

에너지 절감형 그린 네트워크 기술 동향

김태일 | 박우구 | 양선희 | 김성운*

한국전자통신연구원, 부경대학교*

요약

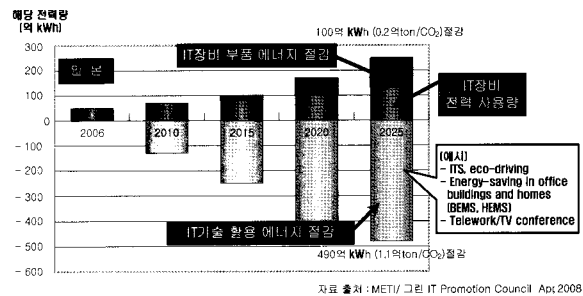
자원 고갈로 인한 에너지 부족과 온실가스 방출량 증가에 기인한 기후변화 등의 환경문제가 인류에게 현실적인 위협으로 등장함에 따라, 이에 대한 대응으로 전세계가 IT의 역할과 가능성에 주목하고 있다. 우리나라를 포함한 구미 선진국들은 환경과 IT의 전략적 융합을 통한 그린 IT를 저탄소 녹색성장을 위한 신성장 동력으로 인식하고, 저탄소 사회로의 전환 촉진을 위하여 정부 차원의 정책을 도모하고 있다. 본고에서는 그린 IT의 전략적 추진에 있어서 그린화의 인프라 핵심 기술인 에너지 절감형 그린 네트워크 기술의 전반적인 동향을 살펴본다.

1. 서론

최근 100년 동안 지구의 평균 온도는 0.74도 정도 상승하였고, 같은 기간에 한국은 1.5도 정도 상승하여 기후 변화 등 여러 가지 환경 문제를 유발하고 있다[1]. IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change)에서 분석한 자료에 의하면 2100년에는 지구 온도가 최대 4도 가량 상승이 예측되고, 이로 인하여 많은 종류의 동식물들이 멸종하리라 예상된다. 또한, 지구 온도의 상승으로 인한 북극 지방의 빙하가 1975년을 기준으로 2005년까지 20%가 사라져 1961년부터 매년 해수면이 1.8mm 상승하는 등 많은 기상 이변을 야기하고 있다[1].

에너지의 활발한 활용으로 인한 온실가스(GHG) 방출 증가가 기후변화의 주된 요인이라는 데는 대체적으로 이견이 없는 사실로 받아들여지고 있다. GeSI(Global e-Sustainability Initiative) 보고서에 따르면 IT 기기 및 기술 사용으로 생성되는 온실가스 방출량이 전체 방출량의 2%인 8.3억톤이며, 이중 통신 부문은 IT 산업 전체 방출량의 37%에 해당된다. 그리고, 기존 타 산업분야의 85%에 IT 기술을 활용하여 상대적인 이산화탄소 방출 감축이 가능한 것으로 보고 되었다[2].

그리고, (그림 1)과 같이 일본의 경제산업성(METI) 자료[3]에 의하면 환경과 IT의 전략적 융합을 통한 그린 IT 기술의 사용 및 활용으로 2025년 일본 전체 에너지 소비량의 10%에 해당하는 590억 kWh에 해당하는 양을 절감할 수 있을 것으로 예측된다. 결과적으로 보면 그린 IT 개념으로 IT 기술의 사용 및 활용이 지구 온난화에 상당히 긍정적인 영향을 미치는 요소로 부각되고 있다.



(그림 1) 그린 IT 사용 및 활용으로 인한 에너지 소비 절감 예상치(2025년 기준)

(그림 1)에서 IT 장비 부품 에너지 절감은 그린 IT 개념에서 장비의 에너지 효율적인 기술 개발 및 구현으로 인한 것으로 전체 절감량 590억kWh 중 100억kWh가 해당되고, IT 기술 활용 에너지 절감은 에너지 절감형 그린 네트워크 인프라를 활용한 네트워킹 서비스(ITS: 지능형 교통 시스템, BEMS: 건물 에너지 관리 시스템, HEMS: 주거지 건물 관리 시스템, Telework/TV conference: 원격작업/TV 화상회의 등)에 기인한 부분으로 전체 절감량 590억kWh 중 490억 kWh가 해당한다.

따라서 에너지 절감형 네트워크 인프라 기술인 그린 네트워크 기술이 환경을 고려한 IT 기술 활용을 위한 인프라 제공에 가장 핵심적인 역할을 하며, 에너지 절감형 그린 네트워크 기술 자체가 그린 IT 활용을 통한 에너지 소비 절감에 절대적인 영향을 미치는 요소임을 알 수 있다.

본고에서는 저탄소 녹색성장을 위한 신성장 동력으로 IT 기술의 효과적인 사용 및 활용을 위한 그린 IT 기술과 이를 달성하는 데 핵심적인 요소로 부각되는 에너지 절감형 그린 네트워크 기술 동향에 대하여 기술한다. 이를 위하여 먼저 본고의 2장에서는 그린 IT와 그린 네트워크 개념 및 에너지 사용에 대한 전반적인 분석과 예측, 그리고 이를 통한 에너지 절감형 그린 네트워크의 필요성에 대하여 설명하고, 3장에서는 에너지 절감형 그린 네트워크 기술의 전반적인 동향 및 국내 추진 현황에 대하여 기술한다. 마지막으로 본고의 간단한 결론을 4장에서 맺는다.

II. 그린 IT와 그린 네트워크 기술

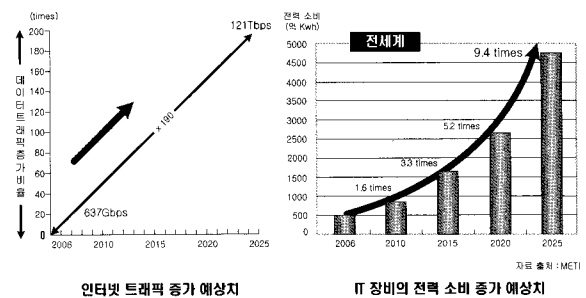
1. 그린 IT

2009년 5월 13일에 발표된 국가 녹색성장위원회의 “저탄소 녹색성장을 위한 그린 IT 국가전략”[4]에서 정의한 그린 IT는 녹색(Green)과 정보통신기술(IT)의 합성어로 규정하고 “IT 부문 녹색화(Green of IT)”, “IT 융합 경제·사회 저탄소화(Green by IT)”, “IT를 활용한 기후변화 대응역량 강화(IT for Green)” 분야들을 포함하는 포괄적 의미이다.

다른 한편으로 일본 경제산업성에서 정의한 그린 IT는 환경보호와 경제 성장이 양립하는 사회 구축을 위한 “IT 분야

의 에너지 절감”과 “IT를 활용한 에너지 절감”을 의미하고 있다[5]. 두 나라의 정의를 상호 연관 지어보면 우선 “IT 분야의 에너지 절감”은 IT 부문 녹색화(Green of IT)로 볼 수 있고, “IT를 활용한 에너지 절감”은 “IT 융합 경제·사회 저탄소화(Green by IT)”와 “IT를 활용한 기후변화 대응역량 강화(IT for Green)”를 의미한다.

그러면 왜 그린 IT 기술이 저탄소 녹색 사회 구현에 핵심적인가에 대한 설명은 먼저, 서론에서 설명한 것처럼, IT 부분이 차지하는 온실가스 방출량은 2%에 불과하나 기존 타 산업분야의 85%에 이를 적용 및 활용하여 상대적인 이산화탄소 방출량의 감축이 가능하기 때문이다. 그 다음 이유로는 전세계적으로 폭발적인 IT 장비 확산으로 인터넷에서 활용되는 트래픽 량이 2006년 637Gbps에서 2025년은 190배인 121Tbps로 예측됨에 따라 일본의 경우 IT 장비 부분의 전기 사용량이 현재의 5.2배, 전 세계적으로는 9.4배에 이를 것으로 예측된다(그림 2 참조). 이를 전세계적으로 소비되는 전기 사용량으로 계산하면 2025년경에 전세계 전기 사용량의 15% 이상이 IT 장비에 의하여 소비될 것이라는 진단 예측에 기인한다[5]. 전체적으로 분석한 결과 그린 IT의 개념은 확산되는 IT 장비들의 사용 및 활용에서 에너지 소비를 줄이기 위한 핵심적인 요소라 하겠다.



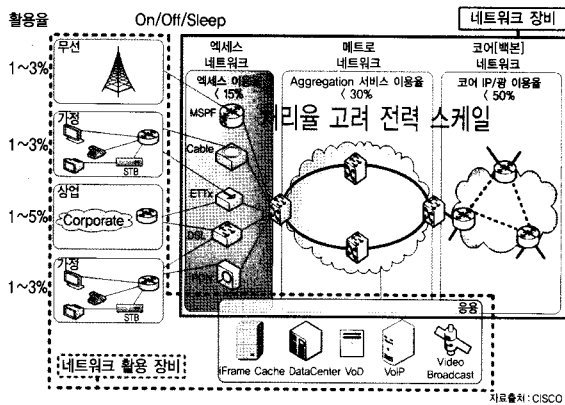
(그림 2) 인터넷 트래픽 증가량과 IT 장비의 전력 소비 예상치

(그림 1)의 일본 경제산업성 자료에 의하면, 에너지 절감형 IT 장비 및 기술 사용과 타분야 활용을 통한 그린 IT 개념이 산업 전반분야의 에너지 소비 감축을 유도하여 2025년 기준으로 590억 kWh 전기 소비를 절감하며, 이는 2025년 일본 전체 에너지 소비량의 10%에 해당 할 것이라 예측하고 있다. 이중 IT 장비 및 기술 그린화를 통한 자체의 절감 효과는 (그

림 1)에서 100억 kWh에 해당되고, 에너지 절감형 그린 네트워크를 통한 IT 활용에 의한 에너지 소비 감축은 490억 kWh에 해당되며 그것의 응용 분야로 지능형 교통 시스템, 건물 에너지 관리 시스템, 주거지 건물 관리 시스템, 원격 작업/TV화상 회의 등의 분야를 예상하고 있는 데, 이들의 핵심 인프라는 그린 네트워크 기술이다.

2. 그린 네트워크

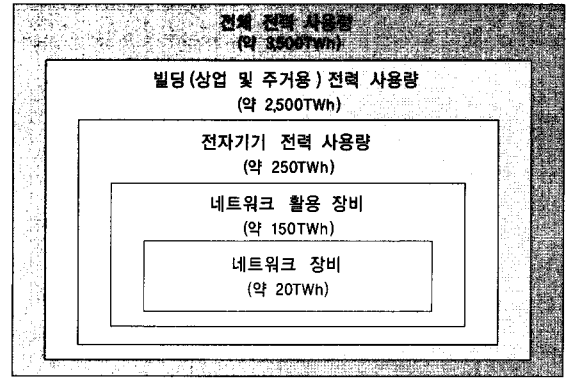
일반적인 네트워크 기술은 액세스 네트워크, 메트로 네트워크(혹은 전송 네트워크) 및 코어(백본) 네트워크로 구분되어 인프라를 구성한다. 본고에서는 각종 네트워크가 운용되는데 필요한 장비를 네트워크 장비(Network Equipment)라 칭하고, 네트워크 서비스를 활용하는 장비를 네트워크 활용 장비(Networked Equipment)라 정의한다. 네트워크 장비는 일반적으로 라우터, 스위치, 모뎀, 무선 AP(Access Point) 등을 포함하고, 네트워크 활용 장비는 각종 PC, 프린터, 셋톱박스 등을 의미한다. (그림 3)은 이들의 관계를 도식화하여 나타낸다[6].



(그림 3) 네트워크 기술 및 네트워크 장비 및 활용 장비

(그림 4)에서 미국의 경우 네트워크 전력 사용량을 보면 2006년 기준으로 전체 전력 사용량이 약 3,500TWh인데, 전체 사용량 중에서 상업용 및 주거용 빌딩에서 사용되는 전력량이 약 2,500TWh이고 이 중에서 모든 종류의 전자 관련 기기가 사용하는 전력이 약 250TWh에 해당한다. 250TWh 중에서 네트워크 활용 장비가 사용하는 전력량이 약 150TWh에 해당되고, 150TWh 중 네트워크 장비가 소비하

는 전력량이 20TWh에 해당한다[7].



(그림 4) 2006년 미국 전체 전력 사용현황

(그림 3)에서 언급한 네트워크 구성도에서 네트워크 장비 및 네트워크 활용 장비가 소비하는 전력량(150TWh)이 에너지 절감형 그린 네트워크 구현에 핵심적인 대상으로 볼 수 있고, 가까운 미래에는 모든 종류의 전자 관련 기기가 네트워크 활용 장비화 됨을 예상하면 그 대상 규모는 250TWh, 즉 상업용 및 주거용 빌딩에서 사용되는 전력량의 10%에 해당된다.

위에서 설명한 통계는 2006년 기준이므로 (그림 2)의 인터넷 트래픽 증가치를 고려한 IT 장비의 전력 소비 증가치에 따라 2025년 기준 전세계 소비량으로 계산하면 전체 소비량의 15%에 해당한다고 예상된다[5]. 이러한 분석에 따라 2025년 기준 전세계 전력 소비량의 15%를 네트워크 장비 및 네트워크 활용 장비가 사용한다는 통계는 이 부분의 전력 사용량이 많음을 인식할 수 있고, 이는 결과적으로 에너지 절감형 그린 네트워크 기술에 의한 에너지 사용 감축으로 해결하여야 할 문제이다.

에너지 절감형 그린 네트워크 기술을 도출하기 위해서는 현재 사용되고 있는 네트워크 기술과 네트워크 장비 및 네트워크 활용 장비의 전력 소비에 대한 실질적인 에너지 소비율을 분석할 필요가 있다. 먼저 (그림 3)의 시스코 분석에 따르면 인터넷 네트워크 활용 장비들의 실제 사용률은 1-5% 미만으로 대부분의 경우 전력을 낭비하고 있다고 분석한다 [6]. 또한, 액세스 네트워크의 처리율 고려 액세스 이용률은 15% 이하, 메트로 네트워크의 처리율 고려 Aggregation 서

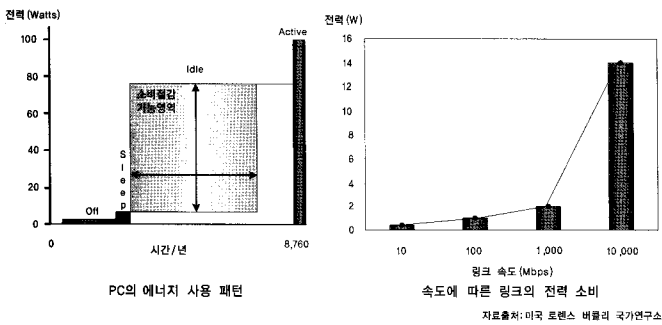
비스 이용률은 30% 이하, 코어 네트워크의 처리율 고려 IP/광 이용률은 50% 이하로 이용률 대비 실질적인 에너지 소비량이 너무 많은 것으로 지적되고 있다.

다음으로 미국 로렌스 버클리 국가연구소의 분석에 따르면 대표적 네트워크 활용 장비인 PC는 사용하지 않으면서 켜져 있어 낭비되는 에너지는 전체의 2/3이상 되고(그림 5참고), 상업적인 서버의 활용률은 15-20% 정도이며, 네트워크 링크 사용률은 3-5% 정도에 지나지 않아 쓸모 없는 에너지 소비가 아주 많음으로 분석되었다[7].

처리량에 따라 에너지의 사용량이 결정되는 것이 아니라 용량에 의하여 에너지 사용량이 결정된다는 점이다. 결과적으로 1%에 해당하는 한계 용량 사용률을 보장하기 위하여 과용량 링크 및 장비 설치와 이로 인한 필요 이상의 많은 전력을 소비한다.

한편 코어 네트워크 경우는 (그림 3)과 같이 처리율 고려 전력 스케일이 IP/광 이용률의 경우 50% 이하인 상태이다. 더욱더 중요한 것은 (그림 6)과 같이 방송 디지털화와 액세스 네트워크에서의 하이퍼 광대역 서비스(Hyper Broadband Service: 즉 핸드폰에서 디지털 TV 시청 서비스 등) 요구로 코어 네트워크에서 현재의 전송 방식과 E/O 및 O/E 변환에 기초하는 라우터 기반 스위칭 방식은 라우터 내부의 전자회로의 처리 속도 한계로 많은 수의 E/O-O/E 라인 카드 베이틀을 요구한다.

이로 인한 비효율적인 처리율 고려 전력 스케일 단점과 더불어, 하이퍼 광대역 서비스 요구에 대한 용량 증가를 위한 네트워크 노드의 에너지 소비 증가와 이에 따른 네트워크 혼잡 상황 등의 유발이 코어 네트워크 자체의 서비스 불능 사태로 이어질 수도 있는 문제점을 가지고 있다[8]. 따라서 광전송 부분의 에너지 효율화와 코어 네트워크에서 전광 패킷 스위칭 기술이 요구된다.



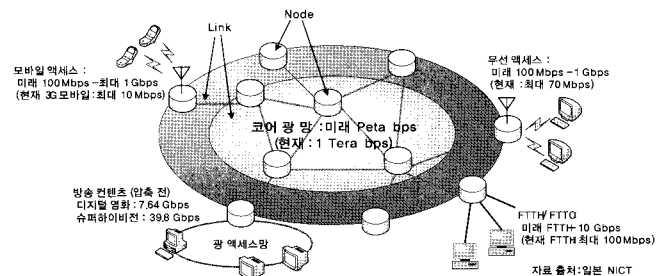
(그림 5) PC 에너지 사용 패턴과 링크 속도에 따른 전력 소비

액세스 네트워크에서 대표적인 네트워크 활용 장비들의 연간 실질적인 에너지 소비율은 <표 1>과 같다.

<표 1> 네트워크 활용 장비 실질적인 에너지 소비율

| 종류 | 실질적인 에너지 소비율 |
|---------|--------------|
| 서버 | 5% 미만 |
| 데스크탑 PC | 3% 미만 |
| IP 전화 | 10% 미만 |
| 셋톱박스 | 50% 미만 |

또한, 액세스 네트워크의 100Mbps 이더넷 링크를 대상으로 분석된 자료에 의하면 한계 용량 사용률(버스티 사용률)은 1%에 불과하며, 이는 1%를 위하여 99% 시간 동안 의미 없는 고용량 링크를 설치하여 낭비하는 것을 의미한다. 더욱이 (그림 5)에서 나타낸 바와 같이 링크 속도(즉 용량)에 대한 전력 소모율이 10Mbps 대비 10Gbps는 14배 가량 더 소모되는 것으로 분석되고 있다[7]. 그리고, 액세스 네트워크나 메트로 네트워크에서 라우터의 경우도 실제 활용치인



(그림 6) 액세스/코어 네트워크 미래 트래픽 수요 및 링크/노드 용량

종합적으로 하이퍼 광대역 서비스 시대를 대비하고 네트워크 장비 및 네트워크 활용 장비들의 전력 소비를 줄이고, 위에서 언급된 모든 기존 네트워크 기술들의 문제점을 해결하기 위해서는 네트워크 인프라에서 에너지 절감을 달성하는 그린 네트워크 기술 확립과 네트워크 그린화가 필수 불가결한 요소이다.

III. 에너지 절감형 그린 네트워크 기술 동향 및 추진 현황

1. 기술 동향

가. 그린 네트워크 인프라 기술

ITU-T는 차세대 네트워크(NGN: Next Generation Network) 인프라 기술 표준 개발을 진행하고 있다. 차세대 네트워크는 가입자 단말부터 교환기까지 통신망 전체를 패킷 방식의 All-IP 네트워크로 구성되고 유선, 무선, 인터넷, 방송망을 통합한 다중 광대역 네트워크 인프라 기술로 우리나라에서 구현하고 있는 광대역통합망(BcN)과 기능적으로 유사하다. ITU-T SG13에서는 차세대 네트워크의 그린화를 위하여 요구사항(Requirements), 기능 및 구조(Functions & Architecture), 서비스 및 응용(Services & Applications) 측면에서 표준화 항목들을 선별하여 저탄소 기술 표준화 대상으로 추진하고 있다[9]. 저탄소 기술 표준화 대상으로는 NGN 프레임워크 자체, 이동성 관리, IPTV 등을 요구사항, 기능 및 구조, 서비스 및 응용 측면의 기술들을 고려하고 있다. [9]에 따르면 NGN 적용 후 온실가스 감축량이 30-40%에 이른다고 한다.

나. 그린 액세스 네트워크 기술

먼저 인터넷 액세스 장치(LAN/MAN/WAN 네트워크 장비, PC등 인터넷 네트워크 활용 장비)의 순간적 전송 링크 이용률에 따라 에너지 효율적인 패킷 전송 속도 및 링크 용량 제어로 저전력 그린 액세스 네트워크 기술 개발이 추진되고 있다. 해당 기술로는 100M/1G/10G/40G 인터넷 물리계층의 신속한 전송속도 선택 기술 및 에너지 효율적인 전송 제어 기술, 인터넷 MAC(Medium Access Control) 계층 전력 소모 절감 제어 기술, 10GBASE 백플레인 저전력 인터넷 기술, 저전력 액세스 시스템 플랫폼 개발 등이 포함된다. 한편 그린 액세스 네트워크 기술 개발의 한 분야로 액세스 네트워크 개방 및 중립화 기술, 광-무선 백홀 인프라 기술, 광 액세스 기반 광-무선 연동 미디어 플랫폼 기술 등도 고효율 개방형 그린 액세스 기술로 접근되고 있다.

저전력 그린 액세스 네트워크 표준화를 위하여 먼저

IEEE802.3에서는 에너지 효율적인 이더넷 테스크 포스 그룹(IEEE802.3az)에서 2010년 완성 목표로 에너지 절감 이더넷 관련 표준(EEE: Energy Efficient Ethernet)을 개발하고 있다[10]. 또한, 주요 이더넷 칩 개발회사(VITESSE, Broadcom, LSI Corporation, 3Com, Solafare) 등에서 에너지 절감 이더넷 표준 제정에 참여하고 있다[10]. 그리고, 미국에서는 남플로리다 대학과 플로리다 대학 및 로렌스 버클리 국가연구소가 공동으로 에너지 절감형 인터넷 프로젝트를 추진하고 있는데, 주요 내용으로는 이더넷 링크 속도 적응 기술(EALR: Ethernet Adaptive Link Rate), 신속한 물리계층 전송 선택 기술(RPS: Rapid PHY Selection), 효과적인 스위칭 시간 등에 대한 연구를 수행하고 있다[11].

다. 그린 코어 네트워크 기술

가까운 미래의 하이퍼 광대역 서비스를 대비하고 기존의 전자회로 기반 스위칭 방식을 대체할 에너지 고효율 광 패킷 스위칭 기술이 그린 광 교환망 핵심 기술로 자리잡고 있다. 현재의 전자회로 기반의 E/O 및 O/E 변환에 기초하는 라우터 기반 스위칭 방식은 대규모 전력 소모로 통신 네트워크 하이퍼 광대역화에 장애로 예상되고, 기존 방식으로 하이퍼 광대역화 되어도 처리율 고려 전력 스케일 단점이 여전히 존재하게 된다[7][8].

현재 일본의 NICT(National Institute of Communications Technology)를 중심으로 NTT, NEC, 규슈대학, 오사카대학 등에서 광 RAM 기반의 패킷 스위칭 기술 프로젝트를 진행 중에 있고, 요코가와에서는 플래너 웨이브 가이드를 이용하여 나노 기반 초고속의 광 패킷 스위칭 기술을 개발하고 있다[12]. EC(European Commission)는 DAVID(Data And Voice Integration over DWDM) 프로젝트에서 WAN 및 MAN에 적용 가능한 광 패킷 네트워크 기술을 연구한 바 있다[13]. 한편, Alcatel-Lucent와 NTT는 광 패킷 스위칭 기술 개발을 위하여 상호 협력하고 있다[14].

그린 코어 네트워크 개발을 위한 광 패킷 스위칭 핵심 기술로는 광 패킷 및 광 레이블 생성과 교환 그리고 수신 모듈 기술, 광 패킷 네트워크 설계 및 운용 기술, 나노 초고속 광 스위칭 소자 기술, 광 버퍼 메모리 기술, 다채널 전광 스위치 개발, 전광 패킷 add-drop용 광 집적회로 기술 등이 개발 대상이다.

라. 그린 광 전송 네트워크 기술

광 패킷 스위치에서 광 패킷의 효율적인 에너지 절감 전송을 위하여 광 회선 분배기 기술, 광 트랜시버 기술, 광 증폭기 기술들이 중요한 개발 요소이다. 또한, 이들을 광 전송 네트워크에 적용 시 효율적으로 운용 및 관리할 수 있는 제어 평면의 기술이 요구된다.

현재 이 분야의 기술개발 동향은 먼저 Finisar사에서 100G급 저전력용 트랜시버를 개발하고 있고, 알카텔, 시에나, 후지쯔, 지멘스 등에서는 채널당 100Gbps 수용 ROADM (Reconfigurable optical add-drop multiplexer) 기술을 개발하고 있다[15][16].

그린 광 전송 네트워크 개발을 위한 에너지 절감형 광 패킷 전송 핵심 기술로는 에너지 효율적인 광 회선 분배 및 광 회선 스위칭 가능 기술, DWDM 메쉬 네트워크 구현 기술, 소형화된 에너지 절감형 광 트랜시버 구현 기술, 에너지 절감형 제어 평면 기술 등이 포함된다.

2. 국내 추진 현황

우리나라는 2008년 9월에 국무총리실에서 “범지구적 기후 변화대응 노력에 동참하고 녹색성장을 통한 저탄소사회 구현”이라는 비전과 이를 달성하기 위한 추진 전략을 제시[17]한 후, 각 정부 부처에서는 녹색성장과 관련된 정책들을 발표하였다.

지식경제부는 “저탄소 녹색성장을 선도하는 Green IT 구현”이라는 비전을 추진하기 위하여 IT의 녹색화 정책, IT 활용을 통한 녹색성장 기반 구축 정책과 녹색성장을 위한 제도 개선, 인력 양성 등의 기반 조성 정책을 추진하고 있다. IT의 녹색화와 관련하여 대기 상태의 전력 소비 최소화와 운영 전력 효율화 등을 위하여 유무선 네트워크용 고효율 칩셋 등을 개발하는 저전력 통신 네트워크 기술 개발을 세부 추진 과제로 선정하였다[18].

방송통신위원회는 “녹색 방송통신 추진을 통한 녹색 성장 구현”이라는 비전을 달성하기 위하여 방송통신의 녹색화와 방송통신을 활용한 녹색 성장 부분으로 나누어 6대 분야에서 19개 중점 추진 과제를 선정하였다. 그린 네트워크로의 전환 분야에서 에너지 절감형 장비·설비 이용 확산 추진 과제와 방송통신 네트워크 활용도의 제고 방안을 연구하는 추진 과제가 있다. 녹색 방송통신 기술개발 분야에서는 에

너지 고효율의 광회선 분배·교환 기술, 통신 부품·장비의 불필요한 소비 전력을 제어하는 기술 등 이산화탄소 배출 감축에 기여할 수 있는 방송통신 기술개발 추진 과제와 녹색 방송통신 기후측정 지표개발 및 표준화하는 추진 과제가 있다. 그리고, 녹색성장 기반 마련 분야에서는 초광대역통합망(UBcN)으로의 고도화를 통한 녹색 정보고속도로 (Information Green Highway) 구축과 Giga 인터넷 구축을 통한 고품질·실감형 서비스 제공 기반 마련 등의 UBcN 기반의 그린 인프라 조성 추진 과제가 있다[19].

녹색성장위원회에서는 실효성 있는 IT 기반 녹색성장 추진을 위하여 기술개발, 생산, 활용, 기반 구축 등 그린 IT 전 범위를 연계한 국가 전략을 수립하였다[4]. “글로벌 그린 IT 선도 국가 실현”이라는 비전을 달성하기 위하여 IT 부문 녹색화(Green of IT)와 IT융합에 의한 녹색화(Green by IT) 분야에서 정책 추진 과제를 도출하였고, 이 중에서 IT 부문 녹색화 분야의 IT 서비스 그린화 촉진과 10배 빠른 안전한 네트워크 구축은 그린 네트워크와 직접적으로 관련된 추진 과제이다.

IT 서비스 그린화 촉진 추진 과제에서는 방송통신 네트워크 인프라의 그린화 촉진을 위한 저탄소 배출형 네트워크 장비 기술 개발과 가입자당 고효율화를 위한 그린 액세스 네트워크 개발을 주요 내용으로 한다. 그리고, 10배 빠른 안전한 네트워크 구축 추진 과제에서는 2013년에 현재보다 10배 빠른 초광대역통합망 구축을 통하여 고품질·실감형 서비스 제공 기반을 마련하고, 집중적인 투자로 이에 필요한 교환·전송 핵심 장비의 국산화 개발 추진을 주요 내용으로 한다[4].

한국전자통신연구원은 하이퍼 광대역 서비스 시대를 대비하고 저탄소 녹색성장을 위한 신성장 동력의 핵심 기술인 그린 IT 분야 중 가장 중요한 네트워크 인프라에서 에너지 절감을 달성하는 그린 네트워크 기술 개발을 위하여, 다음과 같이 네가지 측면의 연구 개발을 추진하고 있다.

먼저 그린 네트워크 인프라 기술 개발에 관련하여 ITU-T NGN 저탄소 표준 개발에 능동적으로 참여하여 생성된 결과 표준들을 그린 액세스 네트워크 개발과 그린 광 전송 네트워크 구축 및 그린 광 코어 네트워크 개발에 핵심 기술로 적용한다. 둘째로 그린 액세스 네트워크 기술 개발을 위하여 저전력 그린 액세스 기술 개발과 저전력 이더넷 전송기

술 개발 및 고효율 개방형 그린 액세스 네트워크 기술 개발을 추진하고 있다. 셋째로 그린 코어 네트워크 기술 개발을 위하여 광 패킷 스위칭 핵심 기술 개발과 초저전력 100Gbps 광부품 기술 연구 등을 계획하고 있다. 마지막으로 그린 광 전송 기술 개발을 위하여 광대역 초고속 전송 네트워크 기술 개발을 수행할 계획이다.

IV. 결 론

정부가 추진하고 있는 저탄소 녹색성장은 화석연료에 대한 의존을 낮추고, 온실가스 감축이 가능한 녹색기술 개발을 통하여 신성장 동력을 확보하여 경제와 환경이 조화를 이루는 성장을 목표로 하고 있다. 선진국들은 IT를 저탄소 녹색성장을 위한 핵심 동력으로 인식하고 미래 국가발전 전략으로 그린 IT를 적극 추진하고 있다.

가까운 미래에 우리가 사용하는 거의 모든 전자 장비들이 네트워킹화되고 이로 인한 에너지 사용량의 급격한 증가 문제는 그린 IT 분야 중에서도 네트워크 인프라와 관계되는 그린 네트워크 기술 개발을 통해서만 해결될 수 있다.

결론적으로 본고에서 기술된 그린 네트워크 관련 기술들이 정부 그린 IT 전략의 여러 핵심 기술 중에서도 가장 앞선 투자와 연구 개발이 이루어져야 하고, 그 연구결과가 시의 적절하게 IT 기반 사회의 네트워크 인프라로 제공 되어 질 때 비로소 효과적이고 실효성 있는 IT 기반 녹색성장 달성이 성취될 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- [1] <http://www.ipcc.ch/pdf/reports-nonUN-translations/korean/ar4-syr-spm.pdf>
- [2] http://www.gesi.org//index.php?article_id=210&clang=0
- [3] Takao Shiino, "The way we contribute to Global Warming Issue" Green IT in Japan, pp. 16-21, December 2008
- [4] 녹색성장위원회, "저탄소 녹색성장을 위한 그린 IT 국가전략", May 2009
- [5] Takao Shiino, "The way we contribute to Global Warming Issue" Green IT in Japan, pp. 7-9, December 2008
- [6] Joe Russo, "Network Technology Energy Efficiency" 1st Berkeley Symposium on Energy Efficient Electronic Systems, June 2009
- [7] Bruce Nordman, "What the Real World Tells Us about Saving Energy in Electronics" Symposium on Energy Efficient Electronic Systems, June 2009
- [8] Tetsuya Miyazaki, "Node and Link Technologies for Energy-Efficient Future Petabit/s Networks" NTC International Conference 2009, pp. 16-18, June 2009
- [9] 이재섭, "저탄소 차세대 네트워크(NGN) 기술 표준화 대상" 정보통신/환경융합 텔레워크숍 2009, pp. 51-60, May 2009
- [10] <http://www.ieee802.org/3/az/index.html>
- [11] Francisco Blanquicet, "An Energy Efficient Internet : Some Ongoing Work" The Energy Efficient Internet Project, June 2008
- [12] <http://www.nict.go.jp/>
- [13] Dittmann,L, "Optical packet Networks ? conclusions from the IST DAVID project" Optical Fiber Communication Conference, February 2004
- [14] http://www.alcatel-lucent.com/wps/portal/!ut/p/kcxml/04_Sj9SPykssy0xPLMnMz0vM0Y_QjzKLd4x3tX DUL8h2VAQAURh_Yw!!?LMSG_CABINET=Docs_and_Resource_Ctr&LMSG_CONTENT_FILE=News_Releases_2008/News_Article_001028.xml
- [15] <http://investor.finisar.com/releasedetail.cfm?ReleaseID=372471>
- [16] Global Information, "R-OADMs From the Core to the Edge", IGI Consulting, April 2008
- [17] 국무총리실, "기후변화대응 종합기본계획", September 2008

[18] 지식경제부, “녹색성장을 위한 IT산업전략”, January 2009

[19] 방송통신위원회, “저탄소 녹색성장 구현을 위한 녹색 방송통신 추진 종합계획”, April 2009

약 력



1983년 숭실대학교 학사
 2008년 충남대학교 박사
 1992년 정보처리기술사
 1983년 ~ 현재 한국전자통신연구원 방송통신융합미래부 책임연구원
 관심분야 : 라우터 시스템, 라우팅 소프트웨어, 광 네트워크

김 태 일



1983년 홍익대학교 학사
 1993년 한남대학교 석사
 1999년 충북대학교 박사
 1983년 ~ 현재 ETRI 방송융합미래서비스기술연구팀장
 관심분야 : 4G이동통신 개발, 스마트 무선기술, 미래 인터넷에서의 개방형 무선 액세스 구조 연구

박 우 구



1984년 경북대학교 학사
 1986년 KAIST 석사
 1986년 ~ 1988년 디지콤 연구원
 2004년 ~ 2006년 University of California Davis, 방문연구원
 1988년 ~ 현재 한국전자통신연구원 방송통신융합미래기술연구부 부장
 관심분야 : 미래인터넷, 네트워크 프로토콜, IPTV, 실감미디어 네트워킹

양 선 희



1993년 프랑스 파리7대학교 박사
 1982년 ~ 1985년 ETRI 연구원
 1985년 ~ 1995년 KT연구개발원 실장
 1995년 ~ 현재 부경대학교 교수
 2008년 ~ 현재 ICT/환경융합표준포럼 의장
 관심분야 : 광 네트워크, 센서 네트워크, 프로토콜 공학

김 성 운

