

그린 PC의 탄소(CO<sub>2</sub>) 배출량 감축효과

김 영 길\*

Reduction Effect of CO<sub>2</sub> Discharge of Green PC

Young-Geil, Kim\*

## 요 약

정보화와 IT의 급속한 발전으로 IT가 환경 문제를 유발하는 요인으로 작용하고 있으나, 그린 IT기술이 저탄소 녹색성장을 실현할 수 있는 핵심 기술로 인식되어 전력소비를 최소화하는 연구가 진행되고 있다.

이러한 상황에서 그린 IT가 자연환경에 초점을 맞춘 새로운 패러다임이 되고 있다.

본 논문에서는 녹색성장을 이루기 위해 요구되는 다양한 IT 기술현황을 조사하여 국내외의 탄소 배출량 감소를 위한 다양한 방법을 연구하고 그린 PC를 이용한 탄소배출량 감축효과를 연구하기 위하여 일반 PC와 그린 PC의 전압, 전류, 전력사용량을 HPM-300A 측정기를 이용하여 일반 PC와 그린 PC의 전력사용량차를 측정하여 그린 PC가 배출하는 CO<sub>2</sub>의 배출량과 일반 PC의 CO<sub>2</sub> 배출량의 차이를 계산하여 CO<sub>2</sub> 배출 감축효과를 측정하였고, 녹색성장효과를 측정하였다. 그 결과 그린 PC의 CO<sub>2</sub> 배출 감소효과는 1년에 11.5Kg의 감축효과를 가져올 수 있으며 녹색성장효과는 1년에 소나무를 2.3그루를 적게 심는 효과를 얻을 수 있다.

**Key Words** : Green Personal Computer, KVM, Rack System, CO<sub>2</sub>, Energy Reduction Effect

## ABSTRACT

Since the rapid development of information age and information technology might be considered to cause environmental problems, Green IT is perceived as core technology for low carbon green growth and the minimum waste of electricity. In this vein, Green IT is becoming new paradigm of focusing on natural environment.

This study examines current various IT required for green growth, and studies various methods for diminution of carbon discharge in Korea and other countries. Especially, it focuses on the diminution effect of carbon discharge by using Green PC, and compares the difference of voltage, voltaic current, and the use of electricity between Normal PC and Green PC by using HPM-300A, and measures carbon discharge of Normal PC and Green PC. The result shows that the diminution effect of CO<sub>2</sub> discharge of Green PC is amount to 11.5Kg per year, and the effect of green growth is up to the conservation of 2 or 3 pine trees.

## I. 서 론

전 세계의 녹색열풍은 국가성장 패러다임을 녹색 코드로 변화시키고 있다. 이러한 변화 속에서 최근 IT

산업 분야에서도 새로운 이슈로 지속가능성 있는 성장 동력으로 그린 IT 분야가 떠오르고 있다

이러한 녹색성장에서 지속 가능성과 녹색성장을 위해 공공 부분과 민간 부분을 합쳐 서비스 상품자원의

\* 본 연구는 2012년도 한국교통대학교의 교내학술연구비로 수행되었습니다.

• First Author : 한국교통대학교 컴퓨터정보공학과 소프트웨어공학 연구실, ygkim@ut.ac.kr 정희원

논문번호: KICS2014-01-017, 접수일자: 2014년 1월 27일, 심사일자: 2014년 2월 10일, 최종논문접수일자: 2014년 2월 14일

라이프사이클에 걸쳐 최적의 그린 IT를 통해 에너지와 기후 변화 등의 환경문제에 적극적인 대응이 활발하게 움직이고 있다. 이런 움직임 속에 선진국들은 미래 국가 전략적으로 녹색성장을 선택하고 그린 IT를 신 성장 동력으로 추진하고 있다<sup>11,12</sup>.

그린 IT는 환경을 의미하는 녹색(Green)과 정보기술(Information Technology)를 융합한 용어로 “IT 부분의 친환경활동”과 “IT를 활용한 친환경 활동”을 포괄하고 있다<sup>13,14</sup>.

IT를 활용한 친환경 부분에서 에너지 효율 향상과 불필요한 에너지 소비를 최소화하고 있다. 그러나 정보화의 급속한 진전과 그것에 따른 IT기기의 증가로 전력 소비의 집중으로 IT 분야에서도 환경 부담이 많이 향상되고 있다. 이러한 환경 부담을 줄이기 위하여 다음의 여러 가지 기술들이 사용되고 있다<sup>5</sup>.

첫 번째가 가상화 기술이다. 가상화 기술은 데이터 센터의 전력소비를 절감하기 위한 핵심 기술 중의 하나이다. 가상화는 서버 가상화와 애플리케이션 가상화로 언급되고 있다. 서버 가상화는 서버 자원을 분할하거나 통합해서 사용할 수 있는 기술로 애플리케이션 가상화와 함께 구축하면 보다 효과적인 기능을 발휘할 수 있다.

두 번째가 클라우드 컴퓨팅 기술인데 클라우드 컴퓨팅 환경에서는 개별적으로 서버나 컴퓨팅 자원을 가질 필요가 없고 별도로 저장하고 관리해 오던 자료들도 데이터센터에 저장하여 서버 시스템 및 관리 소프트웨어의 구매나 유지보수 비용을 절감할 수 있고 효율적인 데이터 센터 운영으로 에너지 자원을 절약할 수 있는 등 장점이 많지만 시스템이나 데이터의 안전성과 해커로부터의 데이터 보호 기술 등이 요구된다. 클라우드 컴퓨팅은 친환경을 실현할 수 있는 3R(Reduce, Reuse, Recycle)을 IT 환경에서 구현할 수 있고, 서비스 공급자와 사용자 측면에서도 에너지 비용을 절감하고 데이터 센터의 효율성을 향상시킬 수 있다<sup>6</sup>.

세 번째가 그린 통신 시스템 기술이다. 통신에서 에너지 절감은 트래픽 제어 기술을 통해 통신망 전력 소비를 최대 30%까지 절감하는 것이 목표이고 냉각 기술을 이용해서 데이터 센터의 전력소비를 절감하려고 하고 있으며, LAN을 연결해 정보를 주고받을 때 송신 정보에 담긴 수신처와 주소를 읽어 가장 적절한 경로를 찾아 전송하는 장치인 라우터 기술 분야의 연구도 필요하다. 전류의 직류변환 장치를 채용하고 관리 시스템을 장착한 고효율 서버를 개발하면 IDC 전력을 저장 가능하다. 이러한 세부 기술로는 고효율 서버용

직류 파워 서플라이어 개발, 기계 구동없이 전력 소모 및 발열을 감소시킬 수 있는 반도체인 SSD(Solid State Disk)를 사용한 고효율 서버 개발, 컴퓨터 실행 모드 다양화 및 기타 전력 절감 기술 채용, 하이브리드 그린 스토리지 기술 등이 요구된다<sup>7,8</sup>.

이러한 기술이외에도 그린 IT 관련 기술에는 나노비트 기술, 디지털 그린 조명 기술, 지능형 전력망(Smart Grid), 친환경 WPAN 표준 기술, 차세대전지 기술, RFID/USN 기술 등 다양한 기술이 개발되고 또 우리사회에서 실제 이용되고 있다<sup>9-11</sup>.

그리고 녹색성장과 기후 변화에 대응하기 위해 필요한 것이 탄소 배출량 감소인데 이 부분은 외국 기업과 국내 기업으로 분류하여 사례를 연구하였다.

외국 기업들의 탄소 배출을 감소사례는 발전업종의 사례와 석유화학 업종 사례, 전기전자 업종의 사례로 나누었다.

첫 번째로 외국의 발전업종에서는 기존의 화석 연료 기반 발전소의 효율 향상을 실행하고 CCS, 재생에너지 등 그린 에너지 기술을 통한 온실가스 감축에 투자하고, CDM/JI 등 외부 감축 사업을 적극적으로 활용하여 탄소 배출을 감소시키고 있다.

스웨덴의 Vattenfall 사에서는 기존설비의 생산성 제고의 혁신을 초래했고, Oxy Fuel 기술을 활용한 무탄소 배출 석탄화력 발전 시범 사업 및 2020년 정식 운용계획을 수립하였고, 생활 폐기물을 활용한 혼합발전 방식을 운영하고 있다.

덴마크의 DongEnergy 사는 석탄화력 발전소 효율 향상을 이룩하고 CCS 기술 개발 및 시범 발전을 운영하고, 풍력 등 재생에너지에 투자 및 발전량을 972MW에서 3000MW로 확대하고 있으며, 지속가능 에너지 발전연구개발에 투자하고 있으며, JI/CDM 사업에 투자하고 있다.

독일의 RWE 사는 IGCC(석탄가스화 복합화력)을 활용한 무탄소화력 발전을 하며, 2014년 450MW를 상용화할 계획을 수립하였고, 기존 석탄 및 가스화력 발전을 현대화하여 발전효율을 30%에서 43%로 향상시킬 계획을 수립하였으며, 풍력, 수력, 지열 등 신재생에너지 발전에 투자를 확대하고 JI/CDMM 사업에 투자하고 있다.

두 번째는 외국의 석유화학 업종으로 이 업종에서는 전사적인 기후대응 목표 수립 및 기후변화 대응 전담 조직체계를 구축하고, 에너지 소비 및 온실가스 배출량을 모니터링, 분석 시스템을 구축하고, CDM/JI 등 외부 감축 사업을 적극 활용하며, 기후변화 관련 이해 관계자 그룹과 적극적인 커뮤니케이션 활동을

전개하고 있다.

스위스의 BASF 사는 ‘지속 가능성 위원회’를 설립하여 기후대응 관련 전략 수립 및 의사결정을 하고 2020년까지 2002년 대비 에너지 효율을 25% 향상시키고 온실가스를 25% 감축시키는 목표를 수립하였으며, 전 세계 사업장을 온실가스 배출량을 모니터링해서 관리하고 있으며 에너지 효율화 및 기후보호 R&D에 투자를 확대하고 이해 관계자 그룹과 기후변화 이슈 관련커뮤니케이션을 강화하고 있다.

독일의 BYER 사는 BYER 기후 사업부에서 온실가스 감축 전략을 담당하고, 2020년까지 온실가스 감축량을 2007년 수준으로 유지할 계획을 수립하였고, 전 세계 114개의 공장과 건물에 대한 분석과 에너지 절감잠재력 파악 및 효율화를 추진하고 있으며, 기업의 기후변화대응 활동 정보공개와 기후변화 연구지원 등 이해 관계자와의 커뮤니케이션을 강화하여 친환경 브랜드, 이미지재고 계획을 수립하였다.

세 번째는 외국의 전기전자 업종의 사례로 이 업종에서는 지속 가능경영 이사회 및 직속 사업부에서 기후변화 대응을 총괄하고 에너지 소비 및 온실가스 배출량 모니터링 분석 시스템 구축과 친환경 제품 개발 투자 및 생산 활동을 강화하고, 기업 외부 이해 관계자 그룹과 커뮤니케이션 활동을 전개하고 있다.

독일의 Siemens 사는 지속가능 경영 조직 체계를 구축하였고, 기업 내 전 사업장의 온실가스 배출량 산정·관리·모니터링 시스템(SESIS) 구축 및 에너지 민감 시설의 제품 효율성 개선을 수립하였고 친환경 기술 및 제품 개발에 투자하고 기업 외부 이해관계자와의 커뮤니케이션을 강화하고 있다.

네델란드의 Phillips 사는 지속 가능경영 조직 체계를 구축하였으며, Ecovision Reporting System(사내 에너지, 환경, 정보시스템)을 구축하였고, 이를 통해 제품 및 시설에너지 소비 절감을 추진하고 에너지 고 효율조명확산 운동 전개, 기후변화 대응 및 에너지 절약 이니셔티브 제안, 국제 NGO와 파트너십 체결 등 대외 커뮤니케이션 활동을 전개하고 있다<sup>12)</sup>.

또한 국내 기업들의 기후변화 대응 사례로는 국내의 발전 분야와, LG화학, 포스코, 삼성전기 등의 사례를 연구 하였다.

첫 번째로 국내의 발전 5개사의 사례로 국내의 발전 5개사에서는 “기술·기후협력위원회”를 운영하고 기후변화 대응 신기술 및 신재생에너지 정보를 공유하고 전력 부문 온실가스 감축 잠재량 및 자발적 감축 목표를 수립하고, 배출권거래제 등 기후변화 대응을 위한 교육 프로그램을 운용하고 있으며, 노후증기 및

가스터빈 성능개선 기술을 개발하고 풍력, 태양광, 소수력 등 신재생 에너지 발전 설비투자를 확대하고, CCS 기술 개발투자 및 시범실증 사업을 추진하고, 풍력, 태양광, 소수력 등 CDM 사업을 추진하고 있다.

두 번째로 LG화학의 사례로 LG화학에서는 CEO 산하에 환경/기후변화 대응팀을 구상하여 대응전략 및 실행방안 수립, 감축 프로젝트를 지원하고 있으며, 에너지 온실가스 관리 시스템(GEMS)을 구축하여 에너지 및 인벤토리, 감축사업을 관리하고 있으며, CDM과 KCER사업을 진행하고 있다.

세 번째로 포스코의 사례인데 포스코사에서는 포스코 캐밀리 녹색성장 위원회를 2009년에 발족하여 운영하고 있으며, 에너지 종합정보 시스템을 구축하여 에너지 절약 및 진단관리 기술 축적 및 확산을 하고 있으며, 에너지 효율 향상 로드맵을 추진하여 2008년부터 2020년까지 그린 경영, 녹색제품, 녹색 커뮤니케이션, 그린비즈니스를 4대 축으로 하는 탄소경영전략을 수립하였으며, 온실가스 배출량 지속 점검 관리와 제조, 물류, 협력사 등 경영 생태계 전반으로 온실가스 관리범위를 확대하고 있다.

네 번째로는 삼성전기의 사례로 삼성전기에서는 COOL-SEMCO 1550 비전을 수립하여 그린경영, 녹색제품, 녹색커뮤니케이션, 그린비즈니스를 4대축으로 하는 탄소경영 전략을 수립하였으며 온실가스 배출량 지속 점검관리와 제조, 물류, 협력사 등 경영 생태계 제반으로 온실가스 관리 범위를 확대하고 있다<sup>13)</sup>.

본 논문에서는 IT 부분에서 에너지 소비 및 탄소 배출량 감소를 이용하여 그린 IT의 저 탄소녹색성장을 실현하기 위해서 그린 PC와 일반 PC의 전력사용량을 측정하여 에너지 절약 및 탄소 배출량 감소효과와 녹색성장 효과를 연구하려고 한다.

## II. 본 론

본 논문에서는 본 대학에서 그린 PC실을 구축하여 일반 PC와 그린 PC(Green Personal Computer)의 전력 소모량을 측정하여 이를 근거로 본 대학의 일반 PC의 탄소 배출량과 그린 PC의 탄소 배출량을 비교 분석하여 그린 PC가 탄소 배출량을 얼마나 감소시킬 수 있으며, 기후변화대응에 어떠한 변화를 가져올 수 있지를 평가하려고 한다.

### 2.1 그린 PC실 구축

일반 PC실은 개인의 책상에 PC 본체와 모니터 그

리고 사용되는 모든 기기들이 모여 있으나 그린 PC실은 PC본체를 일괄 집합 설치하는 그림 1과 같은 랙실을 별도로 구축하여야 하고, 그 외 사용할 모든 기기들은 개인 책상 위에 설치한다. 랙시스템 구성도는 그림 2와 같이 구성되어 있다. 그리고 개인 책상에는 모니터와 USB나 오디오 포트 등을 사용할 수 있는 KVM(Keyboard, Video & Mouse),

마우스 등 사용할 모든 기기들이 설치되며 KVM은 그림 3과 같이 구성된다.

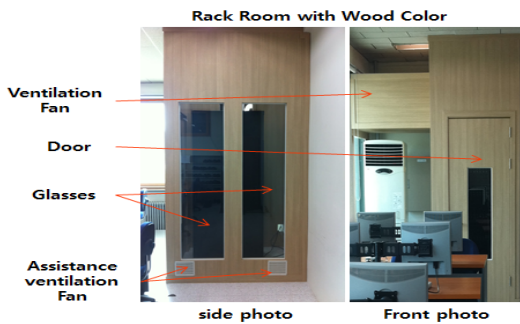


그림 1. 랙실  
Fig. 1. Rack System Room

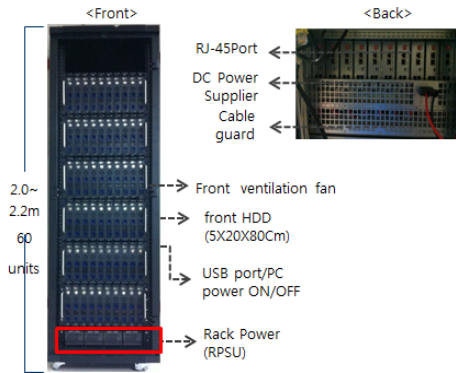


그림 2. 랙시스템 구성도  
Fig. 2. Rack System

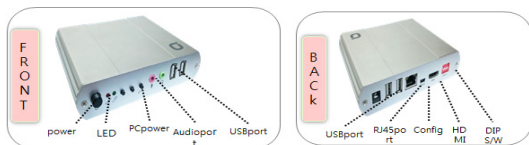


그림 3. KVM 시스템  
Fig. 3. KVM System

2.2 에너지 효율 측정

일반 PC와 그린 PC의 에너지 효율 측정을 위해서 사용되는 기기는 HPM(Handy Power Meter)-300A라

는 측정기로 그림 4같이 구성되어 있으며, 두 종류의 에너지 효율 측정 시험 환경은 그림 5와 같이 측정하였다. 에너지 효율 측정 방법은 일반 PC는 학생 1명이 한 시간 동안 사용하는 에너지를 측정기로 측정하고, 그린 PC실은 랙실에 있는 전체의 그린 PC가 사용하는 에너지를 측정하여 그린 PC 1대가 사용하는 에너지를 측정하는 방법을 사용하였으며 전압-전류와 전력 사용량을 측정하였다.



그림 4. HPM-300A  
Fig. 4. HPM-300A System

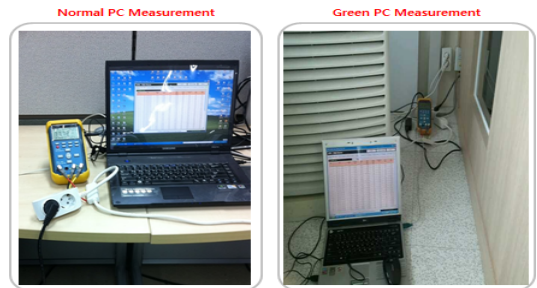


그림 5. 일반 PC와 그린 PC의 측정 시스템  
Fig. 5. Measurement System of Normal PC and Green PC

2.3 에너지 효율 측정 데이터 분석

에너지 효율 분석은 HPM-300A로 측정된 일반 PC와 그린 PC의 한 시간 동안 사용한 전력량을 분석하여 그린 PC의 에너지 절감 효과를 분석하였다.

HPM-300A로 측정된 데이터 분석 자료는 표 1과 표 2와 같은 자료로 표현되었고, 표 1은 일반 PC 측정 데이터이고 표 2는 그린 PC 측정 데이터이며, 측정을 위하여 측정 주기는 1분 단위로 하였으며 이 표에는 시간, 전압, 전류, 전력, 전력량, 효율, 주파수 그리고 산화탄소 배출과 전기 요금이 나타나있다.

전압-전류 (Voltage-Current) 그래프는 그림 6과 같이 나타났으며, 전압-전류 그래프는 측정 주기를 1분 단위로 측정하였으며 흰색으로 표현된 그래프가 전압을 표시하고 적색으로 표현된 그래프는 전류를 표현하였다. 그림 7은 전력-전력량(W-WH) 그래프인데 측

표 1. 일반 PC 측정데이터

Table 1. Normal PC Measurement Data

No.	시간	전압	전류	전력	전압강하	역률	주파수	시스템온도	전기요금
	Average	219.887	459.182	61.871	3.022	0.612	59.996	1.284	507.718
1	2011-10-19 11:08	219.4	475.9	63.94	0	0.612	59.96	0	0
2	2011-10-19 11:09	219.8	472.4	64.39	0.11	0.619	60	0.047	18.48
3	2011-10-19 11:10	219.8	475.4	64.06	0.21	0.612	59.98	0.089	35.28
4	2011-10-19 11:11	219.9	452.2	60.27	0.32	0.605	60	0.136	53.76
5	2011-10-19 11:12	220	461.2	62.25	0.42	0.613	60.01	0.178	70.56
6	2011-10-19 11:13	220.2	463.1	62.34	0.52	0.611	60.02	0.221	87.36
7	2011-10-19 11:14	219.4	465	62.25	0.62	0.609	60.02	0.264	104.16
8	2011-10-19 11:15	219.5	460.1	60.29	0.73	0.61	59.97	0.31	122.64
9	2011-10-19 11:16	219.6	461.7	62.37	0.83	0.614	60.02	0.353	139.44
10	2011-10-19 11:17	219.7	465.6	62.51	0.93	0.61	60.02	0.395	156.24
11	2011-10-19 11:18	219.6	461.6	61.75	1.04	0.609	59.98	0.442	174.72
12	2011-10-19 11:19	219.2	445.6	60.05	1.14	0.614	59.92	0.484	191.52
13	2011-10-19 11:20	219.2	468.1	62.58	1.24	0.609	59.97	0.527	208.32
14	2011-10-19 11:21	219.4	463.9	62.05	1.34	0.609	60.05	0.57	225.12
15	2011-10-19 11:22	219.3	465.5	61.94	1.45	0.605	59.96	0.616	243.6
16	2011-10-19 11:23	219.3	444	58.95	1.55	0.604	59.98	0.659	261.4
17	2011-10-19 11:24	219.3	462.1	62.92	1.65	0.619	60	0.701	277.2
18	2011-10-19 11:25	219.5	463.8	62.32	1.75	0.612	60.02	0.744	294

표 2. 그린 PC 측정데이터

Table 2. Green PC Measurement Data

No.	시간	전압	전류	전력	전압강하	역률	주파수	시스템온도	전기요금
	Average	213.306	685.419	137.5032	69.057	0.945	60.002	29.349	1160.848
1	2011-10-11 14.54	212.5	6832	1366	0	0.94	59.9	0	0
2	2011-10-11 14.55	213.1	6815	1366	2.25	0.94	60.04	0.956	37.8
3	2011-10-11 14.56	212.9	6796	1360	4.52	0.939	60.05	1.921	759.36
4	2011-10-11 14.57	212.9	6808	1364	6.76	0.941	59.98	2.873	1135.68
5	2011-10-11 14.58	213.2	6787	1359	9.02	0.939	60	3.833	1515.36
6	2011-10-11 14.59	212.6	6831	1365	11.27	0.939	59.96	4.79	1893.36
7	2011-10-11 15.00	212.8	6857	1371	13.52	0.939	60.03	5.746	2271.36
8	2011-10-11 15.01	213.2	6797	1362	15.78	0.941	59.98	6.711	2652.72
9	2011-10-11 15.02	213.1	6786	1358	18.03	0.938	59.97	7.663	3029.04
10	2011-10-11 15.03	212.7	6803	1359	20.27	0.939	60.03	8.615	3405.36
11	2011-10-11 15.04	213.4	6875	1378	22.53	0.939	60	9.575	3785.04
12	2011-10-11 15.05	213.5	6785	1359	24.78	0.938	60.01	10.531	4163.04
13	2011-10-11 15.06	213.1	6850	1372	27.02	0.939	60.03	11.483	4539.36
14	2011-10-11 15.07	213	6825	1366	29.29	0.939	60.03	12.448	4920.72
15	2011-10-11 15.08	213.4	6819	1367	31.56	0.939	60.03	13.413	5302.08
16	2011-10-11 15.09	213.8	6787	1365	33.81	0.94	59.96	14.369	5680.08
17	2011-10-11 15.10	213.6	6852	1377	36.07	0.941	60.02	15.33	6059.76
18	2011-10-11 15.11	213.2	6816	1371	38.32	0.943	60	16.286	6437.76
19	2011-10-11 15.12	213.1	6847	1371	40.59	0.939	60.02	17.251	6819.12
20	2011-10-11 15.13	213.1	6936	1388	42.84	0.938	59.92	18.207	7197.12
21	2011-10-11 15.14	212.7	6980	1397	45.1	0.941	60.04	19.165	7576.8
22	2011-10-11 15.15	212.9	6859	1375	47.41	0.942	59.97	20.149	7964.88
23	2011-10-11 15.16	213.1	6868	1370	49.69	0.936	59.98	21.118	8347.92
24	2011-10-11 15.17	213.5	6807	1371	51.97	0.943	60.03	22.087	8730.96
25	2011-10-11 15.18	213.4	6889	1380	54.24	0.939	60.04	23.052	9112.32

정을 위해 설정한 주기가 1분 단위로 하였으며, 전력은 흰색 그래프로 표현하였고 누적전력량은 적색 그래프로 표현되었다.

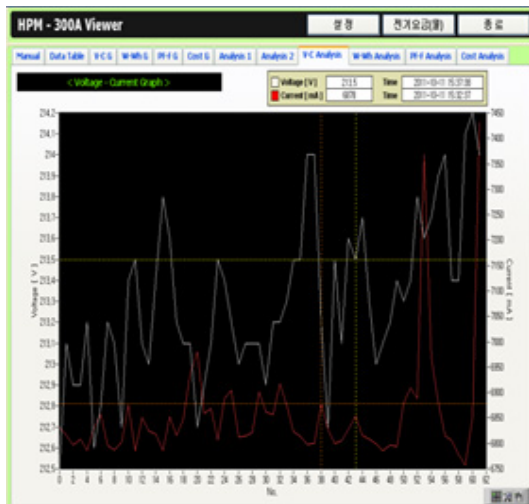


그림 6. 전압-전류 그래프  
Fig. 6. Voltage-Current Grape

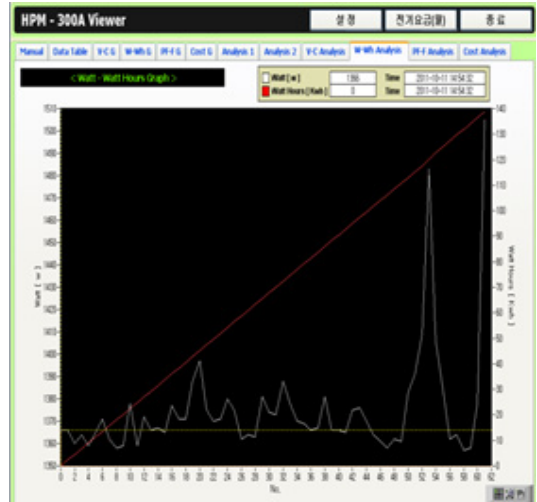


그림 7. 전력-전력량 그래프  
Fig. 7. Power-Wattage Grape

## 2.4 실험 결과

랙시스템의 그린 PC와 일반 PC를 교육 중 한 시간 실측하여 비교한 자료가 표 3이고 표 3과 같이 랙시스템에는 41대의 그린 PC가 장착되어 있으므로 랙시스템의 전압, 전류, 전력을 측정된 자료와 이것을 기준으로 그린 PC 1대가 사용한 전압, 전류, 전력을 기술하고 있으며 두 종류의 PC가 전압, 전류, 전력에서 어떤 차이가 있는 지를 기술하였다.

그린 PC의 메모리(i5-460M(2603))와 일반 PC 메모리(Intel Core2 Duo E5200 (1664))와의 성능 비교는 그린 PC가 36.0%의 성능 우위에 있는 것으로 나타났다<sup>14)</sup>.

표 1을 이용하여 그린 PC실의 전력절감 효과와 전기 요금 절감 효과 그리고 1년간 CO<sub>2</sub> 절감 효과, 또 1년간 소나무 소요 그루수를 분석한 결과를 표 4에 기술하였다.

표 3. 랙시스템 전력 측정결과

Table 3. Electric Power Measurement Result of Rack System

Section	Green PC(41대)	Green PC(1대)	Normal PC(1대)	Difference of Wattage	Improvement Rate
V	213.306	213.306	219.887	-6.581	2.99%
mA	685.419	167.205	459.182	-291.977	63.58%
Wh	1375.032	33.537	61.871	-28.334	45.79%

\* 그린PC 41대의 측정값을 1대로 환산한 수치로 결과 비교

\* V : Voltage, mA: milliAmperes Wh: Watt-Houre

표 4에 기록한 것을 분석하면 PC 1대의 연간 전력 사용량은 하루 6시간, 1개월에 20일, 1년에 8개월 사용하는 것으로 계산을 하였다. 연간 전력 사용량은 PC 실에 PC의 수를 41대로 하여 PC 1대의 사용량에 41을 곱하여 계산하였다. 그린 PC 41대가 일반 PC 41대 보다 1년간 CO<sub>2</sub>를 473kg 정도의 절감 효과를 나타내고 있으며, 1년간 소나무를 95 그루를 적게 심어도 된다는 결과를 얻을 수 있었다.

표 4. 1년간 에너지 절감 효과  
Table 4. Energy Reduction Effect of One Year

Section	N-PC	G-PC	Amount of Re.	cf.
Number of PC	41	41	-	
Wh/1 PC	62	34	-28	Average
KWh of 1 PC / year	59	32	-27	6H*20D*8 M
KWh of 41 PC / year	2,435	1,320	-1,115	Total PC used Rate
Electricity Rate / year	187,757	101,774	-85,983	77.1 won / 1kwh
a mount of CO <sub>2</sub> (kg) / year	1,033	560	-473	424g / 1kwh
Requirement of Pine Tree /year	207	112	-95	5kg Suction of CO <sub>2</sub> / 1 Pine-Tree

\* 연간 전기요금 : 일반용-전력감-저압전력기준(기본요금 제외, 전력량 평균요금기준-한전자료)  
 \* 연간 CO<sub>2</sub>발생량 : 1kW당 424g(한전 배포자료)  
 \* 소나무 1그루당 년간 5kg흡수(산림청 기준 자료)  
 \* Re.: Redeuction H: Houre, D: Day, M: Month

### III. 결 론

본 논문은 리우환경변화 협약이후 전 세계적인 기후변화 대응에서 그린 IT에 대한 새로운 기술들에 대하여 살펴보고 또한 지구상의 각 국가가 CO<sub>2</sub>배출 감소를 위하여 실천하는 여러 가지 기술이나 실천적인 정책들을 살펴보고 본 대학에서 설치한 그린 PC를 이용한 CO<sub>2</sub> 배출 효과를 살펴보았다.

본 대학에서 그린 PC를 이용하여 측정한 CO<sub>2</sub> 배출 감소효과는 II.4의 실험 결과에서와 같이 그린 PC 1실의 CO<sub>2</sub> 배출 감소효과는 1년간 473kg의 감축효과를 가져올 수 있었으며, 또한 1년간 소나무를 95 그루나 덜 심어도 된다는 결론을 얻을 수 있었다.

그린 PC를 이용하여 CO<sub>2</sub> 배출 감소효과에서 이런 좋은 결과를 얻을 수 있으므로 향후 각 중 학교에서

그린 PC를 이용하여 전 세계가 노력하고 있는 CO<sub>2</sub> 배출 감축효과를 향상시킬 수 있다고 생각한다.

본 연구의 다음 연구는 이러한 그린 PC실 구축을 계속해서 확대할 수 있는 방안과 확대를 방해하는 여러 가지 요소들이 어떤 것들이 있고 어떤 문제점이 있는가를 연구할 필요가 있다고 생각한다.

### References

- [1] W.-T. Kim, "Green IT: New agenda for green growth," *J. Cargos*, pp. 7-11, Sept. 2009.
- [2] J.-S. Choi, "The green IT propulsion plan of Korea self association," *KLID*, Jan. 2009.
- [3] IBM Global Technology Service, "Green IT-the next burning issue for business," IBM GBS Report, 2007.
- [4] "Sustainable IT," KPGM International Report, 2008.
- [5] News Data of MKE, "New IT strategy: The IT industry is the hope of Korea economy," July 2008.
- [6] T.-H. Ahn, Y. Kim, S.-K. Lee, "The power resource allocation method for distributed cloud computing," *J. KICS*, vol. 38B, no. 7, July 2013.
- [7] Y.-S. Kim, "The efficient multiplex signature method for the joint data of cloud storage," *J. KICS*, vol. 38A, no. 11. Nov. 2013.
- [8] S.-R. Dan, "Home networking system using power line and LED lighting," *J. KICS*, vol. 38C, no. 8, Aug. 2013.
- [9] J.-R. Han, "Green IT technology and prospect for green growth," *Commun. KIISE*, vol. 27, no. 11, pp. 42-47, Nov. 2009.
- [10] J. Lamb, *The Green of IT*, IBM Press, 2009.
- [11] T. Velte, *Green IT*, McGraw Hill, 2009.
- [12] S. H. Park, "The trend and suggestion of green IT policy propulsion of main countries for low carbon green growth," *IT Issue & Trend Mag.*, NIA, Sept. 2008.
- [13] S.-H. Shim, *The study of opposition and growth strategy of Korea's enterprises about emission trading enforcement*, KEEI, Dec. 2013.
- [14] [http://www.cpubenchmark.net/cpu\\_list.php](http://www.cpubenchmark.net/cpu_list.php) The

Standard of Green PC and Normal PC in  
Capacity

김 영 길 (Young-Geil, Kim)



1980년 2월 : 동국대학교 전자  
계산학과 졸업  
1984년 8월 : 중앙대학교 컴퓨  
터공학과 석사  
1992년 8월 : 중앙대학교 컴퓨  
터공학과 박사

<관심분야> 소프트웨어공학, 데이터 마이닝, 빅 데  
이터 등