성장 정책의 핵심은 지구온난화와 같은 전 지구적 환경문제를 해결하기 위한 대책을 마련하고 이 과정에서 새로운 성장동력을 발굴한다는 것이다.

이를 위해서는 우선적으로 CO<sub>2</sub> 배출량을 줄이는 새로운 기술개발을 독려하는 한편, 에너지 사용 효율성을 증대시킴으로 에너지 사용량을 줄이고 재생 가능한 대체 에너지 자원을 개발하는 것에 초점이 맞추어져야 할 것이다. 우리나라에서 추진 중인 녹색성장정책의 주요 논의의 일환으로 「기후변화대응 종합기본계획」에서는 에너지 사용의 고효율화와 같은 에너지 관련 정책을 중점적으로 다루고 있다. 이는 환경문제를 우선적으로 해결하기에 앞서 현재의 환경 위해요인들을 감소시킴으로서 간접적으로 해결하고자 하는 것으로 판단된다.

녹색정책 중 국가에너지 정책을 좀 더 자세히 살펴보면, 에너지정책은 크게 재생 가능한 신 대체 에너지의 개발과 기존에너지 사용의 효율성 증대로 나누어 생각할 수 있으나 관련 연구에 따르면, 에너지 효율성 증대로 인한 효과가 좀 더 크게 나타날 것으로 판단된다. 정보통신연구진흥원의 발표에 의하면 2030년에는 에너지 사용의 효율화를 통한 에너지 수요 절감효과가 신대체 에너지 개발을 통한 절감효과의 약 2배에 이를 것이라고 한다. 따라서 대부분의 국가들은 대체에너지 개발에 앞서 기존 에너지 사용의 효율화에 중점을 두고 있으며, 이와 동시에 대체에너지 기술 확보 전략을 취하고 있다. 이와 같은 에너지 관련 정책에 있어 주지할 만한 점은 미래 대체에너지의 개발부문과 에너지 사용의 효율성 향상부문에서 대부분의 나라들이 IT 기술을 적극적으로 활용하고 있다는 점이다. 즉, 에너지 사용의 효율성을 증대시키기 위하여 IT 부문이 가지고 있는 센서 등의 측정기술은 물론이고 이를 통해 산출되는 정보의 적극적인 활용을 강조하고 있다.

특히 에너지 사용과 관련된 정보를 활용하기 위하여 IT 부문의 기반구조라고 할 수 있는 통신망의 활용은 절대적이며 이에 따라 주요국들은 차세대 통신망으로서 USN(Ubiquitous Sensor Network)의 구축을 녹색성장정책의 일환으로 병행하여 추진 중이다. 결국 녹색성장정책은 신대체에너지 개발과 기존에너지 사용의 효율증대가 핵심을 이루고 있으며 신대체에너지 개발에 앞서 우선 추진과제로서 에너지 사용의 효율성 증대를 위하여 IT 관련기술은 물론 차세대 통신망으로서 USN이 적극적으로 활용되고 있다.

### 제3 절 녹색성장과 그린 IT

그린 IT는 에너지와 기후 변화를 포함한 제반 환경문제를 적극적으로 대응하면서 지속적으로 부가가치와 경쟁우위를 얻고자 하는 IT산업의 친환경 경영활동(김기중, 2008)으로 정의되며 IT 제조업을 포함한 IT산업<sup>13)</sup> 전반의 친환경 경영 뿐만 아니라 IT 서비스업의 에너지 절감을 포함하고 있다.

#### 1. 그린 IT를 통한 녹색성장

일반적으로 산업의 측면에서 그린 IT는 IT 산업이 환경에 미치는 효과 혹은 산업 그 자체를 총칭한다. 논의의 여지가 있지만 그린 IT에는 일반적으로 IT 산업의 공정이나 제품의 친환경화를 통해 환경에 미치는 유해요소를 최소화하기 위한 노력(기술개발, 제도, 시스템)은 물론, IT를 활용한 에너지 효율성 제고 기술 등도 포함된다.

생산측면에서 유해물질 저사용 방안은 IT 제품이나 공정에서 특정한 유해물질 및 유해한 화학물질 사용을 억제함으로써 자연 분해가 가능한 제조를 유도하는 활동을 말한다. 또한, 에너지 효율성 측면은 비교적 수요측면을 의미하는데 이는 IT 산업으로 인한 기술 활용을 통해 Green 효과를 극대화하는 것을 의미한다. 다음 <표 1-4>는 그린 IT 추진방안 가운데 에너지 효율성 증대방안에 대한 내용을 정리한 것이다.

<표 1-4>에서 그린 IT 달성을 위해 상대적으로 시급한 방안은 에너지 효율을 증대하는 방안이다. 이를 살펴보면, 녹색성장에 대한 IT의 영향은 3단계로 구분된다. 이때, 1차적 영향은 IT 생산에 따른 것으로 제조, 유통, 사용, 폐기물 과정에서 CO<sub>2</sub> 배출, 제조 폐기 과정에서 유해 물질 사용, 생산을 위해 희귀 자원 사용, 비재생자원

13) IT 산업은 크게 IT 제조업과 IT 서비스업으로 구분된다. IT 제조업 경우 컴퓨터, 사무기기, 반도체, 전자부품, 통신기기 등과 관련된 업무이며, IT 서비스업은 유무선 통신서비스, 방송서비스 등으로 구성되는 정보통신서비스와 SW, SI, 디지털 콘텐츠와 관련된 컴퓨터 및 소프트웨어 관련 서비스로 구성된다(김기중, 2008).

의 사용을 사용하여 부정적인 영향을 미치는 단계이다.

〈표 1-4〉 그린 IT 추진방안 중 에너지 효율성 증대방안

구 분		주요 내용
IT산업 내 추진	IT 제품의 전력관리	IT 기기의 저 전력 효율성 달성을 위한 기술개발 추진
	저전력 제품개발	신기술 도입, 부품변화를 통해 IT 제품에 친환경 요인 강화
IT기술 활용	에너지 저사용	IT기술 활용을 통한 에너지 효율성 강화
	친환경 에너지	친환경 재생에너지의 발굴

자료: 이은민 외(2008: 5) 수정

이에 비해 2차적 영향은 IT의 적용에 의한 것으로 환경 영향을 줄이기 위한 방법으로 IT 기술을 적용하는 것을 의미한다. 여기에는 여행 대체수단, 공급자 관리, 교통 최적화, e-Business, e-Government, 환경통제시스템 등이 이에 해당된다.

마지막으로 3차적 영향으로는 IT가 거시 경제적·사회적 차원에 미치는 영향으로 IT, 에너지, 온실가스, 교통, 자원감소 등에 경제적 투자가 집중되는 것을 말한다(이혜정, 2008). 특히, 1차와 2차적 영향에 대한 적극적인 대처로는 IT산업에 대한 그린화(Green of IT)와 IT에 의한 그린화(Green by IT)로 구분할 수 있다. 이 두 가지 요소를 통합한 그린 IT는 인간의 소비활동에서 에너지 자원의 낭비를 최소화 할 수 있도록 최적의 IT 기술을 적용하는 것을 의미한다(이혜영, 2008).

## 2. 그린 IT의 유형화

그린 IT는 크게 IT의 그린화(Green of IT)와 IT에 의한 그린화(Green by IT)로 정책 전략이 유형화 될 수 있다. 먼저, IT의 그린화는 IT 부문의 친환경화로서 IT기기와 네트워크 시스템, 그리고 데이터 센터를 포함한 IT 인프라 전체의 에너지 절약, 발열량 저감 정책을 의미한다. 현재 작업 중인 IT기기의 그린화 기술을 분류하면 크게 전략이용 효율의 향상, 냉각 효율의 향상, 기기 및 부품의 축소 등으로 나눌 수 있

다. 생산·소비과정에서 탄소 배출을 줄이도록 함으로써 사회·경제·공공서비스 기업의 환경 지속가능성 개선에 중요한 역할을 한다. IT의 그린화 전략을 마련함에 있어 IT 제품을 수입에 의존하는 부품들의 제한 지침을 마련함과 동시에 친환경 소재 및 부품개발에 주력하여야 하며 동시에 향후 폐기될 IT 제품에 대한 관리방안도 검토가 필요하다.

IT에 의한 그린화는 IT를 활용한 친환경 활동으로서 IT를 활용한 고도의 통제 및 관리를 수행함으로써 조명 및 가전 등 전기기기의 에너지 절약화, 재택근무와 화상회의 보급 등 생산, 유통, 업무, 가동설비의 효율화를 도모하는 것이다. 이를 구체적으로 살펴보면 먼저, 디지털화의 경우 전자종이, 전자 우편, 전자저널등의 인쇄 매체의 전자화와 음악 CD를 디지털 파일화하여 종이, CD 생산, 유통 감축에 따른 온실가스 배출량을 감소시키는 방안이 있다. 둘째, 운송·여행 대체로 이에 대한 구체적인 방안은 실시간 화상회의, 재택근무, 원격협업이 있으며 원격 모니터링을 통한 지능형 디바이스 관리 등으로 교통수단 이용을 억제하여 에너지 사용 억제를 통한 직·간접적인 환경보호에 기여를 창출한다. 세 번째로 교통의 최적화로 지능형 도로교통시스템으로 최단 시간 경로 안내로 운행시간 감소에 따른 에너지 절약과 배출가스 감소를 모색한다.

## 제 2 장 차세대 통신망과 녹색성장정책

앞서 설명한 바와 같이 차세대 통신망을 통한 녹색성장정책은 Green of IT와 Green by IT가 동시에 발휘 될 수 있는 정책수단이다. 예컨대 지능형 전력망 사업은 IT기술인 첨단 센서기술과 통신네트워크기술 등을 전력 망에 활용한 대표적인 광의의 그린IT로서 전력망통신 대신 차세대 통신망인 USN(Ubiquitous Sensor Network)을 활용하는 방향으로 발전하고 있어 지능형 전력망 구축사업과 함께 통신망의 고도화사업을 함께 추진함으로써 IT부문과의 시너지 효과를 극대화할 수 있을 것이다. 특히 이후에 보다 자세히 설명할 것이지만, 차세대 통신망은 그 자체로는 녹색성장전략에 기여할 수 있는 바가 그리 크지는 않다. 즉, 차세대통신망의 발전으로 인해 형성된 유비쿼터스 통신환경 하에서 통신망과 융합(convergence) 서비스가 녹색성장을 가능하게 하는 원동력이 된다.

### 제 1 절 차세대 통신망 발전과 녹색성장

차세대 통신망(Next Generation Networks)을 활용한 다양한 서비스 제공은 녹색성장 정책의 일환인 그린 IT 중에서도 상대적으로 많은 주목을 받고 있는 분야이다. 녹색성장이 논의되기 이전에 IT, 특히 차세대 통신망 기술에 대한 R&D투자가 이미 실시되고 있었으나 최근 녹색성장 전략과 결합이 되면서 논의의 적극성이 발현되고 있다. 본 장에서는 차세대 통신망 발전이 어떻게 이루어지고 있는지 현황 검토와 더불어 향후 서비스 전망을 살펴보고자 한다. 나아가 국내외 녹색성장과 차세대 통신망 구축이 결합된 녹색 차세대 통신망 사례를 검토한다.

#### 1. 차세대 통신망의 기술개요

차세대 통신망은 기존의 음성위주 서비스를 제공하는 전화 교환망의 IP 기술을

바탕으로 네트워크 구축에 필요한 투자비용과 유지보수에 필요한 운용비용을 절감할 뿐만 아니라 음성 서비스 외에도 멀티미디어, 메시지, 컨퍼런스 등의 고도의 서비스를 제공하여 새로운 수익의 창출을 목적으로 한다. 이는 차세대 통신망 기술발전이 전산 네트워크에 사용되는 에너지와 비용을 감축하는 IT의 그린화와 동시에 차세대 통신망을 통한 서비스 공급으로 IT에 의한 그린화를 동시에 구축할 수 있음을 시사한다. 즉 개방 모듈형 표준 프로토콜과 개방 인터페이스로 되어 있어 회사, 이동 사무실, 이동통신 이용자, 재택 근무자들의 욕구 충족에 적합하며 유연성, 가변성, 저렴성 등의 장점이 있다.

1994년 우리나라는 정보화 전략을 모색하기 위하여 정보통신 관련 기능을 통합하여 정보화 주무부처로서 정보통신부를 신설하고 초고속 정보통신기반 구축사업을 종합적으로 추진하기 시작하였다. 1995년부터 2005년까지 3단계로 계획된 초고속정보통신기반구축 종합계획을 바탕으로 우리나라는 초고속 인터넷 보급률, 국가 정보화 종합순위가 최상위 수준으로 IT 강국으로 부상하였다. 이를 기반으로 2006년부터 u-Korea 구축에 대한 비전을 제시하였다. u-Korea는 유비쿼터스 환경을 바탕으로 모든 자원을 지능화 하고 네트워크에 연결함으로써 시간과 공간의 제약 없이 모든 서비스를 제공받는 환경을 구현하여 국민 삶의 질 향상 및 창의성을 극대화 하고 산업생산성을 증대시키며 공공서비스의 혁신 및 투명성이 높아진 사회를 실현하는데 목적을 두고 있다. u-Korea의 구축단계에서는 BcN, USN 등 네트워크 고도화 및 법제도 정비를 통해 유비쿼터스 사회 기반을 구축하고자 하였다. 또한, 유·무선의 광대역 네트워크에 연결된 휴대단말기 등을 통해서 언제 어디서나 원하는 서비스를 제공하고 새로운 유비쿼터스 IT 관련 산업의 육성 및 국내외 시장을 개척할 예정이었다. u-Korea의 정착단계에서는 국가 주요 건물과 시설물의 지능화를 실현시키며 사회 모든 분야에 유비쿼터스 서비스를 보편화할 계획이었다.<sup>14)</sup>

14) 그러나 정보통신부의 2008년 해체와 함께 u-Korea정책은 추진동력이 약화되었고, 이후 이명박정부에서는 그린 IT와 미래기획위원회의 IT Korea 5대 미래전략으로 나뉘어 추진되고 있다.

이와 같은 u-Korea 정책은 목표 지향적이며 구체적인 내용은 IT839 전략과 연계되어 있다. 한편 정부는 2003년부터 유비쿼터스 기술을 도시지역에 집약적으로 구현하고자 u-City 개념을 도입하였고 정보통신부가 중심이 되어 u-City 포럼을 구성하여 활발한 토론을 추진하였다. 그 결과 u-City 건설과 관련한 법이 제정되었고, 상암 DMC와 같은 대규모 단지형 신도시 개발 사업이 추진되고 있다. 그밖에도 우리나라 차세대통신망 관련 사업은 정부주도형으로 각 부처에서 운영하고 있다. 교육과학기술부에서는 유비쿼터스 컴퓨팅 및 네트워크 원천기반기술 사업을 추진 중이며, 지식경제부에서는 지능형 종합물류시스템 기술개발 등 각종 u-사업을 추진하고 있다. 행정안전부에서는 모바일 민원서류 발급 서비스를 실시하는 등의 기술을 공공 행정부문에 도입하여 활용하고 있다. 국토해양부에서는 지능형 국토정보기술개발 사업을 추진하고 있다.

u-Korea의 구체적인 전략인 IT839는 미국, 일본, EU 등 세계 주요국의 차세대 정보화 패러다임의 대응전략으로 2004년 IT839 국가전략이 수립되어 추진되었으며 2006년에는 U-IT839 정책으로 기존 8대 신규 서비스 중 인터넷 전화가 상용화됨에 따라 이를 제외하고 DMB와 DTV를 통합하는 대신, 통신·방송 융합 및 소프트웨어의 중요성이 강조되는 추세를 반영하여 광대역 융합서비스와 IT 서비스를 주요 정책으로 포함시켰다.

또한 2010년 이후에는 차세대통신망의 대표로 알려진 RFID/USN의 종단 결합이 보편화 되고 CDMA/WCDMA/DMB/휴대인터넷의 결합이 더욱 복잡적이고 융합적인 형태로 나타날 것으로 예상되면서 점차 수시로 발생하는 데이터와 상황적으로 인식되는 종단성 데이터가 초고속으로 전동될 수 있는 환경이 구축될 것이다.

이와 같은 기술발전은 유비쿼터스 사회로의 이동으로 구현되며 이는 컴퓨터 기능의 내재성 강화와 컴퓨팅의 이동성 제고 등 두 가지 방법으로 실현된다(정창덕, 2007).<sup>15)</sup> 내재성이란 초소형 컴퓨팅 장치를 실물이나 환경에 내재하여 이로부터 정보를 획득

15) 이는 이후에 설명할 전문가 델파이에서도 동일하게 주장되는 것이다.

하고 활용하는 것을 의미하며 이동성은 컴퓨팅 장치의 소형화를 통해 언제 어디서나 컴퓨팅을 시현할 수 있게 되는 것을 의미한다. 이와 같은 논의가 구체적으로 전략화된 U-IT839정책에서 발표한 각각의 통신망 기술의 주요 내용과 발전방향을 살펴보면 <표 2-1>과 같다.<sup>16)</sup>

<표 2-1> IT839정책과 U-IT839정책

	IT839정책	U-IT839정책
8대 신규 서비스	와이브로 서비스 DMB 서비스 홈 네트워크 서비스 텔레매틱스 서비스 RFID 서비스 W-CDMA 서비스 지상파 DTV 서비스 인터넷 전화	와이브로 서비스 HSDPA/W-CDMA u-HOME 서비스 텔레매틱스/위치기반서비스 RFID/USN 활용서비스 광대역 융합 서비스 DMB/DTV 서비스 IT 서비스(VoIT)
3대 첨단 인프라	광대역 통합망(BcN) u-센서 네트워크(USN) 차세대 인터넷 프로토콜	광대역 통합망(BcN) u-센서 네트워크(USN) 소프트 인프라웨어(IPv6)
9대 신성장동력	차세대 이동통신 기기 디지털 TV/방송 기기 홈 네트워크 기기 IT SoC 차세대 PC 임베디드 SW 디지털콘텐츠 & SW솔루션 텔레매틱스 기기 지능형 서비스 로봇	이동통신/텔레매틱스 기기 디지털 TV/방송기기 광대역/홈 네트워크 기기 IT SoC/융합/부품 차세대 컴퓨팅/주변기기 임베디드 SW 디지털콘텐츠 & SW솔루션 RFID/USN 기기 지능형 서비스 로봇

자료: 정희창 외(2007: 23)

16) 차세대 통신망 기술발전에 대한 구체적인 내용은 정희창(2007)외를 내용을 참고하였다.

### 가. 와이브로 서비스

와이브로 서비스(WiBro: Wireless Broadband Internet)는 초고속 인터넷 접속 서비스인 ADSL(Asymmetric Digital Subscriber Line) 수준의 품질과 비용으로 정지 혹은 저속 이동 중에도 고속 인터넷 접속이 가능한 무선인터넷 서비스를 제공하는 광대역 무선접속서비스이다. 초고속 인터넷, 무선랜과 이동전화 무선인터넷의 중간 영역에 위치하며 이용자의 용도에 따라 다양한 단말기의 이용이 가능하며 유무선 결합형이나 컨버전스 서비스로도 활용될 수 있다.

기존의 초고속 인터넷의 경우 정지상태의 데스크탑이나 노트북에 상대적으로 저렴한 정액제의 요금으로 서비스를 제공하며 무선랜의 경우 보행상태에서 핸드헬드 PC, 노트북, PDA(Personal Digital Assistant)에 저렴한 정액제 요금으로 서비스를 제공한다. 또한 이동통신을 이용한 데이터 서비스는 휴대폰, 일부 PDA에 높은 종량제 요금으로 서비스를 제공하는 반면 와이브로 서비스는 이동 상태에서 스마트폰, 노트북, PDA, 휴대폰에 이동통신을 이용한 데이터 서비스 보다 상대적으로 저렴한 요금으로 서비스를 제공할 수 있는 특징을 갖는다.

### 나. W-CDMA(HSDPA)

코드분할다중접속방식(CDMA: Code Division Multiple Access)은 음성통신을 무선 환경에서 전달하기 위해 개발되었고 이를 통해 이동통신시장이 활성화되었다. W-CDMA는 멀티미디어 전송을 목적으로 개발되었고 이를 통하여 고화질 화상서비스, 빠른 데이터 전송율을 확보하고 있다. 이는 고속 이동성을 지원하고 음성 품질 또한 높으며 대역확산 방식을 활용하여 많은 양의 데이터 전송에도 적합하다. W-CDMA에서 발전한 개념으로 HSDPA(High Speed Downlink Packet Access)는 이동성에 데이터 전송속도를 증가시킨 기술이다. 차세대 통신망의 효과적인 구축을 위하여 W-CDMA는 와이브로와 같은 이동통신망과 DMB서비스, 텔레매틱스, USN과의 연동도 고려하여 기술을 개발하고 있다.

#### 다. u-HOME 서비스

u-HOME 서비스는 초고속 인프라를 기반으로 네트워크, 정보처리 등 다양한 IT 기술이 접목되어 서비스를 창출하는 복합산업 분야로 가정 내 정보 가전기기가 네트워크로 연결되어 기기와 시간, 그리고 장소에 구애받지 않고 다양한 서비스를 제공할 수 있는 미래의 가정환경이다. u-HOME 서비스는 상황을 인지하여 각각의 구성원에게 적합한 서비스를 차별화하여 제공할 수 있는 네트워크 환경 및 서비스를 가능하게 하도록 발전하면서 상황인지 지식기반의 인터랙션에 의한 새로운 비즈니스 모델이 파생되는 사회 인프라 성격의 기반기술로 인식되고 있다.

#### 라. 위치기반서비스

위치기반서비스(LBS: location based service)는 이동통신망을 기반으로 사람이나 사물의 위치를 정확하게 파악하고 이를 활용하는 응용시스템 및 서비스를 말한다. 미국 FCC에서는 위치기반 서비스는 이동식 사용자가 그들의 지리학적 위치, 소재, 또는 알려진 존재에 대한 서비스를 받는 것으로 정의하고 있다. 즉 단말기의 위치정보를 활용하여 자신의 현재 위치에 따라 주유소, 근처 식당정보, 교통상황 등을 즉시 제공받을 수 있다.

위치기반서비스를 구축하기 위해서는 첫째, 최첨단 위치 결정 기술, 둘째, 위치 정확도 향상기술, 셋째, 무선인터넷 위치 처리 기술, 넷째, 공간데이터 처리 관련 기술, 다섯째, 위치기반기술의 플랫폼 관련 기술, 여섯째, 위치기반서비스 응용소프트웨어 개발 기술, 일곱째, 개방형 GIS 및 위치기반서비스 관련 표준화 기술, 여덟째, 위치기반응용서비스 개발기술등이 필요하다. 이러한 기술들을 바탕으로 주변정보, 위치추적, 안전, 교통정보, 물류 및 항법 관제, 위치기반 광고 등의 다양한 연계 서비스를 제공받을 수 있다.

#### 마. RFID/USN 활용서비스

RFID(Radio Frequency Identification)는 전파식별방식을 서비스에 구현하는 것으로 제품에 태그를 부착하여 사물의 정보를 확인하고 주변 상황정보를 수집·저장·가

공·추적함으로써 위치정보, 원격처리, 관리 및 정보교환을 가능하게 하는 기술이다. 이러한 RFID 서비스를 위한 시스템은 기본적으로 태그라고 불리는 고유정보를 저장하는 트랜스 폰더, 해독기능을 가진 송수신 기기인 리더기 호스트 컴퓨터 이렇게 3가지로 구성된다. USN(Ubiquitous Sensor Networks)는 단순 인식정보를 제공하는 RFID에 센서감지기능을 추가하여 이들 간의 네트워킹이 이루어져 실시간으로 통신이 가능하게 되는 형태를 통하여 사물의 인식정보를 기본으로 네트워크에 연결하여 정보를 관리하는 것이다. 궁극적으로 모든 사물의 computing과 communication 기능을 부여하여 anytime, anywhere, anything 통신이 가능한 환경을 구축한다.

현재 추진되고 있는 차세대 통신기술의 가장 큰 흐름은 유비쿼터스(Ubiquitous) 통신환경으로의 진화로서 라틴어에서 유래한 유비쿼터스는 시공간을 초월한 존재라는 뜻으로 우리 주변 환경에 내재되어 모든 사물 및 사람이 보이지 않는 네트워크로 연결된 새로운 공간을 의미한다. 이와 같은 유비쿼터스 환경은 누구나 언제, 어디서든지 어떠한 경로를 통해서라도 자신이 원하는 일을 처리할 수 있도록 모든 IT 디바이스가 유무선 네트워크로 연결된 서비스를 제공한다. 즉, 휴대전화 및 PDA, 노트북 그리고 어디든지 내장시킨 디스플레이등을 가지고 실내 및 실외에 관계없이 어느 것에서도 통해 음성 및 영상에 의해 사람과 사람의 대화가 가능한 네트워크 환경이 정비된다는 것이다. 종래의 컴퓨터뿐만 아니라 가전제품, 가구, 의류, 식품 등 주변 물건에 극소의 컴퓨터 내장 칩이 탑재되는 환경들이 사람의 작업환경을 지원하게 되는 시스템을 말한다(정문석 외, 2006). 최근 이 분야는 컴퓨터 및 통신기술 등을 활용하여 인간과 사물, 사물과 사물 간 네트워크 구축과 IT산업간 융합 촉진에 필요한 대용량 수동형 RFID, 인지 능동형 RFID, 대규모 분산 센서 네트워크, 초경량 센서노드, 융합서비스 플랫폼 기술 등을 개발하고 있다(최문기, 2009).

대규모 RFID/USN 선도 사업 및 모바일 RFID 서비스 모델 발굴을 추진하고 2010년까지 실생활에 보편적으로 활용하는 것을 목표로 하고 있다.

#### 바. 광대역 융합서비스(BcN)

광대역 융합서비스(BcN: Broadband convergence Networks)는 통신·방송·인터넷이 융합된 품질 보장형 광대역 멀티미디어 서비스를 활용하여 언제, 어디서나 끊김 없이 안전하게 광대역으로 이용할 수 있는 차세대 통합네트워크 구축을 목표로 하고 있다. BcN은 다양한 서비스를 용이하게 개발·제공할 수 있도록 개방형 플랫폼을 기반으로 하고 있으며, 보안, 품질보장, IPv6가 지원된다. 이는 통합·융합화, 광대역화, 품질 보장화 및 고기능화를 들 수 있다. 유비쿼터스 서비스 환경을 구축할 수 있도록 하는 핵심 인프라라고 할 수 있다.

통합융합화는 음성 및 데이터, 유무선 통신방송 융합체의 서비스 제공이 가능한 기반의 통합망을 구축한다는 의미이며, 광대역화는 HD급 고화질 동영상 등 멀티미디어 서비스 제공이 가능한 50~100MDS 이상의 대역 폭을 제공한다는 것이며, 품질보장화는 이용자별로 차별화된 서비스를 제공되며 품질 보장을 위하여 전달망 및 가입자 망 서비스의 질적 수준(QoS)을 보장한다는 것이다. 광대역통신망의 고기능화는 IPv6, QDen API 기능을 제공하고 RFID/USN, 홈 네트워크 지능형 서비스 로봇을 수용한다는 의미이다.

최근 유선망, 이동망, 방송망, 모바일 얼터미디어 콘텐츠, 단말 등을 융합하고 IT와 주력 기간산업간의 융합 촉진에 필수적인 Micro IP, Mobile VPN, 전광통합망, Mobile IPTV, u-Phone, 모바일 멀티미디어 서비스 기술 등을 통하여 미래인터넷 핵심 원천기술 확보 등을 목표로 추진하고 있다(최문기, 2009). 2010년까지 2000만 가입자에 광대역 서비스를 제공할 수 있는 광대역 통합망을 구축하고자 노력하고 있다.

#### 사. DMB서비스

DMB(Digital Multimedia Broadcasting)는 이동멀티미디어 방송으로 디지털비디오, CD급 음질을 제공하며 이동통신망과 결합하여 각종 부가 서비스를 이용할 수 있다. 모바일 방송 서비스는 전화기에 특정 식별자를 부여하여 기지국에서 일방적으로 송출하는 데이터를 수신할 수 있는 서비스를 말한다. 이를 통해 실시간으로 뉴스, 증권 정보, 일기정보 엔터테인먼트 정보 등을 이동전화 가입자에게 제공하는 서비스

로서 기지국 내의 셀 영역 안에 있는 모든 이동전화기는 동시에 동일한 데이터를 수신할 수 있다.

## 2. 차세대 통신망 서비스 현황과 전망

현재 추진되고 있는 차세대 통신기술의 가장 큰 흐름은 유비쿼터스(Ubiquitous) 통신환경으로의 진화이다(정문석 외, 2006). 라틴어에서 유래한 유비쿼터스는 시공간을 초월한 존재라는 뜻으로 우리 주변 환경에 내재되어 모든 사물 및 사람이 보이지 않는 네트워크로 연결된 새로운 공간을 의미하며, 앞서 서술한 기술들이 유비쿼터스 환경 구축에 기반이 된다. 이와 같은 유비쿼터스 환경은 누구나 언제, 어디서든지 어떠한 경로를 통해서라도 자신이 원하는 일을 처리할 수 있도록 모든 IT 디바이스가 유무선 네트워크로 연결된 서비스를 제공한다. 즉, 휴대전화 및 PDA, 노트북 그리고 어디든지 내장시킨 디스플레이 등을 가지고 실내 및 실외에 관계없이 어느 것에서도 통해 음성 및 영상에 의해 사람과 사람의 대화가 가능한 네트워크 환경이 정비된다는 것이다. 종래의 컴퓨터뿐만 아니라 가전제품, 가구, 의류, 식품 등 주변 물건에 극소의 컴퓨터 내장 칩이 탑재되는 환경들이 사람의 작업환경을 지원하게 되는 시스템을 말한다.

유비쿼터스 혁명은 언제 어디서나 물질과 정보의 흐름을 통합할 수 있는 새로운 공간으로 컴퓨터를 물리공간에 집어넣는 혁명을 말한다. 따라서 e-비지니스가 물리적 공간에 네트워크 인프라를 접목시켜 책상위의 나홀로 컴퓨터를 정보의 바다로 이끌어 내는 것이라 한다면 u-비지니스는 물리공간에 존재하는 사물에 컴퓨터를 넣어 컴퓨터와 사물을 하나로 연결하는 것을 의미한다(정문석 외, 2006). 이는 크게 다섯 가지의 기본이념(5C Every)을 가지고 있으며 그 각각은 컴퓨팅(Computing), 커뮤니케이션(Communication), 접속(Connectivity), 콘텐츠스(Contents), 조용함(Calm) 등 5C이며 그 구성 요소들이 시간(time), 장소(when), 네트워크(network), 미디어(media), 단말기(device)의 한계를 뛰어넘어 전방위성(Every)을 보장받을 수 있어야 한다.

〈표 2-2〉 세계 주요국의 유비쿼터스 연구 동향

구분	프로젝트	기간	개요
미국·일본	차세대 인터넷	1998~2010	현재 인터넷의 100~1000배의 차세대 네트워크, 혁신적 애플리케이션 개발
	IT for the 21 century	2000~2006	기초적 IT의 연구 개발/고성능 컴퓨터의 개발/IT의 사회 경제분야로의 응용
	Internet 2	1998~2006	전미 180개 대학교와 민간기업, 정부기관에 의한 산학 공동의 네트워크 프로젝트
캐나다	Connecting Canadians	2000~2006	2004년까지 전국 시도읍의 고속 광대역 인터넷 접속을 실현
EU	e Europe 2002	2000~2006	EU 위원회가 2000년 6월에 해동 계획을 발표 보다 저렴하고 보다 고속으로 보다 안전한 인터넷, 유럽시민의 기능 접속에 대한 투자, 인터넷 이용장려
영국	UK online	2000~2007	블러어 수상이 2000년에 민간공동의 정보화 캠페인으로 선언, 2007년까지 모든 행정서비스의 온라인 제공을 가능
프랑스	PAGSI(정보화 사회를 위한 정부 행동프로그램)	1998~	교육, 문화, 공공 서비스, 전자상거래 연구개발을 선정
독일	21 정보화사회의 혁신과 고용	1999~	IT 교육 통신에 의한 경제성장과 고용증가를 목적으로 하여 7가지 목표 설정, 뉴미디어 보급/교육 멀티미디어 지원/IT 기술 및 인프라의 경쟁력 유지등
한국	초고속 정보통신망 계획	1995~2010	2000년까지 초고속 기간망 정비, 2005년까지 초고속 가입망을 정비
	CYBER KOREA 21	1999~	초고속 기간 가입자망을 정비/전국민의 정보화 교육 실시
싱가폴	Singapore One	1996~	2004년까지 가정에 대한 광섬유, 접속 멀티미디어 어플리케이션 실현
	Infor Comm 21	2001~2007	싱가폴을 정보통신의 국제거점으로 구축
동남아시아	E-ASEAN	2000~	ASEAN 국가 간 IT 부문의 경쟁 촉진과 협력

자료: 한국유비쿼터스연구소, 2006. 재구성.

## 제2 절 선진국의 그린 IT 추진현황

선진국들을 중심으로 현재 전 세계는 “그린 뉴딜 정책(Green New Deal)”의 열풍이 불고 있다. 이 불씨를 지핀 것은 미국 오바마 대통령으로 오바마 대통령은 그린 뉴딜 정책을 통해 환경과 경기 부양, 양자 모두를 잡겠다는 전략을 발표하였다. 현재 미국 외에도 영국, 일본, 유럽 그리고 우리나라 등을 비롯한 많은 국가들이 녹색 성장·그린뉴딜 정책을 시행 및 준비하는 중이며, 각 국은 미래 시장에서 주도권을 잡기 위해 무한 경쟁 중이다.

각 국 중에서 특히 현재 그린 IT의 대표 주자라 할 수 있는 곳은 미국, 영국, 일본을 들 수 있다.<sup>17)</sup> 상기 3국은 각각 자국의 특성에 맞춰 특색 있게 그린 IT 정책을 추진 중에 있으며, 우리나라에서의 유용한 함의를 얻기 위해서는 이들 국가가 수행중인 정책들을 사례 중심으로 비교·분석할 필요가 있다.

각 국의 비교는 온실가스 및 CO<sub>2</sub>의 감축과 관련한 온난화 관련 활동과 이를 위한 그린 IT 관련 정책 추진현황으로 나뉘어 진행된다.

### 1. 미 국

미국은 ‘그린 IT’ 전략에 있어서 국가차원의 활동보다는 민간과 기업 주도적인 활동이 상대적으로 활발한 국가이다. 미국의 환경보호청(EPA: United States Environmental Protection Agency)은 1992년 에너지 효율 증대와 CO<sub>2</sub>배출을 감축하기 위한 방안으로 에너지 스타 프로그램을 도입한 바 있고 이후 미국 전력연구소는 2003년부터 전력과 IT를 결합한 차세대 전력망 구축 사업인 ‘인텔리그리드’ 프로젝트를 실시하였다. 인텔리그리드 프로젝트는 전력망 지능화를 위한 아키텍처 설계, 분산전원 및 배전 자동화, 통합 모니터링 실시간 시뮬레이션 및 모델링, 소비자 포털과 같은 5개의 상호 밀접하게 연관된 프로젝트를 진행하고 있다. 이외에도 스마트 칩, 전력저장기

---

17) 이외에도 다양한 국가들이 있으며, 향후 외국사례에 대한 추가가 이루어질 것임

술, 연료전지 등의 연구를 진행한 바 있다(박상현, 2008).

그런데 미국은 오바마 정부 수립 이후 ‘Digital-NewDeal’이라는 이름을 걸고 그린 IT에 대한 연구 및 활동을 국가 차원에서 지원하는 전략을 집행 중에 있다. 오바마 대통령(Barack Hussein Obama)은 앞으로 10년 간 청정에너지원 개발에 1천500억 달러를 투입해 500만개의 ‘녹색 일자리(Green Job)’를 만들겠다는 그린 뉴딜 정책을 발표했다.<sup>18)</sup> 이는 지금까지의 미국의 환경 정책 기조의 대변환을 나타낸다. 과거의 미국은 지구온난화 방지에 대표적인 소극적 국가였을 뿐만 아니라, 최근까지도 영국, 일본 등의 국가와 달리 정부가 주도적으로 이끌어나가는 그린 IT 전략을 갖고 있지 않았었다. 전통적으로 미국은 민간중심의 산업정책을 추진해 가면서 정부 정책은 기업의 비용절감 및 새로운 비즈니스 창출 방향으로 진행되어 왔다. 그러나 오바마 대통령의 취임으로 미국의 환경 관련 정책 기조에 변화가 발생하였으며, 취임 이후 미국은 지구 온난화 방지에도 매우 적극적인 태도를 취하고 있다.

한편 미국의 경우 새로운 전력 발전소 건설이 제한되면서 IT 장비의 전력 소비에 대한 우려가 증가하고 있다(양용석, 2008). 이에 따라 스마트그리드(Smart Grid, 지능형 전력망) 프로젝트 등 데이터 센터 중심의 에너지의 효율성 극대화에 관심이 높다.

#### 가. 지구 온난화 관련 예방 활동

전통적으로 미국은 탄소배출과 관련하여 배출량 감축 반대, 상한거래제 반대, 탄소시장의 글로벌화 반대 등을 기본 정책 기조로 유지하고 있던 국가였다. 따라서 미국은 교토의정서 비준을 거부하였으며, 지난 2008 G8 정상회담에서도 탄소문제에 관하여 미온적 태도를 보이고 있었다. 하지만 앞서 설명하였던 바와 같이 오바마 대통령 취임 이후 미국은 각종 환경 관련 정책에 적극적으로 참여하는 태도를 보이고 있다. 또한, 지난 2009년 5월 19일 오바마 미국 대통령은 백악관 로즈가든에서 새로운 자동차 배기가스 규제안을 발표했다. 내용의 핵심은 1.6km당 자동차에서 배출되는 이산화탄소 발생 허용치를 현재의 380g에서 2016년까지 250g으로 줄이겠

18) 황윤정, ‘〈녹색의 길〉 ① 세계는 지금 그린이코노미’, 연합뉴스, 2009. 6. 18 기사 발췌.

다는 것이다(중앙일보, 2009. 6. 8).

한편 2020년까지 온실가스 배출량을 현 수준에서 16~17% 정도 감축해 90년도 수준으로 줄인다는 계획도 갖고 있다. 비록 이는 온실가스 배출량을 2020년까지 1990년 수준의 25~40%를 감축해 기온 상승폭을 2℃ 이내로 묶는다는 유엔의 목표치와는 아직 거리가 있지만 환경정책에 대한 과거 미국의 태도를 감안한다면, 충분히 의미있는 변화라고 볼 수 있다. 이와 같은 결정은 미국 내 탄소 배출 제한이 당장은 자국 기업의 수익구조를 악화시키지만 장기적으로는 경제 활성화에 도움이 될 것이라는 분석에 근거한다. 또한, 오바마 정부는 온실가스 배출을 제한하지 않는 국가에 ‘탄소관세’를 부과하기로 결정했다. 이는 이렇게 되면 미국 내 기업은 아무런 비용을 부담하지 않는 외국 기업과의 ‘불공정한 경쟁’이 발생하기 때문에, 미국 기업이 고스란히 피해를 보게 되고, 이는 결과적으로 그린 뉴딜 정책의 추진에도 차질이 우려되기 때문이다(동아일보, 2009. 3. 19).

이 외 미국은 전 세계에서 가장 많은 풍력발전을 하는 나라다. 2008년 25170MW의 풍력 에너지를 생산해 독일을 제치고 세계 1위를 차지했으며, 이는 미국 기업들이 최근 수년 동안 녹색산업을 신 성장 동력으로 삼아 꾸준히 녹색시장을 개척해온 결과라 볼 수 있다(세계일보 2009. 2. 11).

#### 나. 그린 IT 추진 현황

미국의 그린 IT의 흐름은 전통적으로 에너지 효율성의 극대화에 초점을 맞춰 데이터센터의 Green화가 무엇보다 중요한 화두였다. 환경보호청(EPA)은 에너지 스타(Energy Star) 프로그램을 도입하여 전력소비로 발생하는 CO<sub>2</sub> 배출 감축을 유도했으며, 이 프로그램은 고효율 에너지 제품의 사용을 장려하고 전력 에너지 소비로 발생하는 탄소 배출량을 절감시켰다. 에너지스타는 시행 초기에는 오직 컴퓨터 관련 제품에만 도입하였으나, 현재 다양한 분야의 전기, 전자 기기로 확대 적용되어 국제적 표준으로 채택되었다. EPA는 에너지 스타 프로그램을 통해 2005년에만 약 120억 달러 규모의 에너지를 절약하고 있다고 추산하고 있다.

2006년 말 미국 의회는 데이터센터의 전력소비가 심각함을 인지하고 환경보호청

에 미국 내 연방정부의 데이터센터의 에너지 사용을 점검하는 보고서 요청했다. 이후 2007년 8월 환경보호청은 데이터센터들의 에너지 사용에 비효율적 운영을 발견하고, 에너지 효율성 개선의 필요성을 강조하는 보고서를 의회에 제출했다.

환경보호청 보고서에 따르면 미국의 데이터센터와 서버들은 2006년 614억kwh의 에너지를 소비한 것으로 조사되었다. 이 수치는 2000년을 기준으로 2배가 넘으며, 1000MW 발전소 14개의 용량을 합친 것과 미국 내 가정들에서 컬러 TV가 소비하는 전력량과 같은 수준으로 미국 전체 전력 소비의 1.5%에 달하는 막대한 양이다. 이 보고서를 바탕으로 환경보호청은 데이터센터의 전력 소비 증가를 경고하고 구체적인 원인들을 민간부문과 정부부문으로 나눠 발표했다.

〈표 2-3〉 환경보호청이 지적한 데이터센터의 전력 소비 증가 원인들

민간부문 원인들	정부부문 원인들
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 온라인 बैं킹 및 전자 상거래 등의 금융 서비스에서 전자 거래 이용의 증가</li> <li>• 인터넷 통신과 엔터테인먼트 증가</li> <li>• 전자 진료 기록의 확산</li> <li>• 글로벌 비즈니스 및 서비스 증가</li> <li>• GPS 및 RFID 도입에 따른 데이터 증가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정부 정보를 출판하기 위해 사용되는 인터넷 이용의 증가</li> <li>• 디지털 기록 보관 의무 규정</li> <li>• 정보 보완 및 국가 보안</li> </ul>

환경보호청은 연구 결과에 기초하여 데이터센터 에너지 효율성 시나리오를 작성하고 데이터센터의 효율성 측정을 위한 벤치마크 지수를 개발하는 등 에너지 효율성을 높이기 위해 노력해왔다. 또한, 모범사례에 관한 정보를 널리 알리고 미국 데이터센터들이 에너지 효율적인 장비를 채택하도록 촉진하였다.

환경보호청이 제시한 최악의 시나리오로는 2011년 전력 소비가 2배로 늘어 1,250kwh에 이른다는 것이지만, 만약 최첨단 기술을 활용한 에너지 효율성을 제고할 경우 2011년 전력 소비를 55% 감소시키는 것이 가능할 것이라고 예측하고 있다.

2009년 버락 오바마 대통령 취임 후 미국은 환경 보호와 경제 성장의 수단으로 그린 뉴딜 정책을 강력하게 추진하고 있다. 오바마 대통령은 그린 IT, 재생에너지,

CO<sub>2</sub> 및 메탄올 등 온실가스 규제 강화, 청정에너지 투자 확대, 그린 테크놀로지 산업 육성을 통해 약 500만개의 일자리를 대거 창출하는 ‘그린 뉴딜’ 정책을 제시했다. 이는 국가 자체의 주요 정책 기조 없이 민간이 그린 IT의 중심이 되던 미국의 과거와 확연히 구별되는 경계선의 의미가 있다.

〈표 2-4〉 오바마 정부의 에너지 환경분야 ‘그린 뉴딜 정책 방안’

- 
- 10년간 신재생에너지 산업분야 1,500억 달러 투입해 500만개 일자리 창출
  - 2010년까지 2년간 청정에너지 분야 540억달러 투입
  - 매년 그린 홈 100만호 보급 사업
  - 하이브리드카, 바이오에탄올 차량 등 그린카 2015년까지 100만대 보급
  - 전력 IT 통한 에너지 효율화 ‘스마트 그리드’ 사업 추진
  - 신재생에너지 의무화 통해 신재생에너지 비중 2012년 10%, 2025년 25% 확대
  - 2050년 온실가스 배출량 1990년 대비 80% 감축해 저탄소 녹색사회 전환
- 

‘그린 뉴딜’ 정책 중에서도 ‘스마트 그리드(Smart Grid)’는 가장 핵심적인 주요 정책이다. 스마트 그리드는 에너지 효율의 극대화·온실가스의 저감·수요탄력성 제고 수단으로 집중 부각되었다. 오바마 행정부는 지난 2월 통과한 경기부양법안의 스마트 그리드 분야에 45억 달러(약 5조6,250억 원)의 투자 계획을 포함했으며, 이에 앞서 미 정보기술혁신재단(ITIF)은 스마트 그리드에 향후 5년간 매년 100억달러를 투자할 경우 24만개의 일자리가 창출된다고 전망했다.

한편 미국 정보기술혁신재단(ITIF: Information Tech. & Innovation Foundation)은 최근 분석 보고서에서 그린 UIT 개념을 제시했다(ITIF, 2009). 그린 UIT는 광의의 그린 IT 개념으로, ‘Green’과 ‘Ubiquitous’, ‘IT’가 혼합된 개념이다. 브로드밴드, 헬스 IT, 스마트 그리드를 포함하는 개념으로 경기 부양 및 고용촉진에 가장 효과적인 정책으로, 네트워크 효과(Network Effect)를 통해 확대 재생산 가능하다. 그리고 향후 국가경쟁력 확보, 생산성 향상, 국민 삶의 질 개선 등의 장기적 효과가 기대된다고 예측하고 있다.

## 2. 영 국

영국은 전통적으로 CO<sub>2</sub> 배출량 감축에 비교적 적극적인 자세를 취하고 있는 나라이다. 영국은 미래 그린 IT 시장 선점을 위해 최근 정부차원의 그린 IT 전략을 발표하는 등 활발히 움직이고 있다. 특히 정부 부문이 선도적으로 그린 IT를 실천하여 공공 및 민간으로 확산하고 향후 국제사회에서 주도권을 확보하려는 특징을 가진다. 이에 그린 IT 추진단을 신설하고, 그린 IT 성과표 및 탄소 감사제를 도입하는 등 정부 부문이 적극적으로 움직이고 있다.

영국 역시 전체 에너지 체계의 혁신을 추구하고, 신재생에너지 개발을 위한 ‘그린 혁명 계획’을 추진하고 있다. 국가 에너지 조달체계 혁신 신재생에너지 비율을(2015년 15% 의무화) 확대하고, 세계 탄소 배출권 시장의 인프라를 선점하는 것이 목표다. 이를 위해 영국 정부는 약 100억 파운드를 투자해 전기자동차, 풍력, 조력 등 친환경 프로젝트와 디지털 기술 개발 등을 추진, 10만개의 녹색 일자리를 창출할 계획이며, 2050년까지 화석연료 기반의 전력생산을 완전 종식시키는 것을 목표로 하고 있다. 또 영국의 그린뉴딜 정책은 신재생 에너지기술 개발을 ‘제4차 기술혁명’으로 명명하고 있다(KT경제경영연구소, 2009).

### 가. 지구 온난화 관련 예방 활동

영국은 CO<sub>2</sub> 감축에 적극적인 자세를 취하고 있다. 2020년까지 26% 이상의 온실가스를 감축하고, 2050년까지 최소 60%를 감축하는 것이 목표이다. 이를 위해, 2001년 기후변화 부담금(Climate Change Levy) 제도를 도입해, 감축 목표를 달성한 기업에 기후변화 부담금의 80%를 면제하고 있다.

2006년에는 모든 중앙정부와 실무 부처를 포괄하는 ‘정부 부문의 지속가능한 운영’ 목표를 수립하고 2007년 “Climate Change Bill” 및 2008년 11월 26일 “Climate Change Act”를 제정했다(NIA, 2008). 이에 따라 각 부처는 최소 10%의 전기를 재생가능 에너지로 사용해야 하며, 2010년까지 최소 15%의 전기를 열병합 발전 에너지로 사용해야만 한다. 또 2012년까지 중앙 정부 사무실에서 탄소중립을 달성하는 것

을 목표로 삼고 있다.

#### 나. 그린 IT 추진 현황

영국 정부는 에너지의 가장 큰 소비자인 중앙 정부 차원의 그린 IT 비전을 제시하고 있다. 정부 부서 ICT(Information and Communication Technology)의 전력 소비를 2012년까지 탄소중립에 도달하는 것을 목표로 삼고 있으며, 탄소중립의 정의와 추진 방법에 대해서는 환경식품농업부(Defra)와 함께 작업을 추진할 예정이다. 2020년까지 표준 사무실 ICT와 중앙 정부의 데이터센터 및 해당 실무 기관들을 모두 포함하는 정부 ICT 전체에 대해 탄소중립 확보를 목표로 한다.

최고정보책임자 위원회에는 “그린 ICT 추진단(Green ICT Delivery Group)”이 설립되었다. 상기 기관은 그린 ICT 실현을 위한 모범 사례 전파 및 개별 부처에 대해 지원 및 자문을 제공하는 기관이며, 그린 ICT 성과표(Green ICT Scorecard)를 시험 운영하고 있다.

한편 영국은 정부 부문의 에너지 소비가 예상만큼 감소하지 않는 가장 큰 원인 가운데 하나로 IT 장비 및 기기를 지적하고 있다. 카본 트러스트(Carbon Trust)의 발표 자료에 따르면 정부가 사무실에서 사용되는 총 전력의 15%를 사용하고 있으며, 2020년까지 30%가 증가할 것으로 예상되고, 사무실에서 사용되는 에너지의 2/3가 컴퓨터에 의한 소비다. 실제로 컴퓨터 1대를 근무 외 시간에 꺼둠으로서 연간 235kg의 탄소를 감축할 수 있는 것으로 알려져 있다.

이러한 문제의식에서 영국 내각부(Cabinet Office)는 2008년 7월 정부 기관에서 사용하고 있는 IT 장비의 CO<sub>2</sub> 배출 감축 계획으로 「Greening Government ICT: Efficient, Sustainable, Responsible」라는 보고서를 발표했다. 이 보고서는 에너지와 천연자원 전략을 통해 탄소배출량을 낮추기 위해 2012년까지 영국 정부 부처에서 발생하는 CO<sub>2</sub> 46만 톤 중 약 20%를 차지하는 IT 부문 CO<sub>2</sub> 배출의 탄소중립을 달성하는 것을 목표로 하고 있다.

내각부는 상기 보고서를 통해 정부 IT 부문을 PC 및 노트북, 일반 사무실, 데이터센터 등 3대 영역으로 나누어 CO<sub>2</sub> 배출 감소를 위한 18개 지침을 제시했으며, 내각

부를 중심으로 정부 부처들은 절차에 따라 상기 지침을 준수하고 있다.

〈표 2-5〉 영국의 정부 그린 IT 가이드라인

구 분	세부지침
PC 모니터	데스크톱에서 액티브 스크린 세이버 제거
	5분 동안 사용하지 않을 시 모니터 대기모드로 전환
	근무 이외 시간에 컴퓨터 전원 끄기
	일정 시간 사용하지 않을 경우 절전모드로 전환
	컴퓨터 장비 재사용 및 친환경적 처분
	저전력 CPU 및 고효율 전원장치 전환
	씬 클라이언트 기술 고용
기타 사무용 IT 기기	네트워크에 연결되지 않은 IT 장비의 자동전원끄기 타이머 적용
	양면, 흑백 등 친환경 인쇄 설정
	프린터 전력절감 슬립 모드 최적화
	프린터 병합으로 프린터 수 감소
	IT 기기 병합으로 IT 기기 수 감소
데이터센터	가상화기술 적용, multi-tier 저장 방법 등을 통한 서버 최적화
	실내 온도 최적화
	사용하지 않는 서버 전원 차단
	저전력, 저전압 서버 및 고효율 전원장치 전환
	서버 정비 재사용
	장비 배치 재점검

자료: NIA(2008)

영국의 방송통신 규제기관인 오프콤(Ofcom)은 CO<sub>2</sub> 배출량을 줄이기 위해 ‘Project Footprint’ 이니셔티브를 수립했다. 이 이니셔티브는 2006년 실시한 ‘탄소 감사’ 결과에 따라 IT를 중심으로 이 후 4년 동안 오프콤의 CO<sub>2</sub> 배출 총량을 25% 감소, 2020년까지 절반으로 줄이는 것이 목표다. 이 외 영국은 EU에서 데이터센터의 에너지 효율화를 목표로 추진되고 있는 “데이터센터 행동규범(Code of Conduct on Data Centers)” 계획의 하나로 시작될 참여기업 사례정보 데이터베이스를 유치할 예정이다. 이 데이터베이스에서 집약된 정보는 이 후 강한 영향력을 발휘할 수 있으므로, 향후 국제기구 활동 과정에서 영국이 강한 발언권을 가질 가능성이 매우 높다.

영국 역시 그린 뉴딜 정책 추진하고 있다. 영국의 그린뉴딜의 특징은 새로운 그린 IT 기술의 개발 보다는  $CO_2$  배출량을 조절하고 대체 에너지 발전에 중점을 두고 있다는 점이다. 잉글랜드와 웨일스 지역의 풍력개발사업에 보조금을 지원하고 있으며, 신재생에너지에 대해 전기공급업체는 에너지 생산의 일정비율을 의무적으로 재생에너지원으로 발전하도록 하는 의무비율 할당제를 도입했다. 또 2020년까지 1,000억 달러를 투자하여 영국 전역에 풍력발전 700기를 건설할 예정이며, 유럽기후거래소(ECX)를 집중 육성할 계획이다. 마지막으로 2050년까지 화석연료 기반의 전력생산을 완전 종식시키며, 이에 대비해 신재생에너지를 개발한다는 그린혁명 계획을 추진하고 있다.

### 3. 일 본

일본은 국가 미래전략과 연계하여 “경제성장과 환경이 양립하는 유비쿼터스 네트워크 사회 실현”을 제시하며, 그린 IT를 국가정보화 전략 비전으로 추진하고 있다. 환경과 에너지부문의 기술 개발에 투자함으로써 경제를 성장시키고, 세계의 녹색시장 선점을 목표로 하고 있다. 이를 위해 국제 협약 및 표준화 활동에 주도적으로 활동하고 있으며, 세계의 그린 시장 선점을 위해 개도국에 자금 지원 및 기술지원 강화, 미래 성장 동력으로 탄소절감 기술을 육성하고 있다.

일본에서 그린 IT는 ‘IT 자체의 에너지 절감’과 ‘IT 기술에 의한 에너지 절감’이라는 양축을 중심으로 개념이 설정되어 있다. 혁신적인 IT 기술 개발에 의한 IT 자체의 에너지 절감과 IT 기술을 활용한 시스템에 의한 에너지 관리로 각 분야에서 IT에 의해 에너지를 절감시키는 방법이다.

일본 정부 역시 지난 4월 ‘녹색 경제와 사회 변혁’이라는 일본판 뉴딜 정책을 발표했다. 일본 정부는 이를 통해 2020년까지 280만명의 고용을 창출하고, 환경 관련 시장을 2006년(70조엔)에 비해 1.7배 증가한 120조엔 대로 성장시킨다는 목표를 제시하고 있다.

### 가. 지구 온난화 관련 예방 활동

교토의정서 협약에 따라 일본은 2008년부터 1차 의무이행기간(2008~2012년)이 시작되면서 온실가스 배출량 6% 절감을 달성하기 위해 국가 차원에서 목표달성 계획을 전면적으로 재검토하고 있다. 2012년까지 1990년 배출량 기준 6% 감축 목표를 달성해야 하지만, 현실은 오히려 온실가스 배출량이 7.8% 증가했기 때문이다.

2008년 3월 METI(경제산업성, Ministry of Economy, Trade and Industry)는 중장기적 관점에서 에너지 수요 및 공급 전망을 다룬 보고서를 발간했다. 보고서에는 향후 탄소배출량의 예상 규모에 대한 구체적인 수치까지 포함되어 있는데, 이에 따르면 2025년 IT 장비에 의한 전력 소모는 2006년에 비해 5배 가량, 2050년에는 12배 이상 증가할 것으로 예상되고 있다. 이에 일본은 보다 강도 높은  $CO_2$  감축 계획을 추진하고 있다.

한편 일본은 2007 G8 정상회담에서 2050년  $CO_2$  배출량을 최소 50% 이상 줄이겠다고 발표했다. 이를 위해 장기적 비전과 IT 분야를 비롯한 20개 분야 혁신기술개발을 주요 내용으로 2008년 3월 「시원한 지구(Cool Earth): 에너지 혁신 기술 계획」 발표했으며, 지난해엔 2050년까지 온실가스 배출을 60~80%까지 줄이겠다고 밝힌 ‘후쿠다 비전’을 발표했다.

### 나. 그린 IT 추진 현황

일본은 그린 IT 연구에 박차를 가하며 국가 차원의 정책 연구, 개발은 물론 글로벌 영향력 향상을 위한 활동도 활발히 전개하고 있다. 2008 OECD 장관회의에서 일본 METI 차관은 기초발표를 통해 그린 IT를 중요한 글로벌 IT 이슈로 언급하며 일본의 선도적인 역할을 홍보했으며, 2008 G8 정상회담에서 후쿠다 총리는 저탄소 사회 건설을 위해 IT의 역할을 강조했다.

일본 전체의 IT 정책 추진의 핵심이라 할 수 있는 수상직속 기관인 IT 전략본부는 2006년 “IT를 활용한 환경 친화적 사회: 에너지와 자원의 효율적 이용”이라는 제목의 「新IT개혁전략」을 발표했다. 이 계획은 기존 e-Japan 전략을 대체하는 일본 그린 IT 정책의 효시라 할 수 있으며, 이후 “2007년 ICT 최우선 정책 과제”에서 구체적인

전략 실천 계획을 소개했다.

MIC(총무성, Ministry of Internal Affairs and Communications) 산하 ICT 성장력간담회는 「xICT 비전: 모든 산업·u지역과 ICT의 심화된 융합을 위해」를 통해 그린 IT 정책 추진 방향을 발표했다. xICT 비전이란 정보화를 기반으로 하여 전 영역의 산업과 지역에 ICT가 융합 되어 ‘성장’과 ‘환경’이 공존하는 국가 미래전략이며, 일본이 지향하는 모델로 성장과 환경이 양립하는 지속가능한 개발 모형이다. 현재  $CO_2$  배출량 등 각종 환경정보의 실시간 계측과 자연환경 감시 및 산불 예방을 위해 ICT 기반 환경 모니터링 시스템의 구축이 추진되고 있다.

〈표 2-6〉 일본 그린 IT 이니셔티브의 주요 정책

주요정책	구체적인 내용
기술혁신에 의한 돌파	그린 IT 프로젝트: IT 기기의 효율적인 에너지 활용뿐만 아니라 데이터센터 등 네트워크 시스템 전체에서의 근본적인 에너지 절약을 실천하기 위한 혁신적인 기술개발
IR 관련 기업의 환경 공헌 평가	제조 프로세스의 에너지 절감 뿐만 아니라 제조·서비스 제공을 통한 공급망 전체에서 사회의 환경부하 감소에 공헌 및 이를 평가
환경, IT 경영 추진	IT에 의한 환경경영 체제구축 및 보급 강화
그린 IT 국제 심포지엄 개최	일본 산학관 관계자는 물론 해외 관련기업 및 관계자가 참여하여 IT 활용에 따른 탄소배출량 감축 가능성 가시화 및 향후 효율적인 에너지 기술개발의 방향과 예측에 대하여 토론 및 홍보

출처: 정보통신정책연구원(2008), 그린 IT 추진을 위한 규제 및 대응현황

METI는 ‘그린 IT 이니셔티브’를 개최하고, 이를 실천하기 위해 ‘그린 IT 프로젝트’를 개최하였으며, 이후 관련 산업계에서 이를 수렴하여 ‘그린 IT 추진협의회’를 설립했다. 그린 IT 이니셔티브란 산관학의 협력강화를 바탕으로 기술 개발 및 생산, 사회, 국민 생활을 변화시키고, 국제적 그린 IT 리더십을 목표로 하고 있다. IT 산업 관련 160여개 회사와 JEITA(전자정보기술산업협회), JISA(정보서비스산업협회) 등의 관련 협회, 기관 등으로 구성되어 있으며, IT 기기의 효율적인 사용은 물론 네트워크 시스템 전체에서의 근본적인 에너지 절약을 실현하는 혁신적인 기술 개발을

추구하고 있다. 이는 환경시장을 5년 후 100조 엔으로 성장시키는 그린뉴딜정책과도 연결되어 진행 중이다.

#### 4. 주요국 그린 IT 정책 분석 및 시사점

미국을 비롯하여 영국과 일본 모두 현 시점의 경제회복과 환경 보호, 그리고 미래 시장의 주도권을 잡기 위한 방법으로 그린IT를 제시하고 있다. 미국, 일본, 영국 등 선진 각국들은 기후변화 문제에 IT가 미치는 영향이 지대함을 인식하고, IT 부문의 에너지 절감 및 CO<sub>2</sub> 감축을 위한 다각적인 노력을 전개하고 있다.

〈표 2-7〉 주요 3국 그린 IT 정책 비교

국가	주요 추진주체	정책 추진 부서	특 징	주요 정책
미국	민간→정부	환경보호국 에너지부 그린그리드	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국가에너지 전략과 연계 및 경기침체 극복 수단으로 그린 IT 부상</li> <li>• 민간 기업 주도에서 정부 주도 변화</li> <li>• 에너지 효율성 제고 차원 접근</li> <li>• 그린 IDC 중점</li> <li>• 정부는 기술개발 유도 및 기업은 비용 절감/신사업 창출</li> </ul>	에너지스타 인텔리그리드 벤치마크 지수 개발 그린뉴딜 (스마트그리드)
영국	정부	내각부 오프콤	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정부차원의 CO<sub>2</sub>배출 감소 및 관리를 통한 탄소제로국가 추진</li> <li>• 영국 정부 및 공공기관 차원 솔루션범</li> <li>• 정부 ICT부문의 탄소중립 실현에 중점</li> <li>• 에너지 조달체계 혁신</li> <li>• 탄소시장의 인프라 선점</li> </ul>	정부 그린 IT 가이드라인 그린 IT 추진단 그린 IT 성과표 탄소감사 도입 스마트그리드
일본	정부	IT전략본부 MIC METI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국가 미래성장전략(국가정보화전략)과 그린IT연계로 글로벌 IT 패권 확보 노력</li> <li>• 산관학연 협력체계 구축</li> <li>• 세계 녹색 시장의 선점 목표</li> <li>• 환경시장 확대를 통한 성장</li> </ul>	新IT개혁전략 xICT 비전 그린 IT 이니셔티브

특히 영국과 일본은 그린 IT 시장 선점 및 의제 주도권 확보를 위해 국제기구 활

동에 적극 참여하며 발언권 강화를 위한 전략으로서 국가 차원에서 투자 및 연구를 하고 있으며, 아울러 IT가 환경에 미치는 부정적 영향보다 긍정적 영향이 더욱 크다는 점을 인식하고 IT를 활용한 에너지 절감 및 CO<sub>2</sub> 감축에 관한 연구도 활발히 진행하고 있다.

최근 선진국이 추진하는 그린 IT 정책은 기존의 IT 제품 환경규제와 IT를 활용한 환경보호 보다는 기후변화와 CO<sub>2</sub> 배출 문제, 에너지 효율성 제고에 초점을 둔 그린 IT에 관심이 고조되고 있는 점이 특징이다.

### 제 3 절 차세대 통신망 적용사례

본 절에서는 차세대 통신망이 적용될 수 있는 적용사례를 다룬다. 이후 보다 자세히 설명할 것이지만, 차세대 통신망은 매우 다양한 측면에서 녹색성장에 기여할 수 있도록 적용할 수 있다.

#### 1. 미 국

앞서 설명한 바와 같이 미국은 오바마 정부에서 ‘디지털 뉴딜’이라는 이름을 걸고 그린 IT분야에 대한 연구와 활동을 국가 차원에서 계획하고 있다. 이러한 미국의 그린 IT에 대한 연구 및 활동은 전력 효율 증대와 CO<sub>2</sub>배출 감축에 중점을 두고 있다. 직접적인 ‘Green by IT’, 즉 IT를 활용한 녹색화라는 전략 하에 활용되고 있는 사례들을 분야별로 분류해 살펴보면 다음과 같다.

##### 가. 그린홈네트워크

미국의 다양한 주에서는 그린홈네트워크를 구축하고 있다. 예를 들어 미국 캘리포니아 주에서는 2006년부터 소비자들에 대한 ‘자동검침시스템’을 통해 자신이 사용한 에너지량을 실시간으로 확인하고 예상 되는 월 소비량을 파악한다. 그리고 이처럼 IT를 활용한 에너지 절약 시스템 도입을 통해 가구당 평균 10~13%까지 에너

지사용량이 감소되는 효과를 발생시켰다.

미국 에너지 국 태평양 북서 연구소에서는 2007년 미국 워싱턴 주의 112개 가구에 실제 에너지 사용 성향을 가정 내의 IT기기를 통해 직접 실시간으로 볼 수 있고 소비자들이 원하는 온도와 수량, 가격대를 맞춰 사용할 수 있는 특별한 소프트웨어가 설치된 자동온도조절장치, 양방향 계량기 등을 지급하였다. 그리고 이로 인해 피크타임 전력사용량이 50% 감소했고, 사용자가 실시간 간격을 확인하며 온도를 조절할 수 있는 부분에서는 15% 전력이 감소하였다(KOTRA 무역보고서, 2008)

미국의 엑셀 사에서는 2008년 콜로라도 주 볼더 시에 스마트그리드 시티를 건설할 프로젝트를 진행 중이다. 엑셀사는 Smart Grid City 건설을 위해 배전망을 통한 실시간, 고속, 양방향 통신을 제공하는 동적인 전력시스템 통신 네트워크를 구축하였다. 또한, 현재의 검침 기반을 변환시키고 발전소의 원격모니터링, 스마트 변전소, 자동화된 가정용 에너지 사용을 위한 컨트롤 장비 및 시스템 설치 등을 실행하고 있다(양일권, 2008). 그리고 세계적인 IT서비스업체인 미국의 IBM에서는 모든 방과 주요 전자제품에 센서를 설치해 에너지 사용 현황을 모니터링하고 자동 조절할 수 있는 그린 홈 에너지 관리 솔루션을 제시하고 있다. 이러한 솔루션을 도입해 미국 워싱턴 주에 위치한 Pacific Northwest National Laboratory에서 가시적인 성과를 내고 있는 것으로 확인된다.<sup>19)</sup>

#### 나. 지능형교통체계(ITS)

지능형교통체계는 일반적으로 첨단차량정보시스템, 첨단교통관리시스템, 첨단화물운송시스템, 첨단차량도로시스템, 첨단차량인식 및 통제시스템 등의 5가지 형태로 구분된다.

미국에서는 자동차량항법장치, 경로안내 등을 통신시스템과 통합한 첨단차량정보시스템을 실시하고 있다. 예를 들어 미국 플로리다 주 올랜도 시에서는 실시간 교통

19) 디지털 데일리, [http://www.ddaily.co.kr/news/news\\_view.php?uid=43130](http://www.ddaily.co.kr/news/news_view.php?uid=43130) 참조 검색일: 2009. 7. 10.

혼잡, 여행자 서비스정보 등을 제공해주고 있다. 또한 미국에서 가장 많이 사용하고 있는 첨단교통관리시스템 중 하나인 자동요금징수시스템은 시카고 등과 같은 대부분의 대도시에서 교통정체를 감소시키고 교통정체에 따른 이산화탄소 배출량 감소 등과 같은 효과를 보고 있다.

#### 다. IT기술을 활용한 에너지관리

미국의 비콘연구소는 첨단 IT기술을 활용한 수자원 관리 프로젝트를 진행하고 있는데 이는 뉴욕의 허드슨 강을 대상으로 진행하고 있는 ‘레온(REON: 강과 하구 관측소네트워크)’ 프로젝트이다. 이 프로젝트는 5백4킬로미터에 달하는 허드슨 강 전 구간에 5천여 개의 센서로 이뤄진 네트워크를 구축하고 있어 이를 통해 생물학적, 물리학적, 화학적 모든 정보를 수집해 분석할 수 있는 혁신적인 환경감시 시스템을 구축함으로써 돌발적인 재난에 대비하고 있다(김성조, 2009).

또한 IBM에서는 대체에너지, 수자원 관리, 탄소 관리 등을 포함하는 ‘빅 그린 이노베이션(Big Green Innovation)’을 추진 중이며 이를 위해 상수도와 저수조, 강과 항만설비 등을 모니터링 하는 소프트웨어와 관련 서비스를 개발하고 있다. 또한, 자사의 첨단 IT기술과 친환경 SOC사업과의 접목을 통해 새로운 블루 오션인 녹색-IT를 융합한 새로운 신성장동력산업을 개척하고 있다(하상안, 2009).<sup>20)</sup>

#### 라. 물류체계 그린화

미국은 물류체계 그린화를 위해 2005년부터 전자태그인 RFID를 사용해왔다. 구체적으로 정부기관과 함께 MIT와 UCC, P&G 등 현재 75개 협력사가 공동으로 ‘AUTO ID’ 프로젝트를 실행하고 있다. 이 프로젝트에서는 ‘Smart Tag’를 각종 상품에 부착하여 사물을 지능화하고 사물 간 또는 기업 및 소비자와의 커뮤니케이션을 통해 자동화된 공급망관리시스템 개발에 주력하고 있다(임명환, 2009). 이외에도 RFID는 월마트, 맥케런 공항에서의 승객 수화물 추적시스템이 있다. 또한 물류체계 그린화를 위해 USN(센서네트워크)를 사용하고 있는데 대표적인 사례로 오리곤 주

20) <http://www.asiatoday.co.kr/news/view.asp?seq=262887> 검색일: 2009. 7. 10

포도원에서 센서장비를 부착하여 여러 환경 요소들을 감시하는 시스템을 사용하고 있는데 이 센서는 포도원의 온도, 토양의 습기 등을 측정하여 물을 공급하는 데 사용된다. 또한 인텔은 미국 메인 주 앞바다의 작은 섬에서 서식하고 있는 바다제비의 생태를 원격지에서 모니터링 하는 USN서비스를 적용하고 있다. 이러한 IT기술을 활용한 스마트 물류체계로 인해 2020년에 이산화탄소 감축량이 35억 8,000t에 이를 것이라고 한다(김영민, 2009).<sup>21)</sup>

#### 마. 첨단 IT인프라를 통한 업무환경 변화

미국 내에서 첨단 IT 인프라를 이용해 언제 어디서나 정보를 교환하고, 협업을 수행할 수 있는 원격근무나 화상회의가 확산되고 있다. 현재 원격근무의 경우 미국은 전체 노동력 중 약 14.5%가 원격근무를 수행해 활성화된 상태이고 2007년부터 정부 기관에서 원격근무를 확산하여 시행 중이다. 이러한 IT기술을 활용한 원격근무와 화상회의의 확산으로 보스턴컨설팅그룹의 보고서에 따르면 2020년에는 이산화탄소 1억 3,000만t을 감축할 수 있다고 한다.

#### 바. 브로드밴드

IT활용을 통한 녹색성장을 위해 미국연방정부에서는 제일 기본적으로 델 컴퓨터, 인텔, 모토로라, NCR 등의 컴퓨터 분야의 선도기업으로 구성된 CCSP를 비롯한 여러 민간 기관의 관계자들과 함께 브로드밴드(초고속인터넷 망)분야의 발전을 위해 정책을 추진하고 있다. 관련 연구에 따르면, 이와 같은 브로드밴드 보급 7%p 증가로 여러 경제적, 환경적 효과를 얻을 수 있는 것으로 알려져 있다. 예컨대 미국에서는 240만 명의 일자리를 창출, 920억 달러 경제적 효과 창출, 의료보호 비용절감으로 6억 6,200만 달러 절약, 불필요한 자동차 운행 감축으로 64억 달러 정도의 연료비 절감, 이로 인해 32억 톤의 이산화탄소 배출 절감 및 1,800만 달러 정도의 탄소배출권을 확보할 수 있을 것으로 예상하고 있다.

21) <http://www.ajnews.co.kr/uhtml/read.jsp?idxno=200906221051587430986>

## 2. 일 본

일본은 그린 IT를 국가 미래전략과 연계하여 경제성장과 환경이 양립하는 유비쿼터스 사회를 추구하고 있다. 따라서 2007년부터 2050년까지 CO<sub>2</sub>배출량을 현재의 절반 수준으로 낮추고자 IT분야를 비롯한 20개 분야의 주요 에너지 혁신기술 개발을 위한 ‘Cool earth’ 계획을 수립하였다. 또한 국가정보화 기본계획의 한 축으로 그린 IT를 반영하고, ‘그린IT추진협의회’를 설립하여 기술개발, 정책수립, 산업육성을 일관되게 추진함으로써 시너지효과를 도모하려고 한다(박상현, 2008).

### 가. 유비쿼터스사회(u-City)

일본에서 대표적인 유비쿼터스 기술을 사용한 u-City로는 오사카를 들 수 있다. 오사카는 도시재생사업의 일환으로 IT산업의 비중이 높은 오사카의 특성을 살려 IT 산업, 비즈니스를 활성화하고 지역 산업 및 관광 산업 등의 활성화를 추구하는 동시에 탄소배출감소 또한 목표로 추구하고 있다. 다른 사례로 일본 총무성은 스마트 유비쿼터스 네트워크 사회 실현 전략을 2009년에 발표했는데 이는 2015년까지 이용자 중심의 전자정부 실현, 의료, 교육, 농림수산업부문의 정보화, 디지털 신산업 창출을 위한 연구개발 가속화, 콘텐츠 산업 확대, 새로운 최첨단 디지털 네트워크 구축을 목표로 하고 있다. 또한 ICT를 최대한 활용하여 에너지 이용효율 개선, 인적/물적 이동의 삭감, 생산 및 소비의 효율화, 환경계측 및 예측기술향상, CO<sub>2</sub>배출량의 가시화를 통한 CO<sub>2</sub>삭감을 최종목표로 하고 있고 2010년 중반에 ITS와 스마트그리드 등 ICT를 활용한 친환경 사회 인프라의 고속화 실현을 이룩해내려고 한다. 그리고 개방형 센서 네트워크 기술, 네트워크 로봇기술 등의 기술을 식량문제, 수자원문제, 우주 및 해양개발에 활용하기 위한 산학관 연계를 추진하고 있다.

### 나. ITS(invitation to send)

일본은 ITS를 적극적으로 활용하여 CO<sub>2</sub>배출량에 영향을 미치는 자동차의 연비, 평균 주행 속도, 주행량 등을 최적화하려는 시도를 하고 있다. 또한, 일본의 노력은 자동차 중심이 아니라 선박이나 철도를 이용하는 물류와 사람의 이동을 최적화하는

것을 목적으로 하는 변화이다. 이러한 목표를 달성하기 위해 실행되고 있는 ITS 관련 프로젝트 중 하나가 스마트 하이웨이 프로젝트이다. 스마트 하이웨이 프로젝트는 논스톱 교통제어시스템, 교통흐름 최적화를 위한 IT기술 등을 집약한 고속도로로 현재 도쿄에서 나고야를 거쳐 고베를 연결하는 왕복 6차로의 제2토메이~메이신 고속도로 구간에 프로젝트를 진행하고 있고 총 460km 구간 중 지난해 요가~오츠크분기점 등 66.5km 구간이 개통됐으며, 2021년 전 구간이 완공되면 시속 140km가 가능하다. 또한 자동차에 주행 지원 정보를 송신하는 차세대 ITS인 스마트웨이 프로젝트를 추진하고 있다. 이 프로젝트를 통해 도로 측에 설치되어 있는 무선 장치와 차량에 탑재되어 있는 무선 장치 사이의 무선 통신의 수행이 가능하게 된다. 예를 들면 주유소에서 입장과 동시에 차량 상태와 관련된 정보를 차량 측 무선 장치에서 송신함으로써 타이어의 공기압 상태나 엔진오일의 교환 여부 등을 주유소 점원에게 알릴 수 있다. 이러한 사업을 일본에서는 적극적으로 추진하고 있으며 스마트웨이 2007을 통해 시연 실험을 이미 거친 상태이다.<sup>22)</sup> 이외에도 일본에서 대대적으로 추진하고 있는 차세대 ITS프로젝트 가운데에는 인프라 구축을 통한 안전 운전 지원 시스템이 있다. 이미 아이치현, 가나가와현 등에서 안전 운전 지원 시스템에 대한 실험적 운영을 개시한 바 있으며, 2012년까지 교통사고 사망자 수도 줄이고 이산화탄소 배출도 감소시키겠다는 목표를 갖고 있다. 관련 연구에 따르면, 일본의 ITS 도입은 2010년까지 CO<sub>2</sub> 360만 톤 감축이 가능할 것으로 전망하고 있다.

#### 다. U-Work

일본의 U-Work 전략은 IT를 활용해 업무 프로세스를 바꿔 에너지 소비량을 줄이는 것을 말하는데 대표적인 사례로 화상회의와 원격근무를 들 수 있다. 일본 종합경비회사인 ALSOK의 경우 2007년 TV회의 시스템을 구축해서 사원의 출장 횟수를 줄여 CO<sub>2</sub>를 줄이는 방식을 채택하였다. 전에는 오사카나 나고야에서 근무하던 간부들이 매주 동경에 있는 본사 회의에 참가하기 위해 오갔으나 이 시스템을 도입하면

22) <http://news.hankooki.com/lpage/economy/200903/h2009032403150821540.htm>

서 출장 횟수가 대폭 줄었다. 연간 83만톤의 CO<sub>2</sub> 배출을 줄이는 효과를 얻었다.<sup>23)</sup>

또한 일본 주요 기업인 후지쯔, NEC, NTT, 후지제록스 등 주요기업들은 본사와 자택 사이에 위성사무실을 운영하거나 원격근무를 위한 IT인프라구축에 힘쓰고 있다.

라. 물류체계 그린화 및 에너지관리시스템(RFID/USN활용)

일본경제산업성은 수출입 제품의 생산 및 유통에 관한 이력을 RFID에 기록하고 이를 무역관련 업무에 활용하고 있다. 또한 나리타 공항에서는 이를 공항 화물수취 및 전달서비스에 적용하였다.

한편 오사카지역에서는 USN을 활용하여 건물 자동관리 서비스에 사용하는데 이는 온도, 습도, 빛 센서를 이용한 건물 내 환경 모니터링을 통해 최적으로 관리함으로써 건물 관리를 위한 에너지 및 인력을 절감할 수 있다. 이와 관련하여 일본 파나소닉사에서 자사 건물에 USN기반 자동 건물관리 시스템을 구축한 결과, 29.4%의 에너지가 절감되었다고 보고된다(임명환, 2009). 또한 일본 고산그린호텔에서 빌딩 에너지관리시스템을 구축한 결과 외부 온도와 습도의 측정, 외부 공기 냉방제어, 공기조절기 자동변환 등을 통해 에너지 20%를 절감할 수 있었다(이혜정, 2008).

이외에도 IT를 활용하여 환경 관련 정보를 수집, 정리, 추적, 제공하거나 에너지 관리 개선 및 물리적 유통/교통 흐름을 효율화, IT장비의 에너지 사용 조절, 산업폐기물 관리 문서 전자화 촉진, IT를 활용한 폐기물 이력관리 개선을 통하여 자원 재활용 촉진과 같은 5가지 전략을 세워 이를 위한 기술 개발과 시범 운영에 앞장서고 있다. 또한 CO<sub>2</sub>배출 등 환경정보를 실시간 원격으로 계측하고 삼림 등 자연환경 감시 및 산불예방을 위한 ICT기반 환경 모니터링 시스템 구축을 추진하고 있다.

### 3. EU

EU는 유럽위원회 중심으로 브로드밴드 장비, 디지털 TV, 무 정전 전력 공급장치, 데이터센터 등에 대한 에너지 효율성 기준인 ‘Code of Conduct’를 제시하고 있다. 또

23) <http://www.sisapress.com/news/articleView.html?idxno=49520>

한 ICT를 활용한 환경관리를 위한 협력시스템을 구축하는 데 앞장서고 있기도 하다. 이 시스템은 환경단체, 서비스 제공자, 시민 등이 기술적 제약 없이 정보를 이용하고 협력할 수 있는 유럽 내 단일 정보 공간을 제공함으로써 독립적이며 상호호환적인 센서네트워크, 데이터 융합, 분산된 정보에 대한 안전하고 빠른 접근, 모델링, 시뮬레이션, 비주얼화, 의사결정을 위한 분석 등이 통합된 포괄적인 시스템이다. 또한 에너지 집약적인 시스템을 위한 새로운 ICT개발에도 힘쓰고 있는데 이는 에너지 집약적인 물품의 라이프사이클 과정에서의 에너지 사용 프로파일, 서비스, 프로세스에 대한 설계 및 시뮬레이션과 상호작용적인 모니터링을 가능케 한다. 예를 들면 지능형 미터링, 네트워크 관리, 가정 내 전력소비관리 등을 들 수 있다.

#### 가. EU 통신회사의 IT활용사례

EU의 한 통신회사에서 IT기술을 활용한 결과를 보면 재택근무를 근로자 10%에게(1930만 명)적용 시 연간 2,217만 톤 CO<sub>2</sub>를 감축할 수 있고 근로자 50%(9651만 명)를 대상으로 연1회에 한하여 전화회의로 대체할 경우 연간 213만 톤의 CO<sub>2</sub>를 감축할 수 있다. 또한 화상회의를 통해 출장 20%를 대체할 경우에는 연간 2,235만 톤 CO<sub>2</sub>를 감축할 수 있을 뿐만 아니라, 인터넷이 가능한 EU 15개국 모든 이용자에게 온라인으로 전화요금 고지서를 발송할 경우 연간 49.2만 톤의 CO<sub>2</sub>를 감축할 수 있다. 또한 웹을 기반으로 한 세금환불은 근로자 19,300만 명이 인터넷으로 세금 환부 시 연간 19.5만 톤의 CO<sub>2</sub>를 감축할 수 있다는 사례연구를 도출해낸 바 있다. EU는 다양한 사례연구들을 통해 business내에서의 IT활용을 적극적으로 활용하고 있다.

EU 가입국 중 하나인 영국은 그린IT 추진단을 신설하고 그린 IT 성과표를 시험 운영하는 등 정부부문이 솔선하여 그린IT를 실천하고 있다. 영국의 내각부에서는 2008년부터 2012까지 영국 정부기관에서 사용하고 있는 IT장비의 CO<sub>2</sub>배출 감축 계획을 담은 그린IT 계획을 발표했다. 또한 IT기술을 활용한 녹색화를 위해서도 다음과 같이 앞장서고 있다(이혜정, 2008).

- ① 정부 온라인서비스: 영국의 Sunderland city council의 온라인서비스로 이용자 방문 횟수 감소, 서류 제출 감축, 직원들의 사무실 내에서의 이동 감소 등으로

인한 효과로 CO<sub>2</sub>배출량 연 80톤이 감축되었고 시 전체를 기준으로 선정하면 약 1만 4천 톤이 감축되었다. 또한 2006년 한 해 동안 운전면허 시험, 면허증 발급에서 자동차세까지 14종의 온라인서비스 5천만 건이 처리되어 이용자들의 서비스에 대한 접근성 향상과 방문 감소를 통해 긍정적인 효과를 발생시켰다고 한다.

- ② 원격회의: 영국 British Telecommunications 회사에서 원격회의를 실시한 결과 면대면 회의가 연간 859,784회 감소했고 이로 인해 1억 3천 5백만 파운드 출장 경비가 절감하고 연간 생산성 1억 3백만 파운드가 증가했으며 결과적으로 CO<sub>2</sub>가 97,268톤 배출이 감축되었다고 한다. 이와 같은 여러 사례에서 볼 수 있는 바와 같이 영국기업과 정부에서는 원격회의를 추진하고 있다.

스웨덴의 사례를 살펴보면 2006년 스웨덴 스톡홀름시는 싱가포르, 런던 및 오슬로에서 이미 시행하고 있는 것과 유사한 도심 통행료 징수 시스템을 개발하기로 하였다. 이는 스톡홀름 시내로 진입하는 18개 지점에 통행료 징수 시스템을 설치하여 출퇴근 시간대에 따라 다른 금액의 통행료를 징수하고, 차량 번호판 인식 알고리즘을 이용하여 RFID를 장착하지 않은 자동차에 대해서도 후불제로 통행료를 징수하는 지능형 통행료 징수 시스템을 개발하였다. 그 결과 25% 교통 통행량이 감소하였고 4만 명이 넘는 시민이 개인 차량대신 대중교통을 이용하여 스톡홀름에서 배출되는 이산화탄소량을 40% 감소하는 효과를 얻었다(김진환, 2009).

프랑스의 사례를 살펴보면 파리시의 가로수관리시스템에 가로수관리를 위해 전산 시스템을 도입하고, 가로수에 전자태그(RFID)를 부착하기 시작했다. 또한 가로수 별 정보 데이터베이스를 입력해 전체적인 데이터베이스시스템 구축을 시작하여 현재는 파리 시 주요 간선 도로변 가로수에 전자칩 부착 및 정보 입력을 완료해 운용 중이다.

또 다른 사례로 덴마크의 경우를 보면 덴마크는 IT와 환경 부문에서 앞선 기술력과 산업 역량을 갖춘 국가로 그린IT를 국가차원에서 정책과제로 추진하고 있다.

#### 나. EU의 스마트 그리드 구축

EU의 경우 미국과 달리 기후변화협약에 적극 대응하고 다른 국가들에 비하여 기

술우위에 있는 신재생에너지의 지속적인 보급을 위하여 기존 전력시스템 개선하고자 스마트 그리드를 추진하고 있다. EU는 재생가능한 자원 및 분산형 발전을 전력 네트워크와 통합시키는 과정에서 IT 기술을 적극 활용하는 과정에서 2005년부터 본격적으로 스마트 그리드 계획을 구체화하였다. 이를 위하여 5개의 연구부문과 19개의 세부과제를 설정하고 있으며 구체적으로 스마트배전망 구축, 효율적인 장거리 에너지 공급, 송·배전 자산관리, 지속가능한 운영과 전력공급마련 미래예측기술의 개발, 고객 인터페이스 기술의 혁신 및 표준화, 규제개혁방안 등이 있다. 또한 스마트 그리드 전략은 기존의 전력망 뿐만 아니라 가스망의 지능형 시스템 구축을 과제로 채택하여 전력망 관리로의 통합 뿐만 아니라 수송 및 가전 등 다양한 산업분야의 이익을 창출하고자 하는 노력을 하고 있다.

#### 4. 활용 별 사례

앞서 살펴본 바와 같이 주요 선진국들에서 녹색성장을 위해 사용하고 있는 초고속통신망의 운영사례들은 다음의 몇 가지 방향으로 추진 중에 있다. 물론, 앞서 거론된 사례들의 상당부분은 우리나라에서도 이미 운영 중에 있거나, 운영을 검토하고 있는 사안들에 해당한다. 각각의 활용별 사례들을 살펴보면 다음과 같다.

##### 가. 에너지 효율성 개선방향

###### (1) 지능형교통시스템(ITS)

지능형 교통시스템(ITS)은 운전자를 보조하고 교통인프라를 개선하기 위해 컴퓨터, 데이터베이스, 지도, 센서를 결합한 툴이다. 대도시 지역과 주요 도로 정체가 매우 심한 곳에서 ITS는 특히 교통 혼잡을 해결하는 데 활용될 수 있다.

ITS에는 위성항법과 이동경로안내 시스템(dynamic route guidance systems) 등의 탐색 툴이 포함되며, 이 툴들은 교통 체증이나 도로 작업 같은 실시간 요소들 통합적으로 고려하여 툴 사용자들에게 정보를 전송해 준다. 이동경로 탐색은 정확한 교통정보를 즉각적으로 이용할 수 있는나에 달려있으므로 위성, 통신, 소프트웨어 기

술의 통합이 매우 중요하다. 다양한 선행연구에 따르면, IT 기술의 적절한 활용이 에너지를 절약할 수 있는 거의 유일한 대안으로 다루어지고 선행 연구에서 IT 기술의 중요한 역할 가운데 하나는 ‘물리적 이동’이 감소함으로써 인해 저감되는 에너지 소비에 초점을 두고 있기 때문에 지능형교통시스템은 green by IT의 중요한 대안이 될 것이다. 도로의 지능형경로 설정은 연료와 탄소 배출량을 20%~30% 정도 줄일 수 있다. 일례로, UPS는 교차 지점에서 cross-traffic turns를 최소화 해주는 경로 배정 소프트웨어를 이용함으로써 많은 연료 소비량을 줄이고있다. UPS가 매일 88,000대의 차량을 운행하고 1,500만 건의 배송을 하고 있다는 사실을 고려한다면 이는 결코 무시할 수 없는 수준이다. 위성 모니터링은 항공기의 선회 대기를 줄여주고, 비행경로를 최적화 해주며, 항해경로를 조정해 줌으로써 좋지 않은 상황을 피해, 운행 시간과 탄소 배출량을 줄일 수 있도록 해준다. 국내의 경우, 전국 고속도로에 하이패스 개통 결과, 톨게이트 통과시간이 기존 64초에서 9초로 획기적으로 단축되었다. 이를 통해 향후 10년간 10조 5,000억 원의 물류비 절감 및 1회 이동에 CO<sub>2</sub>는 0.1L 만큼 감소할 것으로 예상된다. 하이패스의 도입 외에 도로의 지능형 경로 설정 등을 통해 우리나라의 에너지 소비량 절약과 탄소배출 저감효과를 이룰 것이다.

지능형교통시스템(ITS)의 도입으로 감축되는 CO<sub>2</sub> 배출의 효과는 다음과 같다. 우리나라에서 현재 등록되어 있는 차량 대수를 16,757,494('08 기준)이라고 하면(연간 3.2% 증가 가정), ITS 구축 면적은 전 국토 5%('08)이며(연간 5%p 증가 가정) 차량 1대당 연평균연료소비량은 1,715L이고 속도향상에 따른 연료소비량은 10.6%만큼 감소할 것으로 추정된다(한국부품시험연구원, 2006).

## (2) 빌딩에너지관리시스템(BEMS)

빌딩관리시스템(BMS)은 편안한 근무 환경을 유지하면서 에너지 소비 및 폐기물 발생을 최소화하는 건물관리서비스 제어 수단이다. 입주 정도, 공간 측정 등의 데이터가 건물 내외부의 센서로부터 수집된 정보와 결합되고, 이 정보는 최적의 효율성을 유지하기 위해 온도, 통풍, 조명을 조정하는 중앙 컴퓨터에 의해 처리된다.

빌딩에너지관리시스템(BEMS)은 에너지 사용을 지능적으로 모니터링하고 에너지가

낭비되는 부분을 찾아내는 지능형 검침기, 주변 빛의 양을 감지하여 건물로 들어오는 외부의 빛이 일정 수준에 달할 경우, 내부 조명을 끄는 환경 센서, 건물 내의 조명 조절시스템으로 타임스위치(time-switch)와 이동 감지센서 등으로 구성된다. 지능형 건물은 건물의 설계, 건축, 운영에 이르기까지 건물의 자산을 효율적으로 관리하기 위한 기술요소의 집합이다. 관련 기술로는 건물 및 에너지관리시스템, 검침 기술, 환경 센서, 조명 조절시스템, 에너지 감시 및 최적화 소프트웨어, 통신 네트워크 등이 있다.

빌딩에너지관리시스템의 도입으로 탄소배출 저감 효과는 다음과 같다. 지금 우리나라의 총 건물면적은 802,467,520m<sup>2</sup>이고 연평균에너지소비량이 215.6Moal/m<sup>2</sup>라고 추정된다. 기술발전으로 빌딩에너지관리시스템이 연간 5% 증가한다고 가정하면 에너지 절감효과는 2008년에는 10%감소에서 2012년에는 25%에너지 절감효과를 얻을 수 있다. 세계적으로 지능형 건물 기술을 도입하면 2020년경 약 16.8억 톤의 CO<sub>2</sub> 배출을 줄일 수 있으며, 3,408억 달러의 비용 절감 효과도 얻을 수 있을 것으로 전망하고 있다(한국소프트웨어진흥원, 2008).

#### 나. 상품의 소비 및 생산 최소화

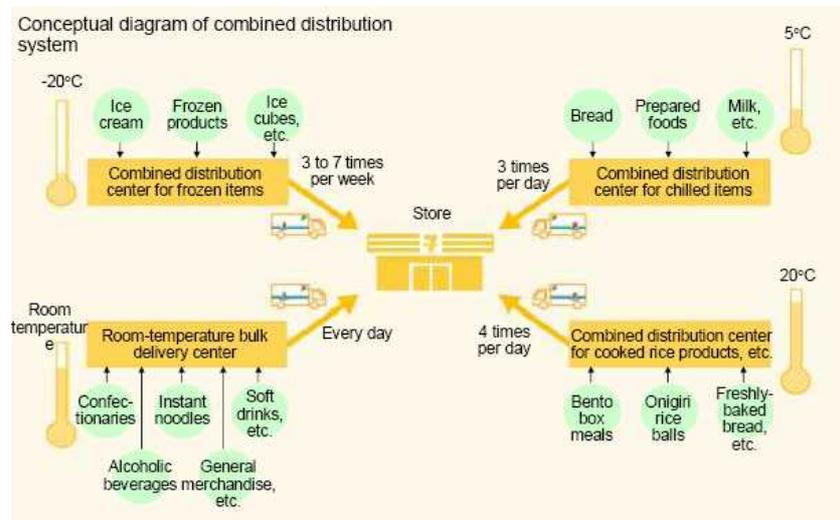
##### (1) 공급망관리(SCM)

공급망관리(Supply Chain Management: SCM)는 제품 생산에서 유통의 전 과정에 걸쳐 공급업체와의 정보공유와 협업을 통해 재고관리 등 공급망 관련 의사결정을 최적화 하는 경영기법으로 최근 기업 경쟁 우위의 새로운 원천으로 재 부각되고 있다. 지능형 소프트웨어는 확실성 개선, 비용 절감, 축소(shrinkage) 감소를 통해 비즈니스와 공급 체인의 물류를 변화시켜 왔다. 대부분은 비용 절감이 가장 주된 목표이긴 하지만, 온실가스 감축과 에너지 효율성도 주요 효과로 떠오르고 있다.

물류 애플리케이션은 상품과 자재 추적에만 제한되는 것이 아니라 시스템과 비즈니스 아키텍처에도 적용된다. 일례로, 최근 개발된 애플리케이션은 각기 다른 시스템 옵션들의 탄소 배출량을 비교함으로써 가장 에너지 효율적인 솔루션을 설계 또는 선택할 수 있도록 해준다. 위성 및 RFID 차량 추적 등, IT 기술 산업 덕분에 가능

해진 물류와 추적 기술의 결합은 확실성을 개선하고, 차량 운행 거리를 감소시키며, 차량 운행 대수를 최소화 해준다. 이러한 물류 애플리케이션들은 산림에서부터 선적에 이르기까지 광범위하게 적용되고 있다.

[그림 2-1] 일본 세븐일레븐 통합 물류 공급망 관리시스템



예를 들어 인텔은 예상되는 CO<sub>2</sub> 배출량을 금액화하여 공급망 설계 및 생산계획에 반영하고, 폐기물 관련 데이터에 대한 실시간 모니터링 체제를 구축하고 있다. 일본 세븐 일레븐 편의점 기업은 통합물류로 공급 관리망을 효율화하여 각 매장의 일일 배달차량의 방문 횟수를 줄였다. 상품을 보존 온도별로 통합하여 유통함으로써 차량의 이동 횟수를 줄이고 재고도 감소하는 효과를 얻고 있다. 한 대의 차량이 일일 각 매장을 방문하는 횟수는 2000년 10회에서 2005년 8.9회로 감소하였다. 위 [그림 2-1]은 이러한 세븐일레븐 편의점의 통합 물류공급망 관리 시스템을 도식화한 자료이다.

## (2) 전자정부 서비스

온라인 전자정부서비스는 공공기관에서 제공하는 각종 청구서·고지서, 대장·공적 장부의 사본 발급 형태를 전자화하여 종이 사용량을 크게 감축하고 있다. 미국

환경보호청에 따르면 복사를 하는 것보다 종이 한 장을 만드는 데 10배 이상 많은 에너지가 소요된다. 따라서 종이 사용량 감축은 많은 자원과 에너지 소비 절감 효과를 발생시킨다. Xerox의 경우, Gyricon이라고 하는 재사용이 가능한 전자 종이를 개발하고 있다.

제록스에서 개발중인 전자 종이는 실제 종이의 특성들을 많이 갖고 있다. 예컨대 이미지를 저장하고, 반사광으로 볼 수 있지만, 기존의 종이와는 달리, 전자 상에서 쓰고 지우는 것이 가능하다. 보통 종이보다 다소 비쌀 것으로 예상되기는 하나, 전자 종이는 수천 번 재사용할 수 있어 정보 디스플레이 분야에서 크게 활용할 수 있는 잠재성을 갖고 있다.

### (3) U-FARM

U-FARM 서비스 모델이란, U-IT 기술 활용이 상대적으로 미흡했던 농업생산, 물류 및 유통관리 분야에 유비쿼터스 관련 신기술을 적용함으로써 농업 분야의 국제 경쟁력 제고 및 이산화탄소 배출 감축에 기여할 수 있는 서비스 모델을 뜻한다(김창권, 2006). 예를 들어, 이스라엘의 U-센서 네트워크를 활용한 오렌지 생장관리 시스템의 경우 농장의 토양 및 대기 온, 습도 등 생장에 필요한 환경정보와 오렌지 잎과 줄기의 온도 및 두께 변화를 모니터링 해 원격지에서 수분 및 스트레스 정도를 실시간으로 파악하고 조치할 수 있다. 또한 미국 동부 뉴저지 지역에서는 양상추 재배 등 재배하기 어려운 토양조건 등을 극복하려는 시도의 하나로, 센서 네트워크와 로봇 시스템 등을 활용해 자동 발아, 관개, 수확 등이 가능한 이동형 그린하우스 구현에 성공하여 상용화 된 U-FARM 모델을 제시했다. 일본 혼슈 지역의 소 분만 예찰 시스템은 출산 전 소의 체온에 변화가 생긴다는 점에 착안해 암소의 위에 온도센서를 주입해서 정확한 분만시기를 예측하기도 한다.

다. 사람과 상품의 이동 최소화

#### (1) 지능형 물류 시스템

물류, 유통분야는 포장, 운송, 저장, 소비, 폐기 등 각 단계에서 많은 비효율이 발생한다. 유통분야에서의 탄소 배출은 지구 전체 온실가스 배출의 14%를 차지한다.

대부분의 탄소 배출은 운송과 저장, 보관 과정에서 발생하고 있다. 유럽의 지능형 유통 산업은 연료, 난방, 전기사용으로 발생하는 CO<sub>2</sub>를 225백만 톤까지 줄일 수 있을 것으로 Climate Group은 전망하고 있다. 운송 분야에서 IT 활용은 매우 다양하다. 최적화된 운송 네트워크 설계, 에코드라이빙, 경로 최적화, 재고 감소, 유연한 가정배달서비스 체계 수립 등으로 불필요한 에너지 소비를 감축할 수 있다. 이러한 활동을 위해 RFID, GIS, GPS 기술을 활용한 물류 추적 및 관리, 최적 경로 분석을 위한 실시간 데이터 수집 활동 등이 필요하다. 2020년 세계적으로 지능형 유통망 구축으로 약 15.2억 톤의 CO<sub>2</sub> 배출 감축과 4,417억 달러의 비용 절감 효과를 얻을 것으로 전망하고 있다.

### (2) 원격근무

에너지 가격의 상승, 통근거리가 점점 멀어지고 작업 팀이 지역적으로 분산되고, 점차 복잡해져가는 공급망, 글로벌화로 인한 비즈니스 출장 증가 등 근무 환경 변화로 이동이 늘어나고 이에 따라 근로 관련 직접 비용과 CO<sub>2</sub> 배출이 증가하고 있다. 근무를 위한 이동을 줄이고 보다 효율적으로 에너지를 소비할 수 있는 가장 확실한 방법은 아마도 IT를 활용한 원격근무일 것이다. 언제 어디서나 정보를 교환하며 업무를 처리할 수 있는 유비쿼터스 기반 구축은 과거 재택근무나 원격근무보다 진일보된 환경을 제공하여 이동에 따른 교통 수요 감소 효과를 크게 가져올 것으로 전망된다. 물론 원격근무로 인한 부정적인 효과, 즉, 가정에서의 IT 기기, 난방과 조명 사용 증가, 출근일 감소로 인한 직원들의 일터로부터 멀리 떨어진 곳으로의 이사, 하드웨어와 사무실 공간의 중복 가능성 등이 있지만, 원격 근무가 이동을 대체하고 에너지 사용을 줄이는 데 있어서 긍정적인 영향을 가져오는 것은 분명하다. 이 밖에 부가적인 효과로 생산성 증가, 사무실 공간 축소에 따른 운영비 절감, 출장 감소로 인한 비용 절감, 근로의욕 강화 등이 있다. 또한, 상호통신이 두절되는 자연재난이나 사고 발생시에 비즈니스 연속성을 확보할 수 있다는 점이 중요하며, 소비자들이 친환경 조직으로 인식하여 브랜드 가치가 증가하는 효과도 얻을 수 있다.

### (3) 화상회의

화상회의는 출장 등의 이동, 특히 장거리 항공 여행을 대체하거나 감소시키는 효

과가 크다. 첨단 화상회의시스템은 국내외 출장에 따른 이동 수요를 감소하고, 최근 통신인프라 고도화와 통합커뮤니케이션 기술의 발전으로 화상회의 시스템을 통한 원격 업무 수행이나 협업이 더욱 용이해지고 있다. 마이크로소프트, 시스코, HP 등은 온라인상의 회의 참가자들이 마치 한 회의실에 모여 회의하는 것과 같은 효과를 얻을 수 있는 3D 영상회의시스템을 개발하였다. 이 시스템은 회의 중에 자신에게 관련된 부분만 참여할 수 있고, 특별한 전문지식이 필요한 경우, 긴급하게 회의에 참석할 수도 있다. 필요한 자료는 즉시 온라인으로 주고받을 수 있으며, 문서도 실시간으로 검토, 수정, 배포할 수 있다. HD급 비디오와 공간 오디오 기술을 통해 회의 상대방을 실물 그대로 보여주거나 실제 회의실에서의 대면 커뮤니케이션과 동일한 환경을 조성하여 쌍방향 협업이 가능하다.

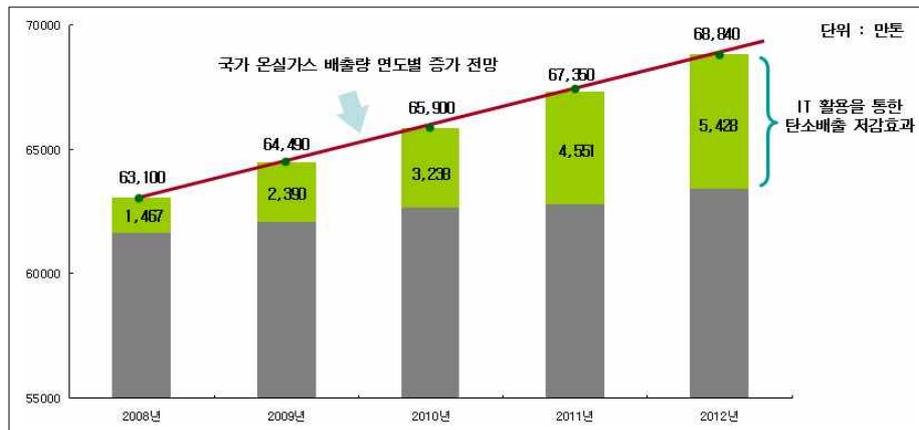
온라인 세미나 시스템인 ‘웨비나(Webinar)’는 연설자, 중재자, 원격 청중 간의 실시간 상호작용이 가능하다. 참석자들의 장거리 여행이 필요 없기 때문에 상당한 에너지 절감 효과가 이 외에 대부분 웨비나의 내용은 세미나 이후에도 온라인으로 계속 이용할 수 있어 회의에 참석할 수 없던 사람들도 온라인으로 회의 결과를 볼 수 있는 장점이 있다.

#### (4) 전자상거래

전자상거래는 인터넷 확산으로 B2C, B2B, C2C 등 보편적인 상거래 수단으로 자리 잡고 있다. 미국 소비자협회(American Consumer Institute)는 초고속인터넷 이용이 향후 10년간 약 10억 톤의 온실가스 배출을 감소시켜 연간 미국 석유 수입의 11%를 대체하는 효과를 가져 올 것으로 전망하고 있다. 특히, 전자상거래는 2억 630만 톤, 간행물, CD, 우편물 등의 온라인화는 CO<sub>2</sub> 배출량 6,700만 톤의 절감효과가 있다. 전자상거래를 오프라인 상점 거래와 비교할 때 16%의 에너지절감, 36%의 환경오염 감소, 23%의 위해 폐기물 감소, 9%의 온실가스 감축 효과가 있다. 오프라인 식료품 점과 가정에 온라인 배달서비스를 하는 온라인쇼핑을 비교해보면, 18%~87%의 온실가스 감축 효과가 있다. 전자상거래는 이 외에도 창고 및 판매·전시 공간, 건물의 냉난방 에너지, 사무실 등의 소요가 줄어든다. IT 기술은 물리적 제품을 디지털

화(탈물질화)하여 제품의 생산, 보관, 유통, 소비 과정에서 필요한 에너지와 자원을 줄이는 효과가 있다.

(그림 2-2) IT를 통한 탄소배출 절감효과



필립스는 'Easylog' 사용자 인터페이스를 통해 다양한 엔터테인먼트 서비스를 제공하고 있다. VOD를 통한 엔터테인먼트 콘텐츠 전송은 DVD를 대체하여 종이, 잉크, 플라스틱, DVD 운송 등을 감축하고 있다. 필립스는 이 서비스로 유럽 내 DVD 구매로 인한 이동거리를 연간 3,300만km 줄이고, VOD를 통해 연간 CO<sub>2</sub> 배출량을 660만kg 감축할 수 있을 것으로 추정하고 있다.<sup>24)</sup> 우리나라에서도 전자입찰 나라장터를 통해 전자상거래가 활발히 진행되고 있다. 이러한 IT기술의 활용으로 인하여 이산화탄소 배출 저감 총 효과는 위의 (그림 2-2) 박상현, IT 기반 저탄소 녹색 성장 추진 전략의 내용과 같다.

##### 5. 해외 사례 분석을 통한 교훈

선진국들은 향후 그린 IT가 IT 부문 최대 화두로 떠오를 것을 예견하고 정부 차원

24) <http://www.itglobal.or.kr/v1/globalit/>

에서 전략적으로 접근하고 있다. 아울러 단순히 IT 부문의 그린화에 머물기 보다는 IT의 적극적인 활용을 통한 저탄소 녹색성장 기반 마련에 중점을 두면서 국가 발전 전략이라는 큰 틀에서 그린 IT 논의가 이루어지고 있다. 무엇보다도 기후변화가 중요한 글로벌 이슈로 떠오르는 현 시점에서 그린 IT는 환경 규제의 목적보다는 환경의 산업화와 앞선 기술력에 기초한 글로벌 시장 선점이라는 경제적 이슈와도 연결되어 있기에 그린 IT는 더욱 전략적인 접근이 필요하다.

우리나라의 경우 과거 IT 정책을 총괄해 오던 정보통신부가 해체되면서 IT 관련 정책은 행정안전부, 방송통신위원회, 지식경제부, 교육과학기술부, 문화체육관광부 등 다수의 부처로 그 기능이 이관되었다. IT가 독립된 산업으로 존재하기 보다는 모든 산업에 융합되어 IT 발전과 함께 모든 산업을 동반 성장시키기 위함이다. 그러나 현재 그린 IT 정책 추진과 관련해 보면 가장 시급한 정책 과제로 컨트롤 타워의 필요성이 제기되고 있다. 각 부처별로 부분적으로 진행되고 있는 그린 IT 관련 정책을 총괄, 조정하고 일사불란하게 이끌어갈 수 있는 리더십을 갖춘 추진체계는 선진국에 비해 한발 늦게 출발한 우리나라가 조기에 그린 IT 선도국가로 진입하기 위한 최우선과제가 될 것이다. 아울러 그린 IT 정책지원 및 사업 추진을 전담할 전문기구도 함께 마련되어야 보다 실효성 있는 정책 수립과 사업 추진이 가능할 것이다.

한편, 그린 IT가 단순히 환경 규제에 머물지 않고 신성장 동력 산업으로 성장하기 위해서는 기업의 적극적인 참여와 투자가 뒤따를 수 있도록 민관협력 체계도 마련되어야 한다. 산업계의 요구를 정책에 반영하고 정부의 방침을 산업계에 신속히 전달하기 위해서는 민관협력체계는 중요하다. 일본이 그린 IT 추진협의회를 설립한 목적이 여기에 있으며 미국은 그린 그리드(Green Grid), 기후보존컴퓨팅(Climate Savers Computing) 등 자발적인 민간단체가 그 역할을 대신하고 있다.

그린 IT 정책을 수립하기 위해 필수적인 기초 통계자료의 생성 및 수집도 절실하다. 선진국의 경우 그린 IT 정책을 추진함에 있어 객관적이고 과학적인 정책 수립을 위한 기반으로 기초적인 통계조사 및 분석 작업을 선행하고 있다. 측정할 수 없는 것은 관리할 수 없다는 원칙과 기본에 충실한 접근이다.

또 하나 중요한 사항으로 글로벌 협력 및 대응을 들 수 있다. 선진국들은 글로벌 협력 및 국제기구 활동을 통해 그린 IT 관련 의제를 주도하고 각종 기술 표준 및 규제 수립에 적극적으로 관여하고 있다. 대부분의 국제적 규제는 발효되기 최소 3~5년 이전에 국제적 협의 및 기본적인 가이드라인이 마련된다. 예를 들어, 2006년 발효된 유럽의 RoHS 지침(Directive on the Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in the Electrical and Electronic Equipment)의 약자로 유럽시장에서 판매되는 전기, 전자 제품 내에 납, 수은, 카드뮴, 6가크롬, PBB, PBDE 등 6대 유해물질이 포함되어서는 안된다는 지침의 경우 그 내용이 1999년부터 형성되기 시작하였다. 일본의 경우 이에 대응하기 위한 협의회를 구성하여 관련 정보를 수집하고 규제 초기부터 자국 산업계의 입장을 전달하며 자국 기업에게 유리한쪽으로 규제방향을 이끌고자 노력한 것에 반해 우리나라는 2003년 이후에서야 본격적인 대응을 준비하여 상당한 어려움을 겪을 수밖에 없었다(삼성지구환경연구소, 2008). 이와 같은 사례에서 알 수 있는 바와 같이 정부와 민간이 공동으로 대응하여 국제 사회에서 논의되는 규제동향을 조기에포착하고 대응함은 물론 정책 수립 과정에 적극적으로 참여하여 경쟁우위를 확보하는 전략이 필요하다. 많은 환경경영 전문가들은 이제 환경은 규제가 아니라 기회이며 비용이 아니라 투자라고 강조하지만 시장성숙과 치열한 경쟁으로 갈수록 수익악화와 시장축소를 경험하고 있는 IT 기업들에게는 여전히 현실과 동떨어진 말로 들릴 수 있다. 대한상공회의소 지속가능 경영원이 국내 경영자를 대상으로 설문한 결과 기후변화 심각성에 대한 우려를 갖는 비율이41.1%에 지나지 않았음은 이를 단적으로 보여주는 증거이다. 따라서 그린 IT가 규제 대응을 넘어 시장 기회가 될 수 있도록 초기시장을 창출하고 기업 참여를 독려할 수 있도록 세제혜택을 포함한 다양한 유인책의 마련도 필요할 것이다(박상현 외, 2008).

#### 제 4 절 우리나라에의 차세대 통신망 응용서비스

앞서 논의한 바와 같이 녹색성장에서 에너지 사용의 효율화 정책은 IT 부분을 적

극 활용하고 있다. 단순히 IT부문의 에너지 고효율화와 IT를 활용한 에너지 고효율화를 넘어 IT 기반구조로서 차세대 통신망인 USN 등을 활용하여 사회 전반의 고효율화 정책이 요구되고 있다(황성진 외, 2009). 이는 차세대 통신망 서비스는 녹색성장의 그린 IT 정책의 핵심이며 동시에 적극적인 그린 IT 정책 추진으로 차세대통신망 기술 개발의 표준화와 시장화를 동력화 할 수 있기 때문에 강조되는 것으로 보인다. 본 절에서는 구체적으로 우리나라의 차세대 통신망 서비스가 어떻게 개발되고 제공되고 있는지 살펴보고 하겠다.

### 1. 스마트 그리드(Smart Grid)

스마트 그리드는 현대화된 전력기술과 정보통신기술(Information Communication Technology: ICT)의 융·복합을 통하여 구현된 차세대 전력시스템 및 관리체계로서 현재 수직적·중앙 집중적 전력 네트워크를 수요자와 공급자 간에 상호작용을 가능하게 하는 수평적·협력적·분산적 네트워크로 볼 수 있다(고동수, 2009). 이와 같은 스마트 그리드는 전력망에 정보기술을 접목하여 에너지 효율을 최적화하고 새로운 부가가치를 창출하는 차세대 전력망으로서 단지 전력사업에 한정되는 것이 아니라 통신·자동차·가전·건설·에너지 등 다양한 산업분야에 걸쳐 녹색성장을 구축하는 국정 아젠다로 제시되고 있다(지식경제부, 2009).

특히 우리나라는 국토가 좁고 초고속 인터넷 망이 발달되어 스마트 그리드를 구축하기에 유리한 여건을 갖추고 있다고 평가되고 있는 실정이며 단일 송배전 회사 체제인 한국전력이 경쟁 체제를 수용하고, 스마트 그리드 체제에서 새로운 성장 기회를 찾고자 하면, 스마트 그리드 구축에 속도를 낼 수 있다. 미국과 비교하면, 미국은 전력망이 10개 지역 망으로 나뉘고, 3,300개 이상의 전력 회사가 참여하고 있어 이해관계를 조정하기가 쉽지 않을 것이다. 실제 미국의 Boulder시에 구축된 시범 도시는 통신망이 느리다는 문제점이 지적되고 있다. 여기에 한국은 중전기 분야의 기술력이 유럽, 일본 등과 비슷한 수준에 도달하고 있고, IT와 통신 분야 기술력은 가장 앞서 있다는 자신감이 결부되어 있다(키움증권, 2009).

그러나 이와 같은 스마트 그리드 구축은 국가차원에서는 에너지와 환경문제를 대응할 수 있는 전략이며 동시에 기업차원에서는 차세대 성장 동력화, 개인 차원에서는 저탄소 생활화를 추진할 수 있는 전략으로 기대를 모으고 있다.

## 2. 녹색방송통신산업

그 동안 방송 통신 분야는 초고속 정보 통신망의 전국 확충, 이동 통신 인프라의 구축 및 휴대 전화 서비스의 대중화, 디지털 방송 인프라 확충과 이동 방송 서비스의 도입으로 한국을 정보 통신 서비스 최강국으로 자리매김하게 한 주역으로 꼽힌다. 그러나 2003년 이후 방송 통신 분야 시장은 정점을 찍고 성장세는 제자리걸음을 하고 있어, 투자가 감소되지 않을까 하는 우려까지 나오고 있다.

그러나 디지털화와 네트워크의 지속적인 발달, 인터넷 서비스 기술의 대중화는 사물과 사람을 네트워크로 연결하고 디지털 정보를 교환함으로써 만물이 지능 통신을 이끌고 있다. 이러한 유비쿼터스 시대는 사회 생활 및 업무 시스템을 IT 기반으로 재구축함으로써 미래 인류의 삶을 획기적으로 바꿀 전망이다. 특히 현대인의 삶을 주도하는 모바일 라이프 기술은 차세대 무선 통신 분야에서 기술 패러다임의 전환과 혁신을 일으키고 있고, 이를 통해 국가 신성장 동력 창출이 가능하도록 지속적인 연구 개발이 요구되고 있다.

현재 우리나라의 이동통신 서비스는 음성 및 메시지 전송이 가능한 2세대 이동통신 서비스를 접고 수십 Mbps까지의 초고속 휴대 인터넷, 동영상 등 멀티미디어 서비스까지 제공하는 3세대 이동통신 서비스로 넘어간 상태다. 나아가 이러한 기술 인프라를 발판으로 100Mbps이상의 섬세한 고화질 멀티미디어 서비스를 추구하는 4세대 이동 통신으로 발돋움하고 있다. 이러한 IT기술의 발전으로 인하여 방송통신 분야의 에너지 소비와 온실가스 배출량은 점점 증가하고 있는 추세다. 특히 신규 방송통신 서비스 도입에 따른 미디어 기기 보급 확대, 네트워크 및 IDC 구축 증가 등으로 인해 전력소비 주체가 증대하고 있는 것이 큰 원인이다. 이동통신의 경우, 2008년 방송통신위원회 실태조사에 따르면 네트워크 기지국 총 5만 여 개소, 중계

기 총 180만 여대가 운영 중으로 2005년에 비해 약 2배가 증가한 상태다. IT산업은 2007년 기준 연간 세계 탄소배출량의 약 2%(8.3억 톤)를 차지하고 있으며, 통신부분은 IT산업의 37%를 차지하고 있다. 이에 따라 방송통신 분야자체 탄소배출량 감소의 필요성이 대두되고 있으며, 녹색방송통신 사업에 대한 관심도 증폭되고 있다.

우리나라에서는 방송통신위원회가 녹색 방송통신 추진 종합계획안을 2009년 4월 마련하고 실행에 돌입했다. ‘이산화탄소 저배출 기술개발’ 분야에서는 우선적으로 저탄소 배출에 기여할 수 있는 방송통신 기술 개발 추진, BcN 구축 시 교환설비, 데이터센터, 유무선 중계국 설비, 가입자망 등에 에너지절감 기술개발을 추진할 예정이다. 또한 방송통신 분야 기술표준 개발 시 이산화탄소 저배출 및 저전력 사용여부를 평가하는 체크리스트 또는 가이드라인 개발과 함께 방송통신 활용에 따른 에너지 소비량 절감 측정지표 개발 및 표준화, 녹색 방송통신 진흥센터 설립 추진 등의 계획이 포함되어 있다. 방송통신위원회는 차세대 IPTV 핵심기술 개발을 지원하기 위해 2012년까지 총 810억 원을 지원할 예정이다(방송통신위원회, 2009).

### 3. 버스운행정보시스템(BMS: Bus Management System)

버스운행정보시스템은 무선데이터통신망을 기반으로 하여 시내버스의 도착시간 안내, 버스 노선정보, 배차간격 및 돌발 상황 보고, 교통 관제서비스, 교통상황 모니터 정보를 운전자와 승객에게 제공하는 서비스다(전자신문, 2004. 11. 1). 2004년부터 휴대폰, PDA, 인터넷, ARS 등으로만 제공되던 버스운행정보는 최근 버스정류장에 모니터를 설치하여 일반 시민들에게 버스 노선 정보와 버스 도착 예정시간 정보 등을 제공하고 있다.

이와 같은 버스운행정보시스템을 통하여 버스 위치가 실시간 공유되면 버스 회사에는 운영의 효율화와 승객의 시간절약, 대중교통 이용률 향상 등을 도모할 수 있다. 특히, 각 버스는 차량에 설치된 단말기를 통하여 배차간격, 거리간격, 도착 예정정류장 등을 한눈에 파악할 수 있으며 돌발사고 시 경고 메시지를 받아 안전 운전을 준비할 수 도록 중앙관제시스템에서 정보를 제공한다(정창덕, 2007).

버스운행정보시스템의 경제적 파급효과는 업무통행의 경우 0.26조원의 편익이 증가하였으며 비업무통행은 0.14조 원의 편익이 증가한 것으로 나타났다. 이를 바탕으로 공급측면 산업연관분석을 수행한 결과 총 산출은 0.66조원으로 파악되고 있다(손정렬 외, 2009). 버스운행정보시스템은 이러한 경제적 파급효과뿐만 아니라 대중교통에 대한 신뢰도를 향상시켜 이용률을 높이고 교통안전에도 중요한 역할을 하는 사회적 파급효과 또한 긍정적인 서비스로 평가되고 있다.

#### 4. 물류/유통관리시스템

u-물류·유통분야에서는 RFID 기술을 이용하여 시스템을 구축하고 있다. RFID는 정부차원의 시범사업을 기반으로 확대되고 있으며 유비쿼터스 사회를 구현하는 핵심 기술로 떠오르고 있다. RFID를 활용한 교통카드 외에도 산업자원부는 RFID 활용확산과 산업화를 위하여 유통정보센터를 주관기관으로 E-마트, CJ-GLS, 한국팔레트 풀 등 주요 유통물류기업과 물류협회, 체인스토워협회 등이 참여하여 재고, 판매, 품질관리 등 활용이 쉬운 분야부터 RFID 시범사업을 실시하고 단계적으로 고가의 류, 디지털가전, 자동차 부품, 농산물·식품분야로 확대와 동시에 업계의 참여를 유도하려는 유통합리화자금 우선용자, RFID 관련기기의 표준인증 등 제도적 인센티브도 운영하고 있다. 또한, IC칩 또는 태그 등 기술 개발 및 산업화를 위하여 산업기술개발자금을 지원하고 기술표준원을 중심으로 표준협회, 유통정보센터 등 관련기관 및 업계가 협의체를 구성하여 ISO, EAN/UCC 등에서 논의하고 있는 RFID 표준화 협의과정에도 참여하고 있다.

이밖에도 민간차원에서 삼성 SDS, LG-CNS, SK-C&C, 현대정보기술, 포스테이타, 신세계 I&C, KT 등이 유통, 물류, 국방 등의 RFID, 홈네트워크, 텔레매틱스 사업의 시장개척에 돌입했다. 최근 우리나라에서도 건설에 IT를 융합하는 작업이 본격화하고 있다. 한국건설기술연구원이 RFID를 이용한 도심지 초고층 빌딩공사의 자재관리시스템을 개발했고, 부산 구포대교에 진동 및 변형률 센서를 활용해 센서네트워크를 구축하고 지속적인 교량 모니터링을 통해 교량 안전관리에 나서고 있다. 또 IT

와 건설을 융합한 대표적인 상품으로 u-홈, 스마트빌딩, u-시티 등이 등장하고 있고, 일본과 대만, 홍콩, 독일, 영국, 덴마크 등이 u-시티 개발에 나서고 있다. 국내에서도 지난해 9월 화성 동탄에 u-시티 구축이 완료됐고, 올 4월말 현재 약 39개 지자체에서 이 사업을 진행하고 있다. 특히 u-시티와 관련 실시간 교통제어와 u-파크, 미디어보드, u플래카드, 공공지역 방범 등 다양한 서비스들이 개발돼 현장에 적용되고 있다(디지털 타임즈, 2009. 9. 16).

#### 5. 주민생활정보화(u-life)

주민생활정보화(u-life)는 차세대 통신망 기술을 기반으로 하여 컴퓨터, 휴대폰, PDA 및 디지털 가전 등 다양한 정보 통신기기를 활용하여 개인의 일상 및 경제 사회 활동의 편의를 증진시키는 u-government의 일환이다(하영수, 2008). 이와 같은 지역정보화를 통하여 지역 주민의 삶의 질을 향상시키고, 행정 및 대민 서비스를 개선하여 민원편의 위주의 서비스 행정을 구현하기 위하여 u-Korea 기본계획을 기반으로 지방자치단체 지역정보화 촉진 기본계획을 수립(2007~2011)하여 법·제도적 기반을 갖추어 추진하고 있다(김진태, 2007).

#### 6. u-City

u-City는 유비쿼터스 IT를 기반으로 물리적인 도시공간과 전자적 도시공간을 연계 함으로서 새로운 서비스가 구현되는 공간이다(정창덕, 2007). u-City는 시민 및 기업에게 맞춤형 서비스를 제공하기 위하여 기술적으로 전자정부, 지리정보시스템, 지능형 교통시스템, 시설물 관리시스템, 스마트카드, RFID, IPv6, USN, BcN 등의 IT 기술이 융합이 되어 구현된다. 서울시 상암동의 DMC(Digital Media City)가 대표적인 사례이며 부산, 대전, 광주, 수원, 경북, 제주 등 많은 지방자치단체에서 각 지역 특성에 맞는 u-City를 구현 중이다.

## 7. 화상통신회의시스템

화상회의 기술은 1980년대부터 국내에 도입되었지만 90년대 중반까지도 화상회의는 특정 기업의 전유물이라는 인식이 팽배해 있었다. 그러나 최근에 화상회의는 ‘저탄소 녹색시장’의 시대에 필요한 새로운 커뮤니케이션 수단으로 각광받고 있는 추세이다. 화상회의는 이전의 아날로그 회의 방식을 사용할 때보다 시간과 비용을 절약할 수 있을 뿐만 아니라 출장 감소에 따른 탄소배출 절감 효과까지 있기 때문이다. 최근에는 빠른 의사결정을 위해 CEO는 물론 임원급 사무실에도 화상회의 시설을 갖추는 기업이 늘고 있는데 과거에 주로 대형 회의실에서 이뤄진 화상회의의 모습과는 다르게 훨씬 더 활성화되고 이용이 간편해지도록 확대보급 노력이 이뤄짐을 알 수 있다.

2009년 4월 시장조사 전문 기관인 미국의 프로스트 앤 설리번에 따르면 2009년 국내 화상회의 시장은 전년 대비 18.7% 증가한 85억 700만원에 달했다. 지난해 9월부터 올해 1월까지 비즈니스석 이용객이 12% 감소했다는 모 항공사의 발표와는 대조적인 수치다. 경기침체에 따른 출장 감소에도 불구하고 ‘스피드 경영’의 효율성을 높이기 위해 화상회의 시스템이 속속 도입되고 있는 실정이다.

국내 통신업체 중 화상회의 도입에 가장 적극적인 업체는 KT이다. KT경제경영연구소는 KT가 국내·외 회의의 20%를 인터넷 화상회의로 대체할 경우, 탄소배출 감소 25만 톤(53억 원), 출장비용 절감(44억 원), 업무 생산성 향상(40억 원) 등 연간 137억원 상당의 비용절감 효과를 거둘 것으로 분석했다. 화상회의를 활발하게 활용하고 있는 기업의 또 다른 예로는 인터넷 업체 다음(Daum)이 있다. 다음은 2004년 화상회의 시스템을 도입한 다음 서울, 제주 등 지역의 오피스를 실시간 화상회의로 연결하고 있고 모든 사무실과 회의실에는 화상회의 시스템이 갖춰져 있으며, 전 직원의 PC에도 화상회의용 카메라가 부착돼 있다.

공공기관에서도 화상회의 시스템이 확산되고 있다. 2006년 말 지방자치단체 최초로 화상회의 시스템을 가동한 충남도청은 2008년까지 산하 16개 시·군과 총 147회의를 화상회의를 진행, 약 13억 원의 출장경비 등을 절약했다. 2008년 11월 진보신

당은 국내 정당 사상 처음으로 전국 화상회의를 시도했는데 시스템 상의 큰 무리 없이 회의는 잘 마무리 되었다. 기술적으로 미흡한 부분을 보완하고 자료의 사전배포 문제 등을 보충한다면 정당 내에서 화상회의는 긴급 상황에 중앙당과 지역시도당의 연계에 효과적일 수 있고 참석포기 등을 방지하여 중앙당과 광역당과의 평등한 관계 유지에 도움이 된다는 추가적인 효과까지 동반한다. 화상회의 시스템 전문 업체인 폴리콤코리아 전우진 지사장은 “화상회의는 출장비와 탄소배출 등 기존 고정 비용을 대체하면서 새로운 비즈니스 창출 기회를 가져올 것”이라고 말했다(한국일보, 2009. 4 기사참조).

#### 8. 원격근무

원격근무는 직장의 주 컴퓨터와 가정에 설치된 컴퓨터를 정보통신망으로 연결하여 직장으로 출퇴근을 하지 않고 가정이나 다른 장소에서 업무를 처리하는 새로운 작업환경을 말한다. 이것은 정보통신의 발달로 인해 개인용 컴퓨터와 통신장비를 활용해서 자택 등에서 업무를 수행하는 방법이다. 특별한 회의나 서로 만나야 할 필요가 있을 경우에만 출근하며, 영업직의 경우에는 자택에서 직접 고객을 찾아가 영업활동을 하고 결과를 통신으로 전송하는 원격근무가 증가하고 있는 추세이다.

원격근무는 일반적인 업무에서 기업의 최고 경영자 층까지 확산되고 있으며, 출퇴근에 소요되는 많은 시간과 육체적 피로를 줄여주고, 개인의 생활 리듬과 취향에 알맞은 작업 환경을 제공할 수 있으며, 기업의 입장에서도 사무실 유지비용 등을 절약할 수 있고, 능력 있는 다양한 사람을 이용할 수 있는 등의 많은 이점을 취할 수 있다.

원격근무 도입을 위한 가장 기본적인 전제조건은 정보인프라의 구축 여부이다. 완전한 의미의 원격근무가 가능 하려면 모든 업무처리시스템이 온라인으로 처리 가능하도록 구축되어 있어야 가능하기 때문이다. 현재 원격근무를 도입하여 적용중인 공공기관으로는 특허청이 있다. 특허청은 1999년 특허넷 시스템을 개통하여 모든 업무의 온라인 처리가 가능한 시스템을 구축하였다. 그 후 꾸준한 특허행정정보화

에 박차를 가하여 2005년 3월에는 24시간 365일 서비스, 실시간 통지서비스 등이 가능하도록 한층 업그레이드된 ‘특허넷Ⅱ’를 개통함으로써 세계 최고수준의 특허행정 정보화 시스템을 구축하게 되었다. ‘특허넷Ⅱ’는 언제, 어디서나, 어떤 형태의 정보라도 제공할 수 있는 유비쿼터스 행정서비스의 제공이 가능하도록 구현되어 원격근무의 실시가 가능하게 되었다. 원격근무시스템의 구성을 살펴보면 원격근무 심사관이 암호화된 시스템을 통해 업무를 처리해 이를 특허청 네트워크에 보내면 특허청은 이를 민원인에게 제공해줄 수 있고 민원을 받을 수도 있도록 되어 있다.

원활한 원격근무를 위해서는 기본적으로 보안강화가 필수적으로 필요하다. 현재는 지문인증 등으로 신원확인을 하고 있는데 인식과정에서 오류가 나지 않도록 조금 더 시스템을 정교화시킬 필요가 있다. 혹은 안구인식 등으로의 발전도 가능하다. 또한 원격근무가 이루어지기 위해서는 업무 성과의 공정한 평가와 체계적인 성과평가를 실시하여 대면적 인사관행의 폐해를 방지할 필요가 있다. 또한 원격근무에 대한 부정적 인식을 허물 수 있도록 인식 개선을 위한 노력과 참여 확대를 위한 인센티브 등이 요구된다. 원격근무자들이 컴퓨터를 보며 혼자 업무를 함으로써 느끼는 의사소통의 부족이나 외로움, 유대감 부족 등의 정신적 문제를 위해 오프라인에서 친목을 도모할 수 있는 방법 등을 도모하고 컴퓨터를 통해서 각 원격근무자들의 의사소통을 원활하게 하여 업무처리과정에서의 소통부재로 인한 문제점을 극복하도록 노력해야 한다. 무엇보다도 가장 중요한 것은 업무시스템의 꾸준한 보완과 발전이라고 할 수 있다.

#### 9. u-헬스케어(u-Health Care)

u-헬스케어는 개인 사용자들이 병원 이외의 곳에서 쉽게 의료서비스를 받을 수 있는 원격 진료에 기반한 것으로 당뇨, 고혈압, 비만, 치매, 등 만성 질환자가 일상생활을 하면서 휴대폰이나 홈 네트워크를 이용하여 언제 어디서나 자연스럽게 자신의 건강상태를 체크할 수 있도록 도와준다. 이와 같은 u-헬스케어는 u-병원과 연계되어 이루어지는데 이는 병원 내에서 의료진 및 환자정보 관리에 대한 시스템을 다룬다.

의사와 간호사는 종이 서류와 필름 대신, 디지털 진료차트를 이용하고, 환자는 개인 스마트 카드를 발급받아 병원 내에서는 물론 진료시에도 무인 안내 시스템을 통해 예약, 접수, 수납까지 자동으로 처리 할 수 있다. 현재 국내의 다양한 병원들은 이를 구현하고자 노력하고 있다.

### 제5 절 그린 IT를 위한 차세대통신망 개발 전략

초기 기후변화대응기본계획은 저탄소 녹색성장에서 정책의 성장과 발전에 대한 보편적이고 종합적이며 비전적인 정책으로서의 의미로 변화하였다. 특히, 그린IT는 녹색성장의 핵심정책으로 부각되고 있으며 기존에 논의되었던 IT839를 기반으로 하고 있는 u-Korea 개발에 촉진제 역할을 할 것으로 예상된다. 이와 같은 정책적 논의는 비단 우리나라 현상만이 아니다. 미국을 비롯한 영국 일본은 경제회복과 환경 보호 그리고 미래시장의 주도권을 잡기위한 방법으로 그린 IT 부분의 시장 선점 및 의제 주도권 확보를 위하여 국가차원에서 투자 및 연구에 촉각을 세우고 있다. 이를 위하여 미국의 경우 정보혁신재단을 기초로 그린 IT에 관한 기술개발과 표준화를 활발하게 진행하고 있으며 영국의 경우 IT 추진단, 일본의 경우 그린 IT 촉진협의회를 창설하여 그린 IT와 관련한 차세대 통신망 개발전략을 통합적으로 운영되고 있다. 이는 다양한 그린 IT 전략을 하나의 통합된 체계, 다시 말해, 통합된 정보와 데이터 체계를 바탕으로 기술표준화를 구축하며 혁신성이 강화된 서비스를 창출할 수 있는 환경을 마련하고 있는 것이다.

우리나라는 1994년 정보화 전략을 모색하기 위하여 정보통신 관련 기능을 통합하여 정보화 주무부처로서 정보통신부를 신설하고 초고속 정보통신기반 구축사업을 종합적으로 추진하기 시작하였다. 1995년부터 2005년까지 3단계로 계획된 초고속정보통신기반구축 종합계획을 바탕으로 우리나라는 초고속 인터넷 보급률, 국가 정보화 종합순위가 최상위 수준으로 IT 강국으로 부상하였다. 또한 IT839정책을 기반으로 한 u-Korea 구축비전을 제시하여 시간과 공간의 제약 없이 모든 서비스를 제공받

는 환경을 구현하여 국민 삶의 질 향상 및 창의성을 극대화 하고 산업생산성을 증대 시키며 공공서비스의 혁신 및 투명성이 높아진 사회의 실현을 모색하고 있다. 정보통신부가 주무부처로 운영되었던 IT 업무, 차세대 통신망과 관련된 사업은 정보통신부 해체 이후<sup>25)</sup> 각 부처별로 그린 IT 정책이 분산되어 운영되고 있다. 교육과학기술부에서는 유비쿼터스 컴퓨팅 및 네트워크 원천기반기술 사업을 추진 중이며, 지식경제부에서는 지능형 종합물류시스템 기술개발 등 각종 u-사업을 추진하고 있다. 행정안전부에서는 모바일 민원서류 발급 서비스를 실시하는 등의 기술을 공공행정 부문에 도입하여 활용하고 있으며, 국토해양부에서는 지능형 국토정보기술개발사업을 추진하고 있다.

IT는 독립된 산업이 아니라 모든 산업과 융합되어 발전될 수 있는 기술이다. 그러나 IT 선진국과 같이 정부의 통합적인 기관을 구축하고 민관협력을 통하여 IT 거버넌스를 구축한 것은 그린 IT와 관련한 정책을 총괄 조정하고 기술표준화를 용이하게 하기 위해서이며 보다 실효성 있는 정책 수립과 사업 추진에 효과적이기 때문이다. 반면, 우리나라의 IT 거버넌스의 경우, 정부부처에서도 총괄적으로 그린 IT 추진을 전담하고 있는 부서가 모호한 실정이며 민간부분에서의 기술발전 속도에 비하여 기술 표준화 및 글로벌 협력과 대응을 할 정부역할이 미약한 실정이다.<sup>26)</sup> 정부와 민간부분이 공동으로 대응하여 국제 사회에서 논의되는 표준화 및 규제 동향을 미리 포착하고 나아가 보다 적극적으로 참여할 수 있도록 통합적인 그린 IT 정책을 운영할 수 있는 추진체계가 우선적으로 마련되어야 할 것이다.

25) 2008년 2월, 정부조직법 개정에 따라 정보통신부의 기능은 방송통신위원회, 지식경제부로, 행정안전부, 및 문화관광체육부로 각각 분할되었다.

26) 녹색성장관련 정책기능은 녹색성장위원회와 환경부가 보유하고 있지만 IT와 관련한 정책기능은 국가정보화전략위원회와 미래기획위원회, 그리고 방송통신위원회를 비롯한 유관부처들에 분할되어 있으며, 일부 기능은 중첩되거나 중복되어 있는 것이 현실이다. 그러나 이에 대한 정책조정기능은 미흡하여 정책추진과정에서의 갈등과 경쟁이 심화될 것으로 우려된다.

## 제 3 장 주요 연구방법 및 조사설계

### 제 1 절 연구의 추진방법

본 연구에서는 크게 다음과 같은 네 가지 내용을 중심으로 과제를 수행하며, 각각의 내용에 따라서 상이한 추진전략이 사용될 것이다. 첫째, 지구 온난화 현황 및 전망에 대하여는 선행연구를 위주로 한 문헌조사 방법을 사용한다. 둘째, 에너지 절약 및 국가적 에너지 관리에 통신기술이 활용된 사례 분석 및 효과 진단에 대하여는 문헌연구 및 전문가자문의 방법을 활용하고, 셋째, 향후 에너지 절약을 위해 업무 및 생활에 대한 차세대 통신망 응용서비스 발전 전망에 대하여는 전문가들을 대상으로 한 델파이 조사기법 및 AHP기법을 적용한다. 끝으로 우리나라 환경에 적합한 차세대 통신망 응용서비스 도출 및 보급·확산전략에 대하여는 위에서 조사된 내용을 바탕으로 연구진이 논리적 분석을 시도할 것이다.

#### 1. 지구 온난화 현황 및 전망에 대한 조사

이 주제에 대하여는 먼저 기존 문헌조사의 방법을 이용하였다. 자료수집 과정에서는 OECD, UN 등 국제기구의 홈페이지를 방문하여 관련 정보들을 수집함은 물론, 가능한 다양한 국가들이 지구온난화에 대처하고 있는 방법들에 대하여도 조사하였다.

#### 2. 에너지 절약 및 국가적 에너지 관리에 통신기술이 활용된 사례 분석 및 효과 진단

이 주제에 대하여는 문헌조사 방법과 전문가 자문을 이용한다. 전문가 자문에는 FGI(Focus Group Interview), 브레인스토밍 등의 방법을 사용하도록 한다. 문헌조사와 인터뷰를 통해 국내·외에서 통신기술이 활용된 사례를 도출하고 관련정보를 수집하고, 수집된 정보를 정리하여, 각 전문가들에게 전송한 후 효과진단을 위해 필

요한 다양한 지표들을 도출한다. 그리고 도출된 지표에 따라서 각 사례들에 대한 분석은 물론 효과에 대한 진단을 수행한다. 델파이 기법은 향후의 발전전망을 도출하기 위해 사용되지만, 필요에 따라서 이 단계에서도 델파이 기법에 의한 조사가 수행될 수 있다.

### 3. 향후 에너지 절약을 위해 업무 및 생활에 대한 차세대 통신망 응용서비스 발전 전망

이 주제에 있어서 무엇보다 중요한 것은 가능하면 추계오차를 줄이는 것이 될 수 있다. 앞서 서론에서 제시한 바와 같이 차세대통신망의 경우 변화의 속도가 매우 빨라 계량경제학(econometrics) 등을 동원한 통계분석 방법을 이용할 경우 적절한 형태의 전망치가 도출되지 않을 가능성이 매우 높다. 특히 이 분야는 비교적 최근 활발한 변화가 발생하고 있는 분야로, 장기간의 통계데이터가 축적되어 있지 않으므로 계량경제학 등의 방법은 효과적이지 않다.

본 연구진의 판단으로는 가장 효과적인 방법은 관련 전문가들로 하여금 향후의 발전정도를 전망토록 하는 것이다. 본 연구의 수행과정에서는 이 주제를 해결하기 위한 방법으로 정책 발굴 델파이 기법을 통해 전문가들의 의견을 종합하는 형식으로 연구를 수행한다. 델파이 조사 대상자는 국내외 유관기관에서 장기간 전문성을 축적하고 있는 전문가들이다.

### 4. 우리나라 환경에 적합한 차세대 통신망 응용서비스 도출 및 보급·확산전략

아무리 좋은 전략을 도출한다고 하더라도, 그것이 우리나라의 환경에 적합하지 않으면, 별 도움이 되지 못할 것임은 자명한 이치이다. 본 연구에서는 가능하면 우리나라의 환경에 적합한 전략을 도출하기 위해 노력할 것이다. 앞서 설명한 방법대로 본 연구가 차질 없이 수행된다면, 앞서 수행된 각각의 과정들을 통해 도출된 결과들은 곧 우리나라의 환경에 적합한 전략일 가능성이 매우 높다. 본 연구에서 도출된 전략은 곧 정책결정자들이 직접 사용할 수 있는 수준의 정보들이 될 것이다.

## 제2 절 델파이 조사 방법

### 1. 델파이(Del-phi) 기법의 개념 및 목적

델파이 기법(Delphi technique)은 미래사건에 관한 식견 있는 견해를 획득하고, 교환하고 개발하는 판단적 예측절차이다. 이 방법은 1948년 미국 RAND 연구소의 연구진에 의해 개발되어 공공부문이나 민간부문의 예측활동에 이용되었으며, 현재 교육, 기술, 의료, 정보처리, 연구개발 등 다양한 분야에서 활용되고 있다.

델파이 기법은 여러 전문가들로부터 ‘유익한 의견’을 모으고, 교환하고, 발전시키는 기법이다(최봉기, 2008: 306). 이 방법의 가장 중요한 특징은 어떤 분야의 전문가 한 사람이 아니라 일단의 전문가집단에게 문제해결을 위한 대안이나 대안의 미래예측을 묻는다는 것이다. 만일 일단의 전문가들의 의견을 체계적으로 추출할 수 있다면 개인들이 갖고 있는 편견을 불식시킬 수 있으며, 일정한 집단의 전문가들이 갖고 있는 지식이 그 집단 내 타인들의 무지를 보완해 줄 수 있다는 장점이 있다. 델파이는 기술적인 문제를 다루는 동질적인 전문가 집단의 합의 도출을 목적으로 한다(Turoff, 1970; Linstone at al, 1975).

또한, 동시에 델파이 기법은 특정 사회문제를 해결하기 위해서 정책문제에 대한 전문적 식견을 보유한 전문가들로 토론그룹을 구성하고 이들로 하여금 공동 작업을 하도록 하여 도출되는 유용한 지식을 이용하기 위한 방법이다(노화준, 2007: 330). 델파이는 전문가 집단을 구성하여 공동 작업 형식을 취하기는 하지만 전문가들이 일정공간에 모여 집단토론을 하는 형식은 아니다. 즉, 이 방법은 사람들이 얼굴을 맞대고(face-to-face) 토론하는 경우 발생하는 다양한 문제(지연시간, 즉 의견충돌로 인한 의사결정의 지연)를 최소화하기 위해서 고안된 분석방법이며(노화준, 2007: 330), 전문가들의 의견을 종합하여 보다 합리적인 의견을 만들어 내려는 시도이다(정정길, 2001: 338).<sup>27)</sup>

27) 통상의 대면접촉 방식에 의한 토론에서 발생할 수 있는 의사전달의 왜곡요인은

## 2. 본 연구에서의 델파이 기법 적용

본 연구에서 델파이 기법을 이용하는 이유는 차세대 통신망 기술의 미래 발전 전망과 이로 인해 초래될 인간 생활의 변화, 그리고 차세대 통신망의 미래 발전을 위한 정부의 역할을 차세대 통신망과 관련된 전문가의 전문성에 기반하여 예측하기 위한 것이다. 그리고 궁극적으로는 이를 토대로 적합한 대안을 선정하기 위한 것이다. 이 과정에서 전문가들이 갖고 있는 다양한 이슈에 대한 의견을 들을 수 있는 기회를 얻게 될 것이다.

본 연구에서는 델파이 기법의 일반적 절차에 따라서 전문가들의 의견을 조사한다.<sup>28)</sup> 델파이는 상황에 따라서 상이한 절차가 이용될 수 있으나, 일반적으로는 다음과 같은 7단계가 이용된다.

- 1단계: 이슈의 구체화.
- 2단계: 참여자의 선정.
- 3단계: 질문지 설계.
- 4단계: 1차 응답결과의 분석.
- 5단계: 후속 질문지의 개발.

---

다음과 같다. 첫째, 소수인사에 의하여 토론과정이 지배될 수 있다는 것이다. 토론 그룹이 아무리 적절한 방법을 통해 구성되었다고 하더라도 그들 내부적으로는 다양한 원인(학연, 지연, 연령 등)으로 인해 서열화가 발생할 수 있으며, 이 경우 상위 서열을 획득한 토론자가 토론과정을 지배할 수 있다. 토론자들 가운데에는 특별한 정치적 자원(권위)을 보유한 소수가 포함될 가능성이 높으며, 일반적 토론자는 그들의 의견에 반대하기 어렵게 된다. 둘째, 동료집단의 견해에 따라야 한다는 압력이 발생할 수 있다. 자신의 의견이 다른 토론자와 다른 경우에도 다른 토론자의 견해에 따라야 한다는 강박이 발생할 수 있으며, 이 경우 정당하지 않게 자신의 의견을 피력하지 않을 가능성이 있다. 셋째, 개성 차이와 참여자들 간의 갈등이 발생할 수 있다. 전문가 집단 토론의 진행 과정에서는 상이한 개인배경을 갖는 전문가가 참여할 수 있으며, 이로 인해 참여자들 간에 갈등이 발생할 수 있으며, 이 경우 원만한 토론이 진행되기 어렵다.

28) 델파이 조사의 일반적 절차는 Dunn(2004)에서 제시되어 있는 방법을 원용하였다.

- 6단계: 회의소집.
- 7단계: 최종보고서 작성.

가. 1단계: 이슈의 구체화(issue specification)

본 연구에서는 1단계에서 델파이의 참여자들이 검토해야 할 구체적인 이슈를 결정하였다. 본 연구에서는 이를 크게 다음의 네 가지 범주로 구분하였다. 첫째는 차세대 통신망 기술이 미래에 어떻게 변해갈 것인가의 문제이며, 둘째는 초고속 통신망의 발전이 인간의 생활을 어떻게 바꾸어 놓을 것인가의 문제, 셋째는 차세대 통신망의 발전이 어떻게 녹색성장에 기여할 것인가의 문제, 그리고 넷째는 차세대 통신망의 발전을 위해서는 국가정책이 어떤 식으로 기여해야 할 것인가에 대한 것이 그것이다. 본 연구에서는 이들 이슈들을 중심으로 전문가들에 대한 심층조사를 수행할 것이다.

나. 2단계: 참여자 선정(selection of advocates)

2단계에서는 이슈 영역의 주요 정책관련자들을 선정하는 단계이다. 여러 입장을 대변하는 참여자 집단을 선발하기 위해서는 명확한 표본추출 절차를 이용할 필요가 있다. 다만, 본 연구에서는 녹색성장 전략에 있어서 차세대통신망의 역할을 주제로 하며, 차세대 통신망은 특정한 전문기술을 보유하지 않고는 미래의 변화를 예측하기 매우 곤란한 분야에 해당한다. 따라서 본 연구에서는 주요 기관(NIA, KIDS 등)에서 관련 연구자 풀(Pool)을 지원받아 델파이 조사 대상을 선정하였다.

현재까지 본 연구의 델파이 조사에 응할 것으로 예정된 조사대상자는 다음과 같다. 정보보호를 위하여 성명은 제시하지 않으며, 대상자가 가진 전문성에 대하여만 제시토록 한다. <표 3-1>은 본 연구의 델파이 조사 대상자이다. 본 연구에서는 델파이 조사를 위하여 20명의 전문가를 선정하였다.<sup>29)</sup>

29) 전문가 설정은 전문가 Pool에서 전화통화를 통해 델파이 조사에 응한 전문가들을 대상으로 한다.

〈표 3-1〉 델파이 조사 대상자 구성 및 전문분야

이름	나이	직위	전문 분야
문**	52	교수	네트워크 보안, 시스템보안
이**	52	교수	통신망(networking) 기술, 통신망 시스템 기술, 사설망(LAN/WAN) 네트워크 장치 기술, 고성능 라우터기술
이**	52	교수	홈네트워크, 홈서버, 디지털홈, 홈단말
남**	50	교수	저속 및 고속 WPAN, UWB 응용 기술, 무선홈네트워크, 위치인식
이**	49	교수	광네트워크, 전광전송망
정**	49	교수	네트워크 프로토콜 보안, 네트워크 보안, 보안 프로토콜, 응용 보안 기술, 사용자 인증, Crypto 모듈
우**	47	교수	네트워크 설계
이**	47	교수	초고속 네트워크
이**	45	교수	Mobile IP와 Ad-Hoc 연동, Global Connectivity, 유무선 네트워크 자원관리
이**	44	교수	무선 통신 시스템 및 네트워크 기술
장**	42	교수	RFID, USN, UWB, 센서네트워크, 위치인식, MAC, LAN
권**	42	교수	무선센서네트워크, 무선랜, RFID, UWB, Bluetooth
박**	52	단장	네트워크, 전자상거래
석**	50	교수	네트워크(openflow)
최**	49	교수	네트워크(모바일)
박**	51	책임연구원	컴퓨터 네트워크 (차세대 TCP, IP와 메세지 기반 라우팅, 고성능 QoS 등)
장**	49	그룹장	네트워크 보안 기술, 시스템 정보보호, 서비스 정보보호
허**	49	팀장	무선 센서 네트워크, 홈네트워크
정**	43	책임연구원	홈 네트워크 용 통신 프로토콜 (IEEE 802.3, 802.11, 1394, ZigBee, MOCA 등)
임**	42	책임연구원	네트워크 프로세서, 고속 기가비트 스위치, WiMAX, 무선 네트워크 인프라

#### 다. 3단계: 질문지 설계(questionnaire design)

델파이는 몇 차례에 걸쳐 진행되기 때문에 연구자는 첫 번째 질문지에는 어떤 항목들이 포함되어야 하고, 그 다음 질문지에는 어떤 항목들을 포함시킬 것인지를 결

정해야 한다. 델파이 조사의 두 번째 질문지는 첫 번째 질문지의 결과가 분석된 이후에 개발될 수 있고, 세 번째 질문지는 두 번째 질문지의 결과가 분석된 이후에 개발될 수 있다. 따라서 첫 번째 질문지만이 미리 초안을 잡을 수 있다.

첫 번째 설문지는 비교적 짜임새가 없는 것이 보통이지만(주로 개방형 질문으로 구성됨), 연구자가 주요 이슈에 대한 적절한 지식을 보유하고 있다면 비교적 잘 구성될 가능성도 있다.

첫 번째 설문지에는 다음과 같은 여러 종류의 질문들이 포함되며, 일반적으로 다음의 네 유형의 질문들이 포함된다. 첫째, 응답자가 특정 사건의 발생확률을 주관적으로 추산할 것을 요구하는 예측항목(forecasting items), 둘째, 응답자가 이슈들의 우선순위를 매기도록 요구하는 이슈항목(issue items), 셋째, 어떤 목표를 추구하는 것이 어느 정도 바람직한가 또는 실현 가능성이 있는가에 대한 판단을 권유하는 목표항목(goal items), 넷째, 응답자로 하여금 목표나 세부목표를 달성하는 데 공헌할 수 있는 행동 대안을 식별케 하는 대안항목(options items)이 그것이다.

본 연구에서는 첫 번째 델파이 조사 설문항목을 크게 3개의 범주로 구성하였다. 첫 번째 범주는 그린 IT 전반에 관한 질문들로 구성하였다. 여기에서는 그린 IT에 대한 현재 국가정책의 논의가 Green of IT와 Green by IT로 구분했을 때, 어느 정도씩 배분되어 있는지에 대한 문항과, 통신망 이용 시 불량 트래픽(Traffic)을 줄이기 위한 대안을 정부, 통신망 사업자, 개인으로 구분하여 질문하였다.

두 번째 범주의 질문은 현재의 기술수준을 감안하였을 때, ① 미래의 차세대 통신망 기술이 어느 정도 수준으로 발달할 것으로 예상되고, ② 이것이 인간 생활에 어떤 영향을 미칠 것으로 예측되며, ③ 이를 위해서 정부의 어떤 정책적 노력이 필요할지에 대하여 향후 5년과 10년 그리고 20년의 기간을 예측할 수 있는 문항들로 구성하였다.

세 번째 범주에서는 녹색성장과 차세대 통신망의 역할에 대한 전문가들의 의견을 묻는 질문들로 구성하였다. 이 범주의 질문문항에서는 녹색성장위원회가 정의하는 녹색성장에 대한 개념과 정부의 녹색성장의 3대 요소와 내용을 제시하고 녹색성장의 3대 요소에 대하여 차세대 통신망이 어떻게 기여할 수 있는지를 묻는 문항들로 구성하였다.

### 제 3 절 AHP(Analytic Hierarchy Process)

#### 1. AHP 기법

AHP 기법은 1960년대에 Pennsylvania 대학의 Saaty 교수에 의해서 개발된 분석기법이다. 이 기법은 의사결정의 계층구조를 구성하고 있는 요소간의 쌍대비교 방법을 통해 대안의 우선순위를 결정하기 위한 목적으로 사용된다.

AHP 기법은 Analytic Hierarchy Process의 약어로 계층분석과정 또는 계층분석방법이라고 불린다. AHP는 의사결정의 계층구조를 구성하고 있는 요소간의 쌍대비교를 통해 평가자의 지식, 경험 및 직관을 포착하는 의사결정방법론 중 하나이다. Saaty에 의해서 1970년대 초반에 개발된 AHP기법은 의사결정과정을 단순화시킴으로써 복잡한 문제에 대하여 효과적인 의사결정을 할 수 있도록 도와준다(Saaty, 1982). 또한 복잡한 상황의 구조화, 비율척도를 통한 우선순위 및 가중치의 도출, 통합 및 논리적 일관성 검증을 가능케 한다.

#### 2. AHP 기법의 장단점

AHP 기법의 장점은 다음과 같은 장점을 지닌다. 첫째, 계량화가 어려운 요소 및 무형의 것을 측정하기 위한 방법을 제공한다. 둘째, 논리의 일관성에 대한 검증이 가능하다. 셋째, 의사결정 참여자의 공유의사를 반영할 수 있다. 넷째, 다양한 활용성(공공, 민간, 다양한 주제 적용 가능)을 갖는다. 다섯째, 각 대안의 종합된 최종 추천치 제공한다는 점이다.

물론 여기에는 단점도 있다. 첫째, AHP 기법은 각각의 사안에 대하여 전문성을 지닌 전문가가 응답해야 하며, 전문가를 확보하는 것에는 어려움이 따르기 마련이다. 이에 대하여 본 연구에서는 차세대 통신망과 관련하여 전문성을 지닌 전문가를 확보하였으므로 이에 대한 문제는 발생하지 않을 것으로 본다. 둘째, 논리의 일관성이 확보되지 않을 경우에는 조사결과가 무의미할 수 있다는 점이다. 이와 관련하여 본 연

구에서는 델파이 조사의 마지막 단계에서 AHP 설문을 실시하며, 이 과정에서 논리의 일관성이 확보되지 않는 설문지는 배제하는 방법으로 일관성의 문제를 확보토록 한다.

본 연구에서의 AHP 기법의 적용은 전문가 조사를 통해 도출된 미래 차세대 통신망의 발달, 그리고 이를 가능하게 하는 정부의 정책적 노력 가운데 우선적으로 해결되어야 할 정책의 우선순위를 결정하는 도구로 사용될 것이다. 따라서 AHP 설문내용은 델파이 조사 결과에 기반 하여 작성하며, 경우에 따라서는 전문가 풀(Pool)을 확장하여 델파이 조사에 응하지 않은 전문가들을 대상으로 설문을 확대할 수도 있다.

### 3. AHP 설문의 구축 및 조사

본 연구에서 실시한 AHP 설문의 목적은 델파이 조사 결과 도출된 지표들의 상대적 중요도 순위를 도출하기 위한 것이다. 이후 제5장에서 델파이 조사결과를 이용한 지표설정과 AHP 조사에 대한 분석결과를 도출하는 과정에서 충분히 설명할 것이지만, 본 연구에서는 녹색성장에 기여할 수 있는 차세대 통신망의 역할을 유비쿼터스 사회의 구현이라는 상황조건으로부터 시작한다. 또한, 이는 이후 설명할 델파이 조사 결과 도출된 전문가들의 의견을 통해 도출한 것이기도 하다.

델파이 조사 결과에서는 유비쿼터스 사회를 구현하기 위해 필요한 5대 기술분야와 유비쿼터스 사회에서 상용화가 가능한 5대 서비스 분야를 도출하였다. 그리고 도출된 기술과 서비스 가운데 어떤 것이 상대적으로 큰 영향을 미칠 것인지를 쌍대 비교 관점에서 분석하였다.

쌍대비교에 사용한 분석지표는 ① 상대적 중요도, ② 투입비용, ③ 경제적 편익, ④ 기술개발의 난이도, ⑤ 관련기술의 국산화 정도, ⑥ 정부의 지원요소, ⑦ 컨버전스(융합) 정도, ⑧ 에너지 소비 감축 정도이다. 본 연구에서는 AHP 분석을 위하여 총 32명의 전문가들을 대상으로 구조화된 설문을 수행하였다.<sup>30)</sup>

---

30) 설문지는 [부록 2]를 참고하기 바람

## 제 4 장 델파이 조사결과: 향후 차세대통신망의 변화

본 연구에서는 앞서 서론에서 제시된 바와 같이 다음의 네 가지 질문에 대한 답을 찾아가는 것을 목적으로 하였다. 첫째는 ‘현재의 기술수준을 감안하였을 때, 미래의 차세대 통신망 기술은 어느 정도로 발달될 것이 예상되는가?’에 대한 차세대통신망 기술의 미래 변화에 대한 예측이며, 둘째는 ‘차세대 통신망 기술의 발달은 인간생활에 어떤 영향을 미칠 것으로 예상되는가?’에 대한 차세대통신망의 영향, 셋째는 ‘차세대 통신망은 녹색성장 전략에 어떻게 기여할 수 있을 것인가?’에 대한 것으로 녹색성장 전략에 대한 차세대 통신망의 역할, 그리고 넷째는 ‘녹색성장 전략에 차세대 통신망이 적절히 기여할 수 있도록 하기 위해서는 정부의 어떤 정책적 노력이 필요할 것인가?’에 대한 정부의 역할 및 기여에 대한 응답이다.

본 연구에서는 이들에 대한 질문의 해답을 찾기 위해 국내 네트워크 전문가들의 의견을 개방형 설문 형식으로 조사하였다. 또한 보다 궁극적인 델파이 조사의 목적은 향후 이어질 AHP 형식의 설문조사에 사용될 지표를 개발하는 데 있다. 본 연구에서는 델파이 조사를 통해 ① 차세대 통신망의 발전을 통해 구현될 유비쿼터스 환경을 위하여 현재의 기술요소들과 ② 기술개발을 통해 상용화가 가능한 서비스에 대한 세부적인 미래전망을 논의한다.

1차적으로 조사에는 크게 두 가지 범주의 질문이 포함되어 있다. 첫째는 향후 차세대통신망의 발전전망에 대한 것이다. 여기에는 ① 향후 차세대통신망의 발전으로 인해 발생할 인간생활의 변화와 ② 이를 가능하게 하기 위해 필요한 기술개발 요소, 그리고 ③ 차세대통신망 발전을 위한 국가의 역할이 포함되어 있다. 둘째는 녹색성장 전략에 대한 차세대통신망의 기여방향을 묻는 질문들이다. 여기에는 향후 녹색성장 전략에 대해 차세대통신망이 적절히 기여하기 위해서는 ① 어떤 기술이 개발되어야 할 것이며, ② 국가정책은 이를 어떤 식으로 뒷받침해야 할 것인가가 포함되어 있다.

## 제 1 절 차세대통신망의 미래 발전전망

차세대통신망으로 인해 발생할 인간생활의 변화에 대하여 전문가들은 주로 차세대 통신망 그 자체의 혁신적인 기술변화 보다는 지금까지 발전한 차세대통신망의 활용을 통한 변화를 예상하고 있다. 물론, 일부 전문가의 경우 장기적인 관점에서 차세대통신망의 혁신적인 기술변화를 예상하고 있는 경우도 있다. 본 연구에서는 차세대통신망의 미래 발전전망에 대하여 단기(5년 이내)와 중기(5~10년), 장기(10~20년)로 구분하여 전문가들의 의견을 물었으며, 조사된 전문가들의 의견은 다음과 같이 요약될 수 있다.

첫째, 향후 5년 이내의 기간 동안(단기) 전문가들은 차세대통신망 기술의 혁신적인 변화가 발생하기 보다는 차세대통신망을 적극적으로 활용하는 ‘사람’의 양적증대가 이루어질 가능성이 높다고 예측하고 있다. 이는 일반적으로 IT 기술의 발전속도 보다는 사람들의 기술이용 행태의 변화가 다소 늦게 나타나기 때문이다. 주지하다시피 그동안 차세대통신망을 포함한 IT 기술의 비약적 발전이 이루어진 것이 사실이지만, 이를 이용하는 ‘사람(user)’은 특정 계층에 한정되어 온 것이 사실이다. 그런데 향후 5년의 기간 동안에는 차세대통신망의 보급에 따라 사용자층이 현재보다는 다양하게 확대될 전망이다.

또한, 현재 인터넷 접속을 위한 무선망이 수도권 등 대도시를 중심으로 대부분의 지역으로 확산되고 있는 만큼 무선망에 대한 접속이 용이해질 것이 예상된다. 이에 따라 공간적, 시간적, 문화적 제약의 경계가 허물어지고 개인의 정보접근성과 생산성이 급격히 확대될 것이 예상된다. 이와 같은 무선망의 확대에 따라 MP3 플레이어, PMP 등 대부분의 휴대용 전자제품이 무선망 접속기능을 지원하고 넷북이 보편화될 가능성도 높다고 지적된다.

반면, 대부분의 전문가들의 의견에 따르면, 현재의 기술력이나 기술 발전속도로 판단컨대 향후 5년의 기간 동안 상당한 수준의 기기개발 및 보다 빠른 유무선 네트워크 환경이 구현될 것으로 보이지만 유비쿼터스 환경의 구현은 어려울 것으로 판단된다.

둘째, 중기에 해당하는 향후 10년의 기간 사이에는 국내에서 유비쿼터스 사회환경

이 본격적으로 구축될 것이라는 의견이 지배적이다. 이로 인한 사회변화를 단적으로 설명하면, 전문가들은 10년 전만해도 이상적으로 생각되던 Mobile Medical/Health 통신 시스템이 현실화될 것으로 예상되며 초고속통신망을 활용한 각종 의료 혜택이 국민들의 일상에 폭넓게 자리 잡게 될 것으로 예상하고 있다. 따라서 보다 간편한 무선 인터넷 환경을 구현하기 위한 방안으로 넷북의 경량화, 최소화가 이루어짐은 물론 입는(Wearable) 컴퓨터, 종이처럼 접는 컴퓨터 등 다양한 형태의 휴대용 PC가 등장할 가능성이 높다. 또한, 넷북의 경량화를 위해서는 사양을 최소화 하는 것이 필요하며, 이 과정에서 클라우드 컴퓨팅이 일반 대중에게도 전파되는 등 무선 인프라(Wireless Infra)에서 모든 기기의 통신망이 연결되는 유비쿼터스 환경이 본격적으로 구축될 가능성이 높다는 의견이다.

그런데 향후 10년 간의 변화의 견인차는 차세대통신망 그 자체의 기술발전이라기 보다는 이를 활용하는 ‘사람(User)’의 욕구(Need)라고 판단된다. 특히 향후 10년의 기간 동안에는 개인이 정보 생산자가 되어 사회상의 변화와 발전을 견인할 것으로 판단된다. 따라서 향후의 기술변화는 차세대통신망 자체에 대한 하드웨어적 발전 보다는, 이를 이용하는 이용자를 위한 소프트웨어와 콘텐츠의 개발이 보다 촉진될 전망이다.

셋째, 전문가들은 장기에 해당하는 향후 20년의 기간에는 인간간의 정보 생산, 공유를 떠나 개체(object)나 사이버개체(robot) 사이의 정보생산, 교환, 네트워크를 통해 새로운 차원의 통신망이 형성될 것으로 본다. 현재까지 인간의 통신망 이용변화를 보면, 1970년대에 인터넷이 개발된 후 2000년까지 약 30년의 기간 사이에 인터넷 보급이 전세계에 퍼졌고, 2000년대부터 2020년까지의 기간 동안은 인터넷이 전 분야에 적용되고 활용될 것으로 예상된다. 또한, 현재 개발되고 있는 미래 인터넷이나 미래 네트워크 기술 개발은 최소 20년은 지나야 보급되기 시작할 것으로 예상되며, 따라서 향후 20년 후에는 차세대통신망 기술의 대중화를 시작으로 첨단 IT 기술들의 요금이 크게 낮아질 것으로 예상된다.

또한, IT를 이용하는 이용자들의 변화도 차세대통신망을 활용한 생활기반의 변화를 견인하는 중요한 요인이 될 것으로 전망된다. 현재 각종 통신 기술에 익숙한 10

대~40대들이 30대~60대가 되어 거의 전 국민이 인터넷은 물론 유무선 통신기술에 능통한 구조가 될 것이므로, 그에 맞는 정책, 문화, 상식, 의식의 발전이 기술발전에 뒤처지지 않고 항시 동반되어 갈 수 있을 것으로 예상된다. 즉, 현재의 경우 기술개발에서 상용화까지 약 2~5년 정도의 기간이 걸렸다면, 20년 후의 미래에는 기술개발과 상용화가 거의 동시에 이루어질 수 있는 구조를 가질 것으로 예상된다.

## 제 2 절 차세대통신망의 미래발전을 위한 기술개발 요소

앞서 설명하였던 차세대통신망의 미래발전 모습이 구현되기 위해서는 다양한 측면에서 현재보다 발전된 기술개발이 요구된다. 특히 한국은 전 세계적으로 유례없는 급속한 발전을 이룩한 나라이고 특히 통신망 인프라에 있어서는 단기간에 세계 최고의 강국이 되었다고 볼 수 있으나, 전문가들의 의견에 따르면 현재시점에서는 전혀 그렇다고 보기 어렵다는 것이 주된 의견이다. 미국, 유럽 등이 현 시점에서 IT의 중요성을 매우 강조하기 시작하면서 국내의 IT, 특히 통신인프라 관점에서의 기술개발은 오히려 한국이 뒤늦은 분야가 많아지고 있다고 한다. 따라서 향후 다양한 측면에서의 기술개발이 이루어질 필요가 있는 것이 사실이다. 전문가들이 지적하는 기술개발 요소들을 단기와 중기, 장기로 구분하여 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 전문가들이 인식하는 향후 5년의 단기의 기간 동안 집중해야 할 기술개발 요소들은 유무선 통신망의 통합/연계 기술과 사용자 편의성 중심의 서비스, 단말기, 시스템 기술이다. 또한, 이들 기술들에 대하여는 R&D 투자를 통한 국제 경쟁력 있는 원천기술의 확보가 시급한 실정이라는 것이 전문가들의 의견이다.<sup>31)</sup>

특히 현재 시점에서 가장 시급히 개발하여야 하는 기술은 새로운 기술 보다는 기존에 개발한 신기술들이 시장화 될 수 있도록 하는 기술이라는 것이 전문가들의 보

31) 예컨대 통신/네트워크 원천 기술은 cognitive radio 네트워크, Ambient 네트워크, software defined radio 기술, autonomic 통신, self-configuring 네트워크, B4G 이동통신 등이 있다.

편적인 시각이다. 신기술들이 어디서나 어떤 환경에서도 운용될 수 있도록 상호 연계 기술, 또는 상호 중계 기술, 또는 상호 변환 기술의 개발이 필요할 것이다. 물론, 최근 융합 기술 연구 추세가 이러한 것을 반영하고 있지만 아직도 융합 기술은 물론, 개발의 여지가 있는 기술분야나 범위가 매우 넓어서 최소 10년 이상은 융합 기술 개발이 필요할 것으로 본다. 현재의 융합기술연구와의 차이점은 지금은 공급자 중심의 융합 기술 연구이지만 5년 후에는 사용자 중심 즉 user controlled 차세대 통신망 기술 기반 융합 기술 연구로 변할 것으로 예상된다.

또한, 보다 장기적인 차원에서 정보통신망을 통한 서비스 제공이 사회 전반으로 확대될 것이 예상됨에 따라 개인정보의 집적 및 오·남용 방지를 위한 개인정보보호 및 도용 방지 기술은 물론 RFID 사용 확대를 위해 RFID 생산비용 절감 기술의 개발도 동시에 이루어져야 할 필요가 있을 것으로 판단된다.

둘째, 중기의 기간 동안에는 주로 개인에 특화된 정보 제공 기술이 개발되어야 할 것이다. 현재에도 수 많은 정보가 어디에 있는지를 찾기에 상당한 어려움을 느끼고 있는 것이 사실이며, 차세대통신망의 발달과 활용으로 인해 이와 같은 현상은 더욱 심화될 가능성이 높다. 따라서 10년 후의 상황을 감안하면 통신망이 개인이 원하는 정보를 어떻게 제공하느냐가 관건이 될 수 있다. 현재의 인터넷 서비스는 서버에 제공하고 자 하는 정보나 서비스 프로그램들이 사전에 저장된 후 사용자의 요청에 따라 미리 정해진 데이터나 콘텐츠를 처리하여 제공하는 형태이지만, 10년 후에는 유비쿼터스 환경의 구현을 통해 국내 어디서든지 인터넷 접근이 가능할 것이므로 센서 데이터를 real time으로 처리해주는 차세대 통신망 기술 개발도 지속적으로 이루어져야 할 것이다.<sup>32)</sup>

셋째, 20년 이상의 장기적인 관점에서 필요한 기술은 “상황인지 및 정보가공, 전

---

32) 이와 더불어 사용자들의 통신망 활용 행태 변화를 감안할 때, 영화 등 대용량의 데이터가 안정적으로 스트리밍 서비스 될 수 있도록 무선 네트워크망 품질 향상, 서버/Desktop 가상화, 클러스터링, S/W 스트리밍 등의 클라우드 컴퓨팅 기술 고도화 및 안정화 기술의 개발이 필요할 것이다. 또한, 여러 가지 Device가 통신망으로 연결될 수 있게 하드웨어, 소프트웨어 개발도 필요하다는 것이 전문가들의 의견이다.

달기술”이 될 것으로 보인다. 상황인지란 현재 개인의 상황이 어떤 상황인지를 파악하고 이에 맞게 정보를 제공할 수 있는 기술, 즉, 개인이 운전 중이라는 상황을 통신망이 인지하고 개인에게 전달된 문자 또는 텍스트 기반의 정보가 운전 중 상황에 맞게 음성 또는 방송 형태의 서비스로 통신망이 가공 및 전환하여 전달하는 형태의 기술을 의미한다. 이는 최근까지 SF 영화에서나 소개되던 기술이기도 하다.

또한, 차세대통신망의 활용을 통해 무선인터넷 접속이 보편화될 것이 예상되는 만큼 이에 맞도록 클라우드 컴퓨팅 기술 및 이에 따른 정보보호와 개인정보보호기술이라든지, 유비쿼터스 상황에서 바이와 정보와 지시가 비밀리에 정확히 전달, 전송될 수 있는 인프라 개발이 필요할 것으로 본다. 물론, 중기 이상의 상황 하에서 필요한 기술은 단절적으로 개발될 수 있는 성격의 것은 아니며, 현재부터 지속적인 R&D 투자가 이루어져야 한다.

### 제 3 절 Del-phi 조사결과를 이용한 지표설정

앞서 설명한 바와 같이 본 연구에서 Del-phi 조사 형식의 방식을 택한 것은 향후 발생할 차세대 통신망의 변화를 충분히 이해하고 있는 전문가들의 의견을 종합하여, 녹색성장 전략에서 차세대 통신망의 역할을 도출해 내기 위함이다. 본 연구에서는 이후에 실시할 AHP 분석을 고려하여 기 실시한 Del-phi 조사결과를 정리하여 차세대 통신망 기술의 5대 분야와 이를 이용한 서비스 5대 분야가 도출하였다. 본 절에서 도출한 5대 기술 분야와 5대 서비스 분야는 향후에 이어질 AHP 질문지 형성에 필요한 지표로 사용되었다.

#### 1. 5대 기술 분야

본 연구에서 실시한 전문가 조사에 따르면, 전문가들은 향후 차세대 통신망의 기술변화는 중국에는 유비쿼터스 환경을 보장하기 위해 필요한 기술에 해당하는 것으로 분석되었다. 즉, 유비쿼터스 환경이 거론되기 시작한 것은 이미 오래전이지만 실질적인 유비쿼터스 환경이 보장되기 위해서는 기술적인 요소가 보완되어야 하며,

다음 <표 4-1>에서 설명하고 있는 기술의 상용화가 필요하다는 것이다.

구체적으로 해당 기술은 첫째는 클라우드 컴퓨팅으로 이는 사용자가 필요로 하는 컴퓨팅 서비스를 이용하기 위해 PC에 소프트웨어나 자료를 내장하지 않고 인터넷에 접속하여 자유롭게 이용하는 기술을 말한다. 둘째는 사물인터넷 기술로, 모든 사물이 단말이 되어 인터넷에 접속되고 상호 정보를 주고받으며, 다양한 지능화된 서비스를 제공하는 통신망이다. 셋째는 전력선 광대역 기술로, 전력선을 이용하여 음성, 데이터, 영상 등을 주파수 신호에 실어 고속으로 전송하는 광대역 통신기술을 말한다. 넷째는 스마트 그리드 기술로, 전력망과 통신망을 결합하여 전력 공급자와 소비자가 양방향으로 실시간 정보를 교환함으로써 전력의 생산, 송배전, 소비 등 전 과정을 최적화 하는 차세대 지능형 전력망을 의미한다. 그리고 마지막 다섯째는 IP-TV기술로 초고속 인터넷을 이용하여 정보 서비스, 동영상 콘텐츠 및 방송 등을 텔레비전 수상기로 제공하는 양방향 방통융합 서비스 기술을 의미한다.

<표 4-1> 5대 기술 분야(Del-phi 조사 결과)

기술	내 용
클라우드컴퓨팅	사용자가 필요로 하는 컴퓨팅 서비스를 이용하기 위해 PC에 소프트웨어나 자료를 내장하지 않고 인터넷(클라우드)에 접속하여 자유롭게 이용하는 기술
사물인터넷	모든 사물이 단말이 되어 인터넷에 접속되고 상호 정보를 주고받으며 다양한 지능화된 서비스를 제공하는 통신망
전력선광대역	전력선을 이용하여 음성, 데이터, 영상 등을 주파수 신호에 실어 고속으로 전송하는 광대역 통신 기술
스마트그리드	전력망과 통신망을 결합하여 전력 공급자와 소비자가 양방향으로 실시간 정보를 교환함으로써 전력의 생산, 송배전, 소비 등 전 과정을 최적화하는 차세대 지능형 전력망
IP-TV	초고속 인터넷을 이용하여 정보 서비스, 동영상 콘텐츠 및 방송 등을 텔레비전 수상기로 제공하는 양방향 방통융합 서비스 기술

물론 <표 4-1>에서 제시되고 있는 기술분야는 유비쿼터스 환경이 보장되기 위해서 필요한 모든 기술을 나열한 것은 아니다. 즉, 유비쿼터스 환경의 보장을 통해 녹

색성장 전략에서 적용 가능한 다양한 서비스를 가능하게 하는데 필요한 기술은 매우 많지만, 이들 기술 가운데 핵심적인 기술 5가지를 선택하면, <표 4-1>과 같다는 것이다. 또한, 이들 핵심기술 5가지가 상용화 된다면, 이로부터 상용화 가능한 다양한 서비스 들이 존재한다.

## 2. 5대 서비스 분야

앞서 충분히 설명하였지만, 유비쿼터스 환경은 그 자체로 녹색성장전략에 기여하는 IT를 이용한 녹색(Green by IT)전략은 아니다. 즉, 유비쿼터스 환경으로부터 상용화가 가능한 서비스 분야들이 존재하고, 이들 서비스의 상용화를 통해 Green 효과를 달성할 수 있게 된다. 또한, 유비쿼터스 환경이 구현되면, 매우 다양한 서비스 분야가 발생할 것으로 여겨지지만, 서비스 분야에서도 상대적으로 중요도가 큰 분야들이 존재하며, 본 연구에서 실시한 Del-phi 조사 결과에 따르면, 전문가들은 다음의

<표 4-2> 5대 서비스 분야(Del-phi 조사 결과)

서비스	내 용
건물에너지 관리시스템	냉난방, 조명, 엘리베이터 등의 자동화된 통제를 통해 건물 내 에너지 소비를 모니터링하고 최적화하여 에너지를 절감하는 시스템
지능형 교통시스템	첨단 IT를 기반으로 최적화된 교통흐름 통제, 신호제어, 경로안내, 안전경보 등 다양한 지능형 교통 서비스가 제공되는 시스템
실시간 환경/재난 모니터링 시스템	대기 및 수질 오염 방지, 기후변화 정보 수집 및 예측, 산불 등 재난방지 및 신속한 대응을 위한 실시간 모니터링 시스템
스마트워크	첨단 IT를 기반으로 기존의 사무실이 아닌 자택 혹은 자택 인근에 별도로 마련된 공간에서 업무를 수행하는 원격근무, 기존의 전화 혹은 모니터를 통한 원격회의 수준을 넘어 실제 마주보고 있는 듯한 현실감을 제공하는 실감형 영상회의, 전화·팩스·e메일·핸드폰·메신저 등 다양한 통신 수단을 단일 플랫폼으로 통합하여 실시간 협업 환경을 제공하는 통합 커뮤니케이션 등을 통한 선진화된 일하는 방식
소셜네트워크 서비스	사회적 관계 형성 및 상호작용을 촉진할 목적으로 제공되는 온라인 서비스를 총칭하는 용어로 싸이월드와 같은 미니홈피, 세컨드라이프와 같은 가상세계, 트위터와 같은 마이크로 블로깅 등이 모두 포함

다섯 가지 서비스 분야가 상대적으로 중요하다고 인식하고 있는 것으로 분석되었다. 이들 서비스 분야를 나열해 보면 <표 4-2>와 같다.

기술개발로 인해 유비쿼터스 환경이 구현되는 경우 인간생활에 핵심적인 변화를 발생시킬 서비스는 다음과 같다. 첫째, 건물에너지 관리시스템의 구현이 가능할 것으로 본다. 이 서비스는 건물의 냉난방, 조명, 엘리베이터 등의 자동화된 통제를 통해 건물 내 에너지 소비를 모니터링하고 최적화 하여 에너지를 절감하는 시스템을 말한다. 이 서비스의 구현을 통해서 건물 내의 최적환경을 중앙 컴퓨터가 조절하는 것이 가능해져 현재보다 적은 에너지 소비를 통해서도 상대적으로 쾌적한 생활이 가능할 것이다.

둘째는 지능형 교통시스템 서비스가 가능해 진다. 이 서비스는 첨단 IT를 기반으로 최적화된 교통흐름 통제, 경로안내, 안전 정보 등 다양한 지능형 교통서비스가 제공되는 시스템이다. 물론, 현재에도 지능형 교통시스템의 일부가 상용화되어 있지만, 향후 기술의 진화를 통해서 현재보다 더 뛰어난 서비스가 제공됨으로써 현재 수준의 교통이용을 허용하면서 동시에 에너지 소비를 최소화 할 수 있는 서비스의 제공이 가능해 질 것으로 본다.

셋째, 실시간 환경/재난 모니터링 시스템 서비스가 가능해 진다. 이는 대기 및 수질오염 방지, 기후변화 정보 수집 및 예측, 산불 등 재난 방지는 물론 이와 같은 재난이 발생하였을 때 실시간 모니터링이 가능해져, 재난에 대처할 수 있는 대응력을 길러주게 될 것이다.

넷째, 스마트 워크가 가능해 진다. 스마트워크는 첨단 IT를 기반으로 기존의 사무실이 아닌 자택 혹은 자택 인근에 별도로 마련된 공간에서 업무를 수행하는 원격근무, 기존의 전화 혹은 모니터를 통한 원격회의 수준을 넘어 실제 마주보고 있는 듯한 현실감을 제공하는 실감형 영상회의, 전화·팩스·e메일·핸드폰·메신저 등 다양한 통신 수단을 단일 플랫폼으로 통합하여 실시간 협업 환경을 제공하는 통합 커뮤니케이션 등을 통한 선진화된 일하는 방식을 말한다. 스마트 워크가 상용화 되는 경우 인간의 이동이 최소화 됨으로써 인간이 이동하는 것으로부터 발생하는 에

너지 소비량의 감소가 예상된다.

다섯째, 다양한 소셜네트워크(Social Network Service) 서비스가 가능해 진다. 소셜 네트워크 서비스는 사회적 관계 형성 및 상호작용을 촉진할 목적으로 제공되는 온라인 서비스를 총칭하는 용어로 싸이월드와 같은 미니홈피, 세컨드라이프와 같은 가상세계, 트위터와 같은 마이크로 블로깅 등이 모두 포함하는 것이다.

### 3. Del-phi 조사 결과를 이용한 AHP 조사 지표설정

본 연구에서는 Del-phi 조사 결과에 기반하여 향후 유비쿼터스 환경 하에서 이루어질 것으로 예상되는 방송통신융합기술과 서비스로 각각 5가지 요소들을 선발하였으며, 각 요소들에 대한 자세한 설명들을 앞서 제시하였다. 물론, 이들 요소들은 이미 다양한 매체를 통해 일반 대중에게 알려져 있는 것이지만, 실제 정확한 정보들에 대하여는 아직까지 널리 인식되지 못하고 있는 것은 분명하다. 본 연구에서 도출한 5대 기술 분야와 5대 서비스 분야를 간략히 정리하면 <표 4-3>과 같다.

<표 4-3> 5대 기술 분야와 5대 서비스 분야

구분	요 소
5대 기술분야	클라우드컴퓨팅, 사물인터넷, 전력선광대역, 스마트그리드, IP-TV
5대 서비스분야	건물에너지 관리시스템, 지능형 교통시스템, 실시간 환경/재난 모니터링 시스템, 스마트워크, 소셜네트워크 서비스

<표 4-3>에서 제시된 기술과 서비스 분야들은 모두 Del-phi 조사 결과 도래할 것으로 예상되는 유비쿼터스 환경이 구현되기 위해 필요한 기술 분야와 기술 분야의 조력 하에 상용화가 가능한 서비스 분야이다. 또한, 이들 기술과 서비스가 구현된다 고 가정한다면, 이를 통해 에너지 소비가 필요한 인간의 활동이 억제되거나, 효율성 증가를 통해 궁극적으로는 인간의 에너지 사용에 대한 효율성 증대 효과를 노릴 수 있게 될 것이 예상된다.

물론 본 연구에서 확인하고자 하는 것은 기술 분야와 서비스 분야를 확인하는 데

있는 것이다. 그런데 만일 본 연구에서 도출한 지표들 가운데 상대적으로 어떤 측면이 더 중요한지를 알 수 있다면, 더 중요한 측면에 중점적인 노력을 기울일 수도 있을 것이다. 따라서 본 연구에서는 상대적 중요도 관점에서 각각의 분야들 가운데에서 상대적 우선순위를 도출하는 것이 향후 녹색성장 전략에서 중요한 정보를 제공할 수 있을 것으로 판단된다. 본 연구에서 이와 같은 정보에 관심을 기울이는 것은 국가의 유한한 자원이 가급적 적절한 우선순위에 입각하여 배분될 수 있도록 하는 정책결정에 유용한 도움을 주는 것이 필요하다고 판단되기 때문이다.

따라서 본 연구에서는 다음과 같은 추가적인 질문을 세우고 이들 질문에 대한 답을 찾기 위해 요소별 우선순위의 판단이 가능한 AHP 형식의 쌍대비교를 실시하도록 한다. 본 연구에서는 AHP 조사지를 만드는 과정에서 다양한 전문가들과의 브레인스토밍을 통해 질문을 최종 결정하였다.<sup>33)</sup>

첫째, 차세대통신망의 발전으로 인해 구현 될 5가지 방통융합 기술 분야와 서비스 분야 가운데 상대적으로 더 중요한 분야는 무엇인가?

둘째, 기술 분야와 서비스 분야 각각에서 상용화 하는데 투입되어야 할 비용이 상대적으로 더 많은 분야는 무엇인가?

셋째, 기술 분야와 서비스 분야 각각에서 상용화로 인해 발생하게 될 경제적 편익이 상대적으로 더 많은 분야는 무엇인가?

넷째, 기술 분야와 서비스 분야 가운데 개발의 어려움이 상대적으로 더 높은 분야는 무엇인가?

다섯째, 기술 분야와 서비스 분야 가운데 기술과 서비스의 국산화 정도(혹은 가능성)가 상대적으로 더 높은 분야는 무엇인가?

여섯째, 기술 분야와 서비스 분야 가운데 정부의 지원이 더 많이 필요한 분야는 무엇인가?

일곱째, 기술 분야와 서비스 분야 가운데 기술적 혹은 서비스 개발에 필요한 기술

---

33) 구체적인 설문내용은 [부록 2]를 참고하기 바람

의 컨버전스(융합) 정도가 상대적으로 더 높은 분야는 무엇인가?

여덟째, 기술 분야와 서비스 분야 가운데 상용화되면 인간의 에너지를 최소화 할 수 있는 정도가 더 높은 분야는 무엇인가?

## 제 5 장 AHP 조사 결과

본 연구에서 실시한 AHP 조사는 녹색성장 전략에서 차세대 통신망의 발전으로 인해 구현 될 방통융합 기술과 향후 유비쿼터스 사회에서 실현 가능한 방통융합 서비스에 대해, 관련 전문가 34명에게 조사를 실시하여 응답에 있어 일관성 비율에 문제가 확인된 3명을 제외한 31명의 각 분야 전문가들의 의견을 대상으로 실증분석을 실시한 결과이다.

### 제 1 절 기술 분야의 중요도 분석

본 절에서는 앞장에서 밝힌 바와 같이 Del-phi 조사와 연구진 브레인스토밍 과정을 통해 차세대통신망의 발전으로 인해 구현 될 5가지 주요 기술 분야와, 기술의 구현에 있어 사전에 고려해야 할 7가지 사항의 중요정도에 대해 전문가들의 인식을 통해 도출한다. 이를 위해 구현될 5가지 주요 기술 분야를 클라우드컴퓨팅, 사물인터넷, 전력선광대역, 스마트그리드, IP-TV로 구분하며,<sup>34)</sup> 7가지 사전고려 사항을 비용, 편익, 기술의 난이도, 기술의 국산화정도, 정부의 지원, 융합정도, 상용화로 구분하여 분석한다.

#### 1. 기술 분야의 전체 중요도

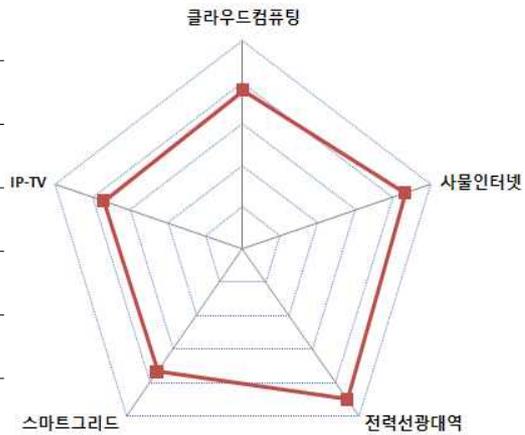
각 기술 분야에 대한 설명에 앞서 5대 기술 분야에 대한 상대적 중요도를 살펴보면 <표 5-1>과 같다. <표 5-1>은 전문가들이 생각하는 주요 기술 분야에 대한 상대적 중요도 정도에 대한 분석결과이다. 본 연구에서는 AHP 분석방법에 따라 결과

34) 각각의 기술분야에 대한 설명은 <표 4-1> 참고

를 해석한다. 또한, 본 연구에서 제시된 5대 기술 분야의 경우 전문가들이 유비쿼터스 실현을 위해 필요한 기술 가운데 상대적으로 중요한 기술에 해당하는 것이므로 분석결과에 해석에 주의를 요한다.

〈표 5-1〉 주요 기술 분야의 상대적 중요도

주요 기술부분	중요도	순위
클라우드컴퓨팅	0.1903	3
사물인터넷	0.2154	2
전력선광대역	0.2252	1
스마트그리드	0.1843	5
IP-TV	0.1848	4
일관성 비율	0.0436	



주: 중요도의 음영부분은 상대적으로 우선순위가 높은 기술 분야임<sup>35)</sup>

〈표 5-1〉에서 ‘차세대통신망의 발전으로 인해 구현될 방통융합에 대한 주요 5가지 기술 분야(클라우드컴퓨팅, 사물인터넷, 전력선광대역, 스마트그리드, IP-TV)의 상대적 중요도’를 묻는 문항에 대한 응답결과 상대적으로 높은 중요도를 보이는 기술부분은 사물인터넷과 전력선광대역 분야로 분석되었다. 분석결과를 살펴보면, 전문가들 가운데 22.52%가 전력선광대역 기술 분야가 상대적으로 가장 중요한 기술 분야로 인식하고 있는 것으로 분석되었다. 그리고 사물인터넷 기술 분야의 경우 21.54%로 다음으로 중요한 기술 분야로 인식을 하고 있었으며, 스마트그리드와 IP-TV에 대해서는 각각 18.43%와 18.48%로 5가지 주요 기술 분야 가운데

35) 이때 상대적으로 우선순위가 높다는 의미는 통계적 검정력에 따른 구분은 아니며, 중요도의 절대비율 측면에서 상대적으로 높은 우선순위를 갖는다는 의미임.

데 상대적으로 낮은 중요도를 보이는 것으로 분석되었으며, 응답자의 일관성 비율은 0.0436<sup>36)</sup>으로 응답에 대해 일관성을 확보하고 있는 것으로 나타났다.

## 2. 기술 분야에 대한 고려요소별 중요도 요약

〈표 5-2〉는 기술 분야 전체 고려요소에 대한 중요도 분석결과이다. 분석결과에서 음영 처리된 부분은 각 요소별로 상대적으로 중요도가 높은 것으로 평가된 분야이다.

〈표 5-2〉 기술 분야의 전체고려요소에 대한 중요도

구분	비용	편익	기술적 난이도	기술의 국산화	정부의 지원	융합 정도	상용화
클라우드 컴퓨팅	0.1566	0.2238	0.1584	0.1369	0.1478	0.1523	0.2225
사물인터넷	0.2232	0.2405	0.2304	0.1459	0.2176	0.2618	0.1833
전력선 광대역	0.2943	0.2304	0.2797	0.1838	0.2565	0.2334	0.1906
스마트 그리드	0.1903	0.1614	0.1816	0.2602	0.2234	0.1775	0.2294
IP-TV	0.1356	0.1439	0.1499	0.2732	0.1547	0.1749	0.1742

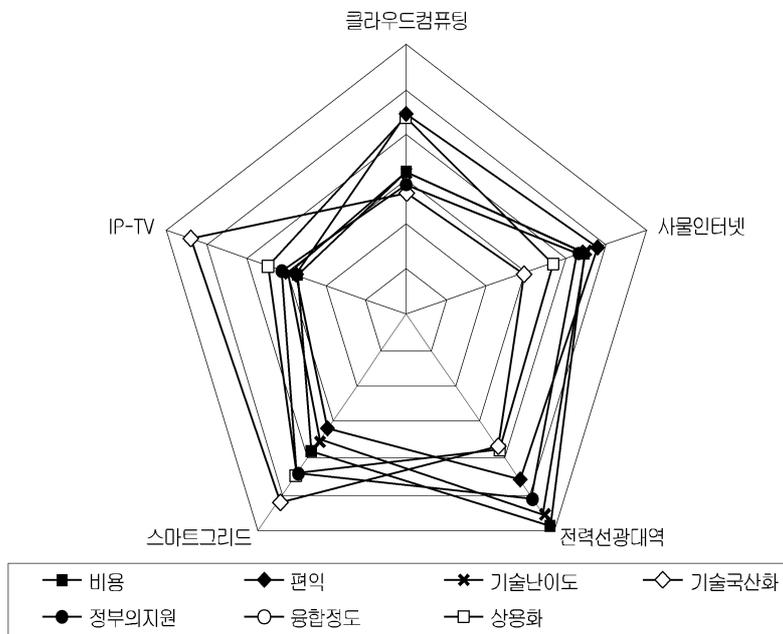
주: 중요도의 음영부분은 상대적으로 우선순위가 높은 기술 분야임

각 지표별 중요도 분석결과에서는 지표별로 상대적인 중요성에 다소의 차이가 존재하는 것으로 분석되었다. 다만, 다수의 지표에서 사물인터넷과 전력선광대역 기

36) AHP 기법의 신뢰성분석은 개개인의 판단상의 오차 정도를 측정하는 방법인 일관성 비율(Consistency Ratio)을 계산함으로써 가능하다. 일반적으로 일관성 비율은 그 값이 0.1보다 작을 경우 응답자가 일관성 있게 이원비교를 수행한 것으로 판단(Saaty, 1982)해왔으나, 일관성 비율이 0.2 이하의 범위에서도 일관성이 유지될 수 있다(Saaty, 1996; Saaty & Kearns, 1985; 이재은 외, 2007)고 판단하며 본 연구에서는 일관성 비율이 0.2 이하의 범위를 분석에 포함한다.

술의 중요도가 상대적으로 다른 기술 분야에 비해서는 높은 중요도를 갖는 것으로 평가되고 있는 것이 확인된다. 구체적인 분석결과는 각각의 기술 분야로 구분하여 평가된다. [그림 5-1]은 기술 분야의 전체 고려요소에 대한 중요도를 시각적으로 표현한 것이다.

[그림 5-1] 기술 분야의 전체고려요소에 대한 중요도



[그림 5-1]에서 확인되는 바와 같이 기술의 국산화를 제외한 이외의 고려요소들의 경우 대부분 사물인터넷과 전력선광대역 기술의 중요도가 상대적으로 높은 것으로 분석된 것으로 확인된다.

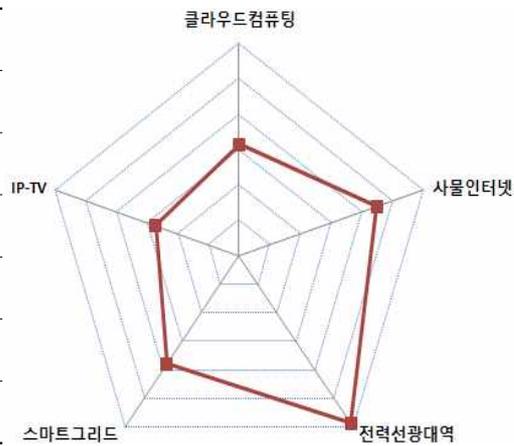
### 3. 투입비용

<표 5-3>은 투입비용에 따른 상대적 중요도 비교결과이다. 분석결과 상대적으로

높은 중요도 인식을 갖는 기술 분야는 전력선광대역 분야와 사물인터넷 분야이다. 모든 기술이 그러할 것이지만, 유비쿼터스 환경이 구현되기 위해서 필요한 기술개발 요소들은 매우 많으며, 기술개발에는 대규모 개발비용이 발생할 것이 예상된다.

〈표 5-3〉 투입비용에 대한 분석결과

주요 기술부분	중요도	순위
클라우드컴퓨팅	0.1566	4
사물인터넷	0.2232	2
전력선광대역	0.2943	1
스마트그리드	0.1903	3
IP-TV	0.1356	5
일관성 비율	0.0676	



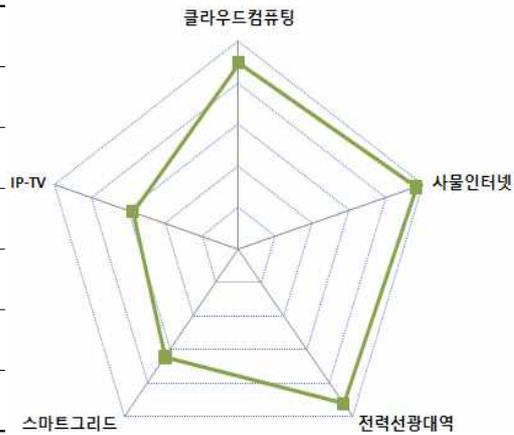
분석결과를 살펴보면, 전문가들 가운데 29.43%가 전력선광대역 기술 분야가 상대적으로 가장 많은 비용이 발생할 것으로 인식하고 있는 것으로 분석되었다. 그리고 사물인터넷 기술 분야는 22.32%로 다음으로 중요한 기술 분야로 인식을 하고 있는 것으로 분석되었다. 이외에도 스마트그리드, 클라우드 컴퓨팅, IP-TV 분야가 각각 19.03%, 15.66%, 13.56%의 중요도 인식을 보이는 것으로 분석되었다. 또한, 응답자의 일관성 비율은 0.0676으로 응답에 대해 일관성을 확보하고 있다.

#### 4. 경제적 편익

유비쿼터스 환경의 구현을 가능하게 하는 다양한 기술 분야들은 상용화되는 경우 경제적인 편익을 발생시킨다. 그리고 동일한 비용이 소요된다고 가정한다면, 가능하면 많은 경제적 편익을 발생시키는 것이 상대적으로 유리하다고 할 수 있다.

〈표 5-4〉 경제적 편익에 대한 분석결과

주요 기술부분	중요도	순위
클라우드컴퓨팅	0.2238	3
사물인터넷	0.2405	1
전력선광대역	0.2304	2
스마트그리드	0.1614	4
IP-TV	0.1439	5
일관성 비율	0.0348	



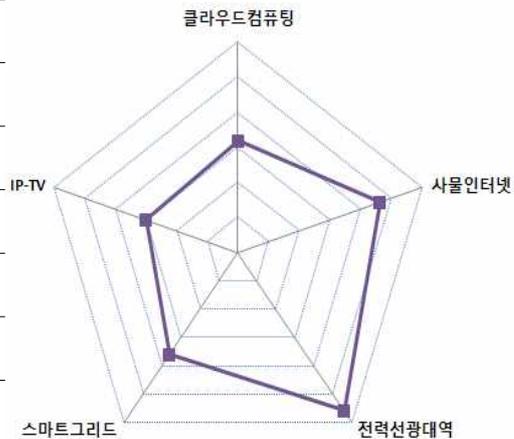
분석결과를 살펴보면, 전문가들 가운데 24.05%가 사물인터넷 분야에서 상대적으로 가장 많은 경제적 편익이 발생하는 것으로 인식하고 있는 것이 확인된다. 다음으로는 전력선광대역 분야와 클라우드 컴퓨팅 분야가 각각 23.04%와 22.38%의 인식을 보이고 있는 것이 확인되었으며, 이외에도 스마트그리드, IP-TV 순으로 경제적 편익 발생이 유리하다고 분석된다. 또한, 응답자의 일관성 비율은 0.0348로 응답에 대해 일관성을 확보하고 있는 것으로 나타났다.

### 5. 기술의 난이도

유비쿼터스 환경을 구현하기 위해 개발되는 기술들은 모두 상당한 수준의 기술적 난이도를 요한다. 그런데 각각의 기술 분야들 중에서는 난이도 측면에서 상대적 인 차이를 보이고 있을 것으로 예상된다. 본 연구에서는 전문가 조사 결과 선정된 5대 기술분야에 대해 기술 개발과정에서의 난이도 측면에 어떤 차이가 있는지를 분석하였다.

〈표 5-5〉 기술적 난이도에 대한 분석결과

주요 기술부분	중요도	순위
클라우드컴퓨팅	0.1584	4
사물인터넷	0.2304	2
전력선광대역	0.2797	1
스마트그리드	0.1816	3
IP-TV	0.1499	5
일관성 비율	0.1301	



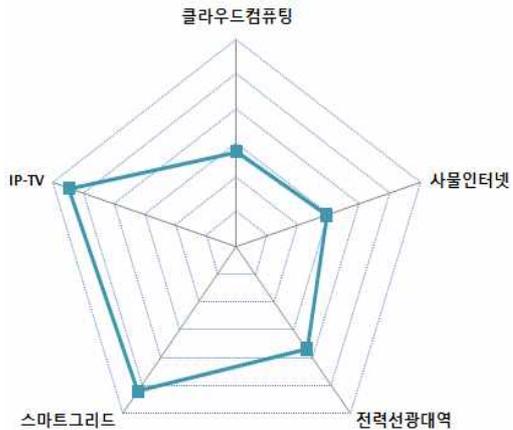
기술적 난이도에 대한 분석결과를 살펴보면, 전문가들 가운데 27.97%가 전력선광대역 분야가 상대적으로 기술적 난이도가 높은 것이 확인되었다. 또한 다음으로는 사물인터넷 분야의 기술적 난이도가 높다고 인식되는 것이 확인된다(23.04%). 다음으로는 스마트그리드 분야와 클라우드컴퓨팅, IP-TV 분야가 각각 18.16%와 15.84%, 14.99%의 난이도를 보이는 것이 확인된다. 또한, 응답자의 일관성 비율은 0.1301으로 응답에 대해 일관성을 확보하고 있는 것으로 나타났다.

## 6. 기술의 국산화 정도

향후 유비쿼터스 환경 하에서 우리나라가 주요 선진국들과의 경쟁에서 우위를 점하기 위해서는 관련기술을 어느 정도 보유하고 있는지가 관건이 될 수 있다. 이는 향후 도래할 유비쿼터스 환경은 우리 나라 뿐만 아니라 세계 모든 나라에서 동시 발생하는 환경변화에 해당할 것이기 때문이다. 본 연구에서는 관련 기술들 가운데 국산화 정도가 큰 것이 어떤 분야인지를 분석하였다.

〈표 5-6〉 기술의 국산화 정도에 대한 분석결과

주요 기술부분	중요도	순위
클라우드컴퓨팅	0.1369	5
사물인터넷	0.1459	4
전력선광대역	0.1838	3
스마트그리드	0.2602	2
IP-TV	0.2732	1
일관성 비율	0.0846	



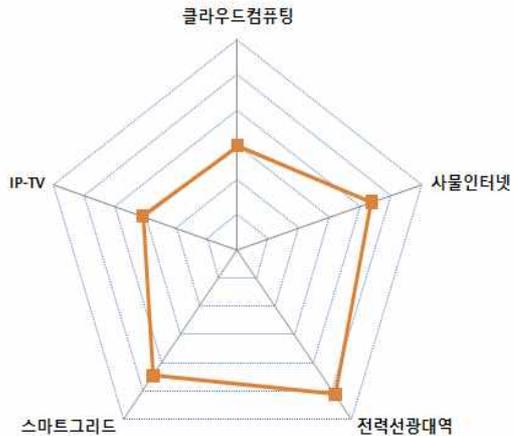
기술의 국산화 정도에 대한 전문가들의 인식조사 분석결과를 살펴보면, 앞서의 분석결과와는 상이한 결과가 도출된 것이 확인된다. 앞서 상대적으로 높은 경제적 효율성을 갖는 기술분야는 전력선광대역 분야와 사물인터넷 분야, 그리고 클라우드 컴퓨팅 분야인 것으로 분석되었으나, 기술의 국산화 정도에 대한 분석결과에서는 IP-TV 분야가 가장 높은 기술국산화 정도를 보이는 것으로 확인되었으며(27.32%), 다음으로는 스마트그리드 분야인 것으로 분석되었다(26.02%). 이외에도 전력선광대역 분야와 사물인터넷, 클라우드 컴퓨팅의 순으로 해당 기술이 국산화되어 있다고 분석된다.

7. 정부의 지원 필요성

기술개발의 경우 대부분 민간영역의 주도하에 이루어질 것으로 예상되지만, 그 과정에서 일부는 정부의 지원(예를 들어 기술개발 자금지원 등)이 필요할 것으로 판단된다. 본 연구에서는 어떤 기술 분야에 정부가 더 많은 지원을 하는 것이 필요한 지에 대하여 전문가들의 의견을 구하였다.

〈표 5-7〉 정부 지원 필요성에 대한 분석결과

주요 기술부분	중요도	순위
클라우드컴퓨팅	0.1478	5
사물인터넷	0.2176	3
전력선광대역	0.2565	1
스마트그리드	0.2234	2
IP-TV	0.1547	4
일관성 비율	0.0608	



정부 지원의 필요성에 대한 분석결과를 살펴보면, 전문가들 가운데 25.65%가 전력선광대역 분야에 상대적으로 많은 정부지원이 필요하다고 인식하고 있는 것으로 분석되었다. 그리고 다음으로는 스마트그리드(22.34%), 사물인터넷(21.76%) 순이었으며, 상대적으로 IP-TV(15.47%)와 클라우드 컴퓨팅(14.78%)의 경우 낮은 중요도를 보이고 있는 것이 확인된다. 또한, 응답자의 일관성 비율은 0.0608으로 응답에 대해 일관성을 확보 하고 있는 것으로 나타났다.

#### 8. 기술적 컨버전스(융합)정도

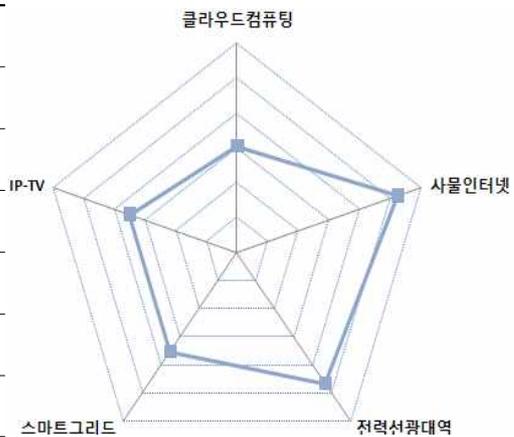
유비쿼터스 환경의 구현을 위해서 개발이 필요한 기술들은 개발 과정에서 다양한 분야의 기술적 컨버전스(융합)이 발생할 가능성이 높다. 본 연구에서는 각 기술들 가운데 상대적으로 기술적 컨버전스 경향이 높은 기술은 어떤 것인지 조사하였다.

기술적 컨버전스 정도에 대한 분석결과에서 가장 높은 컨버전스 경향을 갖는 기술은 사물인터넷 분야(26.18%)인 것으로 전문가들이 인식하는 것으로 분석되었다. 다음으로는 전력선 광대역(23.34%)기술, 그리고 스마트 그리드(17.75%)와 IP-TV (17.49%), 클라우드 컴퓨팅(15.23%)의 순으로 분석되었다. 또한, 응답자의 일관성 비

율은 0.1402로 대체로 응답에 대한 일관성이 확보된 것으로 확인된다.

〈표 5-8〉 기술적 컨버전스(융합) 정도에 대한 분석결과

주요 기술부분	중요도	순위
클라우드컴퓨팅	0.1523	5
사물인터넷	0.2618	1
전력선광대역	0.2334	2
스마트그리드	0.1775	3
IP-TV	0.1749	4
일관성 비율	0.1402	

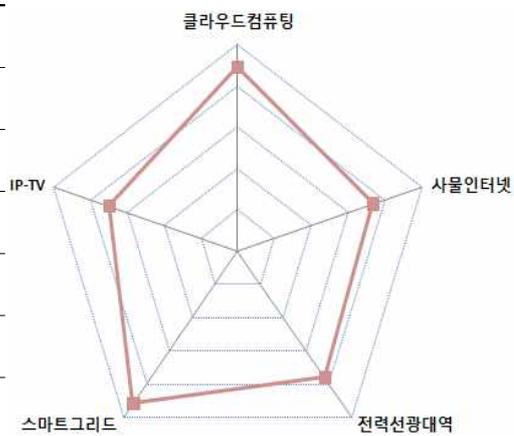


9. 에너지 소비억제

각 기술들이 구현되면, 다양한 서비스의 구현을 통해 인간의 에너지 소비가 감소

〈표 5-9〉 에너지 소비에 대한 분석결과

주요 기술부분	중요도	순위
클라우드컴퓨팅	0.2225	2
사물인터넷	0.1833	4
전력선광대역	0.1906	3
스마트그리드	0.2294	1
IP-TV	0.1742	5
일관성 비율	0.1960	



될 것이 예상된다. 본 연구에서는 기술들 가운데 상대적으로 어떤 기술이 더 많은 에너지 소비 감소 효과를 발생시킬 것인지에 대하여 조사하였다.

〈표 5-9〉의 분석결과 관련 기술들 가운데 가장 높은 순위를 갖는 것은 스마트그리드로 전문가들 가운데 22.94%가 선택한 것으로 분석되었다. 그리고 다음으로는 클라우드 컴퓨팅(22.25%), 전력선광대역(19.06), 사물인터넷(18.33%), IP-TV(17.42%)의 순이었다. 다른 측면들에 비해 에너지 소비 억제와 관련된 전문가들의 의견은 대체로 기술들 간 유사한 수준(0.1960)인 것으로 분석되었다.

## 제2절 서비스 분야의 중요도 분석

제1절에서는 유비쿼터스 환경의 구축에 필요한 기술들과 각 기술들을 다양한 지표를 이용하여 분석하였다. 본 절에서는 시각을 기술구현을 통해 제공할 수 있는 서비스 분야로 옮겨 동일한 방식으로 쌍대비교를 실시한다.

### 1. 서비스 분야 전체 중요도 분석

앞서 설명한 바와 같이 본 절에서 실증분석을 실시한 5대 서비스 분야는 에너지 관리시스템, 지능형교통시스템, 모니터링시스템, 스마트워크, 소셜 네트워크(Social Network)서비스이다.<sup>37)</sup> 본격적인 실증분석에 앞서 서비스 분야의 전체 중요도를 살펴보면 〈표 5-10〉과 같다.

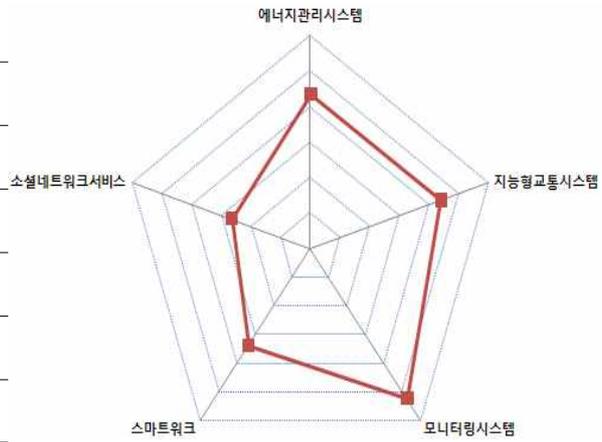
〈표 5-10〉에서는 유비쿼터스 사회에서 실현 가능한 방통융합 서비스 5가지의 상대적 중요도를 측정된 결과이다. 분석결과 상대적으로 높은 중요도를 보이는 서비스 분야는 모니터링시스템과 지능형교통시스템인 것으로 나타났다. 분석결과를 살펴보면, 모니터링 시스템의 경우 전문가의 26.19%가 서비스 분야에서 가장 중요한 분야라고 인식하고 있으며, 지능형교통시스템의 경우 21.88%가 중요한 분야라고 인식하

37) 각 서비스에 대한 자세한 내용은 〈표 4-2〉 참고.

고 있는 것으로 나타났다. 이외에도 에너지관리시스템(21.68%), 스마트워크(16.99%), 소셜네트워크 서비스(13.26%)의 순이었다. 또한, 응답자의 일관성 비율은 0.0061으로 분석에 타당한 수준의 일관성을 확보하고 있는 것으로 나타났다.

〈표 5-10〉 주요 서비스 분야의 상대적 중요도

서비스 부분	중요도	순위
에너지관리시스템	0.2168	3
지능형교통시스템	0.2188	2
모니터링시스템	0.2619	1
스마트워크	0.1699	4
소셜네트워크서비스	0.1326	5
일관성 비율	0.0061	



2. 서비스 분야의 세부 고려요소별 중요도

〈표 5-11〉은 서비스 분야의 세부 고려요소별 중요도 분석결과를 요약한 것이다.

〈표 5-11〉 서비스 분야의 세부 고려요소별 중요도

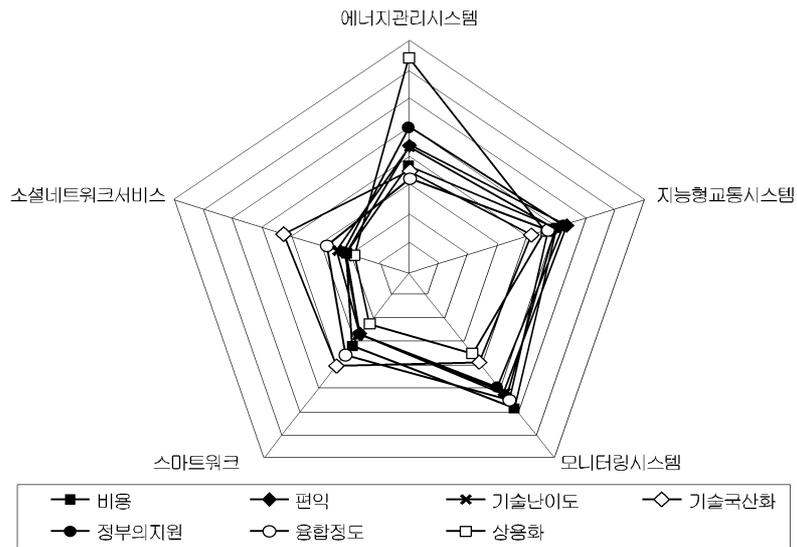
	비용	편익	기술적 난이도	기술의 국산화	정부의 지원	융합 정도	에너지 절약
에너지 관리시스템	0.1851	0.2225	0.2177	0.1777	0.2504	0.1650	0.3772
지능형 교통시스템	0.2551	0.2708	0.2545	0.2103	0.2583	0.2374	0.2408
모니터링 시스템	0.2900	0.2708	0.2660	0.1930	0.2464	0.2800	0.1792

	비용	편익	기술적 난이도	기술의 국산화	정부의 지원	융합 정도	에너지 절약
스마트워크	0.1597	0.1331	0.1382	0.2013	0.1377	0.1769	0.1087
소셜 네트워크서비스	0.1101	0.1029	0.1236	0.2177	0.1072	0.1406	0.0942

주: 음영 부분은 중요도의 절대값이 상대적으로 높은 경우임

〈표 5-11〉에서 서비스 분야의 세부고려요소별 중요도가 상대적으로 높은 서비스 분야는 지능형 교통시스템과 모니터링 시스템인 것으로 분석되었다. 분석결과를 살펴보면, 앞서의 기술 분야의 경우보다는 최대 중요도 값과 최소 중요도 값의 차이가 상대적으로 높은 것으로 분석되었다. 구체적으로 서비스 분야의 세부 고려요소별 중요도 인식분석 결과를 그림으로 표현하면 〈그림 5-2〉와 같다.

〔그림 5-2〕 서비스 분야의 세부 고려요소별 중요도



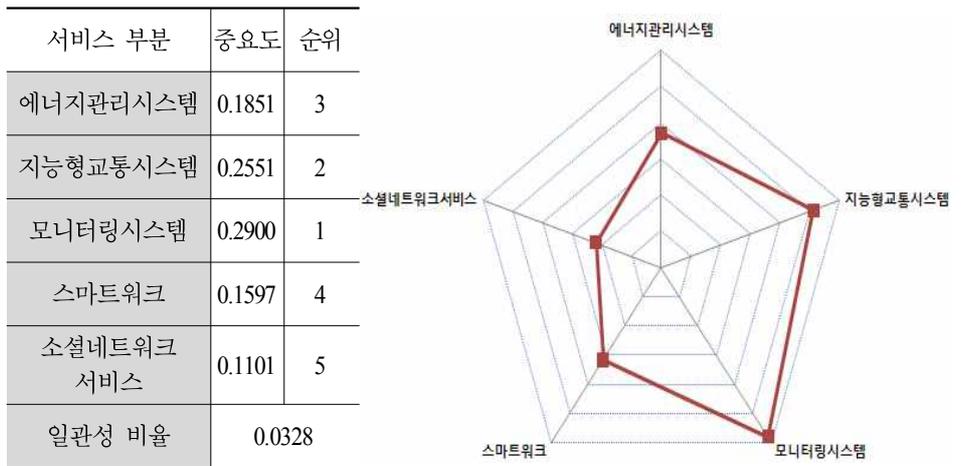
〔그림 5-2〕에서 확인되는 바와 같이 상대적으로 요소별 편차가 크게 발생하는 서비스 분야는 에너지 관리시스템인 것으로 판단된다. 또한, 기술국산화의 경우는

상대적 중요도가 서비스 별로 매우 유사한 형태로 분석되어 거의 정 5각형에 가까운 결과가 산출된 것이 확인된다. 이후에서는 각 세부 요소별로 쌍대비교 분석결과를 자세히 살펴보도록 한다.

### 3. 투입비용

유비쿼터스 사회에서 실현 가능한 방통융합 서비스는 매우 다양하다. 또한, 이들 서비스가 상용화되기 까지는 기술개발과 서비스 개발 등 다양한 측면에서의 비용이 발생하게 된다. <표 5-12>는 각 서비스 분야들 가운데 상용화를 위하여 상대적으로 많은 비용이 발생하게 될 것으로 예상되는 서비스가 무엇인지를 살펴본 결과이다.

<표 5-12> 투입비용에 대한 분석결과



<표 5-12>의 분석결과 서비스 분야 가운데 상용화까지 가장 많은 비용이 발생할 것으로 예상되는 서비스는 모니터링시스템인 것으로 분석되었다. 구체적으로 응답한 29.00%의 전문가들이 이 서비스를 통해 투입 비용이 많이 발생할 것이라고 예측하였다. 그리고 다음으로는 지능형교통시스템(25.51%), 에너지 관리시스템(18.51%), 스마트워크(15.97%), 소셜네트워크서비스(11.01%)의 순이었다. 또한, 응답자의 일관

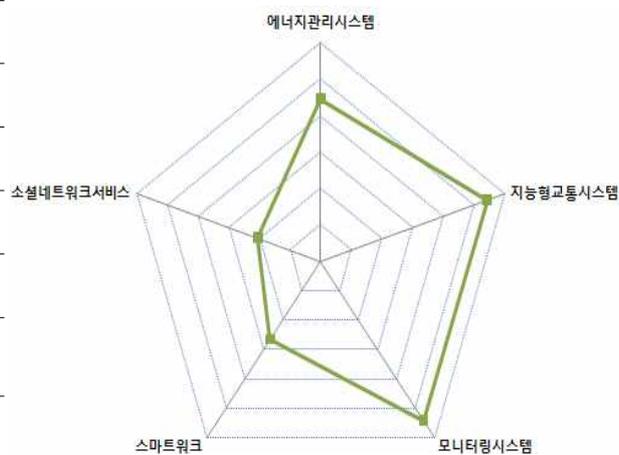
성 비율은 0.0328으로 타당한 수준의 일관성을 확보하고 있는 것이 확인된다.

#### 4. 경제적 편익

유비쿼터스 사회에서 실현 가능한 방통융합 서비스가 구현된다면, 다양한 측면에서 경제적 편익을 발생시킬 것이 예상된다. <표 5-13>은 각 서비스 분야들 가운데 상용화를 통해 경제적 편익이 상대적으로 많이 발생하게 될 것으로 예상되는 서비스가 무엇인지를 살펴본 결과이다.

<표 5-13> 경제적 편익에 대한 분석결과

서비스 부분	중요도	순위
에너지관리시스템	0.2225	3
지능형교통시스템	0.2708	1
모니터링시스템	0.2708	1
스마트워크	0.1331	4
소셜네트워크서비스	0.1029	5
일관성 비율	0.0251	



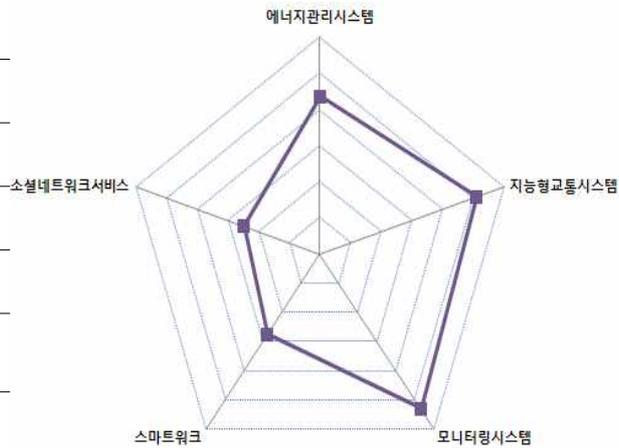
<표 5-13>의 분석결과, 서비스 분야 가운데 상용화를 통해 가장 많은 경제적 편익이 발생할 것으로 예상되는 서비스는 지능형교통시스템과 모니터링 시스템인 것으로 분석되었다. 구체적으로 응답한 각각 27.08%의 전문가들이 이 서비스를 통해 발생하는 경제적 편익이 가장 크다고 예측하였다. 그리고 다음으로는 에너지 관리 시스템(22.25%)과 스마트워크(13.31%), 소셜네트워크서비스(10.29%)의 순이었다. 또한, 응답자의 일관성 비율은 0.0251으로 타당한 수준의 일관성을 확보하고 있는 것이 확인된다.

5. 기술적 난이도

서비스의 상용화를 위해서는 다양한 기술개발이 요구되며, 각 서비스별로 기술개발의 기술적 난이도에 차이가 존재할 것으로 예상된다. <표 5-14>는 각 서비스 분야들 가운데 상용화까지 필요한 기술의 난이도가 상대적으로 큰 것으로 생각되는 서비스가 무엇인지를 살펴본 결과이다.

<표 5-14> 기술적 난이도에 대한 분석결과

서비스 부분	중요도	순위
에너지관리시스템	0.2177	3
지능형교통시스템	0.2545	2
모니터링시스템	0.2660	1
스마트워크	0.1382	4
소셜네트워크 서비스	0.1236	5
일관성 비율	0.0360	



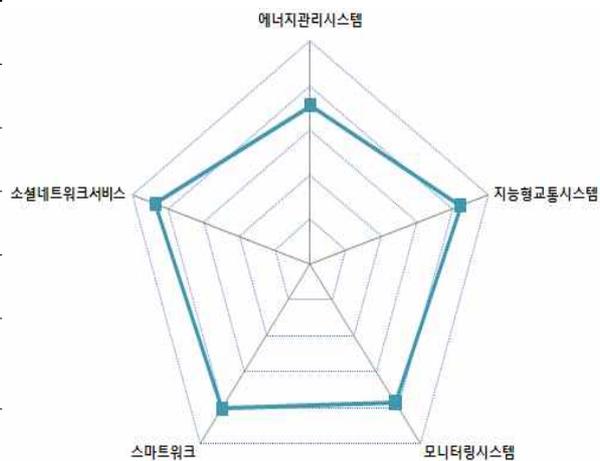
<표 5-14>의 분석결과, 서비스 분야 가운데 개발에 필요한 기술이 가장 어려운 서비스 분야는 모니터링시스템으로 응답자의 26.60%가 이 서비스를 선택하였다. 또한, 지능형교통시스템(25.45%)과 에너지관리시스템(21.77%) 역시 상대적으로 높은 수준의 기술적 난이도를 갖는 기술개발이 필요한 것으로 분석되었다. 이외에도 스마트 워크의 경우에는 13.82%의 전문가가, 소셜네트워크서비스의 경우 12.36%의 응답자가 기술적 난이도가 상대적으로 높다고 응답하였다. 또한, 응답자의 일관성 비율은 0.0360으로 타당한 수준의 일관성을 확보하고 있는 것이 확인된다.

## 6. 기술의 국산화 정도

유비쿼터스 사회에서 서비스 구현에 필요한 기술이 국내의 독자적인 기술력이라면, 이를 통해 다양한 편익이 발생될 수 있을 것으로 판단된다. <표 5-15>는 각 서비스 분야들 가운데 상용화까지 필요한 기술의 국산화 정도가 상대적으로 큰 것으로 생각되는 서비스가 무엇인지를 살펴본 결과이다.

<표 5-15> 기술의 국산화 정도에 대한 분석결과

서비스 부분	중요도	순위
에너지관리시스템	0.1777	5
지능형교통시스템	0.2103	2
모니터링시스템	0.1930	4
스마트워크	0.2013	3
소셜네트워크 서비스	0.2177	1
일관성 비율	0.0255	



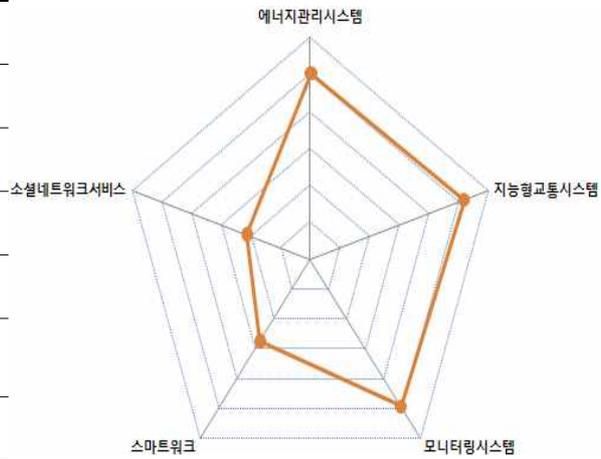
<표 5-15>의 분석결과를 살펴보면, 에너지관리시스템을 제외하고는 각 서비스 분야별 국산화 정도에 대한 인식이 큰 차이가 발생하지 않는 것이 확인된다. 구체적으로 기술의 국산화 정도가 가장 큰 경우는 소셜네트워크서비스로 전문가의 21.77%가 이 분야의 서비스 개발에 필요한 기술이 가장 높은 국산화 가능성이 있다고 응답하였다. 다음으로는 지능형 교통시스템으로 응답자의 21.03%가, 그리고 스마트워크는 20.13%, 모니터링 시스템은 19.30%, 마지막으로 에너지관리시스템(17.77%)의 순이었다. 또한, 응답자의 일관성 비율은 0.0255로 타당한 수준의 일관성이 확보된 것이 확인된다.

7. 정부의 지원 필요성

서비스를 위한 기술개발의 경우 대부분 민간영역의 주도하에 이루어질 것으로 예상되지만, 그 과정에서 일부는 정부의 지원(예를 들어 기술개발 자금지원 등)이 필요할 것으로 판단된다. 본 연구에서는 어떤 서비스 분야에 정부의 지원이 상대적으로 더 많이 필요한지에 대하여 전문가들의 의견을 구하였다.

〈표 5-16〉 정부 지원에 따른 상대적 중요도

서비스 부분	중요도	순위
에너지관리시스템	0.2504	2
지능형교통시스템	0.2583	1
모니터링시스템	0.2464	3
스마트워크	0.1377	4
소셜네트워크 서비스	0.1072	5
일관성 비율	0.0602	



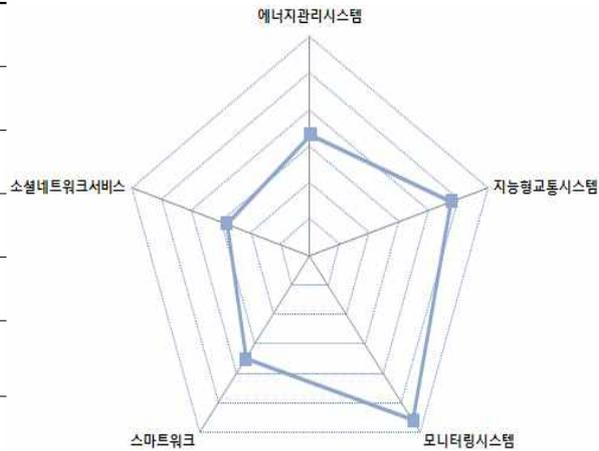
〈표 5-16〉의 분석결과를 살펴보면, 지능형교통시스템의 경우 가장 많은 응답자가 더 많은 정부지원이 필요하다는 인식을 보였다. 구체적으로 지능형교통시스템의 경우 25.83%의 응답자가 가장 많은 정부지원이 필요하다고 응답하였다. 다음으로는 에너지관리시스템(25.04%), 모니터링시스템(24.64%), 스마트워크(13.77%), 소셜네트워크서비스(10.72%)의 순이었다. 또한, 응답자의 일관성 비율은 0.0602로 타당한 수준의 일관성이 확보된 것이 확인된다.

## 8. 기술적 컨버전스(융합)정도

유비쿼터스 환경하에서 구현될 수 있는 서비스들은 구현 과정에서 다양한 분야의 기술적 컨버전스(융합)를 필요로 한다. 본 연구에서는 각 서비스 가운데 상대적으로 기술적 컨버전스 경향이 높은 서비스가 어떤 것인지 조사하였다.

〈표 5-17〉 기술적 컨버전스(융합)에 대한 분석결과

서비스 부분	중요도	순위
에너지관리시스템	0.1650	4
지능형교통시스템	0.2374	2
모니터링시스템	0.2800	1
스마트워크	0.1769	3
소셜네트워크 서비스	0.1406	5
일관성 비율	0.0206	



〈표 5-16〉의 분석결과를 살펴보면, 모니터링시스템 서비스의 경우가 응답자의 28.00%가 컨버전스 정도가 높다고 응답한 것으로 확인된다. 다음으로는 지능형 교통시스템(23.74%)이며, 스마트워크(17.69%), 에너지관리시스템(16.50%), 소셜네트워크서비스(14.06%)의 순이었다. 또한, 분석결과 응답자의 일관성 비율은 0.0206으로 타당한 수준의 일관성이 확보된 것이 확인된다.

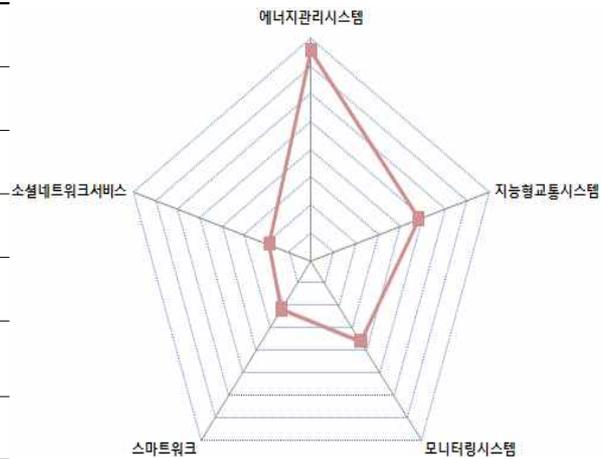
## 9. 에너지 소비

각 서비스가 구현되면, 다양한 측면에서 인간의 에너지 소비가 감소될 것이 예상된다. 본 연구에서는 서비스들 가운데 상대적으로 어떤 서비스가 더 많은 에너지 소

비 감소 효과를 발생시킬 것인지에 대하여 조사하였다.

〈표 5-18〉 에너지 소비 정도에 대한 분석결과

서비스 부분	중요도	순위
에너지관리시스템	0.3772	1
지능형교통시스템	0.2408	2
모니터링시스템	0.1792	3
스마트워크	0.1087	4
소셜네트워크서비스	0.0942	5
일관성 비율	0.0803	



〈표 5-18〉의 분석결과 관련 서비스 가운데 가장 많은 응답자가 가장 많은 에너지 소비 감소효과를 발생시킬 것이라고 응답한 서비스는 에너지관리시스템이다. 구체적으로 응답한 전문가의 37.72%가 에너지관리시스템이 가장 많은 에너지 소비 감소효과를 발생시킬 것이라고 응답하였다. 다음으로는 지능형교통시스템(24.08%)이었으며, 모니터링시스템(17.92%), 스마트워크(10.87%), 소셜네트워크서비스(9.42%)의 순이었다. 또한, 분석결과 응답자의 일관성 비율은 0.0803으로 타당한 수준의 일관성이 확보된 것이 확인된다.

## 제 6 장 분석결과의 요약 및 결론

### 1. AHP 조사결과의 요약

본 연구에서 실시한 쌍대비교 결과에서 기술 분야를 대상으로 실시한 분석결과를 요약하면, <표 6-1>과 같다.

<표 6-1> 기술 분야의 전체고려요소에 대한 중요도

구분	비용	편익	기술적 난이도	기술의 국산화	정부의 지원	융합 정도	상용화
클라우드 컴퓨팅	0.1566	0.2238	0.1584	0.1369	0.1478	0.1523	0.2225
사물 인터넷	0.2232	0.2405	0.2304	0.1459	0.2176	0.2618	0.1833
전력선 광대역	0.2943	0.2304	0.2797	0.1838	0.2565	0.2334	0.1906
스마트 그리드	0.1903	0.1614	0.1816	0.2602	0.2234	0.1775	0.2294
IP-TV	0.1356	0.1439	0.1499	0.2732	0.1547	0.1749	0.1742

주: 중요도의 음영부분은 상대적으로 우선순위가 높은 기술 분야임

<표 6-1>의 결과를 살펴보면, 대체로 개발에 많은 비용이 발생할 것으로 예상되는 기술이 상대적으로 더 많은 편익을 발생시킬 것이 예상되기도 한다. 반면, 비용 측면에서는 상대적으로 낮게 평가되었으나 경제적 편익 측면에서는 높게 평가된 기술도 있는데 이 기술분야가 클라우드 컴퓨팅 분야이다. 또한, 이 분야의 경우 기술적 난이도가 상대적으로 다른 기술 분야에 비해 낮지만, 기술의 국산화 정도도 5가지 기술 분야에서 가장 낮은 수준이다. 또한, 클라우드 컴퓨팅은 상용화되면 에너지 감축 효과가 다른 기술에 비해 가장 높은 수준에 해당하는 것도 주목할 만한 결과이다.

또 다른 특이점이 있다면, 기술의 국산화 정도에 대한 것과 다른 지표들 간의 관계이다. 전문가들의 평가에서 기술의 국산화 정도가 가장 높은 기술 분야는 스마트그리드 분야와 IP-TV 분야이다. 이들 분야는 전문가들의 평가에 따라서 5가지 기술 분야 가운데 상대적으로 높은 ‘기술의 국산화’ 경향을 갖는다. 그런데 이들 분야는 개발에 필요한 비용은 상대적으로 낮고, 개발을 통해 발생할 편익도 상대적으로 낮은 수준이다.

이외에도 <표 6-2>는 서비스 분야의 세부 고려요소별 중요도이다.

<표 6-2> 서비스 분야의 세부 고려요소별 중요도

	비용	편익	기술적 난이도	기술의 국산화	정부의 지원	융합 정도	에너지 절약
에너지 관리시스템	0.1851	0.2225	0.2177	0.1777	0.2504	0.1650	0.3772
지능형 교통시스템	0.2551	0.2708	0.2545	0.2103	0.2583	0.2374	0.2408
모니터링 시스템	0.2900	0.2708	0.2660	0.1930	0.2464	0.2800	0.1792
스마트워크	0.1597	0.1331	0.1382	0.2013	0.1377	0.1769	0.1087
소셜 네트워크서비스	0.1101	0.1029	0.1236	0.2177	0.1072	0.1406	0.0942

주: 음영 부분은 중요도의 절대값이 상대적으로 높은 경우임

<표 6-2>의 결과를 살펴보면, 지능형 교통시스템과 모니터링 시스템의 상대적 중요도가 다른 서비스 분야에 비해 높은 것이 확인된다. 이 두 서비스 분야는 상용화까지 발생할 비용이 상대적으로 많은 것이 사실이지만, 상용화로 인해 발생하게 되는 경제적 편익 역시 상대적으로 높은 것으로 분석되었다.

다만, 앞서의 기술 분야에 대한 분석결과와 다른 점이 있다면, 이들 서비스 분야의 기술 국산화 정도가 상대적으로 높은 수준이라는 점이다. 따라서 향후 해당 서비스 분야에 대한 정부의 지원과 민간의 노력이 적절한 수준에서 이루어진다면, 향후

유비쿼터스 사회에서 구현될 서비스를 통해 다양한 긍정적인 효과를 발생시킬 수 있을 것으로 판단된다.

## 2. 순기능 극대화를 위한 정부의 역할

앞서 현재 국가의 녹색성장전략의 필요성, 녹색성장과 Green IT, 차세대통신망의 역할을 조명해보았다. 그리고 차세대통신망의 미래변화와 기술개발요소에 대한 네트워크 전문가들의 의견에 대하여 살펴보았다. 본 장에서는 향후 녹색성장 전략에서 차세대통신망의 역할을 극대화하기 위해서는 정부의 어떤 정책적 배려가 필요한 지에 대하여 설명하도록 한다. 그리고 이를 본 연구의 결론으로 갈음하고자 한다.

첫째, 정부가 일관된 지원정책을 가지고 꾸준히 지원해야 할 것이다. 앞서 초고속 통신망으로 인한 인간생활의 변화나 필요한 기술개발 요소들에 대하여 살펴본 결과에 따르면, 시간에 따른 변화들은 어떤 특정한 시점에서 시작되고 마무리 되는 것이 아니다. 즉, 관련 기술들의 변화는 상호 연계되어 발전할 것이 예상되고 단기적 관점의 기술개발이 없이는 장기적 변화 역시 담보할 수 없다. 따라서 일관된 정부정책이 꾸준히 지원될 필요가 있다.

또한, 차세대통신망은 하나의 기업 또는 개인이 접근할 수 있는 영역이 아니다. 차세대통신망의 구축과정에서는 엄청난 초기투자비용이 발생할 뿐만 아니라 구축된 네트워크는 불특정 다수의 개인 혹은 조직(기업, 정부)의 활동에 굉장한 영향을 미칠 수 있다. 또한, 현재의 네트워크 이용현황과 미래 예측결과를 기반으로 할 때 차세대통신망은 망 그 자체로서도 의미를 갖지만 망을 따라 이동하는 정보가 더 큰 의미를 갖는다. 따라서 초고속통신망은 공공재적 성격을 갖는다. 따라서 이 분야에 대한 정부의 적극적인 대처가 요구된다고 볼 수 있다. 특히 미래의 유비쿼터스 환경에서는 차세대통신망의 구축과 활용 여부는 국가경쟁력의 크기를 결정하는 요소로 작용할 가능성이 매우 높기 때문에 이 분야는 국가가 주도적으로 개입할 필요가 있는 분야이다.

물론, 차세대 통신망의 구축에 있어서 민간의 진입을 완전히 배제하는 것은 가능

하지도 않을 뿐만 아니라 긍정적이지도 않다. 이는 초고속통신망 분야는 단지 네트워크의 구성뿐만 아니라 네트워크를 이용하는 콘텐츠의 개발이 동시에 이루어져야 할 뿐만 아니라, 초고속통신망 기술개발을 정부가 독자적으로 추진할 수 있는 가능성은 희박하기 때문이다. 따라서 정부가 일관된 지원정책을 가지고 꾸준히 지원하되, 이것이 공공재적 성격을 갖고 있음에 기반하여 향후 공공정책의 틀 안에서 지속적인 정책적 지원이 이루어져야 할 것이다.

둘째, 인적자원에 대한 꾸준한 개발이 이루어져야 한다. 부존자원이 일천한 우리나라에서는 인적자원(Human ware)의 활용이 가장 효과적인 도구이다. 또한, 현재 시점에서 다행히도 우리나라에는 매우 훌륭한 IT 인재들이 포진되어 있다. 또한, 아직은 차세대통신망 기술과 관련하여 우리나라의 인재들이 갖고 있는 기술력은 세계 최고의 수준에 해당한다. 따라서 장기적 관점에서 국가발전을 기대할 수 있는 인재양성은 매우 시급한 사항이라고 판단된다.

물론 경우에 따라서는 지난 10년간 눈부신 발전을 이룬 IT 기술은 이미 포화, 완성되었다는 의견을 갖는 경우도 있다. 그러나 향후 전 세계적으로 더욱더 치열한 기술개발경쟁이 일어날 가능성이 여전히 있는 만큼 정부영역에서는 향후 적극적인 인적자원 개발전략을 수립하고 집행할 필요가 있다. 예컨대 미국의 NSF의 경우 학문적으로 국제적인 역량을 갖춘 교수와 학자들을 지속적으로 또한, 대거 Director로 기용하고 있는 것이 이 분야의 개발 가능성을 보여주는 단적인 지표라고 볼 수 있다. 따라서 새로 발족한 한국연구재단과 같은 국내 정부 연구재단의 PM 선발이나 지식경제부 PD(구 정보통신부 PM)의 권한과 역할을 현 정부와 같이 줄일 것이 아니라 오히려 보다 더 강화하여 기술적인 판단과 정책 수립은 능력 있고 국제적인 감각과 네트워크를 가진 뛰어난 학자들의 식견에 따르는 미국식의 과학/기술 정책을 도입할 필요도 있을 것이다.

셋째, 기술개발을 위한 R&D 지원을 확충할 필요가 있다. 물론, 앞서 전문가들의 의견을 정리하는 과정에서 이미 차세대통신망의 구현을 위한 기본적인 기술들은 대부분 개발되었다는 의견이 지배적이다. 그러나 여전히 기술개발요소들은 도처에 산

재해 있다. 또한, 일부 전문가들은 개방적 구조 또는 글로벌 상호연동 등을 거론하며 차세대통신망 기술이 단일기술로 통합될 것이라는 의견을 보이는 전문가들이 있다. 그러나 현재의 기술변화 상황을 감안하면 단일기술로의 통합은 어려울 것이라는 의견이 상대적으로 더 많은 것이 사실이다. 이 경우 경쟁력은 서로 다른 기술 간의 다양한 형태의 상호 연동기술, 또는 서비스 기술을 확보하는 데 있으며, 누가 저비용으로 고효율의 기술을 개발하느냐가 향후의 기술경쟁력의 우위를 결정하는 기준이 될 수 있다.

또한, 산학연관이 참여할 수 있는 융합기술 개발환경이 구축되어야 할 필요도 있다. 융합기술개발 환경이라는 것은 네트워크 테스트베드 뿐만 아니라 시범사업이 법제도의 범위를 넘어선 실제 서비스 및 비즈니스 적정 규모의 도시단위의 환경구축을 의미한다. 이는 국가차원의 또는 향후 관련 기술의 해외수출을 위해서도 필요한 지원에 해당한다.

이처럼, 정부는 R&D 투자를 통하여 국제 경쟁력을 갖는 기술개발을 위한 적극적인 지원책을 마련할 필요가 있을 것으로 본다. 또한, 정부의 R&D 지원전략은 정치적 변화에 따라서 크게 영향 받지 않는 구조를 가질 필요도 있다. 정권이 바뀌거나 주무부처의 통폐합으로 차세대통신망 관련 기술개발에 대한 정책방향이 크게 요동치지 않도록 학자/교수들로 이루어진 상설 전문위원회 형식의 기구를 두는 것도 고려할 수 있다.

넷째, 낙후지역에 대한 차세대통신망 인프라 구축에 대한 정부의 지원이 필요하다. 앞서 설명하였던 바와 같이 차세대통신망은 공공재적 성격을 띠는 재화이다. 따라서 Wireless Infra 구축은 정부가 지원할 필요가 있는 영역이다. 관련하여 정부 영역에서는 전국 어디에서든 차세대통신망 서비스가 가능하도록 경제성이 다소 낮은 낙후지역의 인프라구축을 효율적으로 지원할 필요가 있다. 예컨대 낙후지역의 경우 민군경찰용 차세대통신망을 공동부담으로 구축하고 공동관리 하는 등의 전략이 사용될 수 있다. 낙후지역에까지 차세대통신망의 이용이 가능한 환경이 구축되어야 낙후 지역까지 인간생활의 변화를 줄 수 있다.

다섯째, 정보보호와 관련된 정책적 노력도 반드시 필요한 분야이다. 장기적인 관점에서 유비쿼터스 환경이 구현된다면, 인간생활의 모든 것이 차세대통신망을 통해 노출될 가능성이 발생한다. 최근에도 정보보호와 관련된 다양한 이슈들이 제기되는 것은 현재의 통신망이 갖는 혜택에 대한 사회적 비용에 해당한다. 특히 미래의 차세대통신망이 구현되면, 네트워크 망의 보안성 강화 및 개인정보 집적·활용 과정에서 다양한 문제가 발생할 가능성이 높다. 따라서 이에 따른 개인정보보호 관련 기술에 대한 정부지원이 필요함은 물론, 관련된 법 집행력을 강화하기 위한 정부의 제도적 노력이 필요할 것이다.

## 참 고 문 헌

- 국가통계포털, 건축물 통계정보: 제 4차 기후변화대책 에너지관리공단 에너지 절약  
시책 등
- 국무총리실 기후변화대책기획단(2008), 「기후변화대응 종합기본계획」
- 양용석(2009), “정보통신기술과 환경의 융합: 그린IT(Green IT)”, 지역정보화, vol.54
- 김성조(2009), “위클리공감”, 대한민국 정책포털
- 김정훈 외 1명(2007), “u-City 구현을 위한 현안과제 조사분석”, The Journal of GIS  
Association of Korea, Vol. 15, No. 1
- 김준한(2004), “유비쿼터스정부의 쟁점과 전략”, 행정논총 42(4)
- 김진환(2009), 『그린IT의 추진 동향과 패러다임의 변화』 《주간기술동향》
- 김창권(2006), 『해외 u-farm 서비스 모델 사례집』 한국정보사회진흥원
- 박상현(2008), 『저탄소 녹색성장을 위한 주요국 그린 IT 추진 동향과 시사점』, 한국  
사회진흥정보원
- KOTRA 무역보고서(2008)
- 박상현 외 2명(2009), “저탄소 녹색성장을 위한 그린 IT 정책 추진 방향”
- 방송통신위원회(2009), “사물통신망 기술 전망 세미나 자료”
- \_\_\_\_\_ (2009), “방송통신분야 그린IT 동향분석 리포트 Vol.1”
- 손진수(2002), “NGN 응용서비스 제공방안 및 발전방향”, 정보통신정책, 20(12) (2002  
년 10월)
- 양일권(2008), “smart grid 구축을 위한 기술 연구”, 대한전기학회 하계학술대회 논문집
- 윤수진(2006), “u-City구현에 있어서의 개인정보보호”, 사단법인 한국공법학회 공법  
연구 35(1)
- 임명환(2009), “RFID/USN 활성화를 통한 New IT 혁신전략”, 전자통신동향분석

- 이은민 외 1명, “그린IT 추진을 위한 규제 및 대응현황”, 《정보통신정책》, 20(12)
- 이혜정(2008), 『그린IT 주요이슈 및 시사점』, 미래이슈발굴
- 임도빈(2004), “국정조정체계의 재설계: 정부조직개편”, 한국행정학회 ‘정부조직개편’에 관한 기획세미나
- 정보사회진흥원(2008), “IT 부문 에너지 사용현황 분석 및 Green IT 정책개발 연구”  
 \_\_\_\_\_(2008), “저탄소 녹색성장을 위한 주요국 그린 IT 정책 추진 동향과 시사점”
- 정보통신부(2006. 12), “희망한국 실현을 위한 u-City 구축활성화 정보계획안”
- 정우수 외 3명(2008. 3), “AHP 기법을 이용한 u-City 사업타당성 평가기준에 관한 연구”, 《국토연구》 56
- 조위덕(2009), 『U-SERVICE DESIGN』, 진한엠엔비
- 지식경제부(2008), 지식·혁신 주도형 녹색성장을 위한 산업발전전략.
- 최성호(2002. 04. 29), NETWORK TIMES 2002년 04월호.
- 키움증권(2009), 스마트 그리드 산업분석 보고서.
- KT경제경영연구소(2009), “저탄소 녹색 성장을 위한, Green IT의 비전과 전략.”
- 특허청(2006. 9), “여보! 다녀와~ 난, 집에서 일할게”, 특허청 재택근무 사례
- 하원규(2003), 『u-Korea 구축전략과 행동계획: 비전, 이슈, 과제, 체계』
- 한국전산원(2004), “유비쿼터스 IT 사회의 발전방향과 정부의 역할에 관한 연구.”
- 한국정보사회진흥원 미래전략기획팀 박상현 외 1명(2008. 12), “스마트 2020: 정보화 시대의 저탄소 경제 실현,” 정보화정책분석 08-08, pp.69~70
- 한세익(2007), “지방정부의 u-City 구현상 쟁점과 전략”, 《한국지역정보학회지》 10(2)
- 황성진 외 1명(2009년 2월), “녹색성장정책에 있어 IT의 역할 및 중요성”, 《정보통신정책》, 21(2)
- Connected Nations, Inc., ‘The Economic impact of stimulating broadband nationally’, 21 Fed 08

## 〈인터넷자료〉

국회법률지식정보시스템, “유비쿼터스 도시의 건설 등에 관한 법률시행령”,

[http://likms.assembly.go.kr/law/jsp/Law.jsp?WORK\\_TYPE=LAW\\_BON&LAW\\_ID=B4592&PROM\\_NO=21565&PROM\\_DT=20090626](http://likms.assembly.go.kr/law/jsp/Law.jsp?WORK_TYPE=LAW_BON&LAW_ID=B4592&PROM_NO=21565&PROM_DT=20090626), (searched at 19 July 2009)

<http://www.itglobal.or.kr/v1/globalit>

<http://myhome.shinbiro.com/~zippy>

<http://edu.ucta.or.kr>

뉴데일리 <http://www.newdaily.co.kr/>

동아일보 <http://www.donga.com/>

세계일보 <http://www.segye.com/>

연합뉴스 <http://www.yonhapnews.co.kr/>

중앙일보 <http://www.joins.com/>

한겨레 <http://www.hani.co.kr/>

Alkin, Marvin C.; Richard H. Daillak.(1979). A Study of Evaluation Utilization. *Educational Evaluation and Policy Analysis* 1(4) pp.41 ~ 49.

Alkin, Marvin C.; Daillak R.; White, P.(1979). *Using Evaluation: Does Evaluation make a Difference?* Bervery Hills. CA: Sage Publications Ltd.

Ammons, David N.(1995). Overcoming the Inadequacies of Performance Measurement in Local Government: The Case of Libraries and Leisure Services. *Public Administration Review* 55(1) pp.37 ~ 47.

Anderson, Janes E.(1984). *Public Policy-making*. (3rd ed). N.Y.: Holt, Rinehart and Winston.

Behn, Robert D.(2003). Why measure performance? Different purposes require different measures. *Public Administration Review(Washington)* 63(5) pp.586 ~ 606.

\_\_\_\_\_ (1999). Do Goals Help Create Innovative Organizations? *In Public Management Reform and Innovation: Research, Theory, and Application*. edited

- by H. George Frederickson and Jocelyn M. Johnston, pp.70~88. Tuscaloosa, AL: University of Alabama Press.
- Beyer, Janice M.; Harrison M. Trice.(1982). The Utilization Process: A Conceptual Framework and Synthesis of Empirical Findings. *Administrative Science Quarterly* 27(4) pp.591~622.
- Cousins, J. Bradley; Kenneth A. Leithwood.(1986). Current Empirical Research on Evaluation Utilization. *Review of Educational Research* 56(3) pp.331~364.
- Dickey, Barbara.(1980). Utilization of Evaluations of Small-Scale Innovative Educational Projects. *Educational Evaluation and Policy Analysis* 2(6) pp.65~77.
- Downs, George W.; Patrick D. Larkey.(1986). *The search for government efficiency: from hubris to helplessness*. Philadelphia: Temple University Press
- Dror. Yehezkel.(1971). *Ventures in Policy Sciences*. N.Y.: American Elsevier Publishing Co, Inc.
- Drucker, Peter.(1990). *Measuring Corporate Performance*. 현대경제연구원 역(1999). 성과측정. 서울: 21세기 북스.
- Duncan, W. Jack.(1989). *Great Ideas in Management: Lessons from the Founders and Foundations of Managerial Practice*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Dunn, William N.(2004). *Public Policy Analysis: An Introduction*. (3rd ed). N.J.: Pearson Prentice Hall.
- \_\_\_\_\_ (1981). *Public policy analysis: An introduction*. Englewood Cliffs NJ: Prentice-Hall.
- Dye, Thomas R.(1981). *Understanding Public Policy*. (4th ed). Englewood Cliff. N.J.: Prentice-Hall Inc.
- Hatry, Harry P.(1999a). Mini-symposium on intergovernmental comparative performance data. *Public Administration Review(Washington)* 59(2) pp.101~104.
- \_\_\_\_\_ (1999b). *Performance Measurement: Getting Results*. Washington, DC:

Urban Institute.

- Hatry, Harry P.(1980). Performance Measurement Principles and Techniques: An Overview for Local Government. *Public Productivity Review* 4(4) pp.312 ~ 339.
- ITIF(Information Tech. & Innovation Foundation).(2009). *The digital road to recovery; A stimulus Plan to create jobs, boost productive and revitalize America.*
- Joseph, Alun E.; Alison Poyner.(1982). Interpreting Patterns of Public Service Utilization in Rural Areas. *Economic Geography* 58(3) pp.262 ~ 273.
- Joyce, Philip G.(1996). Appraising Budget Appraisal: Can You Take Politics Out of Budgeting. *Public Budgeting and Finance* 16(4) pp.21 ~ 25.
- Lehan, Edward Anthony.(1996). Budget Appraisal-The Next Step in the Quest for Better Budgeting? *Public Budgeting and Finance* 16(4) pp.3 ~ 20.
- Linstone, Harold A · Turoff, Murray.(1975). *The Delphi Method: Techniques and Applications.* N. Y.: Addison-Wesley.
- Nachmias, David.(1979). *Public Policy Evaluation Policy: Analyzing the Effects of Public Programs.* Washington D.C.: St. Matrin's Press.
- Nalli, Gino A; Dennis Patrick Scanlon; Douglas Libby.(2007). Developing A Performance-Based Incentive Program For Hospitals: A Case Study From Maine. *Health Affairs* 26(3) pp.817 ~ 824.
- Osborn, David. & Gaenler, Ted.(1992). *Reinventing Government. MA: Addison-Wesley.*
- 삼성경제연구소 역(1994). <정부 혁신의 길: 기업가 정신이 정부를 변화시킨다>. 서울: 삼성경제연구소.
- Patton, Michael Quinn.(1997). *Utilization-Focused Evaluation: the new century text.* California: Thousand Oaks. Sage Publications.
- Pyhrr. P.(1973). *Budgeting: A Practical Management Tool for Evaluation Expenses.* N.Y.: John Wiley.
- Ritchie, William J. & Karen Eastwood.(2006). Executive functional experience and its

relationship to the financial performance of nonprofit organizations. *Nonprofit Management and Leadership* 17(1) pp.67~82.

Rivlin, A. M.(1971). *Systematic Thinking for Social Action*. Washington D.C.: Brookings Institution.

Sackman, Harold.(1975). *Delphi Critique*. Mass.: D. C. Heath and Company.

Schneider, Jerry B(1972). The Policy Delphi: A Regional Planning Application. *Technological Forecasting and Social Change* 3(4).

Scriven, Michael.(1972). *The Methodology of Evaluation*. in Carol H. Weiss (ed.). Evaluating Action Programs. Boston: Allyn and Bacon Inc.

Shick. Allen.(1971). From analysis to Evaluation. *Annals of the American Academy of Political and Social Science* Vol. 394, *Social Science and the Federal Government* pp.57~71.

Thompson, Fred.(1994). Mission-Driven, Results-Oriented Budgeting: Fiscal Administration and the New Public Management. *Public Budgeting and Finance* 15(3) pp.90~105.

Turoff, Murray.(1970). The Design of a Policy Delphi. *Technological Forecasting and Social Change* 2(2) pp.149~171.

Quade, E. S.(1975). *Analysis for Public Decisions*. N.Y.: American Elsevier Publishing Company.

Weiss, Carol H.(1979). The Many Meanings of Research Utilization. *Public Administration Review* 39(5) pp.426~431.

\_\_\_\_\_ (1982). Policy Research in the Context of Diffuse Decision Making. *The Journal of Higher Education* 53(6) pp.619~639.

\_\_\_\_\_ (1989). Congressional Committees as Users of Analysis. *Journal of Policy Analysis and Management* 8(3) pp.411~431. Wholey, J. S.et al.(1976). Evaluation Policy. Washington D.C: The Urban Institute.

- Wholey, Joseph S.; Scanlon, John W.; Duffy, Hugh G.; Fukumoto, James S.; Vogt, Leona M.(1970). *Federal Evaluation Policy Analyzing The Effects Of Public Programs*. Washington D.C.: The Urban Institute.
- Wholey, Joseph S., and Kathryn E. Newcomer.(1997). Clarifying Goals, Reporting Results. In *Using Performance Measurement to Improve Public and Nonprofit Programs*. *New Directions for Evaluation* 75, edited by Kathryn E. Newcomer. pp.91 ~ 98. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Wholey, Joseph S., and Harry P. Hatry.(1992). The Case for Performance Monitoring. *Public Administration Review* 52(6) pp.604 ~ 610.
- Wildavsky. Aron.(1979). *Speaking Truth to Power: The art and Craft of Policy Analysis*. Boston: Little, Brown and Company Inc..
- OECD.(2009). *Towards Green ICT strategies: Assessing policies and programmes on ICT's and the Environment*. OECD.

## 〈부록 1〉

## 전문가 조사 델파이 설문지

안녕하십니까? 국민대학교 행정학과에 있는 홍성걸입니다.

우선 델파이 설문조사에 응해 주셔서 대단히 감사드립니다. 선생님의 의견은 우리 연구팀의 보고서 작성에는 물론, 향후 초고속 통신망과 관련된 국가정책의 결정에 있어 핵심적이고 현실적인 도움을 주실 수 있을 것이라 생각합니다.

전화와 이메일을 통해 설명 드린 바와 같이 우리 학회에서는 KISDI로부터 “녹색성장 전략에서 차세대 통신망의 역할”이라는 과제를 수행하고 있으며, 연구에 필요한 정보취득을 위해 델파이 조사 형식을 택하였습니다. 선생님께서 델파이 조사 대상으로 선정되신 이유는 선생님께서 초고속 통신망과 관련하여서는 국내의 어느 누구보다도 전문성을 갖고 계실 뿐만 아니라, 장기간 관련 분야에서 연구 활동을 수행하신 분이기 때문입니다.

현재 사회에서는 지구온난화의 심각성이 광범위하게 확산되고 있으며, 이를 해결할 수 있는 방안들이 다각도로 논의되고 있습니다. 그 가운데 Green IT는 가장 핵심적인 부분이라고 할 수 있습니다.

우리 연구는 IT 중에서도 녹색성장을 가능하게 하는 핵심 요소인 초고속 통신망을 주제로 하고 있으며, ① 차세대 통신망이 미래에 어떻게 변해갈 것인지? ② 초고속 통신망의 발전이 인간의 생활을 어떻게 바꾸어 놓을 것인지? ③ 차세대 통신망의 발전이 어떻게 녹색성장에 기여할 것인지? ④ 차세대 통신망의 발전을 위해서는 국가정책이 어떤 식으로 기여해야 할 것인지?를 주제로 심층연구를 수행할 것입니다. 이들 질문에 대한 답을 찾는 것은 관련 국가정책의 결정에 있어서 매우 중요한 요소가 될 것입니다.

사전에 말씀드리지만, **본 설문에는 정답이 없습니다.** 선생님께서는 선생님께서 갖고 계신 전문성에 기반하여 자유롭게 답을 주시면 되며, 어떠한 경우에도 선생님의 의견은 익명성이 보장됩니다. 또한 선생님과 다른 응답자들의 의견은 정리되어 모든 응답자들에게 다시 제공될 것이며, 이 과정에서 연구팀을 매개로 한 의견교환이 가능할 것입니다.

**첫 번째 설문에는 보기가 없습니다.** 제시된 질문들에 대하여 선생님께서 갖고 계신 의견을 가능하면 자세히 적어주시면 됩니다.

선생님께서 주신 의견은 정보통신정책연구원을 통해 국가의 정책 실무자에게 전달될 것이며, 국가의 정책결정에 직접적인 영향을 줄 것입니다. 선생님의 의견이 향후 올바른 IT 정책을 만들어 내는 초석이 될 것임을 믿어 의심치 않습니다.

국민대학교 행정학과 홍성걸(02-910-4439, sghong@kookmin.ac.kr)

\* 첫 번째 설문은 크게 3개의 범주로 구성되어 있습니다. 첫 번째 범주는 Green IT 전반에 관한 질문입니다.

현재의 Green IT에 대한 논의는 Green by IT와 Green of IT로 구분되는 것으로 판단됩니다. 양자 모두 지구온난화 시대에 CO<sub>2</sub> 저감을 위해서는 불가피한 선택으로 여겨집니다. 국가가 Green IT를 위해 투입할 수 있는 재원을 100이라 보았을 때, 현재 국가정책은 양자에 어느 정도씩 배분되어 있다고 보십니까?(100을 양자로 나누어 주시기 바랍니다.)

Green by IT( )%

Green of IT ( )%

\* 이상적으로 국가정책은 양자에 어느 정도씩 배분되어야 한다고 보십니까?

Green by IT( )%

Green of IT ( )%

사회 일각에서는 Green IT를 위해서는 기술개발과 더불어 기술사용 시 오남용을 방지할 수 있는 방법을 구상해야 한다고 주장합니다. 예를 들어 스팸메일과 같은 불량 Traffic을 줄이게 되면, 상대적으로 IT기기의 이용과정에서 발생하는 소비를 억제할 수 있다는 것이 이에 해당합니다.

불량 Traffic을 줄이기 위해 할 수 있는 방법은 무엇이 있을 것이라 보십니까? 예컨대 행동주체를 정부, 통신망 사업자, 개인으로 구분하여 답변 주시기 바랍니다.

정부의 역할:

통신망 사업자의 역할:

개인의 역할:

두 번째 범주의 질문은 현재의 기술수준을 감안하였을 때, ① 미래의 차세대 통신망 기술이 어느 정도 수준으로 발달할 것으로 예상되고, ② 이것이 인간 생활에 어떤 영향을 미칠 것으로 예측되며, ③ 이를 위해서 정부의 어떤 정책적 노력이 필요할지에 대한 질문입니다. 본 연구팀에서 작성하는 보고서의 독자는 전문성을 가진 사람들이 아니므로 가능하면 쉬운 용어로 풀어서 설명해 주시길 부탁드립니다.

본 질문지에서는 이를 향후 5년, 10년 그리고 20년의 기간 동안의 변화에 대한 선생님의 의견을 묻는 문항들로 구성되어 있습니다. 다소 황당할 수 있는 질문이지만, 차세대 통신망의 기술적 발전 가능성에 대한 선생님의 고견을 말씀해 주시기 바랍니다.

\* 차세대 통신망의 발달로 인한 향후 5년 기간 동안의 변화

1. 현재의 차세대 통신망 발달수준을 감안하였을 때, 선생님께서 생각하시기에 향후 5년 후의 차세대 통신망의 발달로 인해 변화할 인간생활의 모습은 어떠한 것이라고 생각하십니까?

선생님께서 생각하시는 5년 후의 차세대 통신망 발달수준을 달성하기 위해서 현재시점에서 가장 시급히 개발하여야 하는 기술은 무엇이라고 생각하십니까?

선생님께서 생각하시는 5년 후의 차세대 통신망 발달수준을 달성하기 위해서 현재부터 향후 5년의 기간 동안 국가가 해야 할 역할은 무엇이라고 생각하십니까?

\* 차세대 통신망의 발달로 인한 향후 10년 기간 동안의 변화

현재의 차세대 통신망 발달수준과 선생님께서 생각하시는 향후 5년 후의 차세대 통신망의 미래상이 달성되었다고 가정하면, 현재로부터 향후 10년 후에는 차세대 통신망의 발달로 인해 인간생활에 어떤 변화가 발생할 것이라고 생각하십니까?

선생님께서 생각하시는 10년 후의 차세대 통신망 발달수준을 달성하기 위해서 현재로부터 5년 후의 시점에서부터 향후 10년의 기간 동안 개발을 위해 노력해야 하는 기술은 무엇이라고 생각하십니까?

선생님께서 생각하시는 10년 후의 차세대 통신망 발달수준을 달성하기 위해서 5년 후의 시점에서부터 향후 10년의 기간 동안 국가가 해야 할 역할은 무엇이라고 생각하십니까?

\* 차세대 통신망의 발달로 인한 향후 20년 기간 동안의 변화

현재의 차세대 통신망 발달수준과 선생님께서 생각하시는 향후 10년 후의 차세대 통신망의 미래상이 달성되었다고 가정하면, 이로부터 또다시 10년 후인 향후 20년 뒤에는 차세대 통신망의 발달로 인해 인간생활에 어떤 변화가 발생할 것이라고 생각하십니까?

선생님께서 생각하시는 20년 후의 차세대 통신망 발달수준을 달성하기 위해서 현재로부터 10년 후의 시점에서부터 20년에 이르기까지의 기간 동안 개발을 위해 노력해야 하는 기술은 무엇이 될 것으로 생각하십니까?

선생님께서 생각하시는 10년 후의 차세대 통신망 발달수준을 달성하기 위해서 향후 10년 후의 시점에서부터 또 다른 10년의 기간 동안 국가는 어떤 정책적 노력을 기울여야 할 것으로 생각하십니까?

\* 세 번째 범주의 설문은 녹색성장과 차세대 통신망의 역할에 대한 선생님의 의견을 듣기 위한 문항입니다. 설문에 앞서 녹색성장위원회가 정의하는 ‘녹색성장’의 정의를 말씀드리면 다음과 같습니다.

녹색성장위원회에 따르면, “녹색성장(Green Growth)이란 환경(Green)과 경제(Growth)의 선순환 구조를 통해 양자의 시너지를 극대화하고 이를 새로운 동력으로 삼아 경

제성장 패턴을 환경 친화적으로 만들어 새로운 성장기회를 확보하는 개념”으로 정의됩니다.

그리고 정부가 추진하고 있는 녹색성장의 3대 요소와 관련 내용을 제시하면 다음과 같습니다.

〈표 1〉 녹색성장의 3대 요소와 내용

3대 요소	내 용
경제성장과 에너지 자원의 사용 최소화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 에너지 저소비형 산업구조 개편</li> <li>• 에너지 소비절약 및 사용 효율화</li> <li>• 생태효율성 제고 정책</li> </ul>
CO <sub>2</sub> 배출 등 환경부하 최소화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신재생 에너지 보급확대</li> <li>• 원자력 등 청정에너지 개발</li> <li>• CO<sub>2</sub> 배출규제</li> <li>• 저탄소, 친환경 인프라 구축</li> <li>• 소비자 녹색제품 구매 활성화</li> </ul>
신성장동력 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 녹색기술에 대한 R&amp;D 투자</li> <li>• 신재생에너지 등 녹색산업육성 및 수출산업화</li> <li>• 세계시장 선점지원</li> </ul>

녹색성장의 3대 요소에 대하여 차세대 통신망이 어떻게 기여할 수 있다고 생각하십니까? 그리고 선생님께서 생각하시는 녹색성장을 위한 통신망의 역할이 적절히 이루어지기 위해서 차세대 통신망은 ① 어떤 기술개발이 이루어져야 하며, ② 국가 정책은 이를 어떤 식으로 뒷받침해야 할 것이라고 생각하십니까?

#### 1. 경제성장과 에너지 자원의 사용 최소화

##### 가. 필요한 기술개발

나. 국가정책의 기여

2. CO<sub>2</sub> 배출 등 환경부하 최소화

가. 필요한 기술개발

나. 국가정책의 기여

3. 신성장동력 개발

가. 필요한 기술개발

나. 국가정책의 기여

\* 설문에 응해주셔서 대단히 감사합니다.

\* 곧 선생님과 다른 전문가 분들의 설문결과를 종합하여 관련 정보를 전달해 드리도록 하겠습니다.

## 〈부록 2〉

## AHP 설문지

녹색성장 전략에서 차세대통신망의 역할에 대한 설문조사

안녕하십니까?

우리 연구팀은 KISDI로부터 ‘녹색성장 전략에서 차세대 통신망의 역할’이라는 과제를 수행하고 있으며, 본 설문조사는 연구에 필요한 정보취득을 위해 실시하는 것입니다. 선생님께서는 관련분야에 대하여 누구보다도 더 많은 관심을 갖고 계실 것으로 판단되기 때문입니다.

선생님께서서는 최근 지구온난화 현상으로부터 발생하는 문제의 심각성을 잘 알고 계실 것으로 생각합니다. 우리 연구팀에서는 녹색성장 전략에 차세대 통신망이 기여할 수 있는 기술과 서비스를 전문가 조사(Delphi)를 통해 도출하고 이를 기반으로 각각의 기술들과 서비스의 상대적 우선순위를 도출하려는 목적을 갖고 있습니다.

또한, 본 설문에 포함되어 있는 각각의 기술과 서비스는 전문가 조사를 통해 도출된 것이지만, 선생님께서는 다른 의견을 갖고 계실 수도 있을 것이라 생각합니다. 선생님의 생각들은 설문지에 포함되어 있는 개방형 항목을 이용해 의견을 피력해 주시면 보고서 작성 과정에서 참고토록 하겠습니다.

선생님의 응답은 통계법 제13조 및 제14조에 의거 비밀이 보장되며 분석 이외의 목적에는 사용되지 않습니다. 따라서 응답 내용과 관련된 개인적 신상이나 의견이 외부에 알려질 우려는 전혀 없습니다. 사전에 말씀드리지만, 본 설문에는 정답이 없습니다. 선생님께서 갖고 계신 전문성에 기반하여 자유롭게 답을 주시면 그것이 곧 정답일 수 있습니다.

바쁘신 중에 설문에 협조해 주신데 대하여 감사드립니다. 본 조사와 관련한 의문사항이 있으면 아래의 연락처로 문의하여 주십시오. 성실히 답변해 드리겠습니다.

2009년 10월

조사자: 사이버커뮤니케이션학회 회장 홍성걸(국민대학교 행정학과 교수)

전 화: 02-910-4425

e-mail: webmaster@cybercom.or.kr

〈설문 작성 예시〉

예를 들어 선생님께서 『사막을 횡단할 때 물과 낙타 둘 중에 어떤 것이 상대적으로 더 중요한지』에 대한 물음을 받을 경우, 이를 조사하기 위한 조사지는 아래와 같이 구성되어 질 수 있습니다.

질문: 선생님께서는 사막을 횡단하실 때 물과 낙타 이 둘 중에서 어떤 것이 상대적으로 더 중요하다고 생각하십니까?

평가 항목 (A)	물 절대 중요		물 매우 중요		물 중요		물 약간 중요		물과 낙타 둘 다 비슷	낙타 약간 중요		낙타 중요		낙타 매우 중요		낙타 절대 중요		평가 항목 (B)
	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②		1	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	
물																		낙타

선생님께서 응답시																	
-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

물이 낙타에 비해 더 중요하다고 생각하시면	물과 낙타 둘 다 비슷하게 중요하다고 생각하시면	낙타가 물에 비해 더 중요하다고 생각하시면
중요 정도에 따라 ②~⑨ 사이에 ✓ 표시	1 에 ✓ 표시	중요 정도에 따라 (2)~(9) 사이에 ✓ 표시
⑨로 갈수록 상대적으로 물이 더 중요함을 의미		(9)로 갈수록 상대적으로 낙타가 더 중요함을 의미

위와 같이 본 설문에 응답하여 주시면 됩니다.

□ 다음은 차세대통신망의 발전으로 인해 구현 될 방통융합에 대한 주요 5가지의 기술 분야입니다. 제시된 기술 분야 간의 비교를 통해 상대적인 중요도를 평가해 주시기 바랍니다.

기술	내 용
클라우드컴퓨팅	사용자가 필요로 하는 컴퓨팅 서비스를 이용하기 위해 PC에 소프트웨어나 자료를 내장하지 않고 인터넷(클라우드)에 접속하여 자유롭게 이용하는 기술
사물인터넷	모든 사물이 단말이 되어 인터넷에 접속되고 상호 정보를 주고받으며 다양한 지능화된 서비스를 제공하는 통신망
전력선광대역	전력선을 이용하여 음성, 데이터, 영상 등을 주파수 신호에 실어 고속으로 전송하는 광대역 통신 기술
스마트그리드	전력망과 통신망을 결합하여 전력 공급자와 소비자가 양방향으로 실시간 정보를 교환함으로써 전력의 생산, 송배전, 소비 등 전 과정을 최적화하는 차세대 지능형 전력망
IP-TV	초고속 인터넷을 이용하여 정보 서비스, 동영상 콘텐츠 및 방송 등을 텔레비전 수상기로 제공하는 양방향 방통융합 서비스 기술

구현될 기술 분야 (A)	극 히 중 요	매 우 중 요	중 요	약 간 중 요	같 다	약 간 중 요	중 요	매 우 중 요	극 히 중 요	구현될 기술 분야 (B)								
	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	1		(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1 클라우드컴퓨팅																		2) 사물인터넷
1 클라우드컴퓨팅																		3) 전력선광대역
1 클라우드컴퓨팅																		4) 스마트그리드
1 클라우드컴퓨팅																		5) IP-TV
2 사물인터넷																		3) 전력선광대역
2 사물인터넷																		4) 스마트그리드
2 사물인터넷																		5) IPTV
3 전력선광대역																		4) 스마트그리드
3 전력선광대역																		5) IPTV
4 스마트그리드																		5) IPTV

□ 다음은 차세대통신망의 발전이 가져올 유비쿼터스 사회에서 실현 가능한 주요 5가지의 방통융합 서비스입니다. 제시된 서비스 간의 비교를 통해 상대적인 중요도를 평가해 주시기 바랍니다.

















□ 유비쿼터스 사회에서 실현가능한 방통융합 서비스 관련 문항

1. 다음의 서비스들 중 상용화되기까지 발생하게 될 비용은 어느 경우에 더 많이 소요 될 것으로 보십니까? 각각의 항목을 비교하여 ✓ 표시하여 주시기 바랍니다.

구현될 서비스 분야 (A)	극히 많이	매우 많이	많이	약간 많이	같다	약간 많이	많이	매우 많이	극히 많이	구현될 서비스 분야 (B)								
	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	1		(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1 에너지관리시스템																		2) 지능형 교통 시스템
1 에너지관리시스템																		3) 모니터링시스템
1 에너지관리시스템																		4) 스마트워크
1 에너지관리시스템																		5) 소셜네트워크 서비스
2 지능형교통시스템																		3) 모니터링시스템
2 지능형교통시스템																		4) 스마트워크
2 지능형교통시스템																		5) 소셜네트워크 서비스
3 모니터링시스템																		4) 스마트워크
3 모니터링시스템																		5) 소셜네트워크 서비스
4 스마트워크																		5) 소셜네트워크 서비스

2. 다음의 서비스들 중 상용화를 통해 발생하게 될 편익은 어느 경우에 더 많은 것으로 보십니까? 각각의 항목을 비교하여 ✓ 표시하여 주시기 바랍니다.

구현될 서비스 분야 (A)	극히 많이	매우 많이	많이	약간 많이	같다	약간 많이	많이	매우 많이	극히 많이	구현될 서비스 분야 (B)								
	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	1		(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1 에너지관리시스템																		2) 지능형교통시스템
1 에너지관리시스템																		3) 모니터링시스템
1 에너지관리시스템																		4) 스마트워크
1 에너지관리시스템																		5) 소셜네트워크 서비스
2 지능형교통시스템																		3) 모니터링시스템
2 지능형교통시스템																		4) 스마트워크
2 지능형교통시스템																		5) 소셜네트워크 서비스
3 모니터링시스템																		4) 스마트워크
3 모니터링시스템																		5) 소셜네트워크 서비스
4 스마트워크																		5) 소셜네트워크 서비스



4. 서비스 구현에 필요한 기술의 국산화 정도(혹은 가능성)는 다음의 항목 중 어떤 것이 더 높을 것으로 보시는지 각각의 항목을 비교하여 ✓ 표시하여 주시기 바랍니다.

구현될 서비스 분야 (A)	극히 높음	매우 높음		높음			약간 높음		같다	약간 높음		높음			매우 높음		극히 높음	구현될 서비스 분야 (B)
	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	1	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	
1 에너지관리시스템																		2) 지능형 교통 시스템
1 에너지관리시스템																		3) 모니터링시스템
1 에너지관리시스템																		4) 스마트워크
1 에너지관리시스템																		5) 소셜네트워크 서비스
2 지능형교통시스템																		3) 모니터링시스템
2 지능형교통시스템																		4) 스마트워크
2 지능형교통시스템																		5) 소셜네트워크 서비스
3 모니터링시스템																		4) 스마트워크
3 모니터링시스템																		5) 소셜네트워크 서비스
4 스마트워크																		5) 소셜네트워크 서비스





7. 서비스가 상용화되는 경우 인간의 에너지 소비를 최소화할 수 있는 정도의 크기는 어떤 것이 더 높다고 보십니까? 각각의 항목을 비교하여 ✓ 표시하여 주시기 바랍니다.

구현될 서비스 분야 (A)	극히 높음	매우 높음	높음	약간 높음	같다	약간 높음	높음	매우 높음	극히 높음	구현될 서비스 분야 (B)
	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	
1 에너지관리시스템										2) 지능형 교통 시스템
1 에너지관리시스템										3) 모니터링 시스템
1 에너지관리시스템										4) 스마트워크
1 에너지관리시스템										5) 소셜네트워크 서비스
2 지능형교통시스템										3) 모니터링 시스템
2 지능형교통시스템										4) 스마트워크
2 지능형교통시스템										5) 소셜네트워크 서비스
3 모니터링시스템										4) 스마트워크
3 모니터링시스템										5) 소셜네트워크 서비스
4 스마트워크										5) 소셜네트워크 서비스

— 귀중한 시간을 내어 본 조사에 응해주심에, 다시 한번 감사의 말씀 올립니다.—

## 디지털 컨버전스 기반 미래연구(I) 시리즈 안내

- 09-01 디지털 컨버전스 기반 미래연구(I) 총괄보고서(황주성, KISDI)
- 09-02 디지털 컨버전스 시대의 의식과 행동(이종관, 성균관대)
- 09-03 영상콘텐츠의 일상화에 따른 인지방식의 변화(김성도, 고려대)
- 09-04 욕망과 매체변화의 상관관계와 디지털 컨버전스 시대의 욕망구조(김상호, 대구대)
- 09-05 디지털 콘텐츠 표현양식과 다중정체성의 양상: 사례분석과 미래문화의 전망 (김연순, 성균관대)
- 09-06 디지털 컨버전스와 공간인식의 변화(황주성, KISDI)
- 09-07 디지털 컨버전스 환경에서의 정치제도와 시민사회 변화 연구(류석진, 서강대)
- 09-08 디지털 컨버전스 환경에서의 대의제 변화와 정당의 역할(강원택, 숭실대)
- 09-09 디지털 컨버전스 환경에서 정치 거버넌스의 변화(윤성이, 경희대)
- 09-10 디지털 융합시대 온라인 사회운동 양식의 변화와 의미(장우영, 대구가톨릭대)
- 09-11 디지털 컨버전스 환경에서 글로벌 정치질서의 변화: 네트워크 사회에서의 국내정치와 국제관계(홍원표, 한국외대)
- 09-12 디지털 컨버전스 시대 미디어 플랫폼의 진화와 정치참여 연구(이원태, KISDI)
- 09-13 컨버전스 시대의 경제 패러다임 변화 연구(조남재, 한양대)
- 09-14 미디어 플랫폼의 다양화가 소비자 행동에 미치는 영향(정현수, 건국대)
- 09-15 방송통신 융합환경에서 감성적 공감대 기반의 소비행동에 관한 연구(김연정, 호서대)
- 09-16 녹색성장 전략에서 차세대 통신망의 역할(홍성걸, 국민대)
- 09-17 디지털 융합과 콘텐츠 관련 산업의 공급사슬 변화 연구(한현수, 한양대)
- 09-18 디지털 컨버전스와 주요 멀티미디어 비즈니스 모델의 진화(손상영, KISDI)
- 09-19 융합사회의 소통양식 변화와 사회진화 방향 연구(김문조, 고려대)
- 09-20 미디어 융합의 전개과정과 사회문화적 파장(유승호, 강원대)

- 09-21 미디어 발전과 사회 갈등 구조의 변화(이명진, 고려대)
- 09-22 융합 사회의 인간, 인간관계: 온라인 자아 정체성과 사회화를 중심으로(민경배, 경희사이버대)
- 09-23 융합미디어를 활용한 공공-민간 상호작용 확대방안 연구(정국환, KISDI)
- 09-24 디지털 컨버전스 환경에서 미디어 문화 패러다임의 변화(이호규, 동국대)
- 09-25 가상성과 일상성의 컨버전스에 관한 연구(임종수, 세종대)
- 09-26 미디어 컨버전스와 감각의 확장: 감각확장 미디어의 사용성에 대한 연구(정동훈, 광운대)
- 09-27 컨버전스 시대와 매체로서의 개인(김관규, 동국대)
- 09-28 컨버전스 시대의 트랜스미디어 이용자 연구(이호영, KISDI)
- 09-29 미래예측방법론을 활용한 디지털 컨버전스의 미래 연구(최항섭, 국민대)

디지털 컨버전스 기반 미래연구(I) 시리즈 09-16

녹색성장 전략에서 차세대 통신망의 역할

---

2009년 9월 일 인쇄

2009년 9월 일 발행

발행인 방 석 호

발행처 정보통신정책연구원

경기도 과천시 용머리2길 38(주암동 1-1)

TEL: 570-4114 FAX: 579-4695~6

인쇄인 성문화

ISBN 978-89-8242-641-4 94320

ISBN 978-89-8242-655-1 (세트)

---