

2009 방송통신분야

그린IT 동향분석 리포트 vol. 2

- 그린 네트워크로의 전환 -



방송통신위원회
KOREA COMMUNICATIONS COMMISSION

CONTENTS

1. 그린 네트워크로의 업그레이드	1
1.1. 네트워크 업그레이드	1
1.2. 통신분야 주요 국내외 동향	5
1.2.1. 미국 - Global Environment for Network Innovations: GENI	5
1.2.2. EU - European Future Internet Project	9
1.2.3. 일본 - NWGN	13
1.2.4. 한국	16
1.3. 방송분야 주요 국내외 동향	22
1.3.1. 미국	22
1.3.2. 영국	28
1.3.3. 일본	32
1.3.4. 한국	36
1.4. 분석 및 함의점	38
1.4.1. 통신 분야	38
1.4.2. 방송 분야	39
2. 그린 네트워크, 그린 시스템	41
2.1. 그린 네트워크, 그린 시스템	41
2.2. 주요 국제 프로젝트 및 관련기업 동향	43
2.2.1. 미국 - The River and Estuary Observatory Network(REON)	43
2.2.2. 마케도니아 - River Monitoring System in Macedonia (RIMSYS)	50
2.2.3. EU - Project Warmer	56
2.3. 국내 동향	63
2.3.1. 4대강 살리기와 ICT	63
2.3.2. 치수 사업과 방통통신, ICT 기술 접목 사례	65
2.3.3. 관련 기업 동향	69
2.4. 분석 및 함의점	74

[표 · 그림 목 차]

[Table 1] 디지털방송 전환 용자사업 실적 및 예상 소요	4
[Table 2] NXGN과 NWGN 간 차이	14
[Table 3] 미국 디지털 방송 미대응 가구 비율(%)	25
[Table 4] 센서기반 실시간 재난위험예측 관리체계 도입 추진일정	42
[Table 5] Project Warmer 개별 WP	57
[Figure 1] 방송통신분야 그린IT 개념 구분	2
[Figure 2] GENI 개념	7
[Figure 3, 4] GENI 프로젝트 참가 대학 연구소	8
[Figure 5] NWGN과 NXGN과의 상관관계	14
[Figure 6] 일본 총무성의 미래 인터넷 및 차세대 정보통신망 연구·개발계획	15
[Figure 7] 사물통신망으로의 네트워크 발전 방향	19
[Figure 8] 미국 디지털 전환 관련 주파수 대역 정리	26
[Figure 9] 영국 디지털 방송 보급 현황	29
[Figure 10] 영국 디지털 전환 일정	30
[Figure 11] 영국 700Mhz 대역 주파수 이용 계획	31
[Figure 12] 일본 디지털 전환에 따른 유희주파수 할당 계획	35
[Figure 13] 방송통신 인프라 활용시 타 분야 CO ₂ 배출량 절감효과	41
[Figure 14] REON의 B1	45
[Figure 15] REON 프로젝트 개념도	46
[Figure 16] RIMSYS 프로젝트 수행조직 구성도	51
[Figure 17] RIMSYS 모니터링 스테이션 Map	53
[Figure 18] RIMSYS Starion의 자동 수자원 모니터링 시스템 화면	54
[Figure 19, 20] Project Warmer WP1에서 개발된 센서들	58
[Figure 21] Project Warmer WP3를 통해 개발되는Data 시스템 구조	59
[Figure 22] Project Warmer에서 제공되는 Data 예시	60
[Figure 23] Project Warmer 필드테스트용 이동형 관측 기구	60
[Figure 24] Project Warmer 필드테스트용 고정형 관측 기구	60
[Figure 25] YSI Hydrodata의 자동수중정보 측정장비 ‘EcpMapper’	62
[Figure 26] 제주 USN기반 지하수 수질 관리 시스템 구성도	65
[Figure 27] 제주도 수질관리시스템 비용 분석표	67
[Figure 28] u-태화강 테스트베드 구축 사업 개요	68

Executive Summery

1. 그린 네트워크로의 업그레이드

- IT 산업 발전으로 방송통신 분야 에너지소비 및 CO₂ 배출 증가가 지속되고 모든 기기가 네트워크로 연결되는 '유비쿼터스'가 일반화되며 방송통신 분야 자체의 CO₂ 배출 및 폐기물 절감 필요성과 방송통신 서비스·기술 활용을 통한 기후변화 대응 필요성이 강하게 대두
 - 2008.6월 ITU는 IT 활용은 IT가 직접 발생시키는 CO₂의 10배에 해당하는 CO₂를 타 분야에서 감축시킬 수 있을 것으로 전망
- 방송통신분야 그린IT에 대한 개념이 서버, PC, 단말기 등 방송통신 개별 제품의 CO₂ 배출을 줄이려는 '협약'의 관점에서 방송통신 네트워크 자체의 고효율화, 고성능화라는 '광의'의 개념으로 확장되고 있음
- 고성능 네트워크 구축 시도는 통신 영역과 방송 영역의 활동으로 구분되며 통신 네트워크 업그레이드 움직임을 대표하는 것으로 최근 '미래인터넷(Future Internet)'이 부각
 - 미래인터넷은 통신, 방송, 컴퓨팅, 센서가 융합된 인프라로 현재와 미래의 다양한 요구사항(광대역, 보안, 품질, 이동성, 관리성, 안정성, 유비쿼터스, 경제성 등)을 수용하는 새로운 구조의 네트워크
- 미래인터넷은 지속가능한 인터넷(Internet for sustainable development)을 구축함으로써 방송통신분야 그린IT에 기여
- 선진국은 통신분야 네트워크 업그레이드를 위해 현재 미래인터넷 연구 개발에 적극 투자 및 관여중

- 미국은 인터넷기술을 선도해 왔으며, 향후 미래인터넷 기술 개발에서도 확실한 국가경쟁력 격차를 유지하고자 적극 추진
- 유럽은 미래 네트워크 기술 선점이 현재의 미국 주도의 인터넷 주도 체제에서 벗어날 수 있는 필수 요건이라는 판단 적극적인 연구개발 진행

□ 국내는 아직 기본적인 연구 기획 단계로 미국, 유럽, 일본과 같은 국가 차원의 전략적인 추진체계나 중장기적인 계획 수립 및 예산 지원이 필요

- 국가 차원의 적극적인 투자 지원 시 향후 정보 통신인프라의 국제적 경쟁력 확보에 어려움이 있을 것으로 예상

□ 그러나 국내에서도 사물통신망, 기가인터넷 등 고성능, 고효율의 네트워크를 구축하려는 프로젝트를 정부 차원에서 적극 추진

- 국내서는 미래인터넷 구축을 위한 국가적 차원의 중장기 기본 계획을 수립하되 현재 추진중인 사물통신망, 기가인터넷 구축 등과 같은 네트워크 업그레이드 계획과 면밀하게 연계 시스템을 구축하는 게 필요
- 미래인터넷 원천기술을 확보하고 관련 글로벌 시장을 선점해 향후 인터넷 경제에 대한 경쟁력을 확보해야 할 것임

□ 구체적으로는 미래인터넷, 사물통신망 등을 포함하는 업그레이드된 네트워크를 정보통신 인프라의 아젠다로 설정하고, 산업과 연계한 연구개발 전략 등 중장기 로드맵을 수립해할 필요가 있음

- 미국 GPO, NetSE, EU EIFFEL, 일본 NICT 등의 사례를 참조해 방송통신위원회를 주축으로 한 네트워크 업그레이드 추진체계 공고화도 적극 검토할 필요가 있음 필요할 것으로 분석됨

□ 방송 네트워크 업그레이드 움직임은 아날로그 방송 신호 송출을 중단, 이를 디지털 신호로 대체하는 '디지털 전환(digital switchover)'이 대표적인

- 디지털 전환은 1990년대 후반부터 시작, 현재 전 세계 1,762 방송국 중 1,624개 방송사가 디지털 프로그램을 제공하고 있으며 한국도 2012년 말까지 추진

□ 해외 주요국은 주파수 자원의 효율적인 이용과 공공의 이익 최대화를 위해 디지털 전환을 적극 추진중

- 디지털 전환 후 발생하는 여유주파수 대역은 전파 특성이 뛰어나 방송, 통신, 혹은 융합서비스 등 여러 용도로 활용이 가능함
- 단순한 아날로그 방송의 종료 자체가 목적이 아닌 주파수 자원의 효율적 활용이라는 목적을 달성기 위해 초기부터 유휴주파수 활용 방안 및 계획을 마련해 추진하고 있음
 - 일본은 사전에 특정 용도를 지정함으로써 수요자들의 불확실성을 줄이고 정부의 정책목표 달성 가능성을 높이는 방식을 선택
 - 영국과 미국은 기업 및 이용자가 경매를 통해 용도 및 기술을 자율적으로 선택하게 함으로써 주파수의 효율적 이용을 달성하는 방법을 채택

□ 현재 국내 디지털 방송전환 정책은 2013년 1월이라는 전환 완료시점을 제외하고는 구체적으로 확정된 것이 없기 때문에 방송통신 기술발전 추이를 주시하고 미래 신규서비스 수요에 대응할 수 있는 면밀한 주파수 활용 계획을 마련해야 함

- 현재 800MHz/900MHz 대역의 재배치 필요성이 제기되고 있기 때문에 여타 주파수 대역의 활용 및 재배치 방안과 연계한 종합적인 계획이 필요

□ 디지털 전환 여유주파수 활용방안 마련과 동시에 방송통신주파수의 통합적인 관리체계를 구축하는 게 필요함

- 회수재배치 및 재할당의 절차와 심사 기준, 할당대가 선정방식 등 세부 규정 정비도 시급하다는 게 전문가들의 지적임

2. 그린 네트워크, 그린 시스템

1.1. 그린 네트워크, 그린 시스템

- 고성능의 네트워크 활용한 타 분야의 CO₂ 감축은 방송통신분야 그린IT의 주요 부분 중 하나임
- 최근 방송통신 인프라를 활용한 환경자원관리 및 환경오염 대응 시스템 구축에 대한 관심이 증가하고 있으며 특히 '4대강 살리기' 사업이 시작되면서 특수자원 관리 영역에 대한 방송통신 기술 및 인프라 적용 중요성이 부각됨
 - 4대강에 구축하는 보와 댐 및 하수처리시설 등 사회간접자본(SOC)에 첨단 방송통신 기반의 IT 기술을 융합한 지능형 SOC 구축 추진
 - 수량 및 수질의 실시간 모니터링과 진단, 홍수 가뭄 수질오염에 대한 선제적 대응을 통한 재난 피해를 최소화 가능
 - 4대강 생태계 정보 수집용 센서 네트워크 구축을 통한 생태계 보전 및 관리 강화
 - 2009년 6월 발표된 '4대강 살리기 마스터플랜'에도 IT, 방송통신기술을 활용한 재해 및 수질관리 계획 등이 대거 포함
- 해외에도 수자원 관리에 센서 등 통신, IT 기술을 적용한 사례 다수 존재
 - 미국은 현재 허드슨 강 유역에서 'The River and Estuary Observatory Network(REON)' 프로젝트를 진행중
 - 마케도니아는 2000년대 초부터 'River Monitoring System in Macedonia (RIMSIS)' 프로젝트를 추진, 1차에 이어 이를 확장하는 2차 프로젝트를 진행중
 - EU는 유럽 각국 연구소 등이 연계, 유럽 전역에 대한 수질관리 시스템을 구축하려는 연구인 'Project Warmer'를 진행중

- 수자원 관리 및 환경관리에 방송통신 기술을 적용한 해외 프로젝트는 목적이 뚜렷이 구분되는 경향을 보임
 - RIMSYS 프로젝트는 수자원이 부족한 마케도니아의 상황을 반영, 수질 등 물의 화학적 특성보다 유량 등 물리적 특성을 모니터링하는 기능을 강화하고 있으며 향후 구축될 수자원 관리 시스템의 사전 기반 성격을 가짐
 - EU의 Project Warmer는 다수의 국가 및 연구소가 공조해 유럽 전역의 수질을 모니터링 하려는 목적으로 추진
 - 미국의 REON 프로젝트도 허드슨 강의 수질모니터링 기능이 부각되는 양상

- ICT, 방송통신 기술이 적용되는 한국의 '4대강 살리기' 프로젝트는 하천복원, 수질관리, 경제발전을 위한 그린뉴딜 등 종합적이고 다양한 목적의 프로젝트임
 - RFID와 USN 등을 이용한 u-IT 기반의 홍수모니터링 기술개발은 한국이 IT 강국으로서 외국에 비하여 기술개발이 앞서 있어 충분한 성공 가능성이 있다는 게 전문가들의 평가

- 그러나 4대강 살리기에 ICT, 방송통신 기술을 적용하려는 시도가 성공하기 위해선 기술 외 다른 요소도 중요하게 작용
 - '치수, 수자원 + ICT' 프로젝트는 다양한 분야 기술이 망라되고 다수 부처 및 기관의 이해관계가 연계되는 프로젝트인만큼 부처, 기관 간 협조 및 공조가 중요
 - 마케도니아 RIMSYS 프로젝트의 경우 스위스 정부기관과 마케도니아 정부 간 협력 및 공조체계가 프로젝트 성공에 결정적인 기반을 조성함

- 한국 4대강 살리기 사업에 대해 마스터플랜에 하천관리와 홍수관리, 수질관리, 관광 등을 위한 정보시스템과 정보관리센터 그리고 RFID를 포함한 센서 개발 등이 포함되었으나 부처 간 협조체계 및 추진조직 구축 등에 대한 고려는 아직 부족하다는 지적

- 이 같은 점을 반영, ICT, 방송통신기술을 적용한 4대강 살리기 프로젝트 보완 필요성이 제기됨
 - 부처 간 제반 업무 및 예산조정을 위한 4대강추진본부 내 IT사업 전담조직 필요
 - 국가 차원의 센서와 플랫폼, 통신 기반 인프라, 통합서비스 등과 관련된 표준 추진 및 제시도 필요
 - 4대 강에 구축되는 부처 간 정보시스템 간 기능 분산과 정보 공유, 유지보수의 효율성 달성 가능

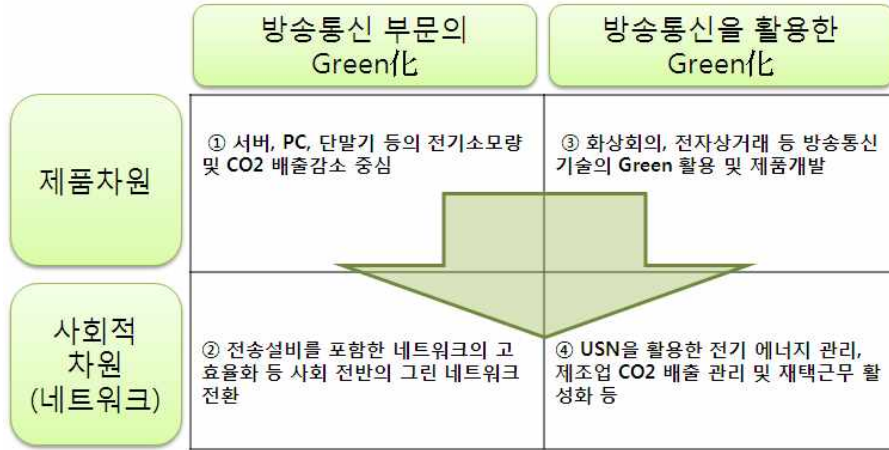
- 현재 논의 중인 범 정부 차원의 IT컨트롤타워와도 연계해야 함
 - 여러 부처의 IT업무의 조정 및 함께 4대 강 살리기 프로젝트에 대한 범 정부, 범 부처적 지원이 가능

1. 그린 네트워크로의 업그레이드

1.1. 네트워크 업그레이드

- IT 산업 발전으로 방송통신 분야 에너지소비 및 CO₂ 배출 증가 가속
 - 신규 방송통신 서비스 도입에 따른 미디어 기기 보급 확대, 네트워크 및 IDC 구축 증가 등으로 전력 소비 주체가 중대 일로
 - 이동통신의 경우, 2008년 11월 방송통신위원회 실태조사에 따르면 네트워크 기지국 총 5만여개소, 중계기 총 180만여대가 운영중으로 2005년에 비해 약 2배 증가
- 모든 기기가 네트워크로 연결되는 '유비쿼터스'의 일반화와 함께 디지털 콘텐츠의 고품질·대용량화 추세 가속
 - 방송통신 기기 및 네트워크에서 소비되는 전력량 및 CO₂ 배출량이 지속적으로 증가
 - IT 산업은 2007년 기준 연간 세계 탄소배출량의 약 2%(8.3억 톤)를 차지하고 있으며, 통신부문은 IT 산업의 37%(전체의 약 0.7%)를 차지 (GeSI 보고서, '08)
 - EU 5개국 통신분야 전체 전력소모는 '06~'08 기간 중 연평균 16% 증가하였으며, '08년 기준 통신서비스 부문의 탄소배출량이 54.5% 차지(IDATE, 2009)
- 이에 따른 방송통신 분야 자체의 CO₂ 배출 및 폐기물 절감 필요성이 강하게 대두
 - 선진국들은 新산업혁명으로 일컬어지는 “저탄소 경제사회”를 대비한 다양한 노력 추진
 - 한국도 2009년 4월 『녹색 방송통신 추진 종합계획』 발표
- 방송통신분야 그린IT에 대한 개념 확장
 - 서버, PC, 단말기 등 방송통신 개별 제품의 CO₂ 배출을 줄이려는 '협약'의 관점에서 방송통신 네트워크 자체의 고효율화, 고성능화라는 '광의'의 개념으로 확장

[Figure 1] 방송통신분야 그린IT 개념 구분



- ①, ② 영역은 협의의 Green IT
- 최근 Green IT 논의가 ②, ③, ④ 영역까지 지속 확장되는 중

□ 고성능의 네트워크 활용, 방송통신 자원을 효율적으로 사용하게 하고 이를 활용한 타 분야의 CO₂ 감축을 추구함

- 재택근무, 화상회의 등 고성능의 네트워크를 활용한 방송통신서비스 활성화로 에너지 절감 및 CO₂ 감축이 가능하며, EU근로자 10%의 재택근무 시 연간 2,217만톤의 감축 CO₂ 예상 (ETNO, 2006)
- 주택용 에너지 관리 시스템, 에너지 절약형 상점 시스템 등 u-센서 기반 에너지 고효율 서비스 모델 확산을 통해 냉난방 전력의 40% 이상 절감 예상 (WWF, 2008)
- 2008년 6월 ITU는 IT 활용은 IT가 직접 발생시키는 CO₂ 의 10배에 해당하는 CO₂ 를 타 분야에서 감축시킬 수 있을 것으로 전망¹⁾
 - EU 주요 5개국의 경우 2015년 9800만톤의 CO₂ 총절감이 가능할 것으로 예상 (IDATE, 2009)
- 고성능, 고효율 네트워크가 특히 최적화를 통한 에너지 이용효율 개선, 이동대체를 통한 물리적 이동 감소 등으로 CO₂ 배출 감축에 기여할 것으로 기대

□ 고성능 네트워크 구축 시도는 통신 영역과 방송 영역의 활동으로 구분

1) ITU, 2008.6

□ 통신 네트워크 업그레이드 움직임을 대표하는 것으로 최근 ‘미래인터넷 (Future Internet)’이 부각

- 미래인터넷은 통신·방송, 컴퓨팅·센서가 융합된 인프라로 현재와 미래의 다양한 요구사항(광대역, 보안, 품질, 이동성, 관리성, 안정성, 유비쿼터스, 경제성 등)을 수용하는 새로운 구조의 네트워크
- 협의의 미래인터넷과 광의의 미래 인터넷으로 구분
 - 협의의 미래인터넷 : 현재 IP기반의 인터넷과는 근본적으로 다른 아키텍처의 새로운 네트워크
 - 광의 개념: 협의의 미래인터넷 개념에 현재 IP 기반 인터넷의 진화된 네트워크 개념도 포함
- 미래인터넷 환경은 사용자는 모든 사물과 기기가 네트워크로 연결된 유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 상징
 - 시간·장소에 관계없이 사용자 특성과 상황에 가장 적절한 서비스를 끊임없이 제공할 수 있음

□ 미래인터넷은 지속가능한 인터넷(Internet for sustainable development)을 구축함으로써 방송통신분야 그린IT에 기여

- 미래인터넷 활용으로 이용자 측면에서 탄소 저감
 - ex) 미래인터넷을 통한 자동차 간 통신으로 교통 흐름을 최적화, 탄소 배출과 교통 사고 위험을 줄임
- 에너지의 생산·저장·판매 최적화를 통합하는 에너지 인터넷(Energy Internet) 등으로 그린IT 기술을 통한 탄소저감의 지속성장 가능



통신 네트워크의 업그레이드를 통한 에너지 저감 효과

IP 기반으로 네트워크를 통합·고도화함에 따라 기존 PSTN에 비해 30~40%의 에너지 소비를 줄일 수 있을 것으로 예상

① 사업자간 설비공유 및 공동관리를 통한 네트워크 운영비용 및 에너지 절감 ② 구리회선을 광섬유로 교체함에 따른 에너지 절감

③ 교환설비 수 감축에 따른 에너지 절감 효과 등에 기인

※ 출처 : ITU-T 기술동향보고서 「Next-Generation Networks and Energy Efficiency」 ('08.8)

□ 방송 네트워크 업그레이드 움직임은 아날로그 방송 신호 송출을 중단, 이를 디지털 신호로 대체하는 '디지털 전환(digital switchover)'이 대표

- 디지털 전환은 1990년대 후반부터 시작, 현재 전 세계 1,762 방송국 중 1,624개 방송사가 디지털 프로그램을 제공
- 지상파 디지털 TV방송은 1998년에 영국에서 최초로 시작돼 현재 영국, 일본, 미국, 독일, 이탈리아, 핀란드 등 세계의 20개 이상의 나라에서 지상 디지털 TV 방송을 실시
- 이 중 룩셈부르크, 네덜란드, 핀란드, 미국 등은 이미 아날로그 방송을 종료

□ 한국도 2012년 말까지 디지털 전환을 추진

[Table 1] 디지털방송 전환 융자사업 실적 및 예상 소요

연 도	'03~'08	'09	'10	'11	'12	계
실적 / 예상	741억원	170억원	300억원	400억원	500억원	2,111억원

자료:방송통신위원회

□ 디지털 전환은 대용량 데이터를 방송 수용자에게 빠르고 전달함으로써 아날로그 방송에서 구현할 수 없었던 다양한 서비스를 제공

- 전자민원 등 CO₂ 배출 감소에 기여할 수 있는 다양한 양방향 서비스의 구현이 가능함

□ 디지털 전환 후 발생하는 유휴주파수 활용도 방송통신 인프라를 활용한 CO₂ 배출 감소에 기여

- 아날로그 방송을 종료 후 기존 아날로그 방송이 차지하던 주파수 대역을 새로운 서비스에 활용 가능
- 유휴주파수대역을 활용한 다양한 통신방송 서비스 등장·활성화는 장기적으로 CO₂ 배출 감축에 기여
- 미국, 영국, 일본 등 디지털 전환을 추진하는 국가는 유휴주파수 대역을 활용하기 위한 방안을 추진중

1.2. 통신분야 주요 국내외 동향

1.2.1. 미국 - Global Environment for Network Innovations: GENI

- 최초로 인터넷이 등장한 이후 미국은 인터넷 산업을 주도해 왔으며 주도권을 지키기 위한 미국의 미래인터넷 개발 노력이 일찍부터 가시화
- 미국 미래인터넷 개발 노력은 ‘플래넷 랩(Planet Lab)’ 프로젝트로 시작
 - o 프린스턴대학에서 새로운 네트워크 기술 개발을 지원하기 위해 2003년 6월 구축한 글로벌 연구 인프라
 - o 현재 전 세계 30개국 약 452개 사이트, 931개 노드 운용 중
 - o 전 세계에 분산된 리눅스 서버들이 인터넷 상에서 분산 가상화(Distributed Virtualization) 형태로 연결되어 PlanetLab 노드 장비의 자원(Resource)을 상호 공유하는 형태로 운영됨
 - o 한국, EU, 일본, 중국도 이 연구망을 기반으로 한 자체 플래넷 랩 테스트베드를 운영중
- Planet Lab 프로젝트는 2005년 8월 출범한 GENI 프로젝트로 발전했으며 이 프로젝트는 미국 미래인터넷 연구의 핵심이 됨
 - o GENI(Global Environment for Network Innovations)
 - o 현재 인터넷의 문제점을 해결하고 신규 장비시장을 개척해 인터넷 종주국의 위치를 견지하려는 목적
 - o 보안, 통신품질 확보 등을 위해 서비스 아키텍처 등을 근본적으로 개혁하려고 하며 새로운 핵심 기능의 창조, 고도 처리 역량의 개발, 새로운 아키텍처의 개발 및 유효화, 고수준·추상적인 서비스 구축, 새로운 서비스와 애플리케이션 구축, 새 아키텍처 논리 개발 등을 다룸
 - o 국가과학재단(National Science Foundation: NSF)이 주관
 - o GENI Project Office: GPO라는 별도 기구가 사업 관리·운영
 - 2007년 5월 BBN Technologies라는 기업이 운영

- GENI 아키텍처 및 시스템 엔지니어링 추진
- 테스트인프라 구축을 위한 프로젝트 관리, 비용, 일정 산정
- 새로운 형태의 라우터, 스위치, 전송장비 등 개발 주도
- o 프로젝트의 원활한 추진을 위한 산·학·연 전문가 위원회인 NetSE를 운영

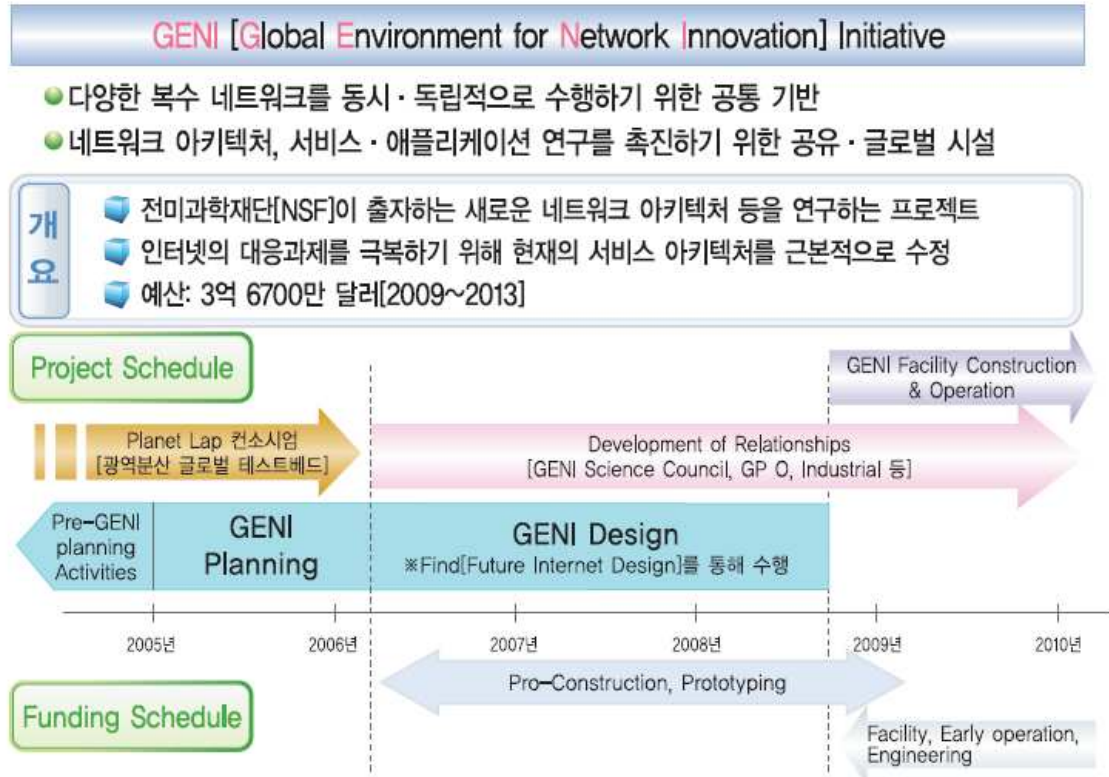
□ 미국은 2005~2013년까지 3억6000만 달러를 투자해 신기술을 바로 적용할 수 있는 Test Bed로 구축한다는 계획

- o 향후 10~15년 이후에 필요한 통신기술을 연구하고 새로운 개념을 바로 시험·검증할 수 있게 함으로써 실제 이용자가 빠르게 미래인터넷 서비스를 사용할 수 있도록 구축할 계획

□ 미래인터넷 기술 R&D 프로그램인 'FIND(Future Internet Design)'을 지원

- o FIND는 2006~2010년 4,000만 달러(약520억원)를 투자해 혁신적인 인터넷 구조를 고안하는 과제로 FIND에서 추구하는 미래 네트워크는 다음과 같음
 - 안전하고 전화처럼 사용할 수 있는 네트워크
 - 정보 배포, 위치관리, 아이덴티티관리 등 관리가 용이한 네트워크
 - 새로운 애플리케이션을 지원하는 네트워크
 - 센서, 임베디드 컴퓨터 등을 연결하는 네트워크
 - 경제적·사회적 측면의 상황과 영향 등을 고려한 네트워크
- o GENI 실험에서 성공한 FIND 기술이 미래인터넷의 기반이 되는 방식
- o 현재 FIND의 연구 방향은 센서와 무선 기반의 망을 연동하는 통신망에 초점을 맞추고 있으며 업계는 4~5년 이내에 FIND에서 미래인터넷 기본 구조 및 기술을 확정할 것으로 예상

[Figure 2] GENI 개념

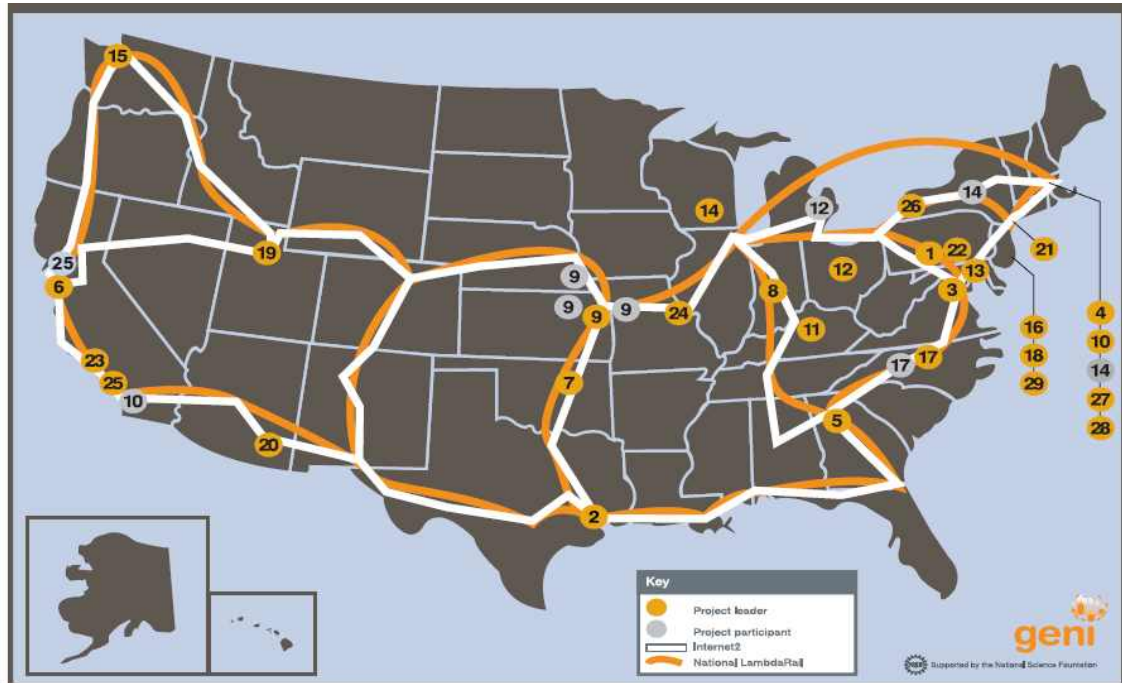


자료: 2020 SuperIT Korea, 최문기·하원규, 전자신문사 2008

□ GENI가 글로벌 연구 프로그램인 성격을 반영해 2009년 현재까지 대학 연구소가 전체 프로젝트에서 주도적인 역할을 맡고 있으며 기업의 기여는 두드러지지 않음

- 현재 진행중인 GENI 1단계(Spiral 1) 프로젝트에는 총 29개 대학 연구소가 참여
- 기업 영역에선 Ciena, Cisco, CNRI, Fujitsu, Hewlett-Packard, Infinera, Microsoft Research, NEC, Netronome, SPARTA, Qwest가 개별적으로 대학 연구소와 협력, GENI 프로젝트에 참가하고 있는 상황
- GENI의 기본 설계가 완료되고 실제 테스트 베드 구축이 진행되면 Cisco 등 네트워크 기업의 참여·기여도가 가속화 될 것으로 전망됨

[Figure 3, 3] GENI 프로젝트 참가 대학 연구소



Project Name	Project Lead	Project Participants
1. CMUlab	● Carnegie Mellon University	
2. D Meas	● University of Houston	
3. Digital Object Registry	● Corporation for National Research Initiatives (CNRI)	
4. DOME	● University of Massachusetts Amherst	
5. DTunnels	● The Georgia Institute of Technology	
6. EnterpriseGENI	● Stanford University	
7. GENI4YR	● Langston University	
8. GMOC	● Indiana University	
9. GpENI	● University of Kansas	● Kansas State University, University of Nebraska-Lincoln The University of Missouri-Kansas City (UMKC) UC San Diego
10. GushProto	● Williams College	
11. INSTOOLS	● University of Kentucky	
12. KANSEI	● Ohio State University	● Wayne State University
13. MAX	● University of Maryland	
14. MeasurementSys	● University of Wisconsin-Madison	● Boston University Colgate University
15. MillionNodeGENI	● University of Washington (Seattle)	
16. ORBIT	● Rutgers University	
17. ORCA/BEN	● The Renaissance Computing Institute (RENCI)	● Duke University
18. PlanetLab	● Princeton University	
19. ProtoGENI	● University of Utah	
20. PROVSESV	● University of Arizona	
21. ERM	● Columbia	
22. REGOPT	● Pittsburgh Supercomputing Center (PSC)	
23. SECARCH	● SPARTA, Inc.	
24. SPP	● Washington University	
25. TIED	● USC Information Sciences Institute	● University of California, Berkeley
26. UB_OANets	● SUNY Buffalo	
27. UMLPEN	● University of Massachusetts Lowell	
28. VISE	● University of Massachusetts Amherst	
29. WiMAX	● Rutgers University	

자료: <http://www.geni.net/>

1.2.2. EU - European Future Internet Project

- EU는 향후 다양한 장치의 끊임없는 접속 및 유비쿼터스 구현을 위한 미래 네트워크, 미래인터넷으로의 업그레이드 차원에서 Future Internet 추진
 - 2009년 5월 유럽위원회(EC: European Commission) 정보사회미디어 분과가 지원하는 인터넷 전문가 그룹이 발표한 '미래 인터넷 2020'(Future Internet 2020) 보고서는 미래 인터넷 구상과 관련된 최신 보고서로 EU의 시각을 명확히 함
 - 미래 인터넷은 새로운 아키텍처와 인터페이스, 데이터 관리 방식은 물론이고 디바이스, 센서, 서비스, 사물 등 네트워크와 관련된 모든 실체를 통합해야 하는 것으로 상정함
 - 단말기가 연결된 네트워크가 아니라 단말기를 비롯한 물리적 객체가 자신의 지역적 접속영역을 가지며, 다른 네트워크에 연결되는 형태
 - 네트워크가 된 대상과 기존의 네트워크가 끊임없이 융합되는 네트워크의 네트워크 개념²⁾
 - 2000년 발표된 '리스본 아젠다', 2005년 발표한 'i2020'의 목적 달성 및 유럽 경제 성장에 도움이 될 유럽 정보통신 인프라의 근간이 될 것으로 전망

리스본 아젠다(Lisbon Agenda or Lisbon Strategy)

2000년 포르투갈의 리스본에서 열린 EU정상회의에서 발표된 것으로 EU를 2010년까지 경쟁력을 갖춘 지속가능한 지식기반 사회(the most dynamic and competitive knowledge-based economy in the world capable of sustainable economic growth with more and better jobs and greater social cohesion, and respect for the environment)로 만들겠다는 계획으로 고용과 사회통합 역시 중요한 가치로 내세우고 있음

구체적으로 2010년까지 고용률 70%, 실질 경제성장률 3%, 일자리 2,000만개 창출, GDP 대비 R&D 투자비중 3% 등 총 6개 분야에서 20여개의 목표치를 설정함

2004년 3월 리스본 전략 이행에 대한 중간 평가를 진행, 성과가 미흡하다는 결론이 내려짐에 따라 2005년 3월 성장과 고용에 초점을 둔 신 리스본 전략(Rewal Lisbon Strategy)을 제시함

2) 유럽에서 바라보는 미래인터넷(Future Internet 2020 재구성), 한국인터넷진흥원 · 한국정보보호진흥원, 2009. 7.

 EU의 i2020

EU의 정보사회와 미디어 정책 기조를 총괄하는 포괄적 전략으로 EU의 모든 정책도구를 통해 디지털 경제의 발달을 촉진시키겠다는 계획. IT 분야의 연구개발 투자를 80% 증액시킬 것을 요구함

세계 최고 수준의 정보통신 및 미디어 산업을 육성하고 경제 및 사회 전반에 ICT의 혜택을 확산시켜야 한다는 게 주요 기조로 구체적인 세 가지 내용은 다음과 같음

- 1) 단일 유럽정보사회 공간 구축
- 2) ICT 연구개발 혁신 및 투자 강화
- 3) 포괄적인 성숙한 정보사회 구축을 통해 지속가능발전을 달성하고 고용을 창출함

□ 2008년 5월 공표된 ‘미래인터넷을 위한 블레드 선언(Bled Declaration on the Future Internet)’을 계기로 본격 추진중

- EU의 미래인터넷총회(FIA, Future Internet Assembly)는 정보통신기술(ICT)과 관련된 7개 그룹을 통해 미래인터넷 연구개발과 관련된 90여개의 프로젝트를 지원
- EU 각국 및 기술 플랫폼을 통한 미래인터넷 개발 활동과 함께 EU 회원국의 개별적 연구개발 활동을 진행

□ 고위급 전문가 패널을 구성, 미래인터넷과 관련한 각종 시나리오 구축

- 고위급 전문가 패널이 구축한 시나리오를 통해 정책입안자, 산업지도자, 일반시민의 이해 증진과 미래인터넷 연구개발 증진을 도모
- 시나리오 개발의 고려사항을 상정
 - 실현을 위한 유럽의 기여 정도, 실현이 불가능할 경우 감수해야 할 위험, 장애요소 및 극복 방안
 - 실현을 위한 유럽의 강점 및 기반, 추진 필요 사항
 - 유럽 경쟁력과 시나리오 실행 여부의 적합성, 유럽의 이익 보장 여부

□ '미래인터넷2020' 보고서에서는 7개의 시나리오를 통해 미래 인터넷의 모습을 제시

- 시나리오 1 : 여러대의 단말기와 공유되는 콘텐츠를 통해 사회적 상호작용이 자유롭게 일어나는 유비쿼터스 사회를 상징
 - 이를 위해 무선 접속성과 이동성 보장을 위한 주파수 이용의 최적화, 전력 등 에너지 소비의 최적화, EU와 전 세계적 수준에서 네트워크·단말의 상호운용성을 보장할 수 있는 공개 표준 수립 등이 필요하다고 밝힘
- 시나리오 2 : 언제 어디서나 고품질의 광대역 인터넷 접속과 각종 애플리케이션과 통합될 수 있는 쌍방향 방송 미디어가 확산된 사회를 상정했으며 이의 구현을 위해 센서를 활용한 상황인지 등이 인터넷과 완전히 통합된 것으로 가정함
 - 이를 위해 인터넷이 TV 등 영상 전송의 주 공급 방식이 되고 모든 영상 기반 서비스를 동일한 네트워크를 통해 동일한 장치에 공급이 가능해져야 할 것으로 봄
- 시나리오 3 : 자동차, 도서, 가전, 의류 등 각종 물리적 제품이 하나의 서비스로 변화할 것으로 내다보았으며 사용자 정보의 활용을 통해 사용자 맞춤형 서비스가 일반화될 것으로 전망
 - 인프라 차원의 네트워크 신뢰와 보완 기술 확보와 이중 네트워크 간 호환 및 균형 확보 기술이 필요할 것으로 내다봄
- 시나리오 4 : 미래인터넷상의 대부분의 사물에 메모리를 내장, 과거 경험을 바탕으로 개별 환경에 적절한 대응을 할 것으로 예견
- 시나리오 5 : 통신 인프라에서의 유비쿼터스 접속성이 지속 확장, 네트워크 구조가 점대점(Point to point)에서 점대다(Point to Multipoint), 다대다(Multipoint to Multipoint)로 변경될 것으로 봄

□ EU 최대의 연구개발 기본계획을 통해서도 미래 인터넷 분야에 적극 투자

- EU는 기본 연구개발계획인 FP7에서 2007~2008년 미래인터넷에 5억8,000만유로를 배정
- FP(Framework Program)은 EU가 운영하는 연구개발 기본 틀 중에서 최대 규모로 1984년 이후 4~5년 별로 책정되었으나 2007년부터 시작된 제7차 FP는 7년간으로 기간 연장
- FP7의 미래 네트워크를 취급하는 과제인 'Pervasive and Trusted Network and

- Service Infrastructure' 연구에 5억8,000만 유로를 배정
- 2007~2008년 전체 ICT의 예산의 약 30%에 해당하는 규모

□ 1990년대 이후 확대된 미국과의 경제격차를 줄이고 미국에 편중된 인터넷 관련 산업 주도권을 되찾아오기 위한 시도로 분석

- o 1960년대 초 영국과 프랑스 등 유럽 기술자들에 의해 현재의 인터넷과 유사한 네트워크에 대한 개발·연구작업이 이뤄졌으나 미국과 달리 영국과 프랑스 정부는 연구에 예산을 지원하지 않았음
- o 이후 인터넷은 미국의 주도로 개발됐으며, 각종 인터넷 관련 산업의 원천 기술도 미국이 주도
- o 전문가들은 이런 상황의 반전이 EU의 미래 인터넷 개발 의도라고 지적
 - EU는 전송 속도나 보안 등 FI의 기술적인 측면에 연구의 초점을 두고 있는 미국과 달리 콘텐츠와 응용 프로그램 등 소프트웨어(SW)를 개발하는 프로젝트도 지원
 - MS, 시스코 등 미국의 시스템, SW 기업이 전체 인터넷 산업을 주도하는 상황을 재현하지 않으려는 노력으로 분석

1.2.3. 일본 - NWGN

□ 일본은 총무성을 중심으로 차세대 정보통신망과 미래 인터넷 대응

- 총무성은 2007년 1월 '네트워크 아키텍처에 관한 조사연구회'를 출범시키고, 2015년 이후를 전망한 신세대 네트워크 콘셉트 정립, 이를 실현하기 위한 필요한 기술개발 과제 추진 방안에 대해 검토
 - 신세대 네트워크의 개념과 모습을 구상하기 위해 현재 네트워크가 당면하고 있는 과제와 한계를 점검
 - 인터넷을 둘러싼 사회적 환경변화, 정보 폭발의 대처, 유비쿼터스 네트워킹의 진전, 다양한 정보단말의 출현, 네트워크의 안전·신뢰성의 부족 등을 신세대 네트워크 실현의 필요성으로 제시
- 신세대 네트워크와 미래사회의 바람직한 모습으로는 생활과 사회에 융용되는 네트워크, 유연하고 친환경적인 네트워크, 모든 것이 단말화되는 환경에 대응, 안심·신뢰할 수 있는 사회 인프라로서의 네트워크를 지향할 것을 제언
 - 신세대 네트워크의 핵심 개념으로 이용자 지향적이고 간편하게 사용할 수 있는 네트워크, 유연하고 소비전력이 적은 네트워크(Scalable Network), 이용자가 각자의 장소나 상황에 무관하게 언제든지 서비스를 받을 수 있는 네트워크(Network Portability), 전기나 수도 등 기존 사회 인프라와 동등한 신뢰성 있는 네트워크(Dependable Network), 현실과 전자공간이 끊어짐 없이 연계되는 네트워크, 미래를 예측하는 네트워크 등을 제시

□ 일본의 미래 인터넷 대응 프로젝트는 '신세대 네트워크(NeW Generation Network: NWGN)'로 구체화

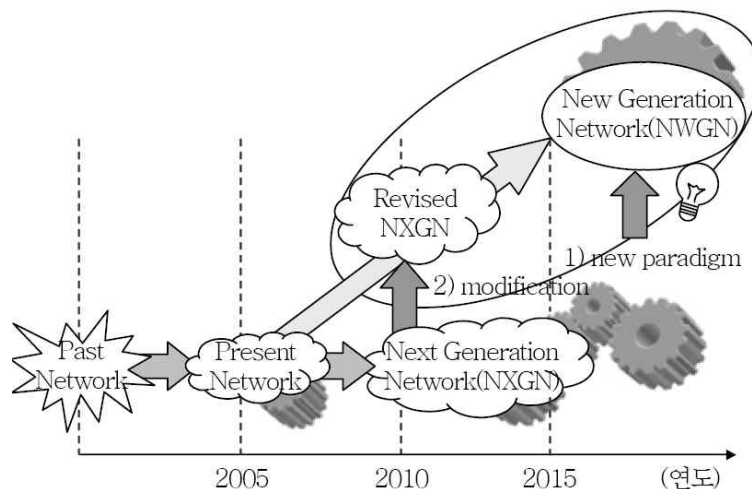
- 2007년 NICT 주관으로 향후 5년간 300억엔(약 4,500억원)을 투자하기로 결정
 - NICT(National Institute of Information and Communications Technology) : 한국의 NIA, ETRI, IITA, KISDI, KISA 등을 통합한 형태의 기관으로서 정보 통신 정책, 연구개발, 연구사업선정 및 시험망 구축 운용을 담당하는 기관
- 기업 분야에선 NTT, 후지쯔, 히타치 등이 참가
- 2015년까지 '차세대네트워크(BcN, NGN)'보다 10배 빠른 현재 인터넷을 대신할 신세대통신망 개발을 추진
- NWGN의 선도 시험망으로 기가비트 통신이 가능한 JGN2plus(Japan Gigabit Network)구축, 이를 테스트베드로 발전시켜 신세대 네트워크 아키텍처, 모바일

통신, 바이오 ICT, 나노 ICT 등 미래 ICT 네트워크 연구를 진행할 계획

□ 현재 네트워크가 발전된 형태와 2015년 이후 적용될 미래 인터넷을 구분하고 있다는 점이 일본 미래 인터넷 개발의 특징

- 현재 인터넷에 기반한 차세대 네트워크에 대한 연구인 ITU-T 표준 기반의 NGN은 NXGN이라고 명명하고 이에 대한 연구는 별도로 진행
- 새 패러다임 기반의 NWGN 완성은 장기적인 과제이기 때문에 현재 인터넷의 점진적 개선인 NXGN에 대한 연구·개발과 NWGN에 대한 연구를 동시에 진행시킨다는 의도

[Figure 5] NWGN과 NXGN과의 상관관계



[Table 2] NXGN과 NWGN 간 차이

NXGN	NWGN
인터넷-고정전화-PHS 통합 속도 : 1Gbps 수준 통신망에 연결 가능 단말 : 약100억대 고속차량에서 저속,불안정한 접속 IP 프로토콜 기반	인터넷-고정전화-PHS-카메라-센서 통합 속도 : 10Gbps 수준 통신망에 연결 가능 단말 : 약1000억대 빠른속도의 차량(신칸센등)에서 안정적 으로 무선통신망 접속 가능 IP를 대체할만한 표준기술 개발

자료: 미래인터넷 추진동향 및 시사점, 한국정보화진흥원, 2009. 5

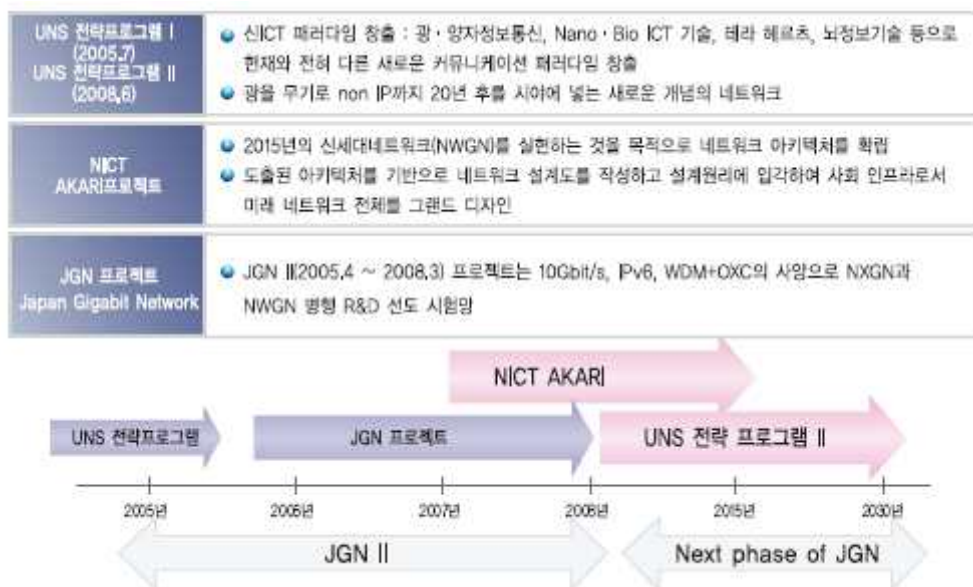
□ NWGN 아키텍처 설계 작업은 AKARI 프로젝트를 통해 2006년부터 시작

- NICT의 NWGN 연구개발 프로젝트로 2015년에 신세대 네트워크를 실현하는 게 목적으로 세부 목표는 다음과 같음
 - 네트워크 아키텍처 확립
 - 도출된 아키텍처 기반의 네트워크 설계도 작성
 - 설계원리에 입각한 사회인프라로서의 미래 네트워크 디자인 등

□ 일본의 미래 인터넷 계획은 미국이나 EU에 비해 공격적이라는 분석

- 2011년까지 NWGN 아키텍처 설계를 완료하고 이를 구현·시험하면서 2015년에 완성한다는 계획
- 반면 미국이나 유럽은 미래인터넷이 언제쯤에 완성될지를 정하지 않고 10~15년 후에 도래할 것을 예상하는 수준으로 미래인터넷의 지향점에 대해서만 공감대를 형성
 - 미국과 EU의 경우 기본 아키텍처 논의 역시 다양한 아이디어들을 모으고 있는 반면에, 일본의 AKARI 프로젝트는 2008년에 NWGN의 기본 설계원칙과 일부 구성 요소의 구조에 대한 초안을 포함하는 NWGN 개념설계서 v1.1을 발표

[Figure 6] 일본 총무성의 미래 인터넷 및 차세대 정보통신망 연구·개발계획



자료: 2020 SuperIT Korea, 최문기·하원규, 전자신문사 2008

1.2.4. 한국

1.2.4.1. BcN

□ 한국의 네트워크 업그레이드 프로젝트는 BcN으로 본격화

- 정부는 2004년 2월 '광대역통합망(BcN) 구축 기본계획'을 확정하고, 기반조성단계(2004~2005년), 본격구축단계(2006~2007년), 완성단계(2008~2010년)의 3단계로 구분하여 정부와 민간이 상호 역할분담을 통해 공동으로 추진하기로 함
- BcN 구축 사업에는 약 2조 원(정부 1조 2,000억 원, 민간 8,000여억 원)을 투입하기로 함



BcN (광대역통합망, Broadband convergence Network)

통신·방송·인터넷 등을 통합한 광대역 멀티미디어 서비스를 안전하게 제공할 수 있는 품질보장형 통합 네트워크를 뜻한다. 정보통신부에서 '브로드밴드 IT 코리아 건설'이라는 목표를 이루기 위해 NGcN(Next Generation convergence Network:차세대통합 네트워크)을 확대해 2003년 7월 발표하였다

정보통신부는 이 통합 네트워크가 완성될 경우 초고속인터넷보다 50배나 빠른 속도의 인터넷을 이용할 수 있으며, 통신·방송 서비스의 질도 크게 개선될 것이라고 예측하였다. 이를 위해 2010년까지 약 2조 1400억원을 투자하고, 1000만 가입자에게 고정 및 고속이동 환경에서 50~100Mbps 대역폭(bandwidth)이 가능한 무선망을 구축할 계획이다.

광대역통합망은 서비스 계층을 비롯해 제어·전송망·가입자망 등의 계층으로 구분하고, 표준 인터페이스에 의해 서로 접속된다.

□ 주요 사업은 BcN 핵심장비 개발과 BcN 관련 기술개발 검증 및 시범서비스 제공 등을 위한 각종 프로그램으로 구성

- 광대역통합 연구개발망 구축, BcN 시범사업 추진, 통신망 고도화를 지원하기 위한 BcN 품질관리기반 및 개방형서비스 개발시험환경의 구축·운영, BcN 가입자망 구축 지원, 표준모델 개발·보급, 산업경쟁력 강화 지원 및 법·제도 개선 등

□ 2004년부터 BcN 시범사업 추진

- 2004년 8월, 정부는 통신·방송사업자, 제조업체, 솔루션업체 등 BcN 관련 업체들

이 참여하는 '옥타브', '광개토', '유비넷' 등 대규모 컨소시엄 3개를 선정하여, IP-TV, MMoIP 등 40여개의 BcN 초기 서비스 모델을 발굴

- o 2005년 3월에는 MSO 및 관련 제조업체, 콘텐츠 업체들로 구성된 '케이블BcN 컨소시엄'을 추가로 선정해 케이블망 기반의 BcN 서비스 발굴 및 관련 기술·검증을 수행하도록 함

□ BcN은 2009년 방송통신위원회의 UbCN 계획으로 흡수, 업그레이드 됨

- o 방송통신위원회는 2009년 1월, '방송통신망 중장기 발전 계획'을 의결
- o 이 계획에서 오는 2013년까지 34조1000억원을 들여 정보(데이터)를 초당 10억 비트(bit)씩 전송(1Gbps)하는 유선 기반 '초광대역 융합망(UBcN)'을 구축키로 함
 - 무선 통신으로도 초당 평균 데이터 전송속도가 1000만 비트(10Mbps)를 구현할 계획
 - 민간 방송통신사업자로부터 UBcN용 백본망, 유·무선 가입자망, 방송망 등을 갖추는데 필요한 투자비 32조8372억원을 확보키로 함
 - 정부도 UBcN 구축 지원에 필요한 예산 1조2929억원을 지원할 계획
- o '광대역 융합망(BcN) 구축 계획'도 이 계획에 흡수됨
 - 민간은 인프라 구축·서비스 보급과 확산에 힘을 쏟고, 정부는 핵심 기술 확보와 새 서비스 모델 검증 등 정책적 지원에 힘을 기울인다는 방통위 전략.

□ UBcN(Ultra Broadband convergence NETWORK)의 구축은 네트워크의 업그레이드를 가속화해 빠르게, 적은 자원으로 대용량의 데이터를 전달할 수 있을 것으로 기대

- o 방통위는 현재 100Mbps급인 광랜(초고속 인터넷) 서비스보다 최고 10배 빠른 인터넷 상품이 등장할 것으로 예상
- o 현존 고선명(HD)TV보다 4~16배 선명한 초고화질(UD)TV로 공부하고 원격 자료를 받을 수 있게 될 것으로 예측

□ 방통위는 UBcN 조기 구축을 위해 오는 2013년까지 각각 60%, 10%로 잡았던 시내전화망과 이동전화망의 '인터넷 프로토콜(IP)화 비율' 추진 계획도 70%와 15%로 조정

1.2.4.2. 기가인터넷

- 기가(Giga) 인터넷은 UBcN 구체화 계획 중 하나로 2009년 7월 본격화
 - 방송통신위원회와 한국정보화진흥원(NIA)은 7월, 2012년 이후 기가 인터넷 서비스 상용화를 목표로 하는 '기가(Giga)인터넷 추진계획'을 발표
 - BcN 보다 최대 10배 빠른 Giga급 인터넷 서비스를 일반 가정까지 제공할 수 있도록 '09년부터 '12년까지 시범망 구축, 시범서비스, 기술개발 및 여건조성 등의 분야를 사전에 검증하고 준비하기로 함
- KT 컨소시엄과 CJ헬로비전 컨소시엄을 각각 시범사업자로 선정하고 총 45억7000만원(정부 17억원, 민간 28억7000만원)을 투입기로 함
 - NIA를 전담기관으로 지난 6월 선도 시범사업자로 KT 컨소시엄과 CJ헬로비전 컨소시엄이 선정
 - 시범사업은 민관 매칭펀드로 진행, 시범사업에서 2012년 말까지 2000가구 가입자를 대상으로 실감형 3차원 IPTV, 멀티앵글 IPTV, HD 홈 CCTV 서비스, TV 멀티미디어 메신저 서비스 등 고품질·대용량의 방송통신융합서비스 제공 예정
- KT 컨소시엄은 시범서비스 모델로 3D IPTV 의료교육서비스, 3D-2D 멀티앵글 IPTV 의료교육서비스, FMC서비스, 3DTV 일반·학원 강의 서비스 등을 진행
- CJ헬로비전 컨소시엄은 기가급 인터넷망을 활용한 대용량 멀티미디어 콘텐츠 서비스와 개인미디어 서비스, 멀티미디어 메신저 서비스 등을 추진

1.2.4.3. 사물통신망

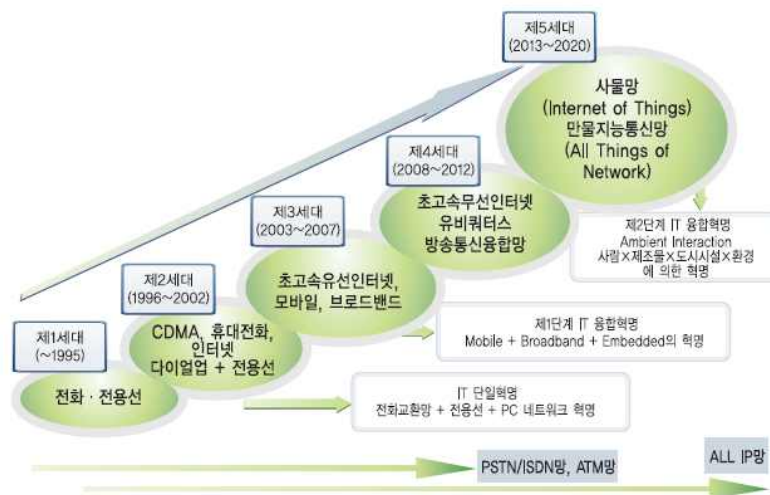
- 사물통신망(Network of Things)는 모든 사물에 IP를 부여하는 개념의 네트워크로 2009년 7월 방송통신위원회가 구축을 추진하기로 함
 - 방송통신위원회와 한국정보화진흥원은 7월 미래 사물통신 네트워크의 핵심이 되는 사물(객체) 또는 센서의 효율적 관리 및 정보의 안전한 유통을 위한 식별체

계 수립 및 정보보호 정책 연구를 추진키로 함

- 사물통신 네트워크는 모든 사물·기기들이 언제 어디서나 방송통신융합망(CDMA, HSDPA, Wibro 등)과 연결된 네트워크로 안전하고, 편리하게 환경, 기상, 에너지 등의 정보를 수집 및 전달하는 역할을 하게 됨
- 사물통신망은 다양한 방송통신융합 네트워크와 다양한 사물과 기기(센서) 사이에 복합적으로 연동, 광역 이동성을 지원하는 통합망으로써, 인터넷을 통해 서비스되는 게 특징
- 기존의 핸드폰 번호, DNS, IP, I-PIN 등 다양하고 이질적인 형태의 식별체계가 서로 연계·운용되고, 서비스되기 위하여 통합적 형태의 식별체계가 필요하기 때문에 식별체계 연구부터 추진키로 함

- 그간 부처, 지자체, 공공기관 등이 개별적으로 u-City, u-IT확산사업 등을 추진하여 문제가 되었던 방송통신망 인프라(센서, 게이트웨이, 액세스 포인트 등) 중복투자, 정보의 공동 활용 부재 등의 해결기반 마련 기대

[Figure 7] 사물통신망으로의 네트워크 발전 방향



자료: ETRI

- 최근 들어 국가 핵심 정책인 4대강 살리기, 저탄소 녹색성장 뿐만 아니라 스마트 그리드 등 국내·외에서 다양한 산업 분야에 사물통신 수요가 증가하고 있으며, 이에 따른 사물통신 네트워크 인프라 확산이 가속화

1.2.4.4. 미래인터넷

- 정부 프로젝트가 활성화되어있지는 않으나 학계나 연구소 등을 중심으로 미국 FI, EU의 European Future Internet, 일본 NWGN에 대응하는 미래인터넷 연구가 진행중

- 2006년 이후부터 미래인터넷 포럼 활동

- 2006년 하반기 국내외 연구 교류를 위해 학계와 연구소를 중심으로 미래인터넷 포럼 설립(www.fif.kr)
 - 2009년 6월 현재 26개 기관이 참여해 아키텍처, 무선, 서비스, 테스트베드, 정책 등 5개 분과로 구성돼 연구기획 및 세부 과제 연구
 - 국내외 최신 기술 표준화 동향 분석 및 표준화 활동
 - 최근엔 OECD IT장관회의(6.17~18) 기간 중 '3rd International Conference on Future Internet Technologies 2008'를 개최하기도 함

- 현재 진행중인 미래인터넷 관련 연구개발 프로젝트(1) - 미래인터넷 핵심기술 연구

- 신성장동력연구사업(원천기술연구분야)으로 총 8개 기관 참여
 - 서울대학교(주관), 충남대, KAIST, ICU, 광주과학기술원, 포항공대, 고려대, 첨단망 협회(ANF)
 - 연구기간/예산 : 2007~2009년(3개년)/ 정부출연금 36억원(연12억원)
- 미래인터넷 연구기획, 원천기술개발, 표준화가 프로젝트 연구분야
 - 미래인터넷포럼을 중심으로 연구개발과제를 발굴하고 상용화로 연계될 수 있는 연구를 기획함
 - 코어망 전송, 보안, 이종망 연동 등 미래 인터넷 아키텍처 구성 등의 원천 기술 개발 연구
 - ETF, ITU 등의 미래 인터넷 표준화 동향 및 기술분석 보고서 작성

- 현재 진행중인 미래인터넷 관련 연구개발 프로젝트(2) - 미래인터넷 네트워크 모델 개발

- 국가수리과학연구소 주관으로 서울대학교와 KAIST가 공동 참여

- 기초기술연구회 지원과제로 '08.12~'14.12(6개년)/총170억원('08년 16억원) 지원
- o 미래인터넷 모델 개발 - 콘텐츠 중심 네트워킹 모델링 등 네트워크 모델링과 알고리즘 연구
- 기존에 알려진 복잡계(정보네트워크, 사회연결망, 바이오네트워크) 연구
- 그래프 모델 연구 등 기반 수학 개발

□ 현재 진행중인 미래인터넷 관련 연구개발 프로젝트(3) - 미래인터넷 인프라 플랫폼 및 핵심 원천기술 개발

- o ETRI 함진호 박사 주관으로 진행
- o 연구기간/예산 : '09~'13년(5개년)/총109억원(정부출연금95억원+자체부담금 14억원), '09년 15억
- o 미래인터넷 인프라를 위한 가상화 지원 플랫폼과 핵심 원천기술 개발이 주 연구 내용
- 미래인터넷 인프라 구축에 공통적으로 소요될 프로그램화 및 네트워크 가상화 핵심 원천 기술 개발
- 미래 신산업 지향 아키텍처 및 서비스 실현을 위한 네트워크 플랫폼 기술의 단계적인 개발

1.3. 방송분야 주요 국내외 동향

1.3.1. 미국

- 2005년, 미국은 2006년 12월까지 지상파 방송의 디지털 전환을 마치기로 함
 - 디지털 방송전환과 공공안전 강화법(Digital Television Transition and Public Safety Act of 2005)이 제정돼 2006년 12월까지 전국 모든 방송국의 아날로그 방송을 중단기로 함
 - 시청자들은 2009년 2월 18일부터 아날로그 TV로 방송을 시청할 수 없기 때문에, 케이블이나 위성방송 서비스에 가입하거나 디지털 TV 수상기, 혹은 아날로그 TV로 디지털방송을 시청할 수 있는 TV수신기(컨버터)를 구입해야 함
- 그러나 디지털TV 수신 장치 보급이 미비해 2009년까지 두 차례 디지털 전환 일정 연기
 - 2006년 2월, 당초 2006년 12월 31일로 예정되었던 디지털 방송 전환 일정을 2009년 2월 17일로 연기
 - 당시 디지털전환 일정 연기의 근거였던 디지털 TV 보급률 부족을 해결하기 위해 가구당 2매씩 40 달러 상당의 디지털 컨버터 구매용 쿠폰을 제공
 - 당초 13억 4000만 달러의 예산이 책정되었으나, 2008년 12월 당시 이미 720만 장이 신청돼 프로그램 운영비용과 우편발송 비용 등 기타 경비를 제외한 순수 쿠폰예산이 현격하게 부족해짐
- 2008년 당선된 오바마 대통령과 민주당은 예산 부족을 이유로 디지털 전환 일정을 한번 더 연기
 - 오바마 대통령은 후보 시절부터 디지털 방송 전환 일정 연기를 주장
 - 결국 민주당의 제이 록펠러 상원의원은 2009년 1월 새로운 디지털 방송전환 연 기법안을 발의, 2009년 2월 5일 법안 통과
 - 미국의 경기부양방안(Economy Stimulus Package)의 일환으로 디지털 컨버터 쿠폰 프로그램에 6억 5,000만 달러가 추가로 배정
 - 2009년 4월 5일 기준 모든 신청건에 대해 쿠폰 발송이 완료되었다고 발표

□ 미국 정부의 일정 연기와는 별개로 방송사는 아날로그 방송 송출 중단을 지속

- 개별 방송국은 자체 디지털 전환 준비와 일정에 따라 아날로그 방송 송출 중단이 가능
- 2009년 2월 17일 기준으로 전체 1,796개 방송사 중 27% 이상인 491개 방송사가 아날로그 방송을 중단
- 그러나 FCC는 2월 17일~6월 12일 사이에 아날로그 송출 중단을 원하는 방송국은 이유를 밝히도록 하는 방법으로 통제해 6월 12일까지는 가능한 아날로그 송출을 지속하도록 유도

□ FCC는 아날로그 방송 송출 중단이 임박한 시점에 디지털 전환을 활성화하기 위한 다양한 시책을 전개

- 온라인을 통한 디지털 전환 관련 홍보 및 교육 진행
 - 디지털 전환 홍보 웹사이트인 www.dtv.gov를 소비자가 자신이 거주하는 특정 지역에 해당하는 정보를 쉽게 검색할 수 있도록 개편
 - 우편번호(zip code)만으로 인근 지원센터와 디지털 방송 이벤트 검색을 가능하게 하고 정보를 매일 업데이트
- 자원봉사 단체를 활용한 디지털 방송 수신기기 설치 지원
- 디지털TV 전용 콜센터 인력 보강
 - 인력을 4,000명으로 증원하고 일부 인원에 대한 주 7일 근무를 실시
- 다양한 경로를 통한 소비자 가이드북 제공
 - 디지털 전환 안내 책자인 'DTV Made Easy'를 웹사이트(www.dtv.gov)와 전화신청, 디지털TV 설치 자원봉사자를 통해 배포
- 디지털 컨버터 구매용 쿠폰 추가 발급
 - 상무부 통신정보관리청(National Telecommunications and Information Administration)은 40달러 상당의 컨버터 구입용 쿠폰을 2009년 7월 31일까지 추가 신청을 받아 발급하기로 결정
- 디지털 전환에 대한 경고 방송
 - 방송사들과 협조해 일부 지역에서 아날로그 신호를 보내지 않고 '기간 내 디지털 TV 시청 환경을 구비하지 않으면 TV를 볼 수 없게 된다'는 내용의 경고방송을 수 차례

실시

- 경고 방송 이후 FCC 콜센터에 문의전화가 급증, 문의자에게 디지털 전환에 대해 안내하는 성과

□ 2009년 6월 12일 디지털 전환 완료

- o 모든 방송국은 12일 0시를 기해 아날로그 신호 송출을 중단하고 디지털 방송으로 전환
 - TV 방송국 중 600여곳은 이미 6월 12일 자정 이전에 디지털 방송 전환을 완료
 - NBC·CBS·ABC 등 주요 방송사들을 포함한 나머지 방송국들은 12일 자정을 시점으로 디지털 전환을 완료
- o 미국은 룩셈부르크, 핀란드, 네덜란드 등에 이어 9번째 디지털 전환 완료 국가로 기록됨
- o 기술적인 문제에 대처하기 위해 FCC의 미디어국(Media Bureau)은 방송국의 디지털 신호 송출 관련 문제를, 개발 기술국(Office of Engineering and Technology)은 수신 관련 문제를 24시간 모니터링 하는 등 만약의 사태에 대비

□ 방송사의 디지털 전환은 완료되었으나 저소득층 등 일부 시청자가 아직 디지털 TV 수신 환경을 마련하지 못한 상황

- o 리서치 전문 회사 Nielsen이 2009년 6월 7일 발표한 자료에 따르면 미국 인구의 2.5%에 달하는 약 280만 가구가 디지털 전환 준비를 하지 못한 것으로 드러남
- o 인종별로 디지털 TV 전환 현황에 차이가 나타남
 - 백인 1.9%, 아프리카계 5.1%, 히스패닉 4.3%, 아시아 3.1%로 소수 인종의 가구들이 백인가구보다 디지털 TV 전환 준비가 상대적으로 미비
 - 연령별로는 55세 이상 인구의 1.3%만 디지털 TV 수신 환경을 마련하지 못한 반면 35세 이상 인구 중에선 4.6%가 디지털 TV를 볼 수 없는 것으로 나타나 상대적으로 고연령층이 디지털 전환에 더 잘 대비한 것으로 조사됨

[Table 3] 미국 디지털 방송 미대응 가구 비율(%)

조사시점	전체	백인	아프리카 계	히스패닉 계	아시아계	35세이하	55세이상
6. 7	2.5	1.9	5.1	4.3	3.1	4.6	1.3
5. 24	2.7	2.1	5.4	4.7	3.2	5.0	1.5
5. 10	2.9	2.3	5.7	4.9	3.4	5.4	1.6
4. 26	3.1	2.4	5.9	5.0	4.1	5.7	1.7
4. 12	3.2	2.5	5.9	5.4	4.3	5.9	1.7
3. 29	3.4	2.7	6.2	5.6	4.4	6.3	1.8
3. 15	3.6	2.9	6.6	6.1	.4	6.5	2.0
3. 1	3.9	3.2	6.7	6.5	4.5	7.2	2.2
2. 15	4.4	3.6	7.5	7.4	5.1	8.1	2.6
2. 1.	5.1	4.1	8.7	8.5	6.3	8.6	3.2

자료: Nielsen

□ FCC는 아날로그 방송 종료에 따라 발생하는 여유주파수대에 대한 할당 및 경매를 순차적으로 실시, 주파수 이용 효율화를 도모

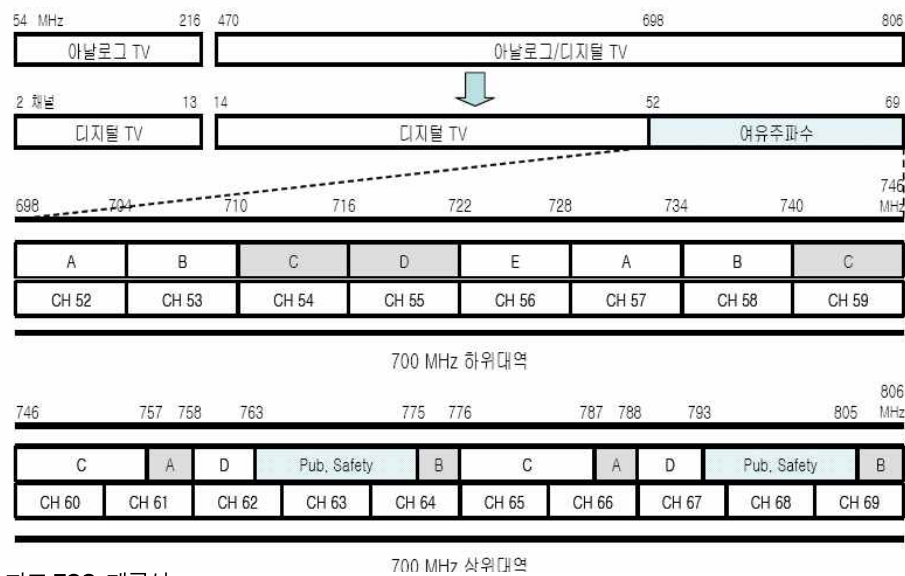
- 2006년 제정된 'DTV 전환 및 공공안전에 관한 법률'에서는 디지털 방송전환 기한(Deadline)과 관련해 두 개의 구체적인 의무사항을 제시
 - 2008년 1월 28일 이전까지 700MHz 주파수 대역에 대한 경매를 실시해야 함
 - 경매수익금을 2008년 6월 30일까지 DTV 전환 및 공공안전 기금으로 축적
- FCC는 DTV 전환 시 DTV 이용 대역을 2~51채널(54~698MHz)로 할당하며, 여유주파수(698~806MHz) 가운데 24MHz는 공공안전용으로 할당하기로 결정
 - 나머지 84MHz 주파수에 대해서는 경매를 통해 할당하기 함

□ 2007년 이전까지 5차례의 경매를 통해 본 대역의 여유주파수가 할당되었으며 나머지 주파수에 대한 경매도 2008년 1월 시작

- Auction No.33, Auction No.38의 두 차례 주파수 경매를 통해서도 상위 700MHz 보호대역(A, B 블록)이 할당

- o Auction No.44, Auction No.49, Auction No.60 경매에서는 하위 700MHz 대역의 채널 54, 55, 59(C, D 블록)이 할당
- o 나머지 주파수(62MHz)에 대한 경매(Auction 73)가 2008년 1월 24일에 시작됨

[Figure 8] 미국 디지털 전환 관련 주파수 대역 정리



자료:FCC 재구성

□ 2008년 1월 시작된 경매에는 오픈 플랫폼을 의무화하는 등 기존 주파수 경매와 다른 규정이 부과됨

- o 가장 큰 특징은 부분적으로 C블록에 플랫폼 개방을 의무화한 것
 - 소비자가 자신이 선택한 단말기를 무선서비스 사업자와 상관없이 사용할 수 있어야 하며(Open Device) 소비자가 원하는 애플리케이션은 무선사업자의 네트워크와 무관하게 이용할 수 있어야 한다(Open Application)는 의미
 - 소비자의 선택권 및 이용권을 보장하며, 신규/기존 사업자간 동등 경쟁의 보장, 추가적인 경쟁 도입을 가능케 하기 위한 것으로 경매 전 신규진입의 의사를 강력히 표명했던 Google의 요구사항을 반영한 것

□ 해당 경매는 2008년 3월 Veizon Wireless, AT&T 등이 일정 주파수 대역을 낙찰받으며 경매가 종료

- o 플랫폼 개방 및 구글의 참여로 관심을 끌었던 C블록의 경우 경매가가 47.5억달러

러까지 상승

- 최종적으로 C블록은 Verizon Wireless가 REAG 1~6, 8 지역을 총 47억 4,181만 달러에 낙찰받았으며 나머지 5개 면허는 3개의 지역사업자에게 낙찰

□ 주파수 경매 마무리로 주파수 이용 효율화 기반을 마련

- o 700MHz 경매를 통해 면허를 낙찰 받은 기업은 2008년 6월말까지 대금을 지불
- o 당초 텔레비전 방송이 디지털로 이행되는 한 2009년 2월부터 주파수 대역에 대한 소유권을 얻게 될 예정이었으나 약 4개월의 디지털 전환 유예로 소유권 획득 역시 4개월 미뤄짐
- o 2009년 8월 현재 낙찰자들에 대한 주파수 소유권 이전 완료

□ 미국의 디지털 전환 과정은 대체로 성공적이었다고 평가됨

- o 두 차례의 디지털 전환 연기에도 불구하고 디지털 전환을 큰 사고 없이 마무리 했다는 평가
- o 여유주파수 할당 및 경매도 성공적으로 마무리함으로써 디지털 전환의 가장 큰 목적인 주파수 이용 효율성을 제고할 수 있게 됨
- o 다만 2009년 6월 8일부터 디지털 전환 당일인 12일까지 콜센터로 접수된 문의전화는 총 70만 건에 육박하고 그중 컨버터의 작동방법 문의가 약 1/3에 이르는 만큼 미국정부의 디지털 전환에 대한 대국민 홍보 및 교육이 부족했다는 지적
- 미국 가구 2.5% 가구가 디지털 전환 준비를 하지 못했고 이들의 대부분은 아프리카계, 히스패닉, 아시아 등 소수 민족과 노인 등인 것으로 나타나 특히 사회적 소외계층에 대한 정부의 홍보와 지원은 미흡했던 것으로 평가

1.3.2. 영국

- 영국정부는 2001년부터 디지털 전환과 관련된 디지털 텔레비전 프로젝트 (Digital Television Project)를 추진
 - o 2004년에는 DCMS(the Department for Culture, Media, Sports), DTI(the Department of Trade and Industry), Digital UK, Ofcom이 함께 협력하도록 디지털 전환 프로그램을 수립, 제시함
 - o 소비자 대표, 디지털 장비제공업자, 방송종사자 등 주요 이해관계자들까지 참여



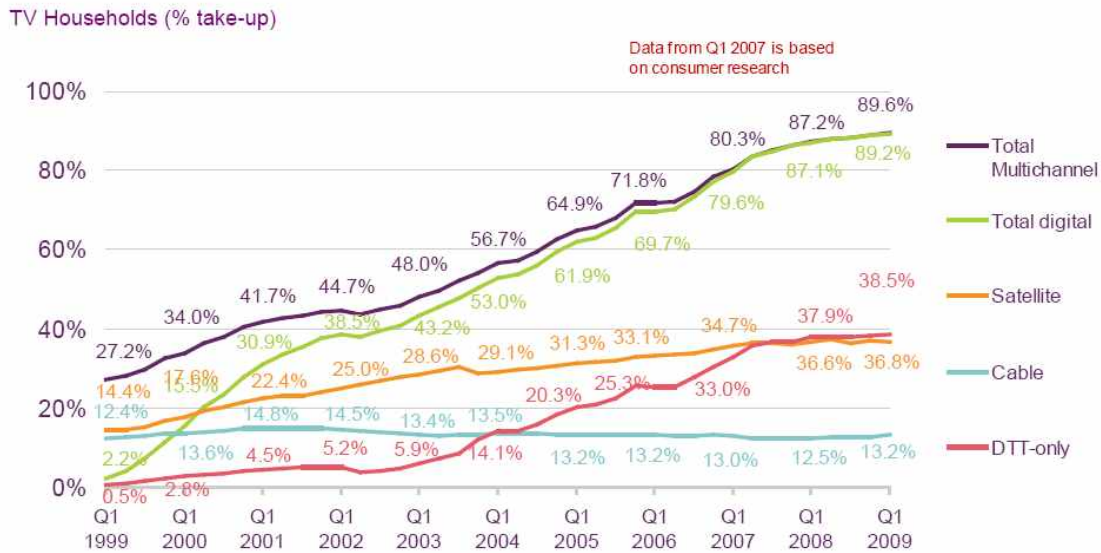
영국 디지털 전환 프로그램 목표

- 1) 디지털 전환을 통한 평등한 수신기회의 보장 : 대부분의 영국 가정이 디지털 TV를 보유하고 있지만 약 25%는 지상파를 통한 수신에 불능하기 때문에 아날로그 방송시스템을 종료하고 디지털로의 전환이 필요함
- 2) 디지털 전환을 통한 새로운 혁신의 시도: 디지털 TV는 고도의 압축 기술을 이용해 전송되는 정보량을 줄일 수 있기 때문에 채널수를 증가시킬 수 있으며, 디지털 전환 이후 여유 주파수 대역을 활용하여 모바일 방송 등 새로운 비즈니스 영역을 창출할 수 있음
- 3) 방송분야에서의 세계적 선두자리 유지: 낡은 네트워크를 새로운 기술로 대체함으로써 방송 분야의 세계적 선두자리를 더욱 공고히 할 수 있음

- 2005년 4월 디지털 전환 프로그램의 집행기구로 'Digital UK' 설립
 - o Digital UK는 영국의 디지털 전환을 추진하기 위한 독립 비영리 조직으로 설립
 - 2012년 말까지 디지털 전환과 관련한 조언과 도움을 제공기로 함
 - 공공서비스 방송사인 BBC, ITV, Channel4, Five, Teletext, S4C와 DTT Mux 운영사인 Crown Castle UK와 SDN에 의해 설립되었으며, 이들은 모두 Digital UK의 관리와 자금조달에 참여하고 있음
 - o Digital UK의 주요 임무는 다음과 같음
 - 정부가 제시한 타임테이블을 위해 영국 전역의 DTT 기술을 조정하는 것
 - 모든 영국민이 언제 정확히 자신들의 TV가 완전 디지털화되는가, 그리고 새로운 디지털 신호를 수신하기 위해 무엇을 해야 하는가를 명확히 이해할 수 있도록 하는 것

- TV 장비제조업자, 소매상인, 디지털 플랫폼운영자, 소비자그룹이 디지털 전환 프로그램을 이해하고 지지할 수 있도록 하는 것
- o 구체적인 계획 집행은 Digital UK에 일임하고 정부와 Ofcom의 역할은 정책 및 규정 마련에 한정되는 형태

[Figure 9] 영국 디지털 방송 보급 현황



자료:Ofcom

□ Ofcom이 매년 발표하는 디지털 TV 경과보고서(Communications Market: Digital Television Progress Report)에 따르면 영국 가정의 디지털 TV 이용률은 2009년 1분기 89.2%에 도달

- o 전년 동기 대비 2.1%p 증가한 수치로 1999년 이래 지속 증가
- o 특히 무료 디지털 지상파 방송(DTT: Digital Terrestrial Television) 가입 가구가 970만 가구로 전체의 37.7%를 차지
- o 영국 정부는 디지털 방송 가입률을 계속적으로 높이는 동시에 2008년부터 아날로그 송출을 단계적으로 중단하는 방법으로 디지털 전환을 추진

□ 2008년 11월 6일을 시작으로 아날로그 방송을 순차적으로 중단

- o 5만 2,000 가구가 거주하는 스코틀랜드 국경 방송 권역(Border)을 시작으로 기존

의 아날로그 방송이 디지털지상파 TV 방송(Freeview)으로 대체

- 2009년 현재 총 5백만 가구가 거주하는 West Country, Wales, Granada 방송 권역으로 디지털 전환 지역을 확대중
 - o 2012년까지 모든 권역에서의 디지털 지상파 TV방송 시청 실현 예정

[Figure 10] 영국 디지털 전환 일정

Regional Order	TV Region	Proposed Date
1st	Border	2008
2nd	Westcountry	2008
3rd	HTV Wales	2008
4th	Granada	2009
5th	HTV West	2009
6th	Grampian	2009
7th	Scottish TV	2009
8th	Central	2010
9th	Yorkshire	2010
10th	Anglia	2010
11th	Meridian	2011
12th	Carlton/LWT	2011
13th	Tyne Tees	2011
14th	Ulster	2011
15th	Channel	2012

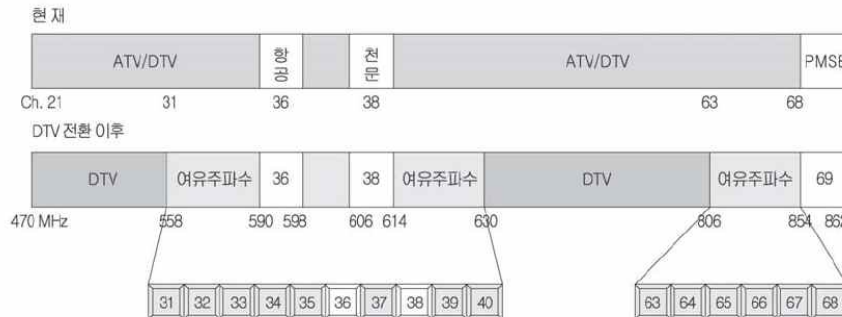


자료: Ofcom

- Digital UK와 영국정부는 2012년 디지털 전환이 완료된 후를 대비한 취약 계층 지원계획도 마련
 - o 75세 이상 노인과 장애인 등 약 700만 가구를 대상으로 기기제공 및 사후관리 등 종합 지원 예정
- 2007년 12월에 디지털 전환 이후 여유주파수 활용 방안 마련
 - o Ofcom은 2007년 12월 발표된 DDR(Digital Dividend Review)을 통해 여유주파수 활용 방안 제시
 - 디지털 전환 이후 112MHz + α 여유주파수 확보 예상³⁾

3) 기존 방송용으로 사용되는 주파수인 368MHz 중에서 디지털 전환으로 비워지는 주파수(cleared spectrum) 112MHz와 디지털TV 용으로 지정된 256MHz 중 지역적으로 사용되지 않는 유허대역(interleaved spectrum)을 합해서 여유주파수(digital dividend)로 정의

[Figure 11] 영국 700Mhz 대역 주파수 이용 계획



자료: Ofcom

- **cleared spectrum** 은 특정 용도 지정없이 추가 DTV, 이동광대역, 모바일 TV등에 광범위하게 사용될 수 있도록 했으며, 경매를 통해 할당
 - 대부분 Interleaved spectrum은 PMSE⁴⁾용으로 사용하되, 사용자 간 협조부재에 의한 시장실패를 막기 위해 대역을 할당받아 관리하는 사업자(band manager)를 AIP⁵⁾ 방식으로 선정
 - 일부 Interleaved spectrum(채널 61, 62)을 이동광대역, 추가 DTV 등 용도로 경매를 통해 할당
- 2008년 말까지 Border, Granada, West Country, Wales에 지역 interleaved spectrum 경매를 진행
 - 2009년 현재 나머지 지역면허 경매 지속 진행중
- Ofcom은 700MHz 대역의 광범위한 용도지정 및 경매에 이어 2014년부터 디지털 TV 및 라디오방송 서비스에 대해 AIP를 부과할 예정
 - 기존엔 국방, 긴급서비스, 과학, 상업용 고정 및 모바일의 경우 AIP를 부과하였지만, 방송·항공·해상·비면허는 부과하지 않음

4) PMSE(Programme Making and Special Events): 공연실황이나 스포츠 중계 등 프로그램 제작이나 특별 이벤트, 또는 공연장 무선 마이크 등의 용도

5) AIP(Administrative Incentive Price, 행정유인가격): 주파수의 기회비용을 행정적으로 산출하여 주파수 이용대가로 부과하는 것

1.3.3. 일본

□ 2003년 12월 ISDB-T 방식으로 지상파 디지털 TV 방송 시작

- ISDB-T(Integrated Service Digital Broadcasting-Terrestrial)방식으로 2003년 12월 1일 도쿄, 오사카, 나고야 등 주요 지역부터 지상파 디지털 TV 방송을 시작, 권역 확대
- 총무성은 2008년 말 기준으로 디지털 방송 수신이 가능한 세대의 커버리지 비율을 96%로 추정

□ 디지털 지상파 방송의 커버리지를 2010년 말까지 98%(NHK기준)로 확대

- 2011년 7월 아날로그 지상파 방송의 종료 시점에는 디지털 지상파 방송의 서비스 범위를 기존 아날로그 지상파 방송의 서비스 범위와 동일하게 확대할 방침

□ 지상파 방송사의 중계국 정비에 의한 디지털 방송 커버리지 확장이 어려운 지역에 한해서는 케이블TV, 공청시설, 갭필러, IPTV 등 다양한 수단을 활용해 디지털 방송의 난시청 해소를 추진할 계획

- 케이블TV를 통한 디지털 지상파 방송의 시청을 유도하고 이를 위해 디지털 지상파 방송의 난시청 지역의 케이블사업자가 디지털 지상파 방송을 의무적으로 재전송하도록 재전송의무를 부여
- 한편, IPTV를 통한 디지털 난시청 지역의 디지털 지상파 방송의 재전송 계획도 추진
 - IPTV를 통한 지상파 디지털 방송의 재전송을 도시지역 뿐만 아니라, 조건 불리 지역(산간벽지)에도 제공하도록 할 방침
- 공청시설 개·보수, 케이블TV시청, IPTV재전송 등 모든 수단을 강구했음에도 불구하고 지상파 디지털 방송을 수신할 수 없는 지역에 대해서는 난시청이 해소될 때까지 잠정적으로 별도의 위성을 이용, 지상파 디지털 방송을 시청할 수 있는 위성세프티넷을 운영할 계획
- 위성세프티넷은 2009년 중으로 운영을 시작할 예정으로 위성세프티넷의 시청에 따른 시청자의 비용부담은 전액 국고에서 지원함

□ 일본 지상파 방송의 디지털화에 따른 경제 파급효과는 20년간 총 249조 엔에 달할 것으로 추정

- 총무성은 2009년 5월 19일 ‘지상파 디지털 방송으로 이행에 수반하는 경제 효과 등에 관한 연구회’ 보고서를 인용해 이 같이 발표함
 - 보고서는 디지털 전환에 따른 경제 파급효과를, ① 수신기기나 방송국의 설비 등의 지상파 디지털 방송을 시청하기 위한 투자, ② 방송 사업 수입이나 무선 전송 등의 지상파 디지털 방송에 의한 서비스 . 사업, ③ 이동용 멀티미디어 서비스나 방재 활동 등 여유 주파수로 전개되는 새로운 서비스의 3개 영역으로 나누어 분석
- 각각의 경제 파급효과는, ①이 약 77조엔, ②가 약 108조엔, ③이 약 64조엔으로 계산되었으며 2001년부터 2021년까지 총 249조엔의 효과를 예상
- 고용유발 효과에서는 디지털화 이행 결정 이후 아날로그 방송중단까지의 10년간 (2001년 7월~2011년 7월)은 연 12만 7,737 명, 이후의 10년을 더 포함할 경우 연 17만 2,476명의 고용 유발 효과를 전망

□ 그러나 디지털 방송 수신 능력이 있는 가구가 빠르게 늘지 않아 대책 마련이 필요하다는 지적이 이는 상황

- 일본 시장조사 기관인 Seed Planning이 2009년 4월 24일에 발표한 바에 따르면 디지털 방송의 시청이 가능한 가구는 전체의 57.3%인 것으로 나타남
- 2009년 1월 총무성이 실시한 조사에선 디지털 방송 시청 가능 세대가 44.3%인 것으로 나타남

□ 일본 지상파 디지털 전환과 관련한 전체적인 예산규모는 2009년부터 지상파 아날로그 방송이 종료되는 2011년까지 총 2,200억 엔에 달할 전망

□ 일본 총무성은 디지털 전환 후 여유주파수 활용방안 마련을 위한 의견을 수렴중

- 2007년 10월 ‘전파이용 상황 조사’ 평가를 토대로 .주파수 재편 실행 계획안.의 개정판을 작성
 - 실행 계획안의 목표는 지상파 방송 및 관련 서비스의 디지털화에 따라 여러 대역에 분산되어 있는 주파수 용도를 통합하고 주파수 이용효율성을 극대화하는 것

- 디지털 전환 이후 총 130MHz 대역폭의 여유주파수 확보 가능
 - 채널 1~12, 53~62를 회수하여 TV 이외의 방송, ITS, 10) 공공업무, 이동통신 등으로 사용할 계획
 - UHF대역(700MHz대역)의 경우 이동전화에 큰 주파수 대역을 분배하고, 가드밴드용으로 분배된 주파수 중 10MHz는 ITS⁶⁾에 분배
 - VHF대역(170~222MHz)은 자영통신 및 방송용으로 이용하되, 상호 간 혼신을 예방하기 위해 방송용은 위, 자영통신용은 아래쪽에 배치

□ 여유 주파수 활용 방안은 디지털 전환 시점에 맞춰 저주파수 대역을 포함한 종합적인 주파수 재편계획 수립의 일환으로 검토

- 기존 800MHz대 이동통신용 저주파수 대역은 상향과 하향 대역이 외국과 반대여서 국제 로밍이 어렵고, 이웃 국가와의 간섭이 발생
- 기존 할당된 대역은 작은 폭의 대역들이 분산되어 있어 주파수 이용 효율 저하
- 806~960MHz 대역은 재배치하여 IMT-2000 추가주파수용으로 할당하고, 730~770/910~950MHz 대역은 이동통신용으로 사용하는 것을 기본으로 하되 주파수 재편 상황, 이용 상황 등을 고려해 2010년까지 상세용도 결정 예정

□ 7월 10일에는 여유주파수를 모바일TV로 활용하는 방안에 대한 의견을 수렴하겠다고 발표

- 일본 총무성은 '휴대 단말용 멀티미디어 방송의 실현을 위한 제도 정비 기본 방침(안)'도 함께 발표했으며 이번 공공 의견서 수렴은 당 방침(안)에 따라 실시되는 것임
- 8월 10일까지 이름, 주소, 연락처 및 개인 의견을 작성한 의견서를 우편, FAX, e-mail의 방법으로 제출할 수 있음

□ 2009년 7~8월 여유주파수의 모바일TV 활용에 대한 공공 의견서 수렴은 정보통신 심의위원회(Information and Communications Council)의 권고안이 근간

- 2007년 6월 정보통신 심의 위원회는 207.5~222MHz 주파수 대역을 도시 지역의

6) ITS(Intelligent Transport Systems, 지능형 교통시스템): 도로 교차점에서의 사고방지 시스템 등 IT 기술을 이용한 교통시스템

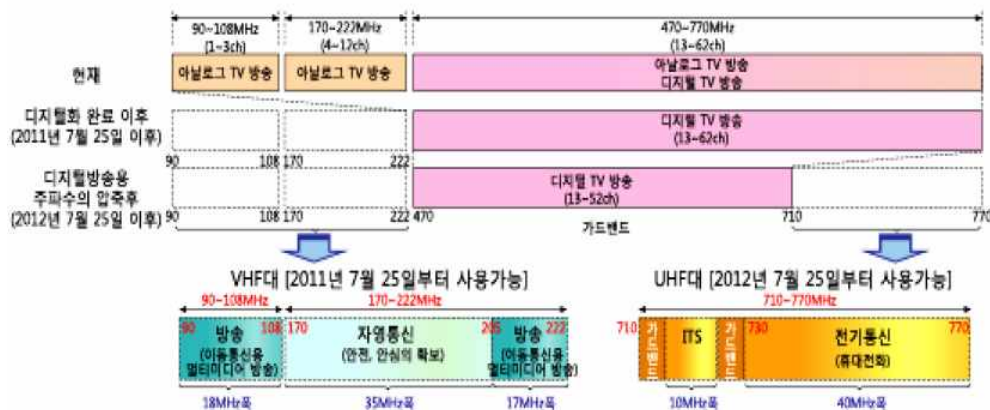
모바일 TV 서비스에, 90~108MHz 주파수 대역을 산간 도서 지역 모바일 TV 서비스에 활용하라고 권고

- 이에 총무성은 2007년 8월부터 '휴대 단말용 멀티미디어 방송 서비스에 대한 간담회'를 개최, 모바일 TV 서비스를 위한 제도적, 기술적 방안에 대한 논의
- 2008년, 7월 간담회에서 도출된 논의 결과를 근거로 모바일 TV 방송 도입과 개시 등을 내용으로 하는 '전파법 및 방송 일부 개정 법률안'을 일본 국회에 제출
- 2009년 4월 17일 통과되어 4월 24일에 공포

□ 2009년 8월 10일 공공 의견서 접수 마감 후 의견을 종합, '휴대 단말용 멀티미디어 방송의 실현을 위한 제도 정비 기본 방침'을 발표할 예정

- 2009년 9월 경 모바일 TV 사업 참여 희망 사업자 조사를 실시해 10월에 마감할 계획임

[Figure 12] 일본 디지털 전환에 따른 유휴주파수 할당 계획



자료:총무성, VeyondStrategy 재구성

1.3.4. 한국

□ 1997년 디지털 전환 움직임 시작

- 1997년 2월 지상파 방송의 '디지털 방식전환 기본계획'을 발표
 - 1997년 내 디지털 표준방송방식을 결정하고, 1999년까지 관련 송.수신기를 개발하며, 2000년부터 디지털 시험 방송을 거쳐 2001년에는 본 방송을 한다는 내용
- 계획에 따라 정부는 국내 표준방송방식결정과 전환계획의 수립을 위해 1997년 3월에 연구소, 방송계, 가전사로 구성된 '지상파 디지털방송 추진 위원회'를 구성
 - 1999년 8월 '지상파 디지털방송표준방식에 관한 공청회'를 거쳐 '지상파 디지털방송 추진협의회'로 개칭
- 지상파 디지털방송 추진협의회를 통해 1997년 11월 정부가 국내 지상파 디지털 TV 방식으로 미국의 ATSC를 채택
 - 1999년부터 각 방송사, ETRI, 전파연구소, 정보통신부로 구성된 'DTV채널배치전담반'을 구성하여 지역별 방송계획에 따라 지상파 DTV 채널과 출력을 결정할 수 있게 함
- 지상파 디지털방송 추진협의회의 '디지털 지상파 TV 조기방송 종합계획'에 따라 2000년부터 지상파 디지털 TV 방송 시험서비스를 시작
 - 2001년에는 수도권, 2003년에는 광역시, 2004년에는 도청 소재지, 2005년에 시.군 지역으로 단계적인 디지털 TV 본 방송 계획을 발표. 현재까지 진행

□ 2007년 9월, 2012년 12월 31일 이전에 지상파 아날로그 텔레비전 방송 종료를 내용으로 하는 지상파 텔레비전 방송의 디지털 전환과 디지털방송의 활성화에 관한 특별법(안)을 심의, 확정

- 당초 지상파 디지털 방송 추진협의회에 의해 계획된 2010년 아날로그 종료 시점을 2012년으로 수정

□ 2008년 3월 '디지털전환특별법' 공포

- 2월 국회 방통특위 '디지털전환특별법' 통과, 5월 '디지털전환특별법' 시행령 입법, 7월 '디지털전환특별법' 시행령 공포

□ 2008년 10월에는 디지털전환 추진기구인 'DTV Korea'가 공식 출범



- 1)성격: 지상파 텔레비전 방송의 성공적 디지털 전환을 추진하기 위한 비영리 사단법인
- 2)목표: 지상파 디지털 텔레비전 방송을 수신하고자 하는 시청자를 지원하고 이를 위해 정부, 방송사, 가전사, 유통사등 주요 이해당사자를 조정
- 3)주요 업무
 - 일반국민에게 디지털 전환에 대한 홍보
 - 원활한 지상파 디지털TV 방송의 수신환경 조성을 위해 주요 이해 당사자들과의 협력 사업 수행
 - 디지털 전환에 관한 정부정책 지원 및 대응
 - 국내 디지털 전환 촉진을 위해 해외 디지털 전환 추진 모범 사례 발굴 및 국내 적용

□ 2008년 12월에 방송통신위원회는 디지털 TV 채널 배치 계획안을 확정

- 2012년 12월 31일 이전에 종료하는 아날로그 TV 방송의 디지털TV 전환에 따른 세부 채널 배치 계획안을 의결
 - 14~51번(470~698MHz) 채널을 DTV 주파수 대역으로 확정
 - 2~6번(54~88MHz) 대역은 DTV 예비용으로 확보하되 채널 배치를 보류
 - 7~13번(174~216MHz)은 지상파DMB에 우선 사용하고 지역별 재사용이 가능한 경우에는 DTV 예비용으로 사용할 수 있도록 함
- 기존 아날로그TV용 주파수중 일부를 DTV 예비용으로 지정한 것은 DTV 주파수 부족에 대한 우려의 목소리를 반영한 것으로 해석
 - 방송기술단체에서는 방통위의 주파수 채널배치 계획에 대해 "국내에서 사용하는 전송방식(ATSC)은 단일주파수망(SFN) 구성이 불가능하고 산악 지형이 많은 우리나라의 특성상 더 많은 주파수가 필요하다"는 의견을 제시해 옴
 - 방통위는 "방송사 의견 수렴 결과를 반영해 당초 방통위의 계획(1646개)보다 104개가 많은 1750개의 송신 채널을 배치했다"고 밝힘

□ 아날로그TV 종료에 따라 생기는 108MHz의 여유 주파수 대역의 용도는 2009년 결정기로 함

1.4. 분석 및 합의점

1.4.1. 통신 분야

- 선진국은 통신분야 네트워크 업그레이드를 위해 현재 미래인터넷 연구 개발에 적극 투자 및 관여중
 - 미국은 인터넷기술을 선도해 왔으며, 향후 미래인터넷 기술 개발에서도 확실한 국가경쟁력 격차를 유지하고자 적극 추진
 - 유럽은 미래 네트워크 기술 선점이 현재의 미국 주도의 인터넷 주도 체제에서 벗어날 수 있는 필수 요건이라는 판단 하에 적극적인 연구개발 진행
 - 일본은 총무성, NICT, 학계, 교수 등이 연계한 미래인터넷 연구 추진
- 국내는 아직 기본적인 연구 기획 단계로 미국, 유럽, 일본과 같은 국가 차원의 전략적인 추진체계나 중장기적인 계획 수립 및 예산 지원이 필요하다는 게 전문가들의 의견
 - 국가 차원의 적극적인 투자 지원 시 향후 정보 통신인프라의 국제적 경쟁력 확보에 어려움이 있을 것으로 예상
 - 관련 전문가들은 미래인터넷에 대한 정부, 업계, 학계 전반의 공감대 형성 및 연구개발 지원이 필요한 상황이라고 지적함
- 그러나 국내에서도 사물통신망, 기가인터넷 등 고성능, 고효율의 네트워크를 구축하려는 프로젝트를 정부 차원에서 적극 추진하고 있음
- 따라서 국내에서도 미래인터넷 구축을 위한 국가적 차원의 중장기 기본 계획을 수립하되 현재 추진중인 사물통신망, 기가인터넷 구축 등과 같은 네트워크 업그레이드 계획과 면밀하게 연계 시스템을 구축하는 게 필요함
 - 미래인터넷 원천기술을 확보하고 관련 글로벌 시장을 선점해 향후 인터넷 경제에 대한 경쟁력 확보가 주 목적
- 미래인터넷, 사물통신망 등을 포함하는 업그레이드된 네트워크를 정보통신

인프라의 아젠다로 설정하고, 산업과 연계한 연구개발 전략 등 중장기 로드맵을 수립해야 함

- 프로젝트별 목표와 시기를 구분, 단기-중기-장기적 과제 전략적 추진 필요

□ 이를 위해 방송통신위원회를 주축으로 한 네트워크 업그레이드 추진체계 공고화가 필요할 것으로 분석됨

- 미국 GPO, NetSE, EU EIFFEL, 일본 NICT 등 사례 참조
- 방송통신위원회를 중심으로 미래기획위원회 등과 연계하는 방안 모색
- 업계의 미래 네트워크에 대한 수요, 요구조건을 반영, 연구-개발-테스트-서비스 제공이 선순환 되는 연구 생태계 마련

1.4.2. 방송 분야

□ 방송분야 네트워크 업그레이드와 관련해서도 해외 주요국은 주파수 자원의 효율적인 이용과 공공의 이익 최대화를 위해 디지털 전환을 적극 추진 중

- 디지털 전환 후 발생하는 여유주파수 대역은 전파 특성이 뛰어나 방송, 통신, 혹은 융합서비스 등 여러 용도로 활용이 가능할 것으로 예상

□ 단순한 아날로그 방송의 종료 자체가 목적이 아닌 주파수 자원의 효율적 활용이라는 목적을 달성키 위해 초기부터 유휴주파수 활용 방안 및 계획을 마련해 추진

- 일본은 사전적으로 특정 용도를 지정함으로써 수요자들의 불확실성을 줄이고 정부의 정책목표 달성 가능성을 높이는 방식을 선택
- 영국과 미국은 기업 및 이용자가 경매를 통해 용도 및 기술을 자율적으로 선택하게 함으로써 주파수의 효율적 이용을 달성하는 방법을 채택

□ 현재 국내 디지털 방송전환 정책은 2013년 1월이라는 전환 완료시점을 제외하고는 구체적으로 확정된 것이 없는 상황

- 디지털 전환 세부 시나리오와 저소득층에 대한 지원 방안 등을 모두 2009년 하

반기 완성하는 것을 목표로 하고 있음

- 최근에는 가전제조사가 일정 부분 전환분담금을 떠안아야 부담해야 한다는 주장이 제기돼 디지털 전환 수혜업종과 분담금에 관한 논란이 가열

□ 방송통신 기술발전 추이를 주시하고 미래 신규서비스 수요에 대응 필요한 면밀한 주파수 재배치 계획을 마련하는 게 시급

- o 현재 800MHz/900MHz 대역의 재배치 필요성이 제기되고 있는 만큼 일본의 경우와 같이 여타 주파수 대역의 활용 및 재배치 방안과 연계한 종합적인 계획이 필요

□ 디지털 전환 여유주파수 활용방안 마련과 동시에 방송통신주파수의 통합적인 관리체계를 구축하는 게 필요함

- o 회수재배치 및 재할당의 절차와 심사 기준, 할당대가 선정방식 등 세부 규정 정비도 시급하다는 게 전문가들의 지적임

2. 그린 네트워크, 그린 시스템

2.1. 그린 네트워크, 그린 시스템

□ 고성능의 네트워크 활용한 타 분야의 CO₂ 감축은 방송통신분야 그린IT의 주요 부분 중 하나

- 재택근무, 화상회의 등 고성능의 네트워크를 활용한 방송통신서비스 활성화로 에너지 절감 및 CO₂ 감축이 가능하며, EU근로자 10%의 재택근무 시 연간 2,217만톤의 감축 CO₂ 예상 (ETNO, 2006)

[Figure 13] 방송통신 인프라 활용시 타 분야 CO₂ 배출량 절감효과



자료 : IDATE, 2009, '방송통신위원회녹색방송통신추진계획'에서 재인용

□ 최근 방송통신 인프라를 활용한 환경자원관리 및 환경오염 대응 시스템 구축에 대한 관심 증대

- 지능형 네트워크(IP-USN)를 이용한 실시간 환경정보 제공 서비스
 - 네트워크에 연결된 센서를 활용, 기상측정, 교통상황, 대기오염 등의 실시간 환경정보 수집·제공·활용 기반을 조성하는 것
 - IP-USN(Internet Protocol Ubiquitous Sensor Network) : 각각의 다양한 센서로부터 수집된 환경정보를 인터넷 기반으로 통합·활용할 수 있는 네트워크 인프라

- 센서기반 실시간 재난위험예측 관리체계 구축
 - 자연재해 위험 지역 및 국가 주요 시설물을 대상으로 센서망을 활용한 실시간 재해 상황 모니터링, 재난위험예측 시스템을 구축

□ 국내 '4대강 살리기' 사업이 시작되면서 특히 수자원 관리 영역에 대한 방송통신 기술 및 인프라 적용 중요성 부각

- 4대강에 구축하는 보와 댐 및 하수처리시설 등 사회간접자본(SOC)에 첨단 방송통신 기반의 IT 기술을 융합한 지능형 SOC 구축 추진
 - 수량 및 수질의 실시간 모니터링과 진단, 홍수 가뭄 수질오염에 대한 선제적 대응을 통한 재난 피해를 최소화 가능
 - 4대강 생태계 정보 수집용 센서 네트워크 구축을 통한 생태계 보전 및 관리 강화
- 2009년 6월 발표된 '4대강 살리기 마스터플랜'에도 IT, 방송통신기술을 활용한 재해 및 수질관리 계획 등이 대거 포함

[Table 4] 센서기반 실시간 재난위험예측 관리체계 도입 추진일정

구분	1단계		2단계
	'09년	'10년	'11~'13년
주요 사업 내용	· 추진·협력 체계 구성 · 사전 타당성 조사·정책 연구	· 센서기반 실시간 재난위험예측 관리체계 마련을 위한 정보화전략계획 수립	· 센서 기반 실시간 재난위험예측관리체계 구축·운영

자료: 방송통신위원회

□ 해외에도 수자원 관리에 센서 등 통신, IT 기술을 적용한 사례 다수 존재

- 미국은 현재 허드슨 강 유역에서 'The River and Estuary Observatory Network(REON)' 프로젝트를 진행중
- 마케도니아는 2000년대 초부터 'River Monitoring System in Macedonia (RIMSYS)' 프로젝트를 추진, 1차에 이어 이를 확장하는 2차 프로젝트를 진행중
- EU는 유럽 각국 연구소 등이 연계, 유럽 전역에 대한 수질관리 시스템을 구축하려는 연구인 'Project Warmer'를 진행중

2.2. 주요 국제 프로젝트 및 관련기업 동향

2.2.1. 미국 - The River and Estuary Observatory Network(REON)

2.2.1.1. REON

- 2007년 이후 미국에서 IBM과 Beacon 연구소에 의해 진행되는 레온(REON) 프로젝트는 치수 사업에 첨단 IT 기술을 활용, 수자원 관리의 효율성을 높이는 대표적 사례
 - 2007년 8월 IBM과 Beacon Institute는 미국 뉴욕 주 동부를 흐르는 허드슨(Hudson River)의 모니터링 및 수자원 예측을 위한 기술 기반 프로젝트인 REON(The River and Estuary Observatory Network)를 시작한다고 발표
 - 허드슨 강은 뉴욕 주 북부의 애디론덱 산맥에서 발원, 뉴욕 주 동부를 남북으로 관통한 후 뉴욕 시에서 대서양으로 흘러들어가는 강으로 과거 교통로로 이용되었을 뿐만 아니라 강과 대서양이 만나는 지점에 있는 뉴욕 시의 발전에 기여
 - 프로젝트 개요는 315마일(약 504km) 길이의 허드슨 강 전 구간에 5000개 가량의 센서, 로봇틱스, 컴퓨터생명공학(computational) 부품 및 장치로 이뤄진 네트워크를 구축하는 것
 - 강과 관련된 생물학적·물리학적·화학적 정보를 실시간으로 수집, 분석하는 혁신적인 환경감시 시스템을 마련하고 이를 통해 환경을 보호하고 재난을 방지하려는 게 목적
- REON 시스템의 데이터 수집 백본은 다양한 유형의 센서로 구성된 분산 컴퓨팅 네트워크로 구현
 - 개별 센서는 컴퓨터 칩을 내장하였으며 에너지 소비효율이 높은 통신 기능을 내장하도록 설계
 - 약 100m 거리마다 네트워크로 연결된 센서를 배치해 온도, 수압, 염분, 혼탁 정도, 산소포화도 등 수질과 관련된 기본 화학적 정보를 수집, 전달하도록 함
- 시스템에 사용될 센서에는 강의 종합적 정보를 탐지할 수 있도록 다양한

IT 기술을 적용

- o 엽록소 분포 등 생물학적 정보를 탐지할 수 있는 광학 기술, 강 바닥 형태와 침전물 형태를 알 수 있는 공명(共鳴) 이미지 기술 등
- 고선명 공명 이미지는 특정한 유형의 생물체를 찾아내는 데에도 이용 가능

□ IBM은 고성능의 컴퓨터 시스템을 제공함으로써 REON 프로젝트에 참가

- o 다수의 센서가 실시간으로 전달하는 다량의 데이터를 수집, 처리하는 부분이 REON 프로젝트 초기 핵심 과제로 지적됨
- o IBM은 2004년부터 4년간 개발한 컴퓨터 시스템인 ‘스트림 컴퓨팅(Stream Computing)’을 REON 프로젝트를 통해 최초로 적용하겠다고 밝힘
- 스트림 컴퓨팅은 다수의 정보원(source)에서 수집되는 데이터를 분석, 처리하는 속도를 높이고 의사결정(decision making)의 정확도를 높이도록 설계되었음
- o IBM은 REON 프로젝트 출범 당시 “기존 컴퓨터 시스템은 어떤 문제에 대해 데이터베이스의 정보를 검색, 분석해 답을 제공하는 데 최적화되어 있기 때문에 실시간으로 전달되는 정보를 처리하는 데 적합하지 못하다”고 스트림 컴퓨팅 시스템의 개발 배경을 설명

□ IBM은 다량의 정보를 수집해 실시간으로 정보를 처리하는 고성능 센서 네트워크 개발과 관련해서도 Beacon 연구소와 협력을 진행

- o IBM의 글로벌 엔지니어링 솔루션(Global Engineering Solutions) 팀이 센서 네트워크와 분산 컴퓨터 플랫폼 등 기본 설계를 수행

□ IBM 연구자들과 Beacon연구소 인원으로 구성된 연구팀은 수집되는 Data를 해석하고 관련 시스템을 개발키 위해 IBM의 주요 연구소인 Watson Research Lab의 자원을 활용키로 함

□ 2009년 4월 Beacon 연구소와 IBM은 허드슨 강 Denning's Point 유역에 REON의 첫 번째 센서 어레이(Sensor Array) 시스템인 B1을 설치

- o B1에는 태양광 발전 패널과 배터리를 설치, 강 모니터링에 필요한 각종 장비의

7) <http://www.riversandestuaries.org/approach/whyreon.php>

에너지를 공급하도록 설계

- o B1 플랫폼에는 컴퓨터가 통제하는 자동 로봇틱 프로파일러(autonomous robotic profiler)를 설치하였으며 이 프로파일러는 물 속에서 상하로 움직이면서 분 단위로 수질정보를 획득하는 센서 어레이를 구동시킴
- o B1에 설치된 컴퓨터는 데이터를 수집하고 프로파일러에 적절한 명령을 내리게 되며 원격지에서 센서 어레이에 대한 B1 프로그래밍이 가능
- o 당초 2008년 8월 처음 설치했으나 B1의 성능개선을 위한 Redesign 작업 및 재설치 작업을 2009년 4월 진행
- o 2010년까지 B1과 같은 센서 어레이를 지속적으로 설치할 계획

[Figure 14] REON의 B1



□ 2009년 6월에는 고정형(fixed) 센서 어레이인 ADCP를 웨스트포인트 군사 학교 부근에 설치

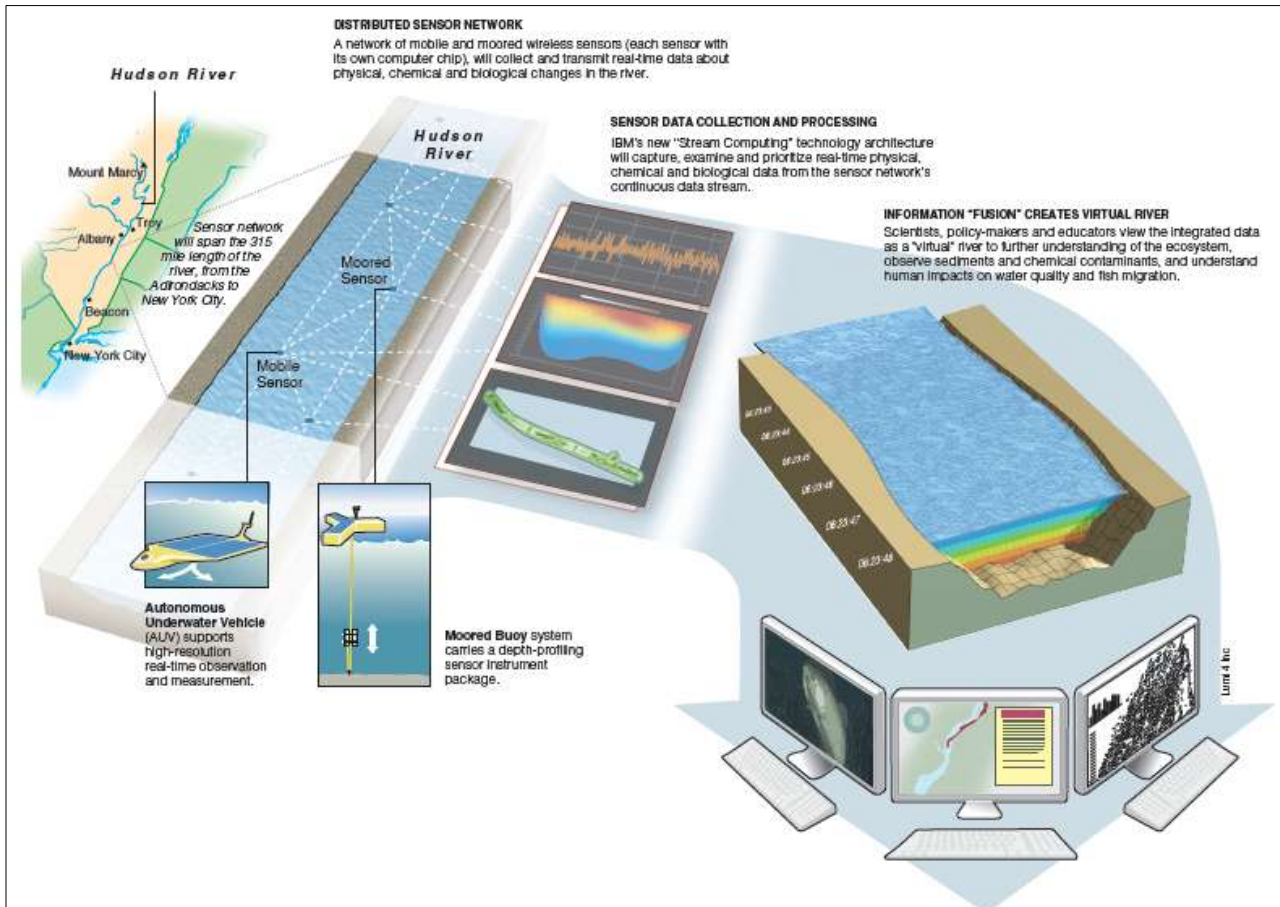
- o ADCP는 Acoustic Doppler Current Profiler를 지칭하는 것으로 유량, 유속 등 다른 정보를 분석키 위한 물 관련 기본 정보를 측정함



REON에 적용되는 주요 센서 기술 및 수집되는 주요 정보

- 1) Meteorological sensors : 강 유역의 풍향, 풍속, 기온, 기압을 측정
- 2) Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP) : 유량, 유속 등 물 관련 기본 정보 수집
- 3) Computer controlled autonomous robotic profiler : 다양한 센서로 구성
 - CTD: 염분(salinity) 및 전도성(conductivity), 온도, 수심
 - LISST(Laser In-Situ Scattering and Transmissometry): 좁은 범위의 레이저를 쏘아 물에 있는 미세입자의 양과 퍼진 범위를 측정
 - Optical Oxygen Sensor: 광학 형광 기술(optical fluorescence technology)를 사용, 물 속의 산소 농도를 측정.
 - FL3(Three-Channel Fluorimeter: 물 속의 엽록소 농도를 측정하고 플루오레세인(Fluorescein) 등 무해한 물질을 사용 정확한 유속을 측정함

[Figure 15] REON 프로젝트 개념도



자료: Beacon Institute

□ Beeacon 연구소는 현재 B1 및 ADCP 센서 어레이를 통해 얻은 허드슨 강 관련 정보를 인터넷을 통해 제공중

- <http://www.riversandestuaries.org/approach/reondata.php>
- 웨스트포인트의 ADCP 센서 어레이의 경우 최근 1일 간의 Data를 제공
- Denning point의 B1 센서 어레이의 경우 최근 1일, 7일, 30일 간의 Data를 구분해 제공하고 있음

2.2.1.2. IBM과 수자원 관리

□ IBM은 수자원 관리를 새 아젠다인 '스마터 플래닛(Smarter Planet)'의 주요 부문 중 하나로 상정

- 스마터 플래닛은 세상의 지속가능한 변화 방향에 대해 2008년 말 IBM이 제시한 혁신 아젠다
 - 첨단 IT 기술과 지능화된 컴퓨팅 기술을 활용, 사회 전 영역에서 새로운 가치를 창출한다는 것
 - 고도로 발달된 IT 기술을 대중교통, 식품유통, 수자원 보존, 의료 시스템, 에너지 산업, 건강관리 시스템 등 영역에 적용함으로써 '더 똑똑한(smarter)' 프로세스와 시스템으로 혁신하자는 움직임

□ IBM은 2009년 초 IT에 환경을 혼합한 수자원 관리시장에 본격 진출

- 2009년 3월 주요 외신은 일제히 IBM이 대체에너지와 물관리 부문을 포괄하는 이른바 '빅그린 이노베이션'을 추진한다고 보도
 - 이를 위해 상수도와 저수조, 강과 항만설비 등을 모니터링하는 소프트웨어와 관련 서비스를 제공하는 신규 사업을 추진한다는 내용
- IBM은 당시 미국과 중국이 경기부양책으로 물관리 등 사회간접자본 부문에 역점을 두고 있기 때문에 전 세계 물관리 시장 규모가 향후 5년간 200억달러(약 30조원)에 달할 것이라고 예측

□ 3월 터키 이스탄불에서 열린 World Water Forum에서 수자원을 관리해 제공할 수 있는 일련의 서비스와 기술을 발표

- 센서 시스템 기반으로 수질 측정, 실시간 모니터링 등을 제공해 수자원 관리의 효율화와 Green Business 측면에서 의사 결정에 도움을 줄 수 있다는 게 기조로
 - 주요 내용은 다음과 같음
 - Natural Water Resources: 수자원을 관리하기 위한 통합, 분석, 시각화 등을 제공.
 - Water Utilities: 물의 오염에 대응하기 위해서 비즈니스 로직, 운영 효율적인 접근에 의한 의사결정에 도움을 주는 서비스
 - Water Infrastructure: 수자원을 측정하기 위한 센싱 시스템 제공
 - Water Metering: 수자원 활용 상황에 대한 실시간 정보를 제공함으로써 수자원 공급의 관리적인 측면의 개선을 도모

- Green Sigma for Water: 수자원 관련 비즈니스 컨설팅 서비스

□ REON 프로젝트도 수자원 관리 주요 프로젝트 중 하나로 적극 홍보

- o 세부 프로젝트인 '스마터 워터(Smarter Water)'의 주요 사례로 REON을 부각
 - 프로젝트 목적을 폭풍, 가뭄 및 인간의 활동에 이르는 모든 상황에 강이 어떻게 반응하는지 실시간으로 파악하기 위한 것이라고 설명
 - 궁극적으로 식수, 목욕, 전력, 산업, 음식 및 농업 용수로 사용할 수 있는 깨끗한 물을 보존하고 보호하는 것이 목표

□ 아마존 강 유역과 유럽 지역에서도 수자원 관리를 위한 별도 프로젝트를 진행

- o 아마존 강 유역 관리를 위해 국제자연보호위원회(Nature Conservancy)는 강 유역을 관리하기 위해 고급 웹 기반 도구를 구축
 - 지리 공간적 3D 환경에서 컴퓨터 시뮬레이션을 실행함으로써 서로 다른 토지 사용과 물 사용 정책 시나리오가 생태계 서비스 및 생물학적 다양성에 미칠 수 있는 영향을 예측하는 프로젝트
- o 유럽 지역에서는 수자원 관리 관련, 아일랜드와 네덜란드에 연구 센터를 운영
 - 아일랜드 센터에서는 수질, 어패류 양식, 화학적 성분, 파동 에너지 및 조석 운동에 관한 데이터를 실시간으로 수집, 어패류 자원 관리를 돕는 'Smart Bay Galway'라는 프로젝트를 진행
 - 암스테르담 센터에서는 2015년까지 네덜란드 정부가 진행하는 Flood Control 2015라는 수자원 혁신 프로그램의 개발에 참가

□ 2009년 6월에는 샌프란시스코의 공공 유틸리티 위원회(San Francisco Public Utilities Commission:SFPUC)가 도시 주변 물 관리를 위해 IBM의 소프트웨어를 사용한다고 발표

- o 샌프란시스코는 샌프란시스코만과 태평양으로 도시 대부분이 물에 둘러싸인 도시로 SFPUC는 건기에 하루 평균 8,000~9000만 갤런, 우기에 최대 3억7000만 갤런의 물을 관리
- o IBM의 수자원 관리 소프트웨어인 'IBM Maximo Asset Management'을 1,000마일(약 1,600km) 길이의 하수도 시스템과 3개 관리 시설에 적용하도록 함

- IBM은 SFPUC가 2008년에도 IBM의 SW를 적용 물 관리 효율을 11% 가량 높였다고 밝힘

□ IBM의 물관리 사업 진출 및 확장은 IT 노하우를 친환경·사회 인프라 사업에 접목하기 위한 것으로 해석됨

- o 최근 세계적인 경쟁으로 IT 부문의 수익성이 점차 줄고 있어 이에 대한 의존도를 줄이려는 의도
- o 실제로 팔미사노 IBM 최고경영자(CEO)는 수자원관리 사업 진출 당시 "IBM이 보유한 최첨단 기술을 활용하면 물 공급 등 효율적인 수자원 관리를 할 수 있을 것"이며 "수질 관리사업은 IBM이 세계적인 불황을 타개할 수 있는 대표적인 수익사업이 될 것"이라고 밝힘

2.2.2. 마케도니아 - River Monitoring System in Macedonia (RIMSYS)

2.2.2.1. RIMSYS

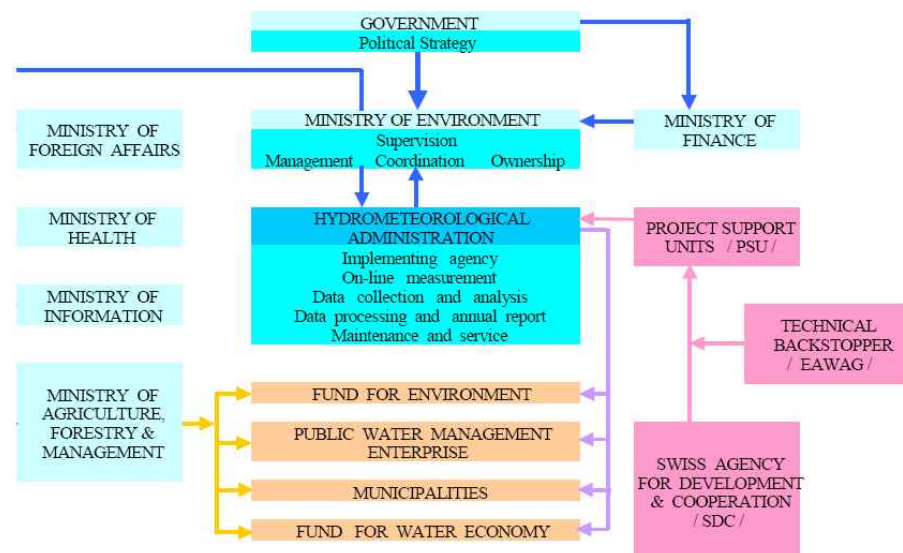
- RIMSYS 프로젝트는 2000년 시작된 마케도니아 수자원 관리 프로그램
 - 마케도니아 공화국과 스위스의 협력 프로젝트로 2000년에 시작
 - 기존에 구축되어 있던 마케도니아의 수자원 모니터링 시스템을 IT를 적용, 현대화·활성화하는 게 주요 목표
- 마케도니아는 자연환경 특성상 수자원 모니터링 시스템이 반드시 필요
 - 지중해 부근에 위치한 지리적 조건 때문에 건기가 길어 활용할 수 있는 수자원이 충분치 못함
 - 산업화, 도시화, 관개 등 인구의 수자원 사용으로 1990년대부터 수자원 관리에 대한 필요성이 더욱 커짐
- 1990년대 마케도니아 정부는 수자원 관리를 위한 법적 근거 및 제도적 장치를 마련
 - 1990년대 중반 마케도니아 수자원의 가장 큰 문제로 개발, 관개, 산업화, 인구 증가 등으로 인한 수자원 수요 증대, 하수처리 및 쓰레기 처리 시스템의 미비로 인한 수자원 오염 및 손실이 우려됨
 - 마케도니아 정부는 수자원 관리를 위한 법적 근거로 1995년 ‘Act on Environment and Nature Protection and Promotion’과 1998년 ‘Law on Waters’를 각각 입법
- 입법 이후 수자원 관리 및 이용을 위한 기본 시스템으로 국가 차원의 수자원 모니터링 시스템의 구축이 필요하다는 논의가 전개되었으며 이를 지원키 위한 프로젝트로 RIMSYS가 출범
 - 1999년 10월 마케도니아와 스위스 정부 사이에 맺은 ‘기술 및 경제 협력 협약(‘Agreement concerning Technical and Financial Cooperation between Switzerland and the Republic of Macedonia’)에 따라 마케도니아 - 스위스 간

국제 프로젝트로 진행

□ 마케도니아와 스위스의 다양한 기관 및 기업이 견고한 협력체계를 구축, SIMSYS 프로젝트를 진행

- 마케도니아에서는 환경부(Ministry of Environment and Physical Planning: MOE)와 기상연구소(Republic Hydrometeorological Institute: RHI) 및 수자원 관리 기업인 'Water Management of Macedonia: PWME'가 참가
- 스위스에서는 스위스개발협력국(Swiss Agency for Development and Cooperation: SDC)와 스위스 대사관의 협력 오피스인 COOF가 참가했으며 기술지원을 위해 '스위스 연방환경과학기술연구소(Swiss Federal Institute for Environmental Science and Technology:EAWAG)'가 참가
- 프로젝트 서포트 유닛(PSU)로 스위스에서 'ITECO Engineering'이라는 수자원관리 분야 전문 기술 컨설팅 업체가 대표하는 컨소시엄이 합류, 프로젝트 지원 및 SDC의 계획 적용을 위한 실무를 위해 투입됨
 - 실제 프로젝트 진행의 많은 부분이 ITECO에 의해 진행됨
- 수자원관리 데이터 시스템은 스위스의 A.P. KERN이 개발한 'HydroPro'가 적용

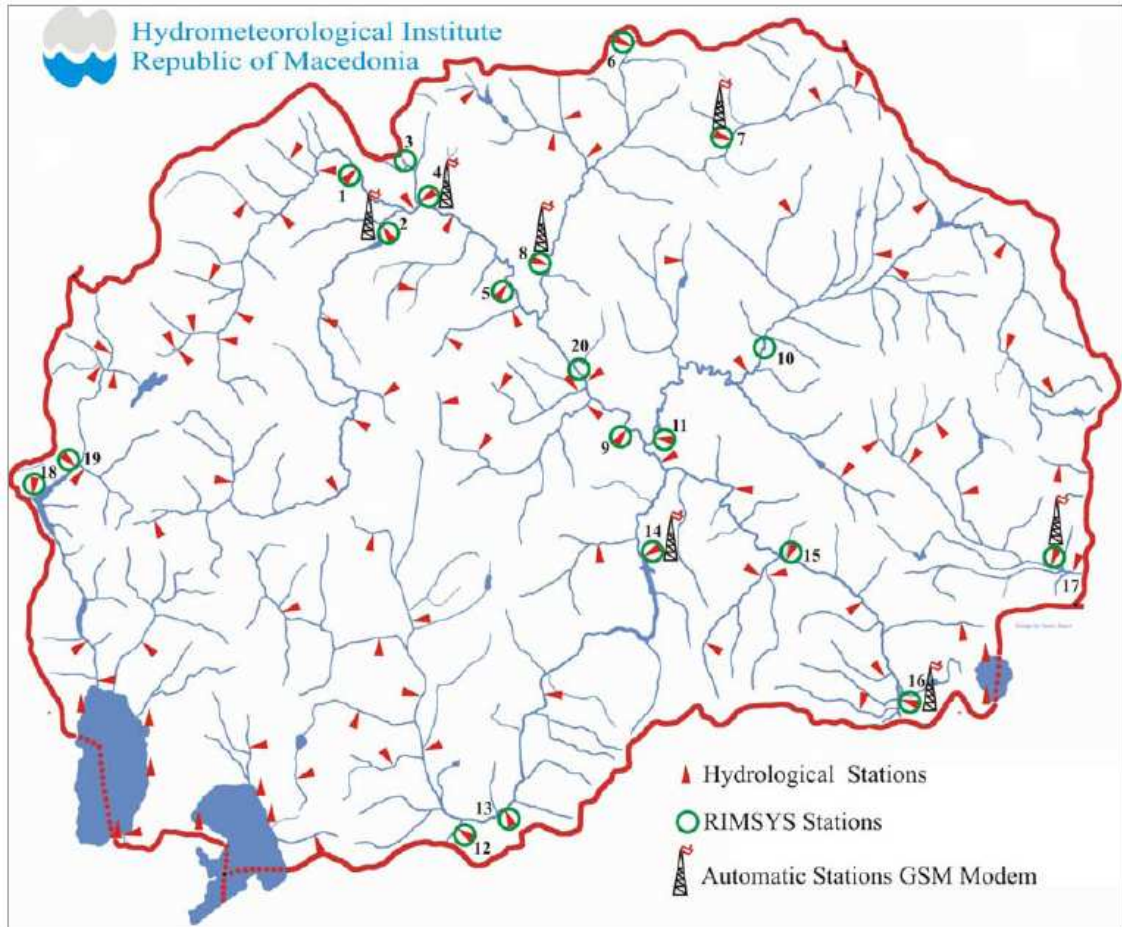
[Figure 16] RIMSYS 프로젝트 수행조직 구성도



자료: ITECO, 'RIMSYS - River Monitoring System' 2004

- RIMSYS 프로젝트의 주요 목적은 효과적인 수자원 보호 및 관리 시스템 마련을 위한 기반을 구축하는 것임
- 2006년까지 RIMSYS 프로젝트 1단계(Phase I)을 진행하였으며 가시적인 성과는 다음과 같음
 - 수자원 모니터링 네트워크인 RIMSYS Hydrological Network 업그레이드 · 구축
 - 강 유역에 설치되는 새 모니터링 스테이션(Station)의 디자인 및 건설
 - 마케도니아 전역에 18개 자동 수자원 모니터링 스테이션 설치 추진
 - 현대적 수자원 데이터 관리 시스템(HydroPro)의 도입 및 관련 운영 스태프 훈련
 - 수자원 환경 실험실 구축
 - RIMSYS로 수집된 데이터를 활용한 새 수자원 연감(Hydrological Yearbook) 발간
- IT 기술을 기존 수자원 관리 네트워크 · 시스템에 도입하고 이전 시설을 대체함으로써 예산 절감에 대응
 - 마케도니아 국토 전역에 대한 정부의 수자원 관리 체계는 1947년 이후부터 존재
 - 지속적으로 관리 시설을 늘려 한때 110개의 수자원 모니터링 스테이션이 설치되었으나 2006년까지 HMS의 예산 줄감으로 60%의 시설을 감축
 - 자동화된 RIMSYS의 18개 수자원 모니터링 스테이션을 마케도니아의 주요 강에 설치, 유량과 수질에 대한 모니터링 시스템을 구축해 수자원 모니터링 시설 감축 영향을 상쇄
- EU에서 요구하는 수질관리 수준에 대응하는 것도 RIMSYS의 주요 목적
- 수자원 관리 데이터는 일반인이 자유롭게 접촉할 수 있도록 공개
 - RIMSYS로 수집한 마케도니아 주요 강의 수자원 데이터는 HMS의 인터넷 홈페이지에 공개

[Figure 17] RIMSIS 모니터링 스테이션 Map

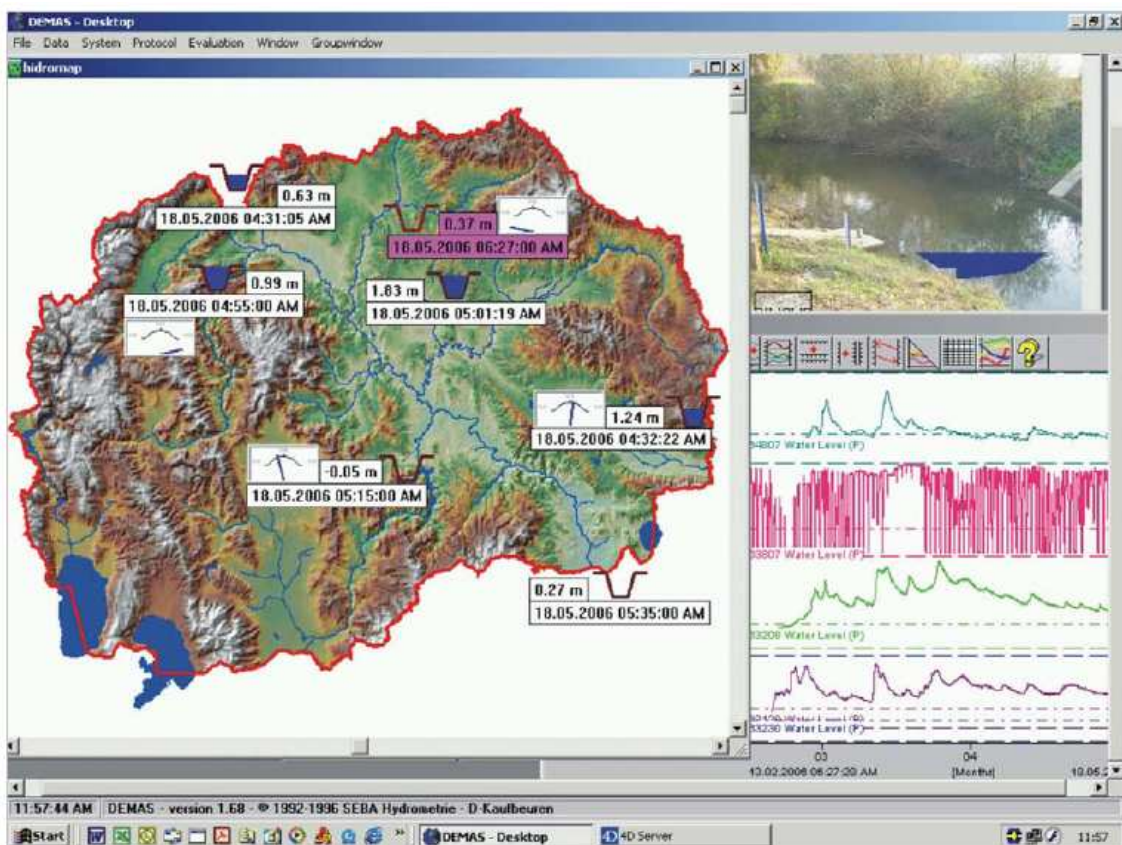


자료: ITECO

- 2006년 초 이후부터 RIMSIS 2단계(Phase II) 사업을 현재까지 지속 진행
 - o 18개 RYMSIS 수자원 모니터링 시스템에 최신 기술을 적용, 운영·관리의 완전 자동화 추진
 - o 초기 사업에 스위스 기술 및 인력이 다수 투입된 점을 고려, 수자원 관리에 대한 인력 양성 시스템 구축 추진
 - o IFFWAR라는 전국 차원의 홍수 예측, 경고 시스템 개발 및 구축
 - RIMSIS가 총체적인 수자원 관리를 위해 구축한 기본 시스템이라면 IFFWRS는 재난 예보 및 예방에 초점
 - o 인터넷을 통한 수자원 Data의 공개

- RIMSYS로 수집된 Data 뿐만이 아니라 1947년 이후 수집된 모든 Data를 인터넷으로 지속 공개
- 수자원과 관련된 다양한 연구 결과와 의견을 적극적으로 수렴해 종국적인 수자원 활용도를 높이겠다는 의도
- HMS의 다른 수자원 모니터링 시스템과 RIMSYS와의 완전 통합 추진

[Figure 18] RIMSYS Starion의 자동 수자원 모니터링 시스템 화면



자료: ITECO

2.2.2.2. ITECO Engineering

- ITECO Engineering은 1982년 설립된 스위스의 엔지니어링 컨설팅 기업
 - 수자원 중심의 신재생에너지, 건설, 시스템 엔지니어링이 사업 분야
- 특히 수자원 관련 컨설팅 및 엔지니어링을 주 분야로 하고 있으며 이와 연

계된 다양한 사업을 전개

- o 중소형 규모 수력발전소(소수력 발전소) 및 수자원 관리 설비 설치 및 운영에 대한 노하우 제공
- o 수력발전소에 태양광 발전이나 태양열 발전을 결합하는 등 다양한 신재생에너지를 결합해 신재생에너지의 경제성을 달성하는 방안을 강구
- o 신재생에너지 시설 설계뿐만 아니라 건설에도 관여

□ 마케도니아의 RIMSYS 프로젝트에서 ITECO는 스위스 정부와의 협력 아래 실제 시스템의 마케도니아 운영 전반에 대한 기획, 지원 실무를 수행

- o 2009년 현재까지 18개 시스템 및 수자원 모니터링 스테이션에 대한 디자인 리뷰 및 건설작업 관리
- o 시스템 HW 및 SW 테스트 및 설치 감독
- o 마케도니아 협력사·기관에 대한 프로젝트 관련 기술지원 및 교육
- o 프로젝트 펀드 관리

□ 최근 네팔에서는 지형을 이용, 전력부족 현상을 해결하려는 다수의 소수력 발전소 건설 프로젝트를 추진

- o 현재 네팔에 건설된 발전소는 전체 전력 사용량의 85%인 390메가와트(MW)의 전력을 생산하고 있으며 나머지는 대부분 디젤 발전으로 충당
- o ITECO에 따르면 네팔은 히말라야 산맥에서 내리는 물의 양이 많고 국토 대부분이 경사가 저 있어서 소수력 발전 잠재력이 높음
- o 가용 수력발전 자원의 1%만 활용해도 4,400MW의 전력을 생산할 수 있다는 게 ITECO 측의 계산
- o 지형에 적합한 소수력 발전소를 건설하기 위해 네팔 정부와 교섭중이며 이를 위한 펀딩 작업도 병행

2.2.3. EU - Project Warmer

2.2.3.1. Project Warmer

- Project Warmer는 위험관리를 목적으로 실시간 수질관리시스템을 유럽 전역에 구축키 위해 집행위원회(EC)가 진행
 - 기본 성격은 화학, 전자, 통신, 네트워크 등 여러 영역의 R&D 기관이 연합해 추진한 학제간 연구 프로그램
 - 수자원과 관련된 위험 전반을 관리할 수 있게 하거나 잠재적으로 산업에 활용할 수 있는 수질 전반에 걸친 다양한 Data를 제공하는 시스템 구축이 목표 (multi-parameter water quality monitoring system that could be effectively used for water risk management and subsequently can be employed for semi-industrial production for the fast developing instrument market)
- 유럽 전역에서 다수의 센서 및 탐사체로 수집된 정보를 통합된 모니터링 플랫폼으로 통합한다는 구상
 - 웹 기반 관리 시스템에 각종 수질 관련 측정 Data를 원격으로 결합하는 형태
- EU 전체 차원에서 방송통신기술·정보통신기술(ICT)을 활용해 지속가능한 성장을 달성하겠다는 계획의 일환으로 추진됨
 - 프로젝트 편딩을 EC의 정보사회위원회(Information Society and Media Directorate-General)가 진행
 - EC의 ICT for Sustainable Growth 프로그램에 Project Warmer가 포함
- 2006년 9월부터 2009년 8월 말까지 약 245만유로의 자금을 투입, 진행
- 학제간 연구라는 특성을 반영, 유럽 전역의 다양한 연구기관이 Project Warmer의 파트너로 참가
 - Systems Technology Advance Spa, SYSTEA
 - 전체 프로그램의 운영을 총괄하는 대표 기관 성격을 가짐

- o Politechnika Warszawska, PW (Warsaw University of Technology), WUT
- o Universitat Autònoma de Barcelona, UAB
- o Research Institute of Chemistry of St. Petersburg University, SPU
- o Universitaet fuer Bodenkultur Wien, BOKU
- o Nansen Environmental and Remote Sensing Center, NERSC
- o YSI Hydrodata, YSI
- o The University Court of the University of Aberdeen, UNIABDN
- o Institute of Electron Technology, IET

☐ EC 차원에서 지원하는 연구 프로젝트의 성격이 컸기 때문에 참여 기관 중 기업보다 연구소가 많았던 것이 특징

- o SYSTEIA, YSI Hydrodata를 제외한 파트너는 모두 대학 부설 연구소

☐ Project Warmer는 9개의 개별 워킹 프로그램(WP)으로 구성

[Table] 5 Project Warmer 개별 WP

구분	이름	핵심내용
WP1	Selecting and evolving innovative industrialised chemical sensors	수질관리 시스템에 적용 가능한 혁신적인 센서 개발
WP2	Development of modular algorithms and firmware for data processing and instrument control	수질관리 기기 및 측정 Data, 시스템을 관리할 수 있는 SW의 개발
WP3	Technology of remote sensing data collection	원격으로 Data를 수집할 수 있는 통신기술 개발
WP4	Networking data of water risk monitoring	수질 모니터링 Data 통합 및 연계방안 연구
WP5	Hardware preparation and industrialisation of the in-situ monitoring system	모니터링 시스템 HW의 개발 및 산업화 방안 개발
WP6	Extended laboratory evaluation of the whole analytical system	Data의 효율적 분석 시스템 개발
WP7	Field experiments and satellite remote sensing	위성을 활용한 센서 통제 및 운용 및 현장 적용
WP8	Dissemination of results and validation	프로젝트 결과 평가
WP9	Project management	프로젝트 관리

자료: Project Warmer 홈페이지(<http://www.projectwarmer.eu>)

□ WP1에서는 수질과 관련한 다양한 화학적 Data를 수집할 수 있는 센서를 개발

- 센서를 개발, 산업화 방안까지 고려하는 것도 WP1에 포함됨
- 전위차를 이용, Au, Na⁺, Cl⁻ 등 물 속 이온의 양을 정확하게 측정하는 각종 센서를 개발
- 중금속을 검출할 수 있는 전압·전류 측정 센서도 개발
 - Commercial screen-printed electrodes.
 - Home-made screen-printed sensors: developed and being improved in UAB laboratories.
 - Screen-printed biosensor for phenolic compounds: developed in UAB laboratories.
 - Gold-modified phenol biosensor: developed in UAB laboratories.

[Figure 19, 18] Project Warmer WP1에서 개발된 센서들



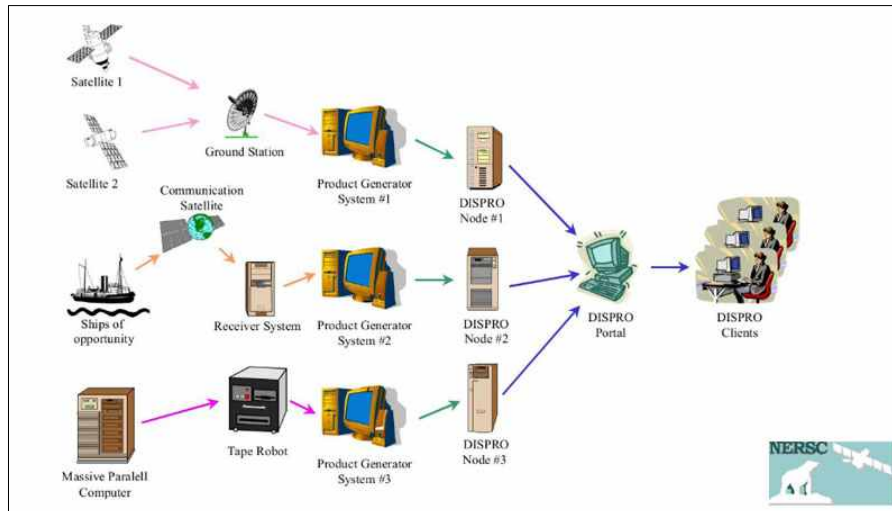
자료: <http://www.projectwarmer.eu>

□ WP3에서는 위성의 지형관측 Data를 이미지로 저장해 지상에서 측정한 수질 Data와 결합할 수 있는 시스템을 구성

- 위성 이미지 Data는 Project Warmer의 웹 지도 서비스(WMS)⁸⁾를 통해 제공되며 이 이미지는 ADDP와 DISPRO라는 시스템을 통해 통합 관리됨
- 참여 기관은 <http://www.zetaced.com/warmer> 에서 해당 데이터에 상시 접근

8) <http://warmer.nersc.no/index.xml>

[Figure 21] Project Warmer WP3를 통해 개발되는Data 시스템 구조



자료: <http://www.projectwarmer.eu>

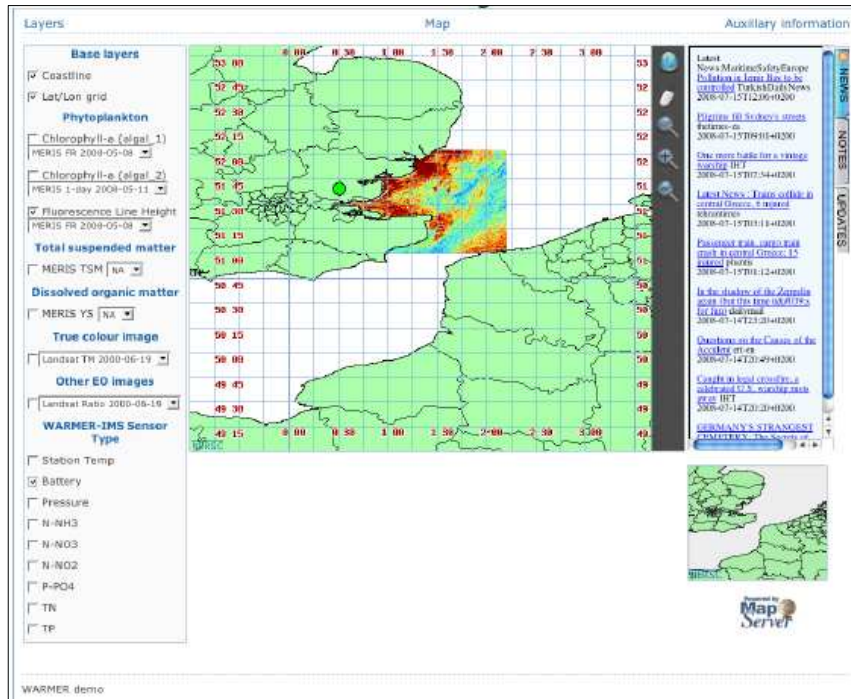
- WP4에서는 전체 프로젝트에 적용될 효율적인 통신 프로토콜을 개발함
 - 데이터 손실과 간섭이 적은 RRABP (Resettable Receiver Alternating Bit Protocol) 등의 프로토콜을 개발, 보완
- Project Warmer를 통해 얻은 Data의 일부를 인터넷을 통해 공개
 - <http://warmer.nersc.no/index.xml> 에서 영국과 이탈리아 지역 일부의 Data를 제공
 - 현재 온라인 Data 접근에 대한 Demp Page만 운영하고 있으나 향후 확대 예정



Project Warmer에서 수집 · 제공하는 수질관련 Data

물리적 Data: T, 전도성(cond), 염도(salinity), 산성도(pH), 용존산소량(DO), 유량, 유속 등
 영양소: ammonia, nitrate, nitrite, orthophosphate
 유기물: total hydrocarbons, chlorophyll-A, cyano-bacterial pigments
 이온 함유량: NH4+, NO3-, Cl-, K+, Na+ (electrodes)
 중금속 검출: lead, cadmium, copper, zinc.

[Figure 22]Projet Warmer에서 제공되는 Data 예시



□ 2009년 4월부터는 이탈리아 Venice 지역에서 실제 Data 수집에 대한 필드 테스트를 전개

- o 4월부터 Venice 주변에 10개의 고정형과 이동형 모니터링 Station을 설치
- o 각 Station을 3주씩 운영, Data를 수집해 Project Warmer 시스템 성능을 점검

[Figure 23] Project Warmer 필드테스트용 이동형 관측 기구



[Figure 24] Project Warmer 필드테스트용 고정형 관측 기구



2.2.3.2. Systems Technology Advance Spa: SYSTEA

- SYSTEA는 1998년 설립된 이탈리아 관측 장비 기업
 - o 날씨 및 물의 화학적 성분 검출·검사 장비 개발 및 제조 전문 기업
 - o 지표수(Surface Water), 음용수(Drinking water), 오·폐수(Waste water), 해수(Sea water) 관련 다양한 측정장비를 개발해 공급
- Project Warmer에 주요 수질검사 장비를 공급
 - o 이와 함께 각 연구기관에 분산된 Project Warmer 개별 프로그램의 전반적인 조율 역할도 수행함
- 최근에는 농업용수 및 농업 관련 각종 검출·검사장비 분야로 영역을 확대
 - o Soil extracts / Fertilizer
 - o Sugar beets extracts
 - o Tobacco extracts

2.2.3.3. YSI Hydrodata

- YSI Hydrodata는 2003년 환경산업 기업인 YSI Environmental이 2003년 Hydrodata Service를 인수해 설립
 - o Hydrodata는 1997년 이후부터 영국을 거점으로 유럽 전역에 수질측정장비를 판매하고 영국 내에서 수질측정 및 수질관리 서비스를 제공한 경험을 보유
- 8개 영역의 수질측정 제품군을 보유
 - o 핸드헬드형 수질측정기(Handheld water quality meters)
 - o 복합수질정보측정기(Multiparameter water quality instruments)
 - o 수질관련 실험실 장비(Laboratory instruments)
 - o 원격 수질검침 시스템(Telemetry systems)

- 수질측정시스템(Water level)
- 부이(Buoy)를 활용한 부유형 수질측정 시스템
- 자동 수중 관측 장비(Autonomous Underwater Vehicles: AUV)
- 유량·유속 측정 장비(Flow Monitoring Instruments)

□ 수질측정 장비 공급 및 Data 수집 시스템 개발에 기여함으로써 Project Warmer에 참가

□ 2009년 1분기 이후 기존 수질측정 장비에 통신, IT 기능을 결합, 업그레이드된 다양한 측정 장비를 출시하고 시장 공략 강화

- 2009년 4월 영국에서 열린 'Ocean Business 2009' 행사에 세계 최초로 개발한 자동 수중 관측 장비(AUV) 'EcoMapper'를 선보임
 - 다양한 수질측정 센서, 주변상황인식 SW를 갖춰 호수, 강 하구 등 특정 지역에 대한 일상적인 수질측정 및 수중상황 감시 업무를 자동으로 수행
 - 2~4 노트(knot)의 속력으로 10시간 가량을 운행하며 수질 관련 생물학적, 화학적 정보를 검사하고 이 Data를 바탕으로 한 수중정보 지도를 제공
- Project Warmer 사례와 EU에서 지원하는 수자원 관리 연구 프로젝트인 'InterRisk'를 주요 레퍼런스로 부각시키며 시장 공략 가속화

[Figure 25] YSI Hydrodata의 자동수중정보 측정장비
'EcpMapper'



자료: YSI Hydrodata

2.3. 국내 동향

2.3.1. 4대강 살리기와 ICT

- 방송통신위원회는 범 정부 차원에서 ‘녹색뉴딜’의 일환으로 추진하는 ‘4대강 살리기’ 사업에 방송통신, ICT 기술을 적극 접목하려고 함
 - 6월 전자신문 보도⁹⁾에 따르면 방송통신위원회는 성장동력사업인 와이브로·IPTV·DMB를 총동원하는 방안을 검토중
 - 채택 여부는 미지수지만 방통위의 ‘4대강+ICT’ 방안은 4대강의 사회간접자본을 지능형으로 고도화하는데 일역을 담당할 것으로 기대됨
 - 6월 열린 ‘IT 기반 4대강 살리기 국가 미래발전 정책세미나’에서 황철중 방송통신위원회 네트워크정책국장은 “4대강사업의 성공적 추진을 위해서는 낙후된 인프라를 언제 어디서나 센싱·방송·멀티미디어 등이 제공될 수 있도록 고도화할 필요가 있다”며 “방통위는 4대강사업에 방송통신 인프라 구축을 계획으로 반영해 국가 하천관리의 혁신을 이뤄낼 것”이라고 밝힘
 - 4대강 유역은 통신사업자가 인프라를 구축하지 않은 상태이므로 부처·기관별 자가망 구축 가능성이 높으나 특정 기관이 전체 인프라를 구축·운영(유지보수)하기는 사실상 어렵다는 점을 고려한 것
 - 방송통신 인프라의 구축 및 공동 활용으로 이 문제를 해결할 수 있다는 입장
- 방통위의 4대강 통신 인프라 계획에 따르면 와이브로는 4대강 건설 및 운영의 효율성 제고에 크게 기여할 것으로 전망
 - 와이브로가 대용량 영상 트래픽을 동시에 수용할 수 있다는 강점 때문에 △광역 건설현장의 실시간 영상 모니터링 서비스 및 종합관제 서비스 △수질관리를 위한 와이브로·RFID 접목 실시간 수질 체크 서비스 등이 가능
 - 와이브로를 활용한 모바일IPTV·UCC·개인방송 등으로 관광·레저 인프라 수준을 높일 수 있을 것으로 기대.
- 방송통신 종합정보 미디어 플랫폼을 구축, 인터넷방송·DMB 등 다양한 미

9) <http://www.etnews.co.kr/news/detail.html?id=200906090151>

디어를 활용해 관광객의 IPTV 시청, 댐 방류·홍수·산불 등 긴급상황 발생 시 재난·위험지역 안내 등이 가능하도록 하는 방안도 검토

4대강 살리기

범 정부차원에서 강별 종합계획을 수립, 단기간에 예산을 집중 투입함으로써 물문제를 해결함은 물론 江 중심으로 국토를 재창조하는 종합 프로젝트

1) 추진배경

- 기후변화 등으로 가뭄·홍수가 빈발함에 따라 근원적인 대책 마련 필요
- 유역내 오염원 유입, 갈수기 수량부족 등으로 수질 및 생태계가 악화됨에 따라 방지 대책 필요
- 국민소득 증대로 수상레저·문화활동 수요가 급격히 증가하나, 다양한 공간 및 프로그램 부족
- 수(水) 공간의 체계적 정비로 녹화된 산림, 풍요로운 도시와 조화되는 국토공간 디자인·품격의 향상 필요
- 침체된 실물경기의 회복을 위해 4대강 살리기를 통한 일자리 창출 및 지역경제 활성화 등 필요

2) 하천복원 프로젝트

- 장래 물부족('11년 8억m³, '16년 10억m³)과 가뭄에 대비, 용수 확보량 13.0억m³ 증대
- 기후변화 영향 등으로 인한 빈도 이상의 홍수에 대비한 홍수조절용량 9.2억m³ 증대

3) 환경복원 프로젝트

- 현재 76% 수준인 “수영할 수 있는 좋은 물(II 급수, BOD 3mg/L)” 달성수준을 '12년에 83%~86%로 향상 ('08년 현재 75.8%, 당초 '15년 목표 86.3%)

4) 경제발전 프로젝트

- 방치되었던 수변공간을 국토의 중심이 되는 삶의 공간으로 적극 활용
- 일자리 창출 약 34만명, 생산유발효과 약 40조원으로 실물경기 회복에 기여
- 클린 IT, 태양광·소수력발전 등 녹색뉴딜 사업으로 신성장 동력활용
- 전국토의 70%를 차지하는 4대강 유역에 혜택이 골고루 돌아감으로써 지역발전 효과

※4대강 살리기 추진위원회는 2009년 8월 '4대강 살리기 마스터플랜 최종보고서'를 발간·배포

- 2008년 12월부터 건설기술연구원 주관으로 연구를 진행
- 2009년 6월에 사업 추진방향, 주요 사업내용 등을 담은 담은 마스터플랜이 정부계획으로 확정·발표되었음
- 최종 보고서는 마스터플랜 내용에 대해 보다 구체적인 설명 및 자료 등을 포함, 향후 사업시행에 대한 가이드라인 역할을 하게 됨

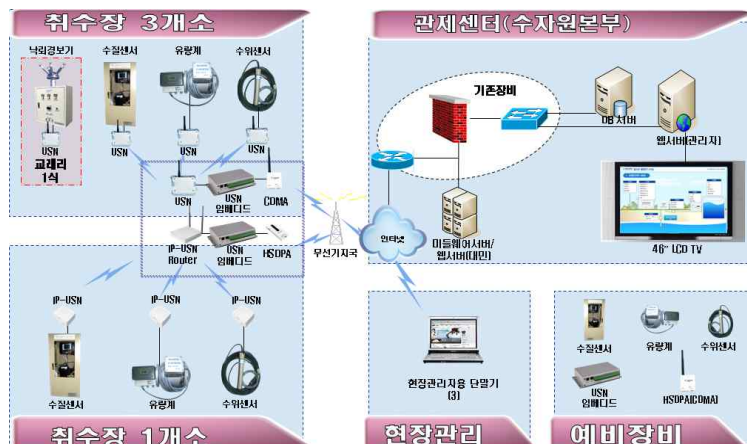
2.3.2. 치수 사업과 방통통신, ICT 기술 접목 사례

- ‘4대강 살리기 사업’ 이전에도 발달된 국내 IT, USN 기술을 치수, 수자원 관리 사업에 적용한 사례가 다수 존재
 - 대표적, 선도적인 사례로 꼽히는 프로젝트는 다음과 같음
 - 2006년 ‘USN을 활용한 제주지역 지하수 취수장 모니터링 시스템 구축’ 사업
 - 2007년 ‘u-태화강 프로젝트’
 - 2007년 ‘u-청계천 테스트베드 구축’ 사업

2.3.2.1. USN을 활용한 제주지역 지하수 취수장 모니터링 시스템 구축

- 한국정보사회진흥원은 2007년 제주특별자치도, 대우정보시스템 등과 함께 제주도 지하수 수질 관리 시스템을 구축
 - 제주도는 강수가 모두 지면으로 스며드는 화강암으로 이루어져 지표상 하천이 없기 때문에 지하수가 생활용수로 매우 중요
 - 제주도 내에는 175개의 지하수 취수 시설이 있으며 식수를 포함한 생활용수를 여기에 의존
 - 제주도 지하수 취수 관리를 위하여 2007년에 우선적으로 4개 취수장을 선정하고 수질관리, 시설물 관리를 위한 USN 시설을 설치하였다[그림 2].

[Figure 26] 제주 USN기반 지하수 수질 관리 시스템 구성도



자료: 정보사회진흥원

□ 수질 모니터링 시스템 구축

- pH, 염소이온, 전기전도도, 수온, 탁도 등을 모니터링
 - 전기전도도, 탁도 등은 물속의 질소, 카드뮴 등 유해물질의 포함 여부를, 수온과 탁도 등은 대장균 및 일반 세균의 존재 여부를 간접적으로 확인 가능
 - 기타 유량계·수위센서 등을 활용, 지하수가 충분한지를 확인할 수 있도록 설계

□ 취수장 시설 모니터링 및 원격 관리

- 4개의 취수 시설의 상태는 펌프 및 기타 시설물에 공급되는 전기의 전압/전류를 모니터링하여 확인토록 설계
 - 시설물 관리 센서 장비와 관제실(제주도사자원본부)간 네트워크 연결 상태를 모니터링해 시스템의 이상 유무를 파악

□ 네트워크 구축

- 취수시설과 지하수 저장고 등 취수시설 주변에 시스템 내부 통신을 위한 WPAN 네트워크를 구성
 - 2.4GHz IP-USN(6LoWPAN)과 424Mhz USN을 사용
 - IP-USN의 주파수인 2.4GHz 특성을 고려하여 취수시설간 간격이 짧고 각 노드간 장애물이 많지 않은 1곳의 취수장에 IP-USN을 설치, 424MHz 기반 USN은 각 노드간 거리가 20M~100M 이상인 3곳의 취수장에 적용
 - 취수장과 관제시설까지의 WAN 네트워크 연결은 제주도 취수 시설 주변에는 이동통신 음영지역이 없기 때문에 기존 이동통신을 활용

□ DB 및 관제시설 구축

- 제주도수자원본부에 웹 기반의 지하수수질관리 시스템과 DB를 구축
 - 웹 기반으로 수질과 관련 시설의 상태, 낙운 접근 등을 모니터링
 - 펌프 등의 시설의 on/off, 전원 차단 등 제어 가능
 - 시설의 상태와 수질 센싱 정보는 DB에 저장, 수질 변화를 시계열로 비교 분석할 수 있도록 설계

□ 해당 시스템을 제주도 175개 취수장으로 확대했을 때 연간 7억원 정도 비용 절감 효과가 있는 것으로 추정

[Figure 27] 제주도 수질관리시스템 비용 분석표

(단위 : 백만원/연)

대분류	중분류	소분류	도입전	도입후	절감액	비고	
인건비	문서작성 인건비	연간 관정 운전일지 작성비용	135	0	135	매일 1시간 소요	
		진류염소 측정 및 확인	270	0	270	매일 2시간 소요	
	현장점검 인건비	수자원본부 월별 점검	143	0	143	점검시간 2시간 소요 이동시간 2시간 소요	
		수자원본부 반기점검	24	12	12	반기 1회⇒연 1회	
		현장관리자 매일점검	2,363	1,182	1,181	매일 2회⇒1회 점검	
		수시점검	2,684	0	2,684	360회/년 2.5시간 소요	
	소 계		5,619	1,193	4,426	78.8%	
경비	현장점검 유류비	수자원본부 월별 점검	34	0	34	관정당 이동거리 100KM	
		수자원본부 반기점검	6	3	3		
		현장관리자 매일점검	739	369	370		관정당 이동거리 50KM
		수시점검	1,008	0	1,008		관정당 이동거리 100KM
	통신운영비	통신운영비	740	21	719	전용선(128K) 회선 과 USN/CDMA와의 비교	
	소 계		2,527	393	2,133	84.4% 절감	
재난 방지	낙뢰	수중모터펌프 소손	600	180	420	• 연20회 발생-각 장비수리비 • 공사기간 동안 임차비용 • 소요인력 60명	
		탱크토리 임차	30	9	21		
		탱크토리<-> 수용가 이동 인건비	163	49	114		
		기동제어함 소손	200	60	140		
		수위센서 소손	8	2	6		
	수중모터 과부하	수중모터펌프 소손	150	45	105		
	수위조절기 오작동	단수발생으로 인한 물공급중단	30	9	21		
	소 계		1,181	354	827	70%절감	
합계			9,327	1,941	7,386	79.2%	

자료:정보사회진흥원

2.3.2.2. u-태화강 프로젝트

□ u-태화강 사업은 울산을 친환경 도시로 만들려는 ‘울산 에코폴리스(Eco Polis)’의 핵심 사업으로 2014년까지 2,685억원을 투입해 태화강을 세계적인 생태학습의 장으로 조성하는 사업

○ 태화강 및 태화강 주위 시설물에 GIS, RFID, 센서 네트워크, 네트워크 카메라, 유무선 네트워크 기술 등을 적용해 태화강을 중심으로 한 융·복합 서비스 모델 구현

- 태화강 수질개선 및 생태계 복원, 태화강에 대한 접근성 및 안전도 강화 등을 추구

□ 울산광역시 u-태화강의 기본 테스트베드 사업으로 2007년 ‘u-태화강 테

스트베드 구축' 사업을 전개

- 2007년 5~12월 총 16억 8,200만 원(정부지원금, 7억 원, 자부담 9억 8,200만원)을 투입해 태화강과 주위 시설물에 u-IT 기술을 접목시킴
- 울산광역시와 아시아나HDT 공동 컨소시엄이 수행하였으며 수로텍, 선도소프트, 이클릭 등의 기업이 참가

[Figure 28] u-태화강 테스트베드 구축 사업 개요



자료: 아시아나HDT

- 환경모니터링서비스(수질, 대기, 환경감시), 시설물관리서비스(교량안전, 주차관리), 정보제공서비스(u-태화강야외홍보관), 통합센터구축(통합모니터링, u-City 홈페이지), 연어모형을 통한RFID 실증·실험 시스템 등을 구축
- 울산 지역 IT 기업(수로텍)의 프로젝트 참여를 통해 지역 경제 활성화 일조 가능성 타진
 - 아시아나HDT : 대기, 야외홍보관, 주차장, 연어모형RFID실증실험 등 추진
 - 수로텍: 수질/수위/유속모니터링, 교량모니터링 시스템 개발
 - 선도소프트: GIS기반환경감시 시스템 개발
 - 이클릭: 통합센터, 모니터링, u-City 홈페이지 제작 및 구축

2.3.3. 관련 기업 동향

- 4대강 살리기 사업에 방송통신기술, ICT를 적용하는 프로젝트는 특성상 삼성SDS, SK C&C, LG CNS 등 IT서비스 기업이 주도하게 될 것으로 예상
 - UNM, RFID, Wi-Fi 등 각종 통신방송 시스템, 기술, 제품을 4대강 인프라와 접목해야 하며 턴키 방식의 대규모 사업으로 전개될 가능성이 높음
 - IT서비스 기업은 이미 4대강 살리기 사업과 유사한 성격의 u-City 프로젝트에 적극 나서 경쟁이 심화되는 상황
- 이와 함께 프로젝트에 적용될 수 있는 RFID, USN 등 요소 기술 및 시스템 관련 기업의 활동도 늘어날 것으로 기대

2.3.3.1. 삼성SDS

- 2007년 환경 규제에 대응하는 환경 IT컨설팅 사업에 진출
 - 현재 녹색경영을 목표로 IT 전략 수립부터 기후변화, 환경규제 대응 마스터플랜, 환경업무 프로세스 컨설팅 등에 이르는 토털서비스를 제공
- 최근 보도¹⁰⁾에 따르면 삼성SDS는 u-City 통합운영플랫폼인 유비센터(UbiCenter)를 4대 강 정비 사업 IT부문에 접목할 수 있는 솔루션으로 부각시킴
 - 유비센터는 시설물 관제, 영상 정보관리, 포털 운영, 데이터 저장 등을 통합할 수 있는 솔루션
 - 2u-시티사업에 공통적으로 적용할 수 있는 통합플랫폼으로 2009년 6월 개발 완료
 - IFEZ·광교·세종·판교 등 신도시와 서울시 u청계천, 강남대로 등의 u-Street 사업에 통합플랫폼으로서 이미 유비센터를 적용
 - 삼성SDS 측은 4대강 사업의 수질 및 환경 관리 분야에 접목할 수 있다고 설명

10) <http://www.asiatoday.co.kr/news/view.asp?seq=255910>

- 8월 13일에는 삼성SDS 멀티캠퍼스에서 ‘녹색과 u-City’를 주제로 u-City세미나를 개최
 - 세미나에 4대강 관련 내용이 포함돼 주목
 - 삼성SDS 측은 세미나에서 녹색을 지향하는 산업으로서의 u-시티를 재조명하고 향후 진화 방향을 제시할 계획이라고 설명
 - 전문가가 바라본 녹색뉴딜정책과 차세대 u-시티에 대한 주제발표로서 “4대강 살리기와 u-City”, ‘U-City의 진화, 첨단그린도시’에 대해 발표
 - 도시통합운영센터 플랫폼인 ‘유비센터’ 설명회도 함께 진행

- 또다른 최근 보도¹¹⁾에 따르면 삼성SDS는 중장기적 관점에서 4대강 사업에 대응할 계획을 갖추고 있음
 - 『... 안태희 삼성SDS u시티개발그룹 책임연구원은 "4대강 사업은 u시티 사업과 마찬가지로 본사업이 끝나는 2011년 이후 u-IT를 적용하기 위한 단계적인 접근이 필요하다"고 말했다. 각 부처가 추진하는 연계사업을 통해 다양한 u-IT사업을 추진할 수 있을 것으로 보고 연계사업에 대한 중장기 계획을 마련한다는 게 회사의 계획이다. 또 직접연계사업을 기반으로 통합물관리시스템 및 컨설팅, 해수 담수화, 하폐수처리시설 민간투자사업 등 물 관련 융복합 산업을 활성화할 필요도 제기하고 있다....』

- 이 외에도 삼성SDS는 u-에코시티 사업에 IT를 적용한 에너지 효율 및 저탄소 배출 개념을 지속적으로 결합시킴으로써 4대강 살리기 사업과 연계될 수 있는 기반을 마련하고 있음
 - 삼성SDS가 지향하는 u에코시티의 목표는 ‘3P(People·Planet·Profit)’ 가치의 선순환 구조
 - 곧 구성원들의 삶의 질을 향상시키면서, 지구 환경을 보존하고, 그 과정에서 기업의 이익창출이 이뤄져야 한다는 의미

- 삼성SDS는 u에코시티를 ‘첨단 u-IT를 기반으로 도시민의 삶·친환경·경제성 가치를 동시에 실현하는 u시티의 진화모델’로 정의하고 이에 맞춘 사

11) http://www.dt.co.kr/contents.html?article_no=2009081402010151745002

업 전략을 마련

- 광고·세종 등 신도시에서 추진 중인 u시티 사업에 에너지 효율·저탄소 배출 목표를 포함하되 경제성이 증명되는 핵심 서비스를 적극 발굴, 적용할 예정
- 이를 위해 u에코시티 경제성 평가 모델인 '그린 모델러(Greening Modeler, 가칭)'를 수립 중
- 이 평가모델은 1단계로 u시티에 적용되는 도시그린지수(Greening of IT)를 정의하고, 2단계로 IT를 활용한 도시 전체 에너지 효율화에 기여하는 도시그린지수(Greening by IT) 항목을 산출함

2.3.3.2. SK C&C

□ SK C&C도 수질 및 대기 관리 분야의 그린 IT서비스 사업 경험을 토대로 4대강 정비 사업 참여 가능성에 주목

- 국내 최초로 위치정보시스템(GIS)을 적용해 강 수계의 수질 개선 및 오염물질 배출 규제를 위해 만든 '낙동강 수계 오염총량관리 기술지원 시스템'을 구축
- 낙동강 유역의 오염원 데이터를 인구·축산·산업 등으로 나누어 데이터베이스화하는 한편 중앙부처의 행정 및 환경관리 시스템과 연계해 확보한 기초자료를 바탕으로 오염물질 배출 지역의 배출량을 정량화하기 위한 것
- 센서를 활용해 하천의 어종 등 생태 변화를 실시간으로 감시하며 생태계의 안전성을 확보하기 위한 'u-생태계 관리서비스도 구현'

□ 한편 언론 보도¹²⁾에 따르면 SK C&C는 삼성SDS와 함께 4대강 살리기 IT 사업 부문에서 최대 수혜사가 될거란 관측이 나오고 있음

- 2009년 7월 이뤄진 4대강 살리기 1차 턴키 입찰참가자격 사전심사 신청 접수 결과 삼성그룹과 SK그룹이 가장 활발하게 참여한 것으로 나타남
- 삼성그룹은 삼성물산과 삼성엔지니어링, 삼성중공업, 삼성에버랜드 등 4개사가 참여했으며 SK도 4대강 입찰에 전부 참여
- IT서비스 업계 특성상 그룹사가 진행하는 사업에 IT 계열사가 함께 참여하는 것이 관행이어서 SK C&C가 수혜 대상으로 부각된 것.

12) <http://www.ajnews.co.kr/uhtml/read.jsp?idxno=200907141159288120053>

- 업계에서는 대기업 위주로 수주가 이뤄질 것으로 내다보고 있어 이 두 그룹사의 공사 진행이 거의 확실히 되고 있는 분위기라고 함

2.3.3.3. LG CNS

□ LG CNS는 2008년 9월부터 환경 관련 IT 컨설팅 사업을 전개

- 유럽 환경 전문 IT 기업인 '트라시스'와 제휴, 신화학물질관리제도인 '리치(REACH)'를 대비한 환경 IT컨설팅 사업을 진행중
 - REACH는 유럽연합 내 연간 1톤 이상 제조, 수입되는 모든 물질에 대해 제조, 수입량과 위해성에 따라 등록, 평가, 허가 및 제한을 받도록 하는 화학물질관리 규정
- LG CNS는 리치에 대응하기 위한 기업의 컨설팅과 IT 시스템에 대한 수요가 급증할 것으로 판단, 벨기에 IT서비스 기업인 트라시스와 MOU를 교환, 공동 사업을 전개

□ LG CNS는 4대강 살리기와 관련해서 환경IT컨설팅 및 유시티 등 건설 분야 IT사업 역량을 적극 활용, 사업 기회를 모색하겠다는 전략

- 은평뉴타운, 판교신도시 등 대형 건설 사업에서 유시티 관련 시스템 구축 사업자로 참여한 경험이 4대 강 정비 사업에도 도움이 될 것으로 판단

2.3.3.4. 인타운

□ 부산 지역 IT 기업인 '인타운'은 최근 지식경제부의 'USN 신기술 검증사업'의 일환으로 낙동강 하구에 USN기술을 적용한 '지능형 u낙동강 환경생태 모니터링 시스템 구축 사업'자로 선정

- 낙동강 하구 일원에 첨단 USN 기술을 이용한 환경 모니터링 시스템을 구축하는 내용
- 10월 정부 4대 강 정비사업의 본격 착수에 앞서 첨단 IT의 가능성을 타진하고, 유효성을 사전에 검증해보려는 목적

- 낙동강 하구 일원의 관정(지하수원)과 비점(NON-POINT)을 대상으로 염분과 기타 관련 오염 상황을 실시간 파악하고 낙동강 전반의 과학적 통합 환경관제 시스템을 구축하게 됨

□ 2010년 3월까지 1단계로 낙동강 하구의 부산 명지·녹산 일대에 지그비(Zigbee) 센서 및 CDMA망을 이용한 실시간 관정 모니터링 시스템을 구축

- o 이후 사업 성과에 따라 2단계 프로젝트를 진행하는 경우 낙동강 일대 주요 비점을 선정, 강우 뒤 급격히 높아지는 수질오염을 실시간 관측하는 '비점 모니터링 시스템'을 구축
- o 2011년 3단계에서는 낙동강 환경 모니터링 통합관리 체계를 구축.
- o 부산시는 이 시스템과 산하 기관마다 산재한 낙동강 생태정보를 통합한 '낙동강 생태DB'를 구축할 계획

2.3.3.5. 농심NDS

□ 농심NDS는 2009년 7월 USN 기반 기상청 기상통합관측 시스템 구축 착수

- o 기상청의 예보 정확도 향상과 효과적인 기상 감시를 위한 기상통합관측 환경 구축 사업을 수주
- o 2009년 11월까지 제주도 한라산 주변 기상·기후변화 및 농작환경 등의 효율적인 관측을 목적으로 무선 메시(Mesh) 네트워크를 구축, 기존 네트워크와 연동한 기상관측 환경을 구축하게 됨
- 기상실황·기상특보·동네예보 등 맞춤형 기상정보서비스를 제공할 수 있는 통합관측 환경을 구현

□ 사업이 완료되면 기상청은 통합관측 환경 구현으로 타 기관과의 공동활용 기반이 마련돼 관측장비 중복투자를 방지할 수 있을 것으로 기대

- o 기상관측 격자의 조밀화로 기상특보 선행시간 단축과 예보 정확도 향상에 도움이 될 것으로 예상

2.4. 분석 및 함의점

- 수자원 관리 및 환경관리에 방송통신 기술을 적용한 해외 프로젝트는 목적이 뚜렷이 구분되는 경향을 보임
 - RIMSYS 프로젝트는 수자원이 부족한 마케도니아의 상황을 반영, 수질 등 물의 화학적 특성보다 유량 등 물리적 특성을 모니터링하는 기능을 강화하고 있으며 향후 구축될 수자원 관리 시스템의 사전 기반 성격을 가짐
 - EU의 Project Warmer는 다수의 국가 및 연구소가 공조해 유럽 전역의 수질을 모니터링 하려는 목적으로 추진
 - 미국의 REON 프로젝트도 허드슨 강의 수질모니터링 기능이 부각되는 양상
- ICT, 방송통신 기술이 적용되는 한국의 '4대강 살리기' 프로젝트는 하천복원, 수질관리, 경제발전을 위한 그린뉴딜 등 종합적이고 다양한 목적의 프로젝트
- 해외 프로젝트에서 주로 사용된 ICT, 방송통신 기술은 대부분 홍수 등 돌발적 재난 예방을 위한 모니터링 기술이며 여기에 GIS 등을 활용한 시스템 구축이 추가되는 정도임
 - 우리나라 4대강 프로젝트에서 추진하는 것과 같은 RFID와 USN 등을 이용한 u-IT 기반의 치수나 이수 분야의 모니터링 기술개발은 선진국에서도 드문 사례



각국의 날씨 예보 및 모니터링 기술 활용 참고 사례

미국의 경우 유비쿼터스 컴퓨팅 기술 및 응용 개발로서 기상청에서 1972년 이후 NWSRFS(National Weather Service River Forecasting System) 구축 운영 중

- NWS(National Weather Service, 기상청)과 USGS(United States Geological Service, 지질조사국)이 유기적으로 연계하여 협조 중

- WFPs(Weather Forecast Offices) : WSR-88D 강수산정자료와 ASOS(Automated Surface Observing Systems)자료를 실시간으로 제공

- RFCs(River Forecast Centers) : River forecast와 flash flood(돌발홍수) guidance를 제공

- AHPS 프로그램을 통하여 NWSRFS를 구축, 관측자료 및 GIS와 연계한 수리/수문모형의 실시간 운영

- USGS와의 연계로 홍수예보와 홍수범람지도를 동시에 제공하여 내일 발생할 수 있는 홍수에 대한 범람예측지도를 열람할 수 있는 서비스를 제공

일본은 원격계측기 통한 감시시스템, 광섬유 네트워크 구축 홍수정보 전파

유럽연합 (EU; European Union)에서는 홍수예경보시스템 개발을 위한 공동 연구센터를 설치하고, 행정상의 경계를 통과하거나 공유하는 하천의 유역 전체에 대한 통합적인 접근을 추진 중

중국인 광저우시의 도시홍수예경보 시스템을 GIS 기반의 분포형 모형인 Urban Flood Dynamic Simulation Model(UFDSM)을 이용하여 개발

방글라데시의 Dhaka시도 도시홍수에 의한 범람구역 예측을 위한 도시홍수예경보시스템을 MOUSE 모형과 MIKE11 GIS 모형을 연계하여 개발한 사례가 있음

□ RFID와 USN 등을 이용한 u-IT 기반의 홍수모니터링 기술개발은 한국이 IT 강국으로서 외국에 비하여 기술개발이 앞섰다는 게 전문가들의 평가

□ 그러나 4대강 살리기에 ICT, 방송통신 기술을 적용하려는 시도가 성공하기 위해선 기술 외 다른 요소도 중요하게 작용

○ ‘치수, 수자원 + ICT’ 프로젝트는 다양한 분야 기술이 망라되고 다수 부처 및 기관의 이해관계가 연계되는 프로젝트인만큼 부처, 기관 간 협조 및 공조가 중요

- 마케도니아 RIMSIS 프로젝트의 경우 스위스 정부기관과 마케도니아 정부 간 협력 및 공조체계가 프로젝트 성공에 결정적인 기반을 조성함

- Project Warmer는 EU 전역에서 추진되는 시스템만큼 여러 나라에 산재한 연구기관 간 협조를 통해 추진

□ 한국 4대강 살리기 사업에 대해 마스터플랜에 하천관리와 홍수관리, 수질관리, 관광 등을 위한 정보시스템과 정보관리센터 그리고 RFID를 포함한 센서 개발 등이 포함되었으나 부처 간 협조체계 및 추진조직 구축 등에 대한 고려는 아직 부족하다는 지적이 있음

□ 이 같은 점을 반영, ICT, 방송통신기술을 적용한 4대강 살리기 프로젝트 보완 필요성이 제기됨

○ 4대강추진본부 내 IT사업 전담조직 필요

- 4대 강 사업의 22조원 예산은 기존 국토부와 환경부 등 관련 부처의 연차별 집행예산을 조기 집행의 형식으로 포함한 것으로 IT와 관련된 국토부, 지경부, 행안부, 방통위 등의 업무 조정을 거쳐 관련 예산을 4대 강 사업으로 전환하거나 필요 시 신규 예산으로 확보해야 함

- 이러한 제반 기능 조정과 예산 확보는 전담조직이 있을 때 효율적으로 수행 가능

□ 국가 차원의 센서와 플랫폼, 통신 기반 인프라, 통합서비스 등과 관련된 표준 추진 및 제시도 필요할 것으로 지적됨

○ 4대 강에 구축되는 부처 간 정보시스템 간 기능 분산과 정보 공유, 유지보수의 효율성 달성 가능

○ 시스템 구축 기업 및 정부의 중복투자 방지 가능

- 일례로 하천종합관리센터, 오염통합방제센터를 통합하는 통합관리센터를 만들어 예산 절감과 효율적 수량·수질의 통합관리 등이 가능

□ 4대강 사업을 현재 논의 중인 범 정부 차원의 IT컨트롤타워와도 연계해야 함

○ 여러 부처의 IT업무의 조정 및 함께 4대 강 살리기 프로젝트에 대한 범 정부, 범 부처적 지원이 가능