

# 그린 데이터센터 구축 사례에 기반한 그린 IT 도입 방안에 관한 연구

## A Study on the Introduction of Green IT Based on the Cases of Implementing Green Internet Data Center

송 길 헌 (Gil Heon Song)

신 택 수 (Taeksoo Shin)

하이닉스 반도체 정보자동화 IT인프라팀

연세대학교 정경대학 경영학부, 교신저자

### 요 약

그린 IT는 IT 기반의 친환경 기술을 포괄하는 개념으로서 넓은 범위에서는 유해물질 대체, 에너지 효율화, 대체에너지 등 친환경적 기술을 의미한다. 현재 IT 산업의 흐름은 서버발열 및 데이터센터 에너지 절감 방안 등에 초점을 맞추어 그린 IT를 정의하고 있다. 본 연구는 문헌조사를 통해 그린 IT의 개념을 정의하고, 그린 IT가 나타난 배경과 필요성을 통해 현재 IT시장에 새롭게 등장한 그린 IT의 이슈 및 각 나라별 전략 및 국내의 전략을 비교분석하였다. 이를 구체적으로 살펴보면, 최근 IT 및 데이터센터 시장 전반 향후 변화 및 흐름을 볼 때 그린 IT는 그린 데이터센터 도입에 초점을 맞추어 사업의 방향과 전략을 수립하고 있는 것으로 나타났다. 따라서 본 연구는 국내외 기업의 그린 데이터센터 도입을 통한 그린 IT 구축 사례를 통해서 그린 IT 도입기준과 필요조건, 환경평가 및 설계 그리고 구체적인 추진전략과 향후 과제를 제시하였다.

**키워드 :** 그린 IT, 그린 데이터센터, 그린 IT전략, 그린 컴퓨팅

### I. 서 론

글로벌 환경위기 즉, 지구 온난화로 인해 국제적인 온실가스 감축 규제 및 각국의 환경 규제 강화로 국가와 기업 모두가 환경 경영이라는 슬로건으로 기업 경영 마인드가 변화 되고 있다. CO<sub>2</sub> 배출, 각종 유해물질 제한 등 환경 규제 증가, 에너지 소비의 지속적 증가, 국제적 에너지 자원 가격의 급격한 상승으로 최근 각 기업에서는 친환경 경영을 위한 그린 IT(Information Technology) 도입 운영 및 공급자 관리가 선택이 아

닌 필수적 요소로 등장하게 되었다. IT를 생산, 유통, 소비 과정에 활용하여 에너지와 자원 소비를 절감하고, 이에 따른 부수적인 환경오염 물질의 획기적 감축을 위해 ‘그린 IT’는 사회, 경제, 공공서비스, 기업의 환경 지속 가능성 개선에 중요한 역할을 담당하게 될 것으로 업계에서는 내다보고 있다.

최근 들어 IT 산업 역시 에너지 과소비 산업으로 지적됨에 따라 글로벌 IT 기업을 중심으로 ‘그린 IT’ 도입이 새로운 사업 트렌드로 부각되고 있다. 그린 IT는 IT 산업 전반의 친환경 경영

을 의미하나 최근 이슈화 되는 그린 IT는 IT 서비스업 특히 SI 업계의 에너지 절감에 초점을 맞추고 있다. 특히 모든 IT 관련 전력 비용의 절반이 상이 인터넷 데이터센터(Internet Data Center: IDC; 이하 ‘데이터센터’로 지칭)에서 발생하고 있기 때문에 그린 IT에 대한 주요 관심사는 데이터센터에 초점을 두고 있다(Ruth, 2009). 이에 따라 IBM, HP, CISCO 등의 글로벌 IT 기업들은 IT 서비스를 위한 데이터센터의 에너지 과다 사용 문제를 해결하기 위해 공동 프로젝트를 수행하고 있다. 국내 IT 서비스를 위한 데이터센터를 운영하는 SI업계에서도 그린 IT 도입을 위한 노력이 분주하게 진행되고 있다. 예를 들어, 에너지 소비가 가장 큰 데이터센터는 IT 장비 활용도를 높이고, 전기 분배, 변환 등의 비효율성 제거로 에너지 효율화를 제고함에 따라 통합화, 가상화, 최적화 등을 통한 그린 데이터센터로의 전환이 추진되고 있으며, 그린 데이터센터를 비롯한 그린 IT 구축을 위해 해외기업사례를 벤치마킹하여 국내 환경에 맞는 그린 IT 도입 검토가 진행되고 있는 실정이다. 또한 일부 업체에서는 단순 벤치마킹이 아니라 치밀한 사례분석을 통해 둔화된 IT 시장의 주도권을 가지려는 노력과 더불어 이를 자사에 적용시키려는 방안을 찾고 있다.

이에 본 연구에서는 현재 IT 시장의 활성화와 글로벌 IT 업계에서의 경쟁력을 확보하기 위해 친환경 그린 IT 및 그린 데이터센터를 국내 기업에 도입하기 위한 구체적인 방안을 제시한다. 본 연구의 목적을 구체적으로 살펴보면, 다음과 같다. 첫째, 그린 IT에 대한 기본 개념을 정의하고 그린 IT를 위해 그린 데이터센터를 도입한 기업의 사례를 살펴본 후, 그린 데이터센터 도입의 전제조건과 도입범위를 정의하고 이를 기반으로 그린 IT를 위해 필요한 성공적인 도입방안을 제시한다. 둘째, 그린 IT 실현을 통해 국가와 IT 기업의 경쟁력 강화를 도모할 수 있는 것이 무엇이고 개선해야 할 과제 및 실천 방안과 그린 데이터센터 도입에 기반한 그린 IT 전략을 제시하도록 한다.

## II. 그린 IT의 시장분석 및 이슈와 전략

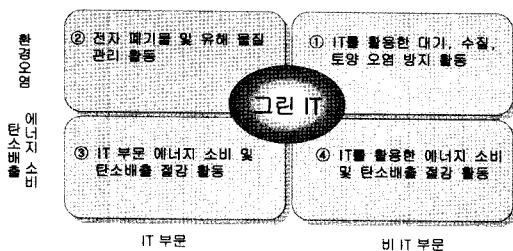
### 2.1 그린 IT의 환경분석 및 필요성

그린 IT는 ‘그린 컴퓨팅(Green Computing)’이란 용어에서 비롯된 것으로 그린 IT는 3P를 꾀하게 된다. 인류(People), 지구(Planet), 수익(Profit)을 위해 에너지 및 자원소비 절감 등을 이끌어내는 친환경기술이다. 그린 IT에 관한 논의는 미국 및 스웨덴 등에서 시작되었으며, 미국의 에너지 스타(Energy Star) 프로그램이 그린 IT의 효시가 되었다. 에너지 문제를 앞서 인식한 미국은 1992년 에너지 효율 증대 방안으로 에너지 스타 프로그램을 도입하였다. 이 프로그램은 미국 환경보호국(U. S. Environmental Protection Agency: EPA)에서 도입한 제도로서 미국 정부의 에너지 효율 기준에 부합하고 환경보호에 도움이 되는 제품에 대해 부여하는 친환경 제품 인증제도이다(Ruth, 2009). 이 제도는 초기에 컴퓨터 모니터의 전원을 차단하는 식의 에너지 절감을 시작으로 현재 전기전자 제품 등으로 확대 적용되고 있다.

그린 IT는 친환경적으로 건강한 IT를 의미한다. 즉, 에너지와 기후변화를 포함한 제반 환경 문제에 적극적으로 대응하면서 지속적으로 부가 가치와 경쟁우위를 얻고자 하는 IT 산업의 친환경 경영활동으로 정의된다. 그린 IT는 제조업을 포함한 IT 산업 전반의 친환경 경영을 의미하나 최근 이슈화 되는 그린 IT는 IT 서비스업의 에너지 절감에 더 초점을 맞추고 있다(<그림 1> 참조). 선진국 및 국제기구 역시 IT 부문의 에너지 소비 및 CO<sub>2</sub> 절감에 초점을 맞춘 협의의 그린 IT를 중심으로 관련정책을 수립하여 이를 추진하고 있다.

좀더 구체적으로 그린 IT는 환경에 최소한의 영향을 미치는 컴퓨터, 서버, 관련 시스템(모니터, 프린터, 저장장치, 네트워킹 장비, 통신설비 등)을 설계, 생산, 사용, 폐기하는 것에 관한 연구이면서 동시에 이에 대한 실행을 뜻한다(Murugesan,

2008). 그린 IT는 IT 기업으로서 사회적 책임, 성능개선, 경제성 달성이라는 세 가지 목표를 동시에 추구한다. 목표달성에 대한 평가는 환경의 지속가능성, 에너지 효율의 경제성, 폐기와 재활용 비용을 반영한 총 소유비용의 개선이라는 차원에서 이루어진다.



〈그림 1〉 그린 IT의 범위(박상현, 2008)

최근 전 세계 시장에서 불어오는 제품에 대한 환경규제, 기후변화협약, 자원부족현상 등은 그린 IT의 가장 강력한 동력이 되고 있다. 특히 EU에서 시작된 RoHS(유해물질제한조치), WEEE(재활용), EUP(에코디자인)는 IT제품 자체의 그린화를 가속화시키고 있다. 즉, 제품내의 납, 카드뮴, 크롬 등 6대 유해성분 제거, 폐기제품에 대한 생산자 의무, 사용단계의 에너지 효율성 등을 직접 규제하기 시작한 것이다. 기후변화협약에 대한 대응 또한 그린 IT를 촉진시키고 있다(양용석, 2008). 이렇게 그린 IT가 등장하게 된 주요 배경으로는 첫째, 글로벌 환경위기와 지속가능한 성장추구, 둘째, 지구온난화 방지를 위한 노력, 셋째, 그린라운드 등장으로 무역장벽으로서의 환경규제 등 세 가지로 요약하여 설명될 수 있다.

그린 IT 도입에 대한 필요성은 첫째로, 에너지 비용 절감이다. IT기기의 성능을 향상시키는 동시에 절전기능을 강화하는 그린 IT를 도입함으로써 비용 절감이 가능하다. 둘째로, 기업의 명성 및 브랜드 가치 증대에 있어 친환경적 가치 추구는 기업에 있어 선택이 아닌 필수적 요소로

서 기업의 대외 이미지 및 마케팅에 긍정적으로 작용한다. 셋째로, 고객 유지 및 전후방 거래기업과의 파트너십 강화이다. 기후변화에 대한 고객의 관심이 증가하면서 기업이 생산하거나 공급하는 제품의 탄소 배출량 감소가 구매결정 요인으로 작용하고 있으며, 필립스, 소니, 삼성 등은 수년 전부터 협력 업체들에게 환경 규제 준수를 요구하는 등 관련 업체들과의 그린 파트너십을 강화하고 있다(김기종, 2008).

## 2.2 그린 IT의 이슈

### 2.2.1 IT분야에서 그린 IT 이슈

IT 사용의 증가로 에너지 소비 및 CO<sub>2</sub> 배출량이 증가하고 있고 특히, 데이터센터의 전력 소비량은 '전기 먹는 하마'로 불리울 정도로 연 20%씩 증가하고 있으며, 이에 따라 그린 IT의 1차 우선 대상이 되고 있다. 현재 데이터센터에서 운영되는 장비(서버)의 수는 연평균 13%, 데이터저장 요구량은 연평균 56%로 증가하고 있다(경영과컴퓨터, 2008).

### 2.2.2 IT 활용을 통한 탄소배출 감소 방안 연구

세계자연보호기금(WWF: World Wild Fund for Nature) 연구에 따르면 IT를 통한 CO<sub>2</sub> 배출 감축 규모는 최소 7%에서 최대 25%까지 가능할 것으로 기대하고 있다(Pamlík, and Szomolányi, 2006). IT는 환경문제를 유발하는 주된 요인이기 이전에 환경 문제를 해결하는 최선의 대안이다. 예를 들어 전자정부, 재택근무, 화상회의, 전자출판, 지능형교통시스템(ITS) 도입 등은 막대한 에너지를 절감시키고 CO<sub>2</sub>를 감축시킬 수 있다.

### 2.2.3 그린 IT를 위한 IT 산업의 과제

그린 IT에 대한 이슈가 선진국 및 국제기구 등의 여러 시장에서 높은 관심의 대상이 되고 있는 가운데, 국내 IT 기업이 이를 적극적으로 대

옹하기 위해서는 무엇보다 그린 IT를 체계적으로 도입할 필요가 있다. 이에 국내 그린 IT 도입 및 활성화를 위해 필요한 7대 정책 과제는 다음과 같다(박상현, 2008). 첫째, 그린 IT 전략 및 정책 수립 기초자료 수집을 위한 실태조사이다. 둘째, 그린 IT 기본계획을 수립하고, 차기 국가정보화 기본계획에 이를 반영한다. 셋째, 공공부문 그린 IT 실행계획을 수립하고 그린 IT 성과표를 개발한다. 넷째, 데이터센터를 비롯한 전자정부 탄소중립 계획 수립 및 추진이다. 다섯째, 그린 IT 실천 가이드라인 제정 및 홍보 캠페인을 전개 한다. 여섯째, IT를 활용한 에너지 절감 및 CO<sub>2</sub> 감축 방안 연구이다. 일곱째, 그린 IT 시장 선점을 위한 국제 활동 강화이다.

### 2.3 그린 IT의 도입 전략

전 세계적으로 지구온난화와 대기오염 등 환경 위기에 대한 관심이 증가되고, 이에 대응하기 위한 각종 국제 협약 및 환경 규제가 증가하면서 글로벌 IT 기업들의 친환경 그린 IT 전략이 구체화되고 있다. IT가 산업, 사회, 경제, 문화 등 전 분야로 확산되면서 IT의 사용이 급증하고 이에 따른 에너지 소비가 증가하면서 IT 산업에 있어서도 친환경 및 에너지 절감 기술을 적극적으로 접목시켜 친환경 IT 시장을 선점하려는 움직임이 활발하게 이루어지고 있다(한국소프트웨어진흥원, 2008).

전반적으로 그린 IT는 IT 기반의 친환경 기술을 포괄하는 폭넓은 개념으로 유해물질 대체, 에너지 효율화 시스템, 대체에너지 등 친환경 IT 기술을 의미한다. 최근에는 IT 산업에 있어 서버 발열 및 데이터센터의 에너지 절감에 초점을 맞추는 방향으로 그린 IT를 정의하는 경향을 보이고 있다. 그 이유는 모든 IT 관련 전력 비용의 절반이상이 데이터센터에서 발생하고 있기 때문이다(Ruth, 2009).

최근 OECD, 다보스경제포럼, APEC정상회의,

교토의정서, 발리 로드맵 등 국제사회는 기후변화 대응을 최우선 아젠다로 삼고 있으며, 글로벌 환경 규제 강화와 지속가능발전에 대한 사회적 요구가 증가하고 있다. IT 산업에서 그린 IT가 중요한 이슈로 부상한 배경에는 지구온난화로 인한 세계적인 환경 재앙의 우려, 환경 규제에 앞장서고 있는 EU를 비롯한 미국, 일본 등 선진국들의 환경 규제, 소비자들의 친환경 제품 선호 경향, 기업들의 IT 전력비용 절감 수요 등 여러 가지 요인을 들 수 있지만, 무엇보다도 각종 환경 규제에 대비한다는 측면이 강하게 나타나고 있다. 미국, 일본, EU 등 선진국들은 전력 소비량 감소, 이산화 탄소 배출 감소 등 친환경 IT를 위한 정책과 전략 수립에 박차를 가하고 있다.

미국의 경우, 에너지 문제에 대응하기 위한 방안을 오래 전부터 추진해 왔으며 그 연장선상에서 그린 IT 정책 추진해 오고 있다. 최근에는 IT 기업의 비용절감 및 새로운 비즈니스 창출 측면에서 민간주도의 그린 IT 활동이 활발하게 진행되고 있다. 예를 들어, IBM, 인텔, AMD, 썬 마이크로시스템즈, HP 등이 주도적으로 그린 IT를 추진하고 있으며, 그린 그리드(Green Grid) 포럼을 구성하여 에너지 효율적인 데이터센터 운영을 위한 지침 및 정책을 마련하고 있다. 또한, 2007년 6월 구글, 인텔, MS 등 IT 기업을 중심으로 IT 장비의 전력소비를 줄이고 전 세계의 탄소 배출을 줄이고자 “기후보존 컴퓨팅 협회(Climate Savers Computing Initiative)”라는 비영리단체를 설립하였다(박상현, 2008). 이 단체는 전원공급 측면에서 연간 5,400만톤의 온실가스 배출을 감소시켜 90%의 에너지 효율을 달성하고 55억 달러 이상의 비용 절감을 목표로 하고 있다.

한편, 한국은 세계 9위의 온실가스 배출 국가이며, 1990년부터 2004년까지 온실 가스 배출 증가율이 90.1%로서 강도 높은 온실가스 감축 계획 수립이 불가피한 실정이다. 반도체 및 휴대폰, 디지털TV 등 다양한 정보통신 기기의 수출 비중이 높고 IT서비스 및 소프트웨어 산업의 해

외 진출이 활발하게 추진되고 있는 상황에서 국내에서도 그린 IT에 대한 적극적인 대응이 필요 한 시점이다(양용석, 2008). 그러나, 국내의 경우 IT 제품에 대한 환경규제 대응과 폐전자제품 처리에 관한 정책은 마련되고 있으나 에너지 절감 및 CO<sub>2</sub> 배출에 초점을 둔 그린 IT 전략 및 정책은 미흡한 실정이다(박상현, 2008).

기타 국내외 기업 및 정부의 그린 IT 전략에 대한 좀더 자세한 내용은 박상현(2008), 양용석(2008), 이은민, 임순옥(2008a, 2008b), Camerson(2009), Ruth(2009) 등의 연구를 참고하기 바란다.

### III. 그린 데이터센터 사례 분석

#### 3.1 시장 동향 및 현황과 이슈

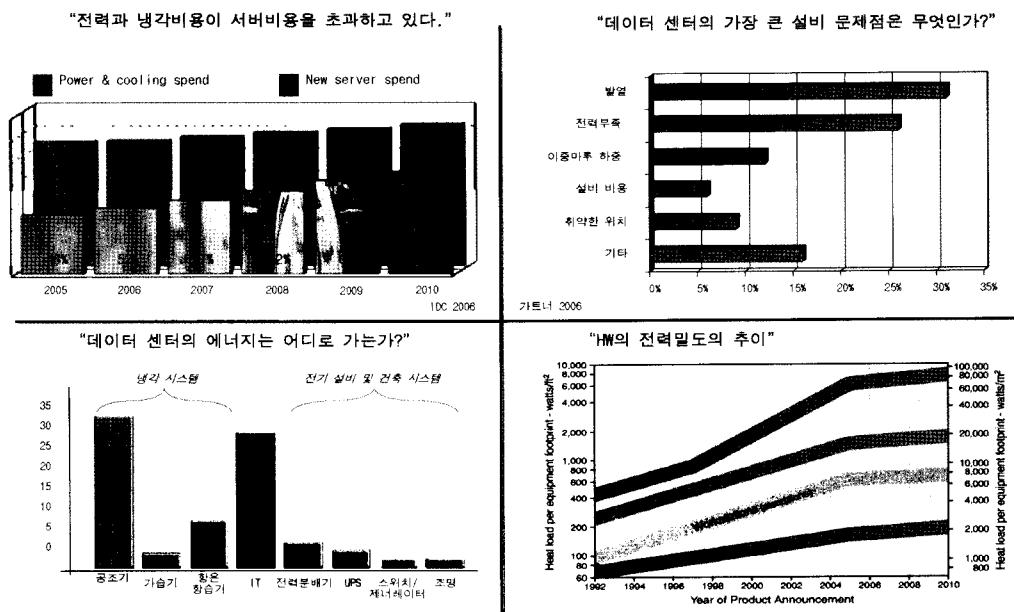
데이터센터 서비스는 인터넷 시대의 기업 비즈니스 환경을 제공하는 인프라 서비스로서 코로케이션(Co-Location) 및 호스팅(Hosting) 서비스 등 기본 서비스 뿐만 아니라 시스템컨설팅에서 호스팅, 보안, 시스템 운영까지 일괄적으로 처리해주는 IT 아웃소싱으로 확장되고 있다. 이를 통해 기업은 운영비용을 절약하고, 고품질의 인터넷 비즈니스 환경에서 영업할 수 있고, 소비자는 안정적인 인터넷 이용이 가능하게 된다. 이렇게 데이터센터 기반으로 서비스 비즈니스를 하는 업체는 무엇보다도 운영에 따른 비용의 절감이 절실하다. 최근 UCC 및 멀티미디어 콘텐츠 증가, 유틸리티 컴퓨팅과 같은 다양한 신규 서비스의 보급, IT 아웃소싱의 확대 등으로 데이터센터에 대한 수요가 증가하고 있다. 이에 따라 각 데이터센터 업체들은 가상화, 그린 IT, 자동화 등의 기술을 도입해 데이터센터 성능 및 서비스 품질을 높이는데 주력하고 있다. 데이터센터가 과거 단순한 서버의 집합소가 아닌 안정적이고 고급화된 IT 인프라스트럭처 서비스를 제공하는 수단으로 탈바꿈하고 있다.

일반적으로 데이터센터는 서버 및 통신장비 운

영을 위한 시설을 갖추고, 기업 및 개인 고객에게 전산 설비나 네트워크 설비를 임대하거나 고객의 설비를 유치해 유지·보수 등의 서비스를 제공한다. 현재 데이터센터 업계는 아웃소싱 고객 확대에 주력하고 있다. IT 시장조사 전문기관인 가트너는 2008년 1월에 발표한 보고서인 ‘향후 5년간 IT를 바꿀 5가지 트렌드’에서 2011년까지 기술 분야의 열리 어댑터들은 자본 지출을 없애고 대신 IT 인프라의 40%를 서비스 형태로 구입하게 될 것으로 전망했다(김하수, 2008). 또한 고속 대역폭이 증가하면서 외부 사이트에 구축된 인프라를 이용하는 것이 실용적이며, 응답 시간도 그대로 유지할 수 있어 데이터센터 아웃소싱(서비스 방식의 데이터센터)이 앞으로 더욱 확산될 것으로 예상하고 있다. 과거 데이터센터에 대한 고객들의 인식이 단순한 서버의 집합소 정도로만 생각하던 것에서 벗어나 안정적이고 고급화된 IT 인프라스트럭처 서비스를 제공하는 수단으로 변화하는 것에 주목하고 있다.

이와 관련하여 대형 IT 서비스 업체들과 인터넷 데이터센터 업체들은 과거 단순히 IT 인프라를 지원하는 형태에서 벗어나 데이터를 최적화하고 안정화된 정보시스템 서비스를 제공하는 거점으로서 데이터센터에 대한 마케팅을 강화하고 있다. 이에 따라 각 데이터센터 업체들은 가상화 및 그린 IT 기술의 적용, 데이터센터 자동화 솔루션 도입 등 차세대 최첨단 데이터센터 구축에 나서고 있으며, 이를 토대로 기존 고객의 서비스 품질 향상은 물론, 데이터센터 아웃소싱 서비스 고객 확보에도 주력하고 있는 것으로 나타났다. 특히, 아웃소싱 고객의 경우 데이터센터의 구축 및 운영비용의 부담을 덜고 급증하는 데이터에 대한 관리, 백업 및 재난 복구, 비즈니스 연속성 보장, 보안 문제의 해결 등을 주요 이슈로 내세우고 있는 것으로 알려졌다.

데이터센터의 최대 현안은 ‘에너지 효율’이다. 데이터센터는 가장 많은 전력을 사용하는 곳이면서 동시에 사용량이 급증하는 곳이다(<그림 2>



〈그림 2〉 데이터센터의 최대 현안(이경조, 2007)

참조). 이에 따라 지속적으로 증가하는 애플리케이션과 이를 활용한 다양한 서비스를 제공하기 위해서는 성능과 효율성, 확장성까지도 확보해야 한다는 것이 업계 측의 공통적인 의견이다 (김하수, 2008).

최근 애머슨 네트워크 파워가 아·태지역 15개국의 2천 여명 데이터센터 관리자를 대상으로 설문조사를 실시한 결과, ‘데이터센터의 문제점’은 가용성(29%), 에너지 효율(24%), 열밀도(19%), 데이터센터 통합(15%), 전력소비(14%) 순으로 나타났다(류호성, 2008). 에너지 효율을 보장하려면 IT 기기 효율, 데이터센터 설계의 모범사례 적용, 효율적인 전력 및 냉각 인프라 등을 포함하는 종합적인 접근방법이 필요하다. 이에 따라서 차세대 데이터센터의 필수요소는 가상화, 그린 IT 등이다. 그린 IT는 당초 에너지 및 환경 이슈로 시작됐지만 데이터센터가 막대한 전력을 소비하는 것으로 알려지면서 이제는 그린 IT가 경쟁력 확보의 중요한 수단이 되고 있다. 과거 데이터센터 업체들이 고객의 데이터센터 성능 향

상에 대한 요구에 대응하기 위해 고성능 서버 및 스토리지의 도입과 네트워크 고도화를 추진해 왔지만 이러한 경향은 더 많은 전력을 소모하고, 이에 따른 전력비용을 증가시키는 결과를 낳게 됐다. 따라서 각 데이터센터 업체들은 전원 공급 방식의 전환, 항온항습 장비의 개선, 유틸리티 컴퓨팅 도입 등을 통해 기존 서비스 대비 서버나 스토리지 수를 줄이는 등 그린 IT를 구현하는데 주력하고 있다. 특히, 가상화 기술은 빠른 속도로 변화하는 비즈니스 요구에 신속하게 대응 할 수 있는 유연한 IT인프라 환경을 제공한다는 측면에서도 그 중요성이 높아지고 있으며, 자원의 효율성과 활용도를 높여주고, 총 소유비용을 절감시켜주는 효과를 제공하기 때문에 이에 대한 도입이 활발해지고 있다.

### 3.2 국내외 구축 사례 및 실적

무한경쟁의 시대에 생존을 위한 방법과 선택에 많은 기업들이 관심을 가지고 있다. 많은 기

업들이 그린 IT를 위한 그린 데이터센터 구축 사례를 통해 이를 벤치마킹하여 자신의 기업에 적용하기 위해 노력하고 있으며, 또한 장기불황에서 경쟁력을 갖추기 위해 그린 데이터센터 도입을 추진하고 있다. 이에 본 연구에서는 그린 데이터센터를 도입한 해외 사례와 국내 사례를 살펴봄으로써 성공적으로 그린 IT 도입을 위한 방안 등을 제시하고자 한다.

### 3.2.1 HP 사례

데이터센터의 에너지 비용 절감을 목적으로 한 ‘그린 데이터센터’ 구축 시장에서 HP가 먼저 가시적인 성과를 기록했다. 최근 HP는 NGDC로 명명된 차세대 데이터센터 구축 전략과 단계별 평가 모델, 그리고 친환경(GREEN) 데이터센터 구축에 필요한 솔루션 로드맵을 발표하기도 했다. HP가 선보인 단계별 평가모델은 부서화·표준화·최적화·서비스중심 구조·적응형 공유 인프라의 순서로 진행되는 총 5단계의 구축 모형을 제시하고 있다(김남규, 2008).

### 3.2.2 IBM 사례

IBM은 15년 전부터 에너지 문제에 주목해왔다. IT 시스템의 전력 소모 문제는 상당히 심각하며 서버 한 대가 30평 아파트 한 채에 맞먹는 전력을 소모하는 것으로 나타났다. 이에 따라 향후 5년 이내에 전력 사용량은 지금의 2배에 이를 것으로 예상하고 있으며(안호천, 2007), IBM은 ‘빅 그린 프로젝트’를 중심으로 이런 문제를 해결하기 위해 노력하고 있다. 매년 10억 달러를 할당해 그린 기술 및 서비스를 축진하고, 고객들에게 IBM의 하드웨어, 서비스, 연구소 및 금융 팀을 활용해 IT 에너지 위기를 다루는 로드맵을 제공하고 있고, 이를 위해 IBM 전체에 걸친 에너지 효율성 전문가 1,000명으로 이루어진 글로벌 그린 팀을 조직하여 활동하고 있다.

### 3.2.3 호스트웨이 사례

호스트웨이 IDC([www.hostway.co.kr](http://www.hostway.co.kr))는 최근 전력 및 냉각비용 등의 문제점을 해결하기 위해 해당 분당 데이터센터 5층 전총 2600m<sup>2</sup>(약 800평)을 최신 설비를 갖춘 차세대 데이터센터로 확장했다(김완선, 2008). 이를 통해 그동안 주요 문제점으로 대두되었던 전력 공급 및 냉각 비용의 과제를 해결하였고, 또한 택당 소비 전력 증가에 따른 안정적인 전력 공급을 위해 업계 최초로 택당 2.2Kw에서 4.4Kw로 전력 공급을 2배로 증대시켰다. 이로써 전통적인 방식의 데이터센터 방식에서 벗어나 ‘그린 데이터센터’로 나아가는 첫 사례로 기록되고 있다.

### 3.2.4 KT 사례

KT는 에너지 절약형 ‘그린 IDC’를 개발하여 전력과 물 등 에너지 사용을 줄일 수 있는 차세대 ‘그린 IDC’의 보급에 나섰다. KT는 인터넷기업과의 상생과 동반성장을 위한 ‘친환경, 에너지 절약형 Green IDC’를 주제로 세미나를 열고 ‘그린 IDC’의 이 같은 기능을 공개했다(이관범, 2007). 특히, KT는 환경보존과 에너지 절약을 위해 많은 노력을 하고 있으며, 그 중 하나가 네트워크 인프라 및 서비스의 효율을 높여 자원을 절감하는 것이며 이는 KT의 그린 IDC 개발 배경이다. 최근 KT는 그린 IDC의 전력운용방식을 AC(교류전원)에서 DC(직류전원)로 전환함으로써 약 20%의 전력사용량을 절감할 수 있도록 하였다.

### 3.2.5 롯데정보통신 사례

롯데정보통신 데이터센터의 경우, 열의 특성 연구가 활발히 이루어졌다. 열 자체를 막는 단계를 넘어 열의 흐름을 이용한 설계로 부가 비용을 최소화했다. 그 예로는 ‘외기도입 시스템’이 대표적이다(전자신문, 2008). 외부의 찬 공기를 이용해 데이터센터 내부의 열기를 식히는 방법이다. 동절기에 외부의 찬 공기를 급배기를 이용해 내부로 들여온 후 필터로 먼지를 걸러 이용

하는 방식이다. 내부에서 공기가 다시 데워지면 급배기로 배출한다. 자연의 계절 변화를 데이터 센터의 열기를 식히는 데 이용해 화석연료 사용을 자제하고 운영비까지 절감하는 효과도 거두고 있다.

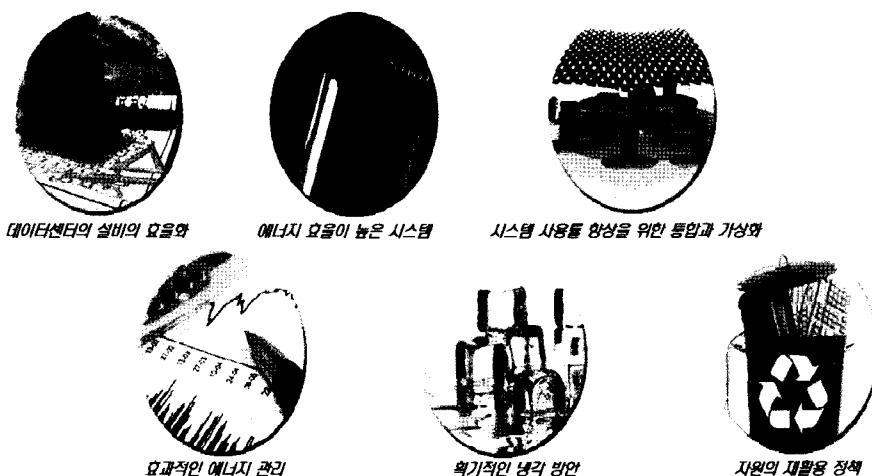
#### IV. 그린 데이터센터 도입 방안

최근 소비시장에서의 추세는 ‘LOHAS(Lifestyle Of Health And Sustainability)’라는 용어로 대변되고 있다. 이 의미를 해석하자면 개인건강은 물론 환경과 사회 등 지속가능한 소비에 높은 가치를 두고 생활하는 생활방식을 뜻한다. 여기서 주목해야 할 것은 지속가능성으로서 단순히 개인적인 차원에서의 삶의 질 향상을 목적으로 삼는 것이 아니라 자신의 신체와 정신의 건강뿐 아니라 후대에 물려주게 될 소비기반의 지속가능성을 중시하는 것이다. 이러한 LOHAS의 성향은 기존의 상품선택기준이 그 자체로서 소비자에게 만족을 주는 것이었지만 LOHAS의 상품 선택의 기준은 제조사의 제조공정에 있어서의 친환경, 그리고 사용한 후의 처리과정까지 살피는 폭넓은 환경에 대한 시각으로 접근한다. 즉 개인의

건강뿐만 아니라 사회의 지속 성장을 추구하고 환경을 생각하는 생활 스타일로 환경 파괴를 최소화한 제품을 선호하는 소비 트렌드로 바뀌고 있다. 사회적 코드로 깊숙하게 자리잡은 친환경 개념은 이제 소비재 제품은 물론이고, IT 분야에 까지 확대되고 있다. 이는 컴퓨터와 각종 정보기술 장비에서 발생되는 이산화탄소로 인해 확산되고 있는 사이버 온난화(cyber-warming) 때문이기도 하다. 이처럼 IT 산업의 사회적 역할과 파급력이 커지면서 그린 IT가 매우 중요하게 부각되고 있으며, 각종 시스템과 애플리케이션이 집중된 데이터센터도 예외는 아니다. 전력 소비와 냉각화 비용 및 공간 등 기본적인 사항의 고려뿐 아니라 전사적인 차원에서의 친환경적인 노력이 요구되고 있다(오경수, 2008).

#### 4.1 도입방안을 위한 기준과 조건 및 환경 설계

차세대 데이터센터가 갖추어야 할 기준은 유연성, 전력 절감, 보안, 운영관리 등 네 가지로 나뉜다(오경수, 2008; <그림 3> 참조). 첫째, 순간적으로 폭주하는 시스템 부하 해결을 위한 유연



〈그림 3〉 그린 데이터센터 도입 기준 영역(한국IBM, 2008)

한 컴퓨팅 활용이다. 별도로 구축돼 있는 모든 컴퓨팅 자원들을 하나의 시스템처럼 인식하는 ‘가상화(virtualization)’ 기술을 통해 전체 시스템을 통제할 수 있다.

둘째, 효과적인 전력 운용에 따른 전기요금 감소다. 시장조사기관인 IDC가 지난 2005년 미국 내 데이터센터의 전력 소모량을 분석한 보고서에 따르면 단순 시스템 구동을 위해 쓰이는 전기는 전체 전력 소모량의 33%에 불과한 것으로 나타났다. 나머지는 시스템이 내뿜는 열기들을 식히기 위해 온도 유지에 집중 사용되고 있다. 차세대 데이터센터는 서버나 각 장비들이 내뿜는 열기를 효율적으로 냉각하면 전기료를 줄일 수 있다는 점을 강조한다. 이를 위해 시스템과 서버를 재배치하거나 서버의 발열량에 따라 쿨링을 조절하는 스마트 쿨링, 블레이드 서버 같은 집중발열을 해결하는 모듈러 쿨링 방식 등을 개발해 적용 중이다.

셋째, 첨단 기술로 무장한 자동화 시스템을 완벽하게 보호할 철옹성 같은 보안이다. 보안사고 대비를 위해 데이터센터에 적합한 보안 정책 수립에서부터 이에 따른 시스템 구축과 운용, 관련 데이터 축적 같은 사후 관리까지 모두 책임진다.

넷째, IT 인프라에 대한 무중단, 무장애 운영 관리를 위해 다양한 영역들이 상호간에 긴밀하게 통합돼 시너지 효과를 발휘할 수 있는 ITSM (Information Technology Service Management) 기반의 통합운영관리시스템이다. 이는 데이터센터의 효율적인 관리를 위해 기업 내 IT 프로세스를 서비스 관점으로 변경, 지속적인 IT 서비스 관리를 통해 품질을 유지하고 증진시키는 것으로, 데이터센터의 기반 설비와 고객사의 IT 인프라에서 발생하는 모든 상황을 즉각적으로 인지할 수 있는 자동화된 상시 모니터링 체계를 통해, 장애 발생 시 인지 시간을 최소화하고 빠른 장애 원인 파악으로 평균 복구 시간을 최소화해 데이터센터의 서비스 가용성을 극대화한다는 것이다.

이상의 기준들을 충족시킬 수 있는 차세대 데

이터센터를 도입하기 위해서는 ‘그린 데이터센터’가 필수적이다. 특히 친환경에 대한 사회적 관심이 증가하면서 에너지 사용을 줄이고, 환경에 대한 영향을 최소화하는 그린 데이터센터가 주목받고 있다.

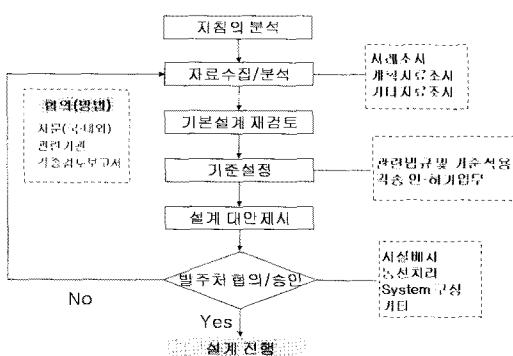
차세대 데이터센터로서 그린 데이터센터가 갖추어야 할 필수조건은 다음과 같다(오경수, 2008).

첫째, 온실가스 절감을 꾀할 뿐만 아니라 에너지 효율성을 높여야 한다. 둘째, 친환경 소재 약품 및 자연 에너지 사용이다. 셋째, 무인화 및 자동화의 실현이다. 이를 바탕으로 모든 설비 및 시스템의 에너지 효율을 진단하고, 적절한 에너지가 사용되고 있는지를 파악하며, 사용량을 조절할 수 있는 시스템(중앙통제가 가능한 시스템)을 도입하고, 에너지를 필요로 하는 곳에 적절하게 공급되고 있는지를 확인할 수 있을 만큼 관리(통제)가 가능하게 된다면 차세대 데이터센터인 그린 데이터센터의 자격을 갖추었다고 할 수 있다.

데이터센터의 전력 및 냉각화 부문 에너지 비용 부분과 CO<sub>2</sub> 배출의 기하급수적인 증가로 인해 그린 IT는 이제 반드시 고려해야 할 핵심과제로 부각되었다. 이 때문에 그린 IT에 대한 노력은 언론이나 대중의 주목을 받기 위한 단발성 활동에 그치는 것 아니라 지속 가능한 개발이라는 원칙과 맥을 같이 해야 한다. 후손들에게 심각한 환경오염을 물려주지 않기 위한 친환경 경영을 통해 기업과 사회의 지속가능성을 보장해 나가야 한다.

그린 IT를 위한 그린 데이터센터 도입에 있어 현재 운영하는 데이터센터 및 새로운 데이터센터에 대한 에너지 효율평가를 통하여 데이터센터 수준도를 파악할 수 있다. 이러한 평가결과를 가지고 GAP 분석 및 향후 운영시의 ROI 분석 그리고 개선해야 할 내용을 정리함으로써 미래지향적인 그린 데이터센터를 구축할 수 있다. 데이터센터의 에너지 효율성을 평가하기 위해서는 포괄적이며, 사실에 근거한 분석이 이루어져야 하며, 데이터센터의 에너지 효율을 높이고 비용

을 절감할 수 있는 전략적 대안과 우선순위를 제시해야 한다. 데이터센터를 도입하기 위한 평가의 방법은 첫째로 정보를 취합한다. 현재 데이터센터의 에너지 사용현황과 항목별 전력 사용량을 파악하고 그에 따른 운영절차를 점검한다. 둘째로 현재 수준의 인식이다. 기반시설의 비효율성을 파악하고 에너지 관리에 다른 보상과 에너지 효율화를 위한 개선방안을 인식하도록 GAP을 파악한다. 그리고 세째로 비교검토 단계이다. 이는 파악한 자료를 기준으로 미래 예측 가능한 부분에 대한 효과분석 및 개선 방향을 설정할 수 있도록 검토하는 것이다. ROI 측면에서의 분석을 통해 그런 데이터센터 도입에 따른 비용절감에 대한 예상, ROI에 근거한 우선순위 그리고 에너지 비용 절감액이 어느 수준인지를 분석한다. 이 분석을 통해 에너지 효율에 의해 ROI를 극대화하기 위한 개선 방안을 제시한다. 총 에너지비용 절감액에 대한 예상, 에너지 효율성 향상의 기대치를 제시하고, 에너지 효율화에 따른 보상 신청 지원, 환경상의 보고 지원, 개선을 위한 구축 프로젝트를 수행할 수 있도록 방안을 제시한다. 그리고, 데이터센터 설계를 위한 수행방법(<그림 4> 참조) 그리고 발열에 대한 냉각시스템 환경을 구축하고 데이터센터내 배치되는 서버의 위치, 방향 및 중점관리항목(<그림 5> 참조) 등을 고려하여 다음과 같은 7가지 유형의 데이터센터가 설계되어야 한다(윤영훈, 2008).



&lt;그림 4&gt; 데이터센터 도입을 위한 설계 수행 방법

## 전력공급 안전성

- 전력 인입 이중화(송도/동초)
- 전력공급설비 이중화
- 다단계 전력 Back-up 체계

## 확장성 고려

- 여유 용량 고려
- 확장 공간 확보
- 무중단 충설 계획

## 신뢰성 확보

- 전력품질(P.Q.) 확보
- 지진 및 방재대책 수립
- 유도장애, 진동대책 강구

## 편리한 유지보수

- 신속한 상태 감시
- 이중화로 무중단 보수
- 비상 시 신속한 진단

&lt;그림 5&gt; 데이터센터 도입 위한 설계 목표(중점관리 항목)

## 4.1.1 데이터센터 인프라스트럭처

전산장비 즉, 데이터센터 인프라는 20년 전인데 실제 전산기계실에 도입되는 서버는 고집적 쿼드 CPU를 사용하는 서버이기 때문에 냉 공조와 전력문제가 발생되고 있다. 따라서 저 역율의 무정전전원장치(UPS) 사용으로 인한 고조파 발생과 전력, 냉난방 비용을 절감하기 위해 최신의 전산장비에 적합한 기반 인프라가 필요하다.

## 4.1.2 확장성 있는 데이터센터

단지 발열이나 전기 소모량을 절약할 수 있는 데이터센터 구축 방안은 기존에도 많이 제시되어 왔다. 하지만 데이터센터의 비용을 줄이는 것은 데이터센터가 시간이 지나도 확장이 가능해 재 구축에 대한 비용을 줄이는 것이다. 장래에 확장할 수 있는 공간, 전기실 추가 장비 통로, 전원 수전용량 증가를 감당할 수 있는 전원케이블의 포설, 지중 인입선 예비선로 포설, 모듈러 방식의 UPS 장비, 건물의 하중을 보강할 수 있는 건축 구조 등 확장 구축에 필요한 사항을 사전에 준비해 가는 것이다.

## 4.1.3 백업이 잘 돼 있는 데이터센터

데이터센터의 운영기준은 안정성, 가용성, 확장성, 보안성이 기반이 되어야 한다. 데이터센터를 아웃소싱하거나 백업센터의 목적으로 이용하

는 고객 측면에서는 가용성이 가장 중요한 요소 중의 하나다. 연간 다운타임이 0.4HR이하가 되는 가용성 99.9% 이상의 데이터센터 시설이 구축돼야 하며, 이런 측면에서 설비 인프라 구축과 더불어 빌딩 및 시설물 관리시스템(BMS, FMS) 등 설비 운영 자동화 투자가 병행되어야 한다.

#### 4.1.4 전산장비와 전원, 냉방, 공조의 조화를 이룬 데이터센터

최근 출시되는 서버의 CPU에 따른 다른 냉각 방식, 서버 기종에 따른 전기량 차이를 고려해 전산장비에 적합한 전원, 냉방, 공조 시설의 구축이 필요하다.

#### 4.1.5 재해에 안전한 데이터센터

기상청 및 외국의 기상학자들의 견해에 따르면 국내의 기후변화도 과거와 다른 형태로 폭설, 홍수, 지진 등 자연재해의 발생이 증가할 것으로 예상되고 있다. 따라서 이런 자연재해에 안전한 지하 백업센터, 도심으로부터 격리된 데이터센터 구축이 필요하다. 지진에 대비해 케이블 포설 시 간격의 여유를 두거나 랙에 고정시키는 방안도 검토되고 있다. 침수에 대비해 지하에는 주요 전기 설비를 두지 않으며, 다중의 통신회선 확보 및 유선 통신이 불가능한 상황에 대비해 무선통신 백업도 고려대상이다.

#### 4.1.6 자연친화적인 그린 데이터센터

선진 데이터센터는 전산 기계실내 전등을 태양 광을 이용한 LED 조명을 설치해 운영비용을 절감하고, 심야 전기를 이용해 ICE 밧데리를 이용한 수냉식 쿨링 방식 운영을 하고 있거나 외부 공기를 이용한 에어 쿨링(Air Cooling), 친환경 소화설비를 구축해 운영하고 있다.

#### 4.1.7 보안이 잘 되어 있는 데이터센터

데이터센터 출입을 모니터링 하는 CCTV 보안관제 시스템, 출입자의 동선을 감지하는 시스

템, 외곽부터 내부 기계실까지 단계적으로 보안 출입을 통제하는 시스템 등 보안시설을 완비해야 한다. 하지만 보안이 갖춰져 있어도 내부통제나 보안 인식 없이는 보안 유출 사례가 심심치 않게 발생되고 있는 실정이다. 따라서 데이터센터 안전 및 보안에 대한 체계적인 관리가 필요한 실정이다.

### 4.2 그린 데이터센터 도입을 위한 접근 방안

그린 데이터센터 도입을 위한 접근은 다각도로 적용될 수 있다. 이러한 접근의 최종목표는 에너지 효율을 극대화하는 것이다. 즉, 데이터센터 설계부터 운영까지 모든 과정을 에너지 효율화에 초점을 두고 접근하는 것이다. 향후 그린 데이터센터를 성공적으로 도입하기 위해 필요한 실천방안과 해결 과제가 무엇인지 살펴보면, 다음과 같다.

우선, 그린 데이터센터를 도입하기 위해서는 이에 대한 포괄적인 접근이 필요하다. 첫째로는 데이터센터 설비의 효율화이며, 둘째로 에너지 효율이 높은 시스템 도입, 셋째로 시스템 사용률 향상을 위한 통합과 가상화, 넷째로 데이터센터에서 운영하는 모든 시설의 효과적인 에너지관리, 다섯째로 데이터센터에서 발생하는 발열을 획기적으로 냉각하는 방안, 여섯째로 그린 IT 실현을 위한 자원의 재활용 정책과 기타 여러 가지 에너지 효율을 극대화 하기 위한 불필요한 낭비 요소를 제거하는 방법 등을 고려해야 한다. 그린 데이터센터 도입을 위한 접근 방법들은 IBM, HP, SUN 등 대부분의 IT 솔루션 및 서버, 네트워크, 스토리지, 기타 데이터센터를 운영하기 위한 전력, 공조 관련 솔루션을 개발 및 판매하는 기업들을 중심으로 만들어지고 있다. 현재 그린 데이터센터 도입방법에 대한 표준화가 되어 있는지는 않지만 그 도입 방법(모델)의 최종적 목표는 에너지효율을 극대화 하는 방향으로 수행되고 있다.

그린 IT를 위한 그린 데이터센터 구축에 있어서 가장 중요하게 보는 부분은 에너지 효율의 극대화를 통한 기업의 ROI/TCO 및 비용절감이 주된 목표임과 동시에 기후변화에 따른 친환경 경영을 위한 것으로 볼 수 있다. 이 모두는 데이터센터 환경 개선뿐만 아니라, 데이터센터내에서 운영되는 모든 장비들까지도 친환경을 위한 도입방법이라고 볼 수 있다. 그린 데이터센터 도입을 위한 각 업체별 전략을 토대로 그린 데이터센터 도입 추진을 위한 10가지 방안을 요약해 보면, 다음과 같다.

- 1) 저 전력 프로세스를 장착한 서버 도입을 적극 검토하여 소비 전력을 최대한 낮추는 것
- 2) 고효율 파워 서플라이 도입
- 3) 서버 전원 관리 기능을 사용하는 것
- 4) 블레이드 서버 도입
- 5) 가상화 구현
- 6) 전원 분배 구조를 개선
- 7) Best Practice 쿨링 방식을 적용
- 8) 가변 용량 쿨링을 통해 다양한 IT 장비의 쿨링 시스템에 따라 공기 흐름을 조정
- 9) 보조 쿨링 시스템 도입을 통해 쿨링에 의한 에너지 소비를 절감
- 10) 데이터센터 내의 온도 및 습도를 조절하는 시설물관리시스템(FMS)을 도입

사무실에서 사용하는 데스크탑 PC에서부터 데이터센터내에 운영하는 장비에 이르기까지 그린 IT의 핵심적 목표는 에너지 절감을 통한 에너지 소비 절감이고, 간접적으로 온실가스배출을 줄이는 것이다. 이 핵심 목표를 달성하기 위해서는 IT관련자 및 운영자에게 에너지 절감을 위한 노력과 이에 대한 실천이 요구된다. 이에 대한 구체적인 노력을 살펴보면 다음과 같다.

- 1) 사무용 PC의 에너지 소비 절감
- 2) 컴퓨터의 전력관리 기능 사용
- 3) 사용하지 않은 전산 기기 끄기

- 4) 스크린 세이버 기능 사용하기
- 5) 씬 클라이언트(Thin-Client) 도입 및 사용
- 6) 그린 컴퓨팅을 위한 데이터센터 그린화

최근 마이크로소프트사에서도 그린 데이터센터를 위한 운영원칙을 발표하여 업계에서 많은 관심을 갖고 있는데, 마이크로소프트사의 10가지 데이터센터 운영원칙은 다음과 같다(전자신문, 2008). 첫째, 비용과 에너지 효율을 위해 데이터센터를 설계하라. 둘째, 다양한 요소를 평가하기 위해 디자인을 최적화하라. 셋째, 최대의 효과와 생산성을 위해 공급을 최적화하라. 넷째, 데이터센터 성능을 실시간으로 감독하고 제어하라. 다섯째, 조직문화로 데이터센터 운영의 틱월성을 만들라. 여섯째, 전력 사용 효율을 측정하라. 일곱째, 온도 제어와 공기흐름 분배를 사용하라. 여덟째, 뜨거운 공기와 차가운 공기가 혼합되지 않게 하라. 아홉째, 공기나 물 측면의 효과적인 절약장치를 사용하라. 마지막 열 번째, 업계 협력사에서 정보를 배우고 공유하라. 이처럼 대표적인 소프트웨어를 개발 및 판매하는 회사에서 제시한 데이터센터 운영원칙들은 좀더 객관적이고, 실질적인 데이터 센터의 그린화 방안이라 볼 수 있다.

한편, 그린 데이터센터 도입을 위해 향후 해결해야 할 과제는 다음과 같이 5가지로 요약될 수 있다. 첫째, 그린 데이터센터를 구현하기 위해 종체적인 대책을 준비 진행한다. 둘째, 안정성과 확장성을 고려한 데이터센터 구조, 운영 모델을 구축한다. 셋째, 고객의 비즈니스를 바탕으로 기술 역량이 확보된 조직 및 인력을 육성한다. 넷째, 환경 및 IT 기술 변화, 정책 변경, 보안 사고 등에 대한 신속한 대응력을 강화한다. 다섯째, 표준화, 통합화, 자동화를 통한 지속적인 서비스 고도화 및 원가 절감이다. 이 5가지 과제는 앞으로 지속적인 관심과 함께 기업의 미래 전략 과제로서 준비되어야 할 것이다.

#### 4.3 그린 데이터센터 도입에 따른 기대효과

그린 IT를 위한 그린 데이터센터를 구축함으로 인해서 국가 또는 기업 차원에서 기대되는 효과는 매우 크다. 넓게는 지구 온난화의 주범인 탄소 배출량을 줄일 수 있고, 그로 인해 국가의 대외적 이미지가 개선될 수 있다. 현재 한국은 2008년 기후변화 대응 수준 평가에서 149개국 중 51위를 차지하였다. IT 강국의 면모를 갖춘 한국으로서는 충격적이지 않을 수 없다. 이에 IT 강국 이미지에 맞는 기후변화에 따른 대응에 있어도 수준 높은 전략과 대응을 지속해야 한다. 따라서 그린 IT가 바로 그 해답의 열쇠를 가지고 있으며, 그린 IT를 위한 그린 데이터센터를 도입하면 경제적인 관점에서 볼 때 성과가 나타날 수 있다.

그 이유는 에너지 비용을 1달러 줄이게 될 경우 다른 운영비용을 추가적으로 6~8달러 까지 절감할 수 있으므로 운영비 절감이 가능하다(<그림 6> 참조). 현재까지 데이터센터가 갖춰야 할 경쟁력 요소로서 견해의 차이가 존재할 수는 있으나 일반적으로 비용(운영의 최적화를 통한 운영 비용의 절감), 가용성(고객에 대한 지속적인 서비스 보장), 속도(비즈니스 요구에 빠르게 대응할 수 있는 인프라-시스템자원, 전기, 항온항습, 상면 등 -제공), 보안(고객 시스템에 대한 보안) 등을 주요 핵심사항으로 여겼다(백무현, 2008).

Strategy	Estimated Payback
1 Low-power processor	12 to 18 months
2 High-efficiency power supplies	5 to 7 months
3 Server power management features	Immediate
4 Blade servers	TCO reduction by 38%*
5 Server virtualization	TCO reduction by 63%**
6 Power distribution architecture	2 to 3 months
7 Implement cooling best practices	4 to 6 months
8 Variable-capacity cooling	4 to 10 months
9 High-density supplemental cooling	10 to 12 months
10 Monitoring and optimization	3 to 6 months

<그림 6> 그린 데이터센터의 에너지 절감을 통한 투자회수 기간(Emerson Network Power, 2008)

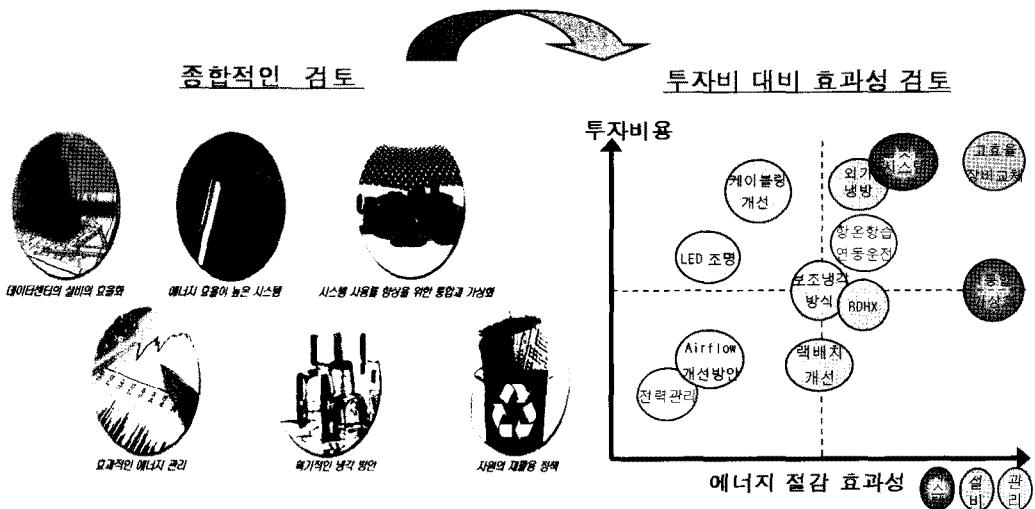
하지만 이제는 국내에서도 이에 덧붙여 ‘그린 IT’ 즉 친환경적인 데이터센터 구축의 일환으로 에너지 효율화 및 절감에 대해 데이터센터 운영 책임자나 설계자는 가장 많은 관심과 노력을 기울여야 할 때가 왔으며, 그린 IT 및 친환경 데이터센터의 모습을 갖추기 위해서는 많은 투자와 더불어 운영자 및 관리자의 의식도 변화되어야 한다.

IT 업무를 담당하는 모든 사람과 더불어 기업의 IT를 이용하는 사용자에 이르기까지 작은 에너지 절감 하나로 비용을 절감할 수 있으며, 이는 연쇄적인 효과(<그림 7> 참조)를 고려해 볼 때 예상하는 것보다 더 많은 비용을 절감할 수 있다. 따라서 그린 데이터센터를 도입함에 따라서 국가나 기업이 얻을 수 있는 성과는 무궁무진하다고 볼 수 있다. 그린 데이터센터를 구축한 후 이를 운영하는 측면에서도 큰 성과를 거둘 수 있는데, 운영적 측면에서 볼 때 데이터센터 내에 배치되는 서버의 배치 방법 및 발열에 대한 쿨링 방식 그리고 에너지 효율이 높은 시스템 구성(저전력 프로세스 사용), 가상화 구현 등을 통해 성과를 제고시킬 수 있다(<그림 8> 참조). 결론적으로 그린 IT를 위한 그린 데이터센터 도입은 고유가 및 치솟고 있는 에너지 운영 비용, 지구온난화 문제 등 여러 가지 문제를 해결하는 방안이며, 궁극적으로는 이를 통해 국가 및 기업 차원에서의 경쟁력을 제고시킬 수 있을 것이다.

Strategy	Initial data center	Optimized data center	Saved (\$kW)	%
1. Low-power processor	61 W / processor (average)	70 W / processor	11	18%
2. High-efficiency power supplies	AC-DC → 79% DC-DC → 82%	AC-DC → 90% DC-DC → 88%	124	11%
3. Server power management	Power consumption: 80% of full load when idle	45% of full load when idle	86	85%
4. Blade servers	8% rackmount	20% blades	7	1%
5. Server virtualization	No virtualization	200% servers virtualized	86	83%
6. Power distribution architecture	208V AC	415V AC provides 240V single-phase	20	2%
7. Implement cooling best practices	Hot aisle / Cold aisle	Optimized cold aisle and chilled water temps, no mixing of hot and cold air, individual server cooling	15	1%
8. Variable-capacity cooling	Fixed capacity cooling	Refrigeration and airflow	49	5%
9. High-density supplemental cooling	Reservoir cooling only	Reservoir plus supply thermal cooling	73	6%
10. Monitoring and optimization	No coordination between cooling units	4 cooling units work as a team	15	1%

Initial data center load: 1,127 kW  
Total savings: 585 kW 50%+

<그림 7> 그린 데이터센터의 에너지 절감을 통한 연쇄효과(Emerson Network Power, 2008)



〈그림 8〉 그린 데이터센터의 도입효과 분석

## V. 결 론

최근 기후 환경 변화에 따라 환경 위기에 대한 관심이 증가되고, 이를 대응하기 위한 각종 국제 협약 및 환경 규제가 증가하면서 글로벌 IT 기업들의 친환경 그린 IT 전략이 구체화되고 있다. 그린 IT는 IT 기반의 친환경 기술로서 넓은 범위에서는 유해물질 대체, 에너지 효율화, 대체 에너지 등 친환경적 기술을 의미하며, 현재 IT 산업의 흐름은 서버발열 및 데이터센터 에너지 절감에 대한 방안 등에 초점을 맞추어 그린 IT를 정의하고 있다. 본 연구에서는 그린 IT의 개념이 무엇이며, 그린 IT가 나타난 배경과 필요성을 통해 현재 IT 시장에 새롭게 등장한 그린 IT의 이슈 및 각 나라별 전략 및 국내의 전략을 여러 연구문헌을 통해 살펴보았다. 또한 국내외 데이터 센터가 에너지 절감 및 효율화를 위해 현재 도입하고 있는 그린 IT 관련 기술과 이에 따른 효과를 파악할 수 있었다. 이러한 내용을 요약해 보면, 최근 IT 및 데이터센터 시장 전반의 향후 추이를 살펴볼 때 그린 IT를 위한 사업의 방향과 전략이 그린 데이터센터 도입에 초점을 맞추어

수립되고 있으며, 기업에서는 그린 IT를 위한 그린 데이터센터 도입기준과 필요조건, 환경평가 및 설계 그리고 도입을 위한 접근방안(방법)과 실천방안 및 향후 과제 등을 통해 그린 IT를 정립하고 있는 것으로 나타났다.

본 연구의 결론은 다음과 같다. 첫째, 그린 IT를 위한 그린 데이터센터 도입은 친환경을 위해 국가와 기업이 관심을 갖고 접근을 해야 한다. 둘째, 전체적인 도입보다는 부분적인 도입으로 신뢰를 쌓아가면서 점진적으로 확대하는 것이 바람직하다. 셋째, 이에 대한 우선 전제조건은 최고경영자의 확고한 도입에 대한 결정과 추진 의지에 대한 지속성이다. 최고 경영자는 그린 IT를 위한 그린 데이터센터를 왜 도입하는지 어떤 방식을 도입할 것인지를 명확히 알고 있어야 한다. 그린 IT를 위한 그린 데이터센터를 도입하기 위해서는 그린 IT의 개념과 필요성을 제대로 이해하고 있어야 하며 그 말에 담긴 뜻을 정확하게 인지하여야 한다. 그린 IT를 위한 그린 데이터센터 도입을 통해 우리가 가질 수 있는 미래의 가치는 무엇이고, 기업 비즈니스 활동의 방향을 어디에 초점을 맞춰야 하는지도 고민해야 한

다. 넷째, 최고 경영자만의 친환경을 위한 활동도 중요하지만 기업의 모든 구성원들의 의식변화도 반드시 필요하다. 친환경을 위한 그린 IT는 큰 것에서 이루어지는게 아니라 아주 작은 것에서부터 시작된다는 것을 기억해야 한다. 마지막으로, 차세대 그린 데이터센터는 효율적으로 에너지를 활용할 수 있는 제반 기술적 집합체라고 할 수 있다. 따라서 기업은 그린 IT를 위한 그린 데이터센터 구축에 있어서의 기업내 Road-map 및 전략(<그림 9> 참조), 그리고 기술변화 추이에 대응할 수 있는 노력이 필요하다. 또한 그린 IT를 실현하는데 있어 투자대비 효과를 단기간 내 이루려는 것보다는 중장기적인 계획을 가지고 접근한다면 그린 IT를 성공적으로 실현할 수 있을 것이다. 궁극적으로 그린 데이터센터는 세계적으로 이슈화되고 있는 에너지 자원의 조달 문제와 환경파괴 문제를 효과적으로 해결해 나갈 수 있을 것이다.

한편, 본 연구에서 제시한 그린 데이터센터의 도입방안 및 전략을 토대로, 향후 그린 IT에 대한 전망과 연구방향을 살펴보면, 다음과 같다.

환경 문제에 새로운 경제적 가치 창출이 접목되는 현상은 돈의 흐름에 가장 민감한 금융 분

야에서 가장 먼저 나타났다. 환경 사업의 대표적인 모델인 ‘탄소배출권’사업은 이미 2007년 640 억 달러 시장을 형성했으며 탄소펀드는 전 세계 시장 규모가 25억 달러에 이른다. 온실가스 배출량과 감축량을 평가하고 이를 인증하는 서비스 사업과 환경컨설팅 사업은 유망 미래 산업으로 꼽히고 있다. 이런 추세와 맞물려, 지난 1년간 IT 기기 등의 효율성을 높여 환경 문제를 개선하는 ‘그린 IT’도 거대한 환경 시장을 뜻하는 ‘그린오션(Green Ocean: 친환경 유망사업)’으로 개념이 확대되고 있다(ETRC 조사연구팀, 2008).

그린오션은 환경, 에너지 관련 산업분야에 IT, NT, BT 등이 융합되어 환경, 에너지, 기후변화문제 해결에 직간접적으로 기여하고 새로운 시장과 부가가치를 창출하는 환경산업의 블루오션(Blue Ocean)이며(지식경제부, 2008), 사회적인 책임을 다하면서 지속적으로 수익을 얻는 양심적인 사업을 뜻한다. 지속 가능한 미래를 위해 기업은 그린오션 창출에 관심을 집중해야 한다. 한동안 기업경영에 유행어로 자리 잡았던 블루오션이 경쟁자 없는 새로운 시장 개척을 뜻했다면, 그린오션은 환경과 연관해 지속 가능한 시장을 찾아나선다는 의미를 품고 있다. 이제는 환경 문제를



<그림 9> 데이터센터의 그린 IT 전략

해결하면서 수익도 창출하는 시대라는 것이다. 최근 태양광사업 진출 및 자체적으로 환경사업을 시작하는 등 국내외 대표적인 IT 기업이 잇따라 환경 사업에 뛰어드는 것도 같은 맥락이다. 정부도 적극적으로 나서고 있다. 지식경제부는 2008년 초반에 국가 경제의 지속 성장을 위한 전략분야인 환경산업을 ‘그린오션’으로 지정했다. 이를 위해 오는 2012년까지 환경 관련 100대 유망서비스 발굴에 나서고 신수요 창출과 인프라 구축을 추진하기로 했다. 이는 여타 국가가 규제에만 시각을 집중할 때 산업계를 위한 시장 창출에 초점을 맞춘 한결음 앞선 정책인 셈이다 (ETRC 조사연구팀, 2008).

그린오션 시장은 이제 모두가 찾아나서야 할 새로운 개척분야다. 그린오션 시장의 영역은 기존의 그린 IT 분야에 파워(전력)IT, 신재생/대체 에너지, 국제환경규제대응 등의 영역으로 확대되고 있다(ETRC 조사연구팀, 2008). 그러나, 이 시장에서 환경이 파괴될 때의 악영향은 명확한데 비해 문제를 해결하고 신규시장으로 키우는 방법이나 대안은 아직 미미한 실정이다. 따라서 이에 대비하여 구체적이고 실행가능한 그린 오션 전략을 수립해야 한다. 그 첫 번째 방향이 에너지 및 전력효율화로 대별되는 ‘그린 IT’다.

이제 그린 IT는 모든 산업에서 관심을 갖고 접근해야 한다. 그 이유는 지속가능 경영, 그린 비즈니스, 사회적 책임 투자 등의 환경 경영 및 정책 전반은 물론이고 위에서 설명한 바와 같이 그린오션 시장에서의 에너지 효율화, 신재생/대체 에너지, 글로벌 환경규제 등의 세부적인 실천을 위해 그러하다. 또한, 환경문제 인식 확산을 유도하는 동시에 차세대 환경 IT 및 그린 테크놀로지 시장을 활성화함으로써 국내외 경제와 산업체는 한 단계 도약할 수 있는 계기가 될 것이다. 따라서 이와 같이 제시한 이슈들은 향후 그린 IT를 위한 그린 데이터센터 구축 및 친환경 IT를 위한 연구 과제가 될 수 있을 것이다.

## 참 고 문 헌

- 경영과컴퓨터, “그린 IT는 전 지구적인 필수 해결 과제”, 경영과 컴퓨터, 2008, pp. 64-67.
- 김기종, “친환경 그린IT의 현황 및 시사점: IT 서비스업을 중심으로”, 이슈분석, 산은경제연구소, 2008, pp. 1-27.
- 김남규, “차세대 그린 데이터센터 구축 활기: 한국 HP, 금융권 고객 확보 … 4개사에 추가 제안 중”, 한국금융([www.fntimes.com](http://www.fntimes.com)), 2008.
- 김용균, “2008년 IT 이슈 설문조사 결과”, 정보통신 연구진흥원, 2008.
- 김완선, “국내 ‘그린IDC’ 첫 빌 내디뎠다: 호스트웨이IDC, 전력 및 냉각비용 문제점 해결한 데이터센터 오픈”, 경영과 컴퓨터, 통권 376호, 2008, pp. 184-187.
- 김하수, “올해 국내 데이터센터 시장 약 7천억 원 규모 형성할 듯”, IT Daily([www.itdaily.kr](http://www.itdaily.kr)), 2008.
- 류호성, “데이터센터 문제는 가용성과 에너지효율”, CIO 매거진 231호, 2008, p. 59.
- 미래기술연구센터(ETRC) 조사연구팀, “[그린오션프로젝트] 확실한 수의사업은 ‘환경’”, 전자신문, 2008.
- 박상현, 저탄소 녹색성장을 위한 주요국 그린 IT 정책 추진 동향과 시사점, NIA (한국정보사회진흥원), 2008.
- 백무현, “그린 IT를 지향하는 데이터센터를 위한 5가지 제언”, 아이티 투데이([www.ittoday.co.kr](http://www.ittoday.co.kr)), 2008.
- 안호천, “비용절감과 환경문제 동시에 해결”, CIO ([www.ciokorea.com](http://www.ciokorea.com)), 2007, pp. 58-59.
- 양용석, “정보통신 기술과 환경의 융합: 그린 IT 정책의 베스트 프랙티스”, 주간기술동향, 통권 1374호, 2008, pp. 26-39.
- 오경수, “차세대 데이터센터의 핵심은 ‘그린 IT’: 에너지 효율, 무인화, 자동화 등이 필수 고려 사항”, 아이티 투데이([www.ittoday.co.kr](http://www.ittoday.co.kr)), 2008.

- 윤영훈, “7가지 유형의 데이터센터, 차세대 설계 고려 사항”, 아이티 투데이([www.ittoday.co.kr](http://www.ittoday.co.kr)), 2008.
- 이경조, “에너지 효율화를 위한 데이터센터 전략 및 통합센터 운영관리 모델”, 정부통합전산 센터 미래발전전략 심포지엄, 2007.
- 이관범, “KT 에너지절약형 ‘그린 IDC’ 개발·보급”, 문화일보, 2007.
- 이대영, “그린 IT, 에너지 효율화 제고와 환경 규제로 관심 증폭”, on the Net, 통권144호, 2008, pp. 66-69.
- 이민호(삼성SDS), 데이터센터 주요 이슈 및 발전 방향, 2008.
- 이상일, “그린 IT, 그린 소프트웨어로 구현한다: IT를 위한 그린, 그린을 위한 IT로 접근… 관련 시장은 이제 시작”, 경영과컴퓨터, 통권 377호, 2008, pp. 100-104.
- 이은민, 임순옥, “그린 IT 추진을 위한 규제 및 대응 현황”, 정보통신정책 제20권, 제12호, 통권 442호, 2008(a), pp. 1-21.
- 이은민, 임순옥, “그린IT 추진을 위한 규제 및 대응 현황”, 전자공학회지 제35권, 제11호, 2008(b), pp. 1271-1282.
- 장윤정, “가상화·전력 and 쿨링 절감 등 핵심 기술로 꾸혀…데이터센터·대기업 위주로 확산”, Network Times, 통권 제175호, 2008, pp. 118-123.
- 전자신문, 연재기획 [그린오션 프로젝트], 2008/01 ~ 2008/09.
- 전자신문, 연재기획 [그린 IT(GT)가 미래다], 2008/ 01 ~ 2008/09.
- 정은희, “정보통신기술과 환경의 만남: OECD 그린 IT 주요 논의 내용 동향”, 정보통신정책, 제 20권, 제11호, 2008, pp. 83-87.
- 지식경제부 산업경제실 산업환경과, “녹색성장의 견인차, ‘그린오션 100대 과제’제시”, 한국개발연구원 경제정보센터, 2008.
- 최수경, “IT 업계에 부는 그린 IT 바람”, on the Net, 통권142호, 2008, pp. 80-82.
- 최효정, ““그린 IT(Green · 친환경)”를 주목하라: ‘사회적 책임과 비용절감’ 일거양득”, (월간)IT Economy, 제2권, 제3호, 2008, pp. 52-57.
- 한국소프트웨어진흥원(KIPA), “글로벌 IT벤더들의 그린 IT전략 및 시사점”, SW Weekly, 2008, pp. 1-8.
- 한국정보사회진흥원, 그린 IT 주요 이슈 및 시사점, 2008.
- 한국HP, 전자정부 2.0을 위한 HP의 차세대 그린 데이터센터 전략, 2008.
- 한국HP, Adaptive Infrastructure-HP 차세대 그린 데이터센터 추진전략 및 구축사례, 2008.
- 한국IBM, 그린 IT 실현을 위한 IBM의 전략과 솔루션, 2008.
- 한국IBM, IBM Green IT 실현 전략, 2008.
- 한국IBM, 그린 IT 실현을 위한 전략과 방안, 2008.
- 한국IBM, 데이터센터 에너지 효율화 서비스, 2007.
- 한국IBM, 그린 데이터센터-사회적 책임을 넘어, 성장, 경제적 이익 및 운영안정성을 위한 기반, 2007.
- 한국IBM, 그린 IT의 현황과 실현을 위한 IBM의 전략, 2008.
- 한국IBM, 비즈니스의 변화를 위한 그린 아젠다, 2008.
- 한국IBM, 그린 IT 실현을 위한 IBM의 전략과 솔루션, 한국IBM, 2008.
- 한국IBM, 자연과 함께하는 그린 수퍼컴퓨팅 데이, 2008.
- 한국IBM, 프로젝트 빅그린1.0 이후 국내 데이터 센터의 변화와미래, 2008.
- 한국IBM, 그린 데이터센터를 위한 혁신적 기술, 2008.
- 한국IDC, 2008년 국내 IT 시장 10대 전망 발표, 2007.
- APC Korea, 그린데이터센터를 위한 에너지효율화, 2008.
- Emerson Network Power 2007 발표자료, 2008

- (<http://www.ciokorea.com/filebox/tmpfilebox/20080521170745734.pdf>).
- KIPA, 글로벌 IT 벤더들의 그린 IT 전략 및 시사점, 2008.
- SUN Korea, 그린데이터센터를 위한 썬의 친환경 전략, 2008.
- Cameron, K. W., "The Road to Greener IT Pastures", *Computer*, Vol.42, No.5, May 2009, pp. 87-89.
- Murugesan, S., "Harnessing Green IT: Principles and Practices", *IT Professional*, Vol.10, No.1,

- JANUARY/FEBRUARY 2008, pp. 24-33.
- Pamlin, D. and K. Szomolányi, "SAVING THE CLIMATE @ THE SPEED OF Light: First Roadmap for reduced CO<sub>2</sub> Emissions in the EU and Beyond", *European Telecommunications Network Operators' Association and WWF*(<http://www.etno.be>), 2006, pp. 1-40.
- Ruth, S., "Green IT: More Than A Three Percent Solution?", *IEEE Internet Computing*, Vol.13, No.4, July/Aug. 2009, pp. 74-78.

Information Systems Review

Volume 11 Number 2

August 2009

## A Study on the Introduction of Green IT Based on the Cases of Implementing Green Internet Data Center

Gil Heon Song\* · Taeksoo Shin\*\*

### Abstract

As global climate changes, the interest in environmental crisis is increasing and a number of international agreements and regulations against this crisis are being established. Global information technology(IT) corporations are building their own pro-environmental green IT strategies to cope with the regulatory measures. Green IT broadly refers to pro-environmental technologies designed to replace hazardous materials, maximize energy effectivity, and find alternative energies. In the current stage of the IT industry development, Green IT specifically refers to the technologies that deal with the server heat generation and the energy reduction in data center.

This study defines the concept of Green IT and reviews its origin and necessity. Then, it examines the issues regarding Green IT industry in Korea as well as other countries and compares the Green IT strategies developed in each country. Reviewing the recent development of IT and data center market enables us to see that overall Green IT strategies focus on the establishment of Green Internet Data Centers. Therefore, this study analyzes the cases in which some domestic and foreign corporations introduced Green Data Centers in order to examine the protocol and legal requirements for building Green IT, the aspects of environmental evaluation and design, and specific strategies for launching Green IT strategies and its future assignments.

The conclusions of this study are as follows. First, to introduce Green Data Center as a strategy to build Green IT, the government and corporations should cooperate with each other. Partial introduction at the initial stage is desirable because, through the process, mutual trust between the two parties can

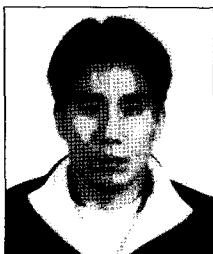
\* Automation Team I, Hynix Semiconductor Inc.

\*\* Division of Business Administration, College of Government and Business, Yonsei University

be built more smoothly. Second, CEO's determination to build Green IT and continue its operation is indispensable. CEO's are required to have clear understanding as to why Green IT needs to be built and how it should be constructed. Those who initiate the construction of Green Data Center for Green IT need to know the definition and necessity of Green IT while at the same time understanding the implicit meanings of Green IT. They also need to be aware of future-oriented values of Green Data Center and readjust their corporate business activities in the pro-environmental direction. Finally, not only the CEOs' pro-environmental activities but also the change of mind on the part of all corporate employees is required to realize Green IT. It should be remembered that pro-environmental Green IT starts with minor activities.

**Keywords:** *Green IT, Green Internet Data Center(IDC), Green IT Strategy, Green Computing*

## ● 저자 소개 ●



송 길 헌 (gilheon.song@hynix.com)

현재 하이닉스 반도체 정보자동화 IT 인프라팀 과장으로 근무중이다. 충주대학교 전산학과에서 학사학위를 받고, 연세대학교 정경대학원 경영학과에서 경영학 석사학위를 받았다. 주요 관심분야는 그린 IT, 데이터센터 관리 등이다.



신 택 수 (tsshin@yonsei.ac.kr)

현재 연세대학교 정경대학 경영학부 부교수로 재직하고 있으며, 연세대학교 정경대학 경영학부장으로 근무중이다. 연세대학교 경영학과에서 학사 및 석사학위를 받고, 한국과학기술원에서 경영정보시스템으로 경영공학 박사학위를 받았다. KPMG 컨설팅과 KAIST 테크노경영연구소에서 연구원으로 근무하였으며, 주요 관심분야는 의사결정지원시스템, 데이터마이닝, 전략적 성과관리, 지식경영, 고객관계관리 등이다.

본 논문은 지난 2009 한국경영정보학회 춘계학술대회에서 우수논문상을 수상했으며 Information Systems Review 편집위원회에 의해 07월 06일 게재확정된 논문임을 알려드립니다.