

특집
01

정부 통합 전산센터의 그린화 정책

목 차

1. 서 론
2. Green IT 추진정책 개요
3. Smart Green NCIA 추진과제
4. 결 론

이 윤 규
(정부통합전산센터)

1. 서 론

기후 변화로 인한 생태계 파괴가 인류의 생존을 위협하고 있는 가운데, 우리나라는 세계 10위(증가율은 OECD 국가 중 1위)의 CO₂ 배출 국가로 향후 2012년 탄소배출 감소 의무국 지정 또는 강도 높은 탄소배출 감축이 예상되는 나라로 지목되고 있다.

국내 CO₂ 배출량은 산업발전과 경제성장 등으로 연평균 2.2% 증가추세이며 '08년 6.31억톤에서 '12년 6.88억톤으로 추정되고 있다. 이 중 IT 부문 CO₂ 배출량은 약 3.1%로 전 세계 배출량을 크게 상회하고 있으며,¹⁾ 정보서비스의 다양화와 전산장비의 고성능화로 IT부문 CO₂ 배출량은 점점 더 증가할 것으로 전망하고 있다.

한편 IT는 업무 효율성 증진과 생활편의 기반 제공 등 많은 부분을 점유하고 있어 일방적으로 줄일 수 있는 상태도 아니다.

이에 정부에서는 정보화의 패러다임을 '업무 효율성 증진, 생활편의 제공'에서 'IT를 통한 저탄소 사회전환'으로의 변화 필요성을 제기하고 이를 구현하기 위한 핵심 기반으로 녹색 정보화

를 부각시키고 있다.

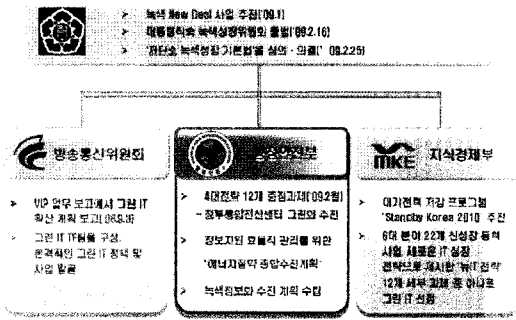
미국·영국·일본 등 선진국은 전력 시스템 지능화, 텔레워크 등 국가차원에서 IT를 핵심기반으로 녹색성장을 추진하고 있고, 우리나라도 탄소 절감 효과가 큰 정보화 프로젝트를 발굴하여 중점 추진하기 위한 녹색 정보화 전략을 준비 중에 있다. 이에 대한 한 가지 전략으로 정부통합전산센터의 그린화에 대해서 설명하고자 한다.

2. Green IT 추진정책 개요

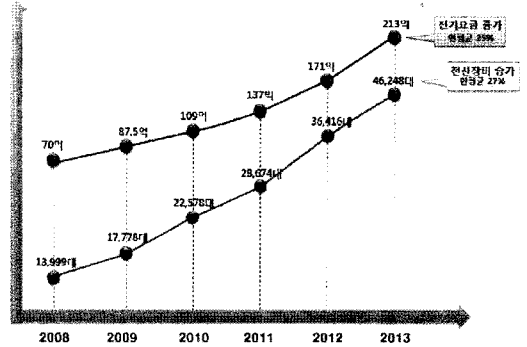
2.1 추진 필요성

통합센터의 전력소비량은 전산장비 51.1%, 향온습 34.5% 전력변환 손실 10.2% 등 정보자원을 관리하는데 전체 전력사용량의 95% 이상을 사용하고 있고, 이는 연평균 20% 이상을 상회하는 전산장비의 증가추세로 볼 때 '13년 전산장비 45,000여대, 통합센터 에너지 비용 '08년 70억원 → '13년 213억원으로 급격한 증가가 예상되고 있다.

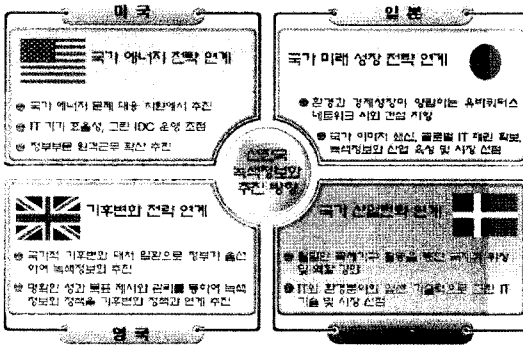
1) '07년 가트너 연구결과, IT산업은 전 세계 CO₂ 배출량의 2% 정도 차지



(그림 1) 녹색정보화 정부 방향



(그림 4) 전기요금 및 전산장비 예산 증가추세

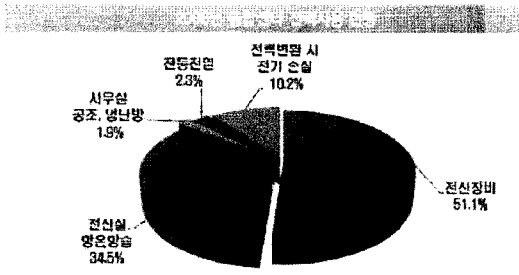


(그림 2) 각국의 녹색정책 현황2)

Green NCIA 추진계획'을 수립하고 이를 추진하기 위해 모든 역량을 쏟아내고 있다.

2.2 추진체계

Smart Green NCIA 추진계획에 따라 분기별 추진결과 평가를 주기적으로 분석하여 새로운 아이템 발굴 및 신기술도입, GT지침 개정 등을 위하여 통합센터 내에 'GT 추진위원회(그림 5)를 구성하고, 『정부통합전산센터 GT 추진지침』을 제정하여 녹색 기술력 향상과 에너지 절약 의식 고취로 녹색기반의 통합센터를 구현하고자 한다.



(그림 3) 구성요소별 전력사용 비율

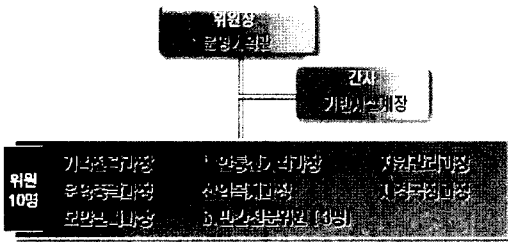
《 GT 추진지침 주요 내용 》

- ▶ 전산실 공기흐름 등 설계 방향 및 고효율 에너지 자재 사용 의무화
- ▶ 고효율 전산장비(서버 및 스토리지) 도입에 관한 가산점 부여
- ▶ 적정 실내온도 준수, 유휴장비 활용 및 정보시스템 통합에 관한 사항 등

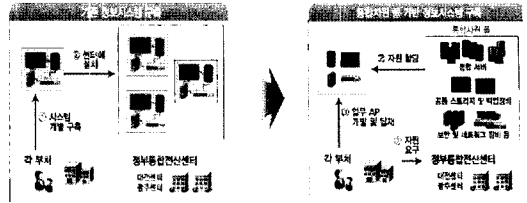
급증하는 에너지 비용에 효과적으로 대처하기 위해서 현재의 고비용·저에너지 효율 구조에서 저비용·고에너지 효율의 전산센터로 전환하고자 한다. 세계 최초의 국가 정보자원을 통합·운영함으로써 이미 새로운 자리매김을 하였고 정부통합전산센터가 다시 한 번 Green IT분야의 대표기관으로 도약하는 발판을 구축하고자 'IT 분야 저탄소 녹색성장을 선도하기 위한 Smart

GT 추진지침은 총 45개 조항으로 총칙, 추진체계, GT 추진분야, 교육 및 홍보 등 4개 주요내용으로 이루어져 있으며, 이는 그린 IDC 관련 세미나, 컨퍼런스, 특강 등을 통한 GT 지침 개정사항을 도출하여 정부통합전산센터가 녹색성장 대표기관으로 도약하는데 크게 이바지 할 것이라 생각한다.

2) 출처: 행정안전부 녹색정보화 추진계획



(그림 5) 통합센터 GT 추진위원회 구성도



(그림 6) 통합자원 풀 기반 정보시스템 구축

2.3 비전 및 목표

2013년까지 정부통합전산센터 전력사용량 및 CO₂ 배출량을 18% 절감하는 것을 목표로 삼고 이를 통하여 IT분야의 대표적인 녹색성장 선도 기관으로 도약하는 것을 비전으로 제시한다.

비 전

세계 최고 수준의 정부 통합전산환경을 녹색기술과 융합하여
IT분야의 저탄소·녹색성장 대표기관으로 도약

목 표

구 분	GT 미 도입(13년)	GT 도입(13년)	감축효과
전력(MWh)	216,243	177,320	▲ 38,923(18% ↓)
CO ₂ (TOO ₂)	91,470	75,006	▲ 16,464(18% ↓)

3. Smart Green NCIA 추진과제

정부통합전산센터 그린화 방법으로는 자원통합, 신재생에너지 생산설비 확대, 전력공급체계 개선, 전산실 냉방효율화 등으로 크게 나누어 볼 수 있다.

3.1 H/W 자원통합

먼저 신규 전산장비와 노후 전산장비의 통합에 의한 에너지 효율성 증대를 기대할 수 있다. 부처 수요에 따라 신규 장비 도입 시 전산장비를 통합 구축하여 할당·회수할 수 있는 풀(POOL)을 구성하고 자원을 공급함으로써 전산장비의 효율성 증대는 물론 이에 따른 에너지 절감효과를 거둘 수 있다.

노후 전산장비 통합의 경우 내용연수가 초과하여 교체대상인 전산장비를 부처별·업무별로 통합하여 자원을 공동 활용한다. '10년부터 '12년까지 약 1,970대의 서버를 250여대로 통합하여 1,700대 이상을 감축함으로써 전기요금 10억원 가량 절감하는 것을 목표로 하고 있다.

〈표 1〉 노후자원 통합 기대효과

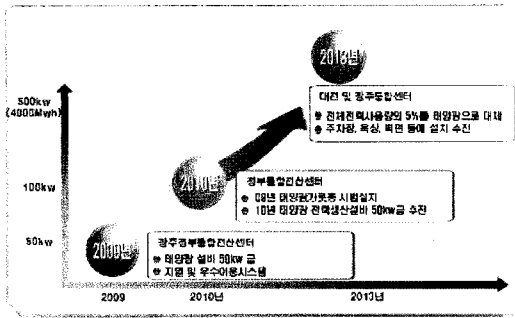
구분	단위	2010년	2011년	2012년	계
통합대상 서버 수	대	434	821	715	1,970
통합 후 서버 수	대	57	118	80	255
감축수량	대	377	703	635	1,715
절감 전력량	MWh	2,814	5,246	4,739	12,799
전기요금 절감액	백만원	225	420	379	1,024

※ 서버 1대당 연간 평균 전력소비량 7,463KWh, 연간 평균 전기요금 597천원

추가적인 사항으로 전산장비 도입 시 에너지 고효율, 저전력 아키텍처 구현장비에 대하여 인센티브를 부여하고 정보화사업 기술 평가 시 에너지 효율성 평가항목을 추가하여 서버, 스토리지, 통신장비 등 모든 전산장비를 에너지 절전형 전산장비로 단계적으로 전환하는 방법도 강구하고 있다.

3.2 신재생에너지 생산설비 확대

현재 광주정부통합전산센터에 태양광설비(50kw급), 지열설비, 우수를 이용한 설비 등 일부 재생에너지 설비가 설치되어 있으나 급증하는 전력소비량 증가추세를 고려할 때 '13년까지 태양전지판을 옥상 여유상면, 건물외벽, 옥외주차장 차양막 등으로 활용하여 청정에너지 생산은



(그림 7) 태양광 생산설비 확대 계획도

물론 생활편의 시설로도 대응할 수 있도록 계획하고 있다. 이는 통합센터 전체 전력사용량의 5%까지 감당할 것을 목표로 하고 있다.

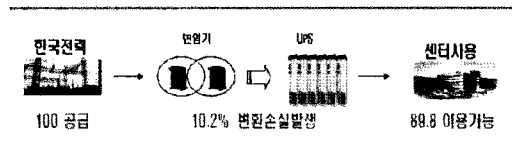
3.3 전력공급체계 개선

한국전력(KEPCO)에서 전기를 수전 받아 전산장비에 공급되기까지는 많은 전력변환단계를 거쳐야 한다. 먼저 22,900V를 공급받아 1차 센터 내부에서 6,600V와 2차 380/220V로 사용가능한 전압으로 변압하게 되고, 또 이 전기는 또다시 UPS를 거쳐 전산장비에 공급하게 되는데 이 과정에서 교/직류 변환의 다단계 과정을 또 거치게 된다. 이들 과정에서 파생되는 전기손실량은 센터 전체 사용량의 10% 이상을 차지하고 있는데, 이 과정을 효율적으로 또 단순하게 처리함으로써 전력손실을 최소화 시킬 수 있다.

먼저 전압을 2차레에 걸쳐 변압시키는 과정에서는 효율적인 변압기를 선정함으로써 손실을

최소화 할 수 있다. 통합센터의 전산장비용 변압기의 경우 약 27%의 이용율을 보이고 있는데, 이 경우 고효율 몰드변압기 또는 아몰퍼스 변압기를 사용하면 최대의 효율을 낼 수 있다. 특히 아몰퍼스 변압기는 이용율이 적거나 고조파가 많은 부하에서 효율이 더 좋은 것으로 알려져 있다. 장비의 선정은 변압기 내용연수 등을 고려하여 교체되는 시점에서 최대의 효율을 낼 수 있는 아몰퍼스 변압기로 교체할 예정이다.

UPS⁴⁾의 경우에도 전원 이중화 개념에서 최대 사용율이 UPS 용량의 50%를 넘지 않는다. 이는 사용율이 많을수록 높은 효율을 내는 UPS의 특성상 전산센터에서 사용하는 UPS는 효율이 매우 낮게 나타나고 있다. 하지만 최근 최적화된 고효율 UPS는 낮은 부하에서도 높은 효율을 나타내고 있으며, 또한 모듈형 UPS는 부하의 증감에 맞추어 필요 모듈만 가동함으로써 높은 효율과 불필요한 전력손실을 최소화 할 수 있다. 현재 통합센터는 신규 전산실에 모듈형 UPS를 일부 도입하였고, 향후 UPS 교체 시에는 통합센터 특성에 맞는 장비를 선정함으로써 전력 효율화에 만전을 기할 계획이다.



(그림 8) 손실에 따른 전력 계통도

<표 2> 변압기 이용률 별 효율비교표³⁾

부하율(%)		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
효율 (%)	고효율 몰드변압기	98.19	98.93	99.12	99.16	99.14	99.09	99.03	98.96	98.88	98.80
	아몰퍼스 몰드변압기	98.89	99.23	99.25	99.19	99.10	98.99	98.88	98.75	98.63	98.50
	일반 몰드변압기	96.68	98.11	98.51	98.65	98.68	98.65	98.60	98.52	98.43	98.34

3) 출처 : LS산전의 저소음 고효율 몰드변압기 팸플릿

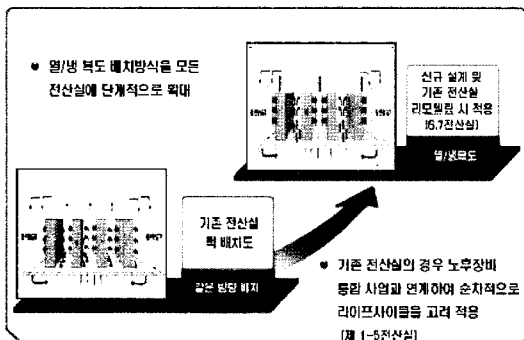
4) UPS(Uninterruptible Power Supply) : 무정전 전원공급장치

또한 정보시스템에 공급되는 전원의 경우 교/직류 다단계 변환에 따른 손실(5~28%)을 최소화하기 위하여 현재 KT ICC⁵⁾ 등에서 연구진행중에 있는 직류(DC)전원 공급체계에 대해서도 센터신축 및 통합센터에 적용 가능할 수 있도록 사례 연구와 벤치마킹 등을 통하여 적극 반영코자 한다.

3.4 전산실 냉방효율화

전산장비의 냉각에 사용되는 전력은 전산장비에 직접 사용되는 전력 다음으로 많은 부분을 차지한다. 그러므로 전산장비의 냉각방식을 어떻게 선택하느냐에 따라 많은 전력에너지 절감효과를 기대할 수 있다.

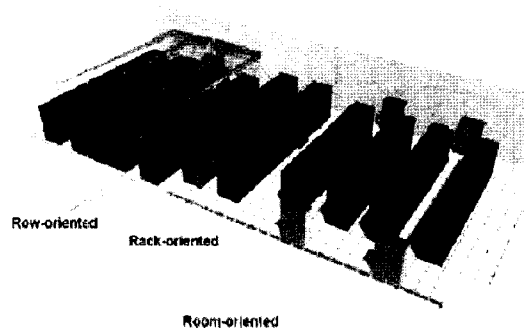
우선 전산랙(RACK) 배치방법에 대해서는 기존 장비의 앞면이 다른 장비의 뒷면을 바라보는 일방향 배치 방식에서 앞면과 뒷면으로 서로 마주보는 열/냉복도(HOT/COLD Asile) 배치방식을 적용함으로써 냉방손실을 저감하는 방법이다. 기존 배치방식은 장비의 뒷면에서 나오는 배기열과 바닥에서 나오는 냉기가 혼합되어 다른 장비의 앞면으로 들어가는 냉각 방식으로, 혼합에 의한 많은 냉각손실을 가져오지만, 열/냉복도 배치방식을 적용하면 냉기는 각 장비의 앞면을 통하여 장비를 냉각시킨 후 뒷면의 배기열로 나와 천장 배출구를 통해 배기됨으로써 순환 냉각에 의한 효율증대를 가져올 수 있다.



(그림 9) 전산랙(RACK) 배치방법 비교

지역냉각방식(Local Cooling) 또한 효율적인 전산실 냉각방식으로 대두되고 있다. 전산실 전체를 냉각하는 실 냉각방식은 현재까지 가장 널리 사용되어 왔으나 전산장비의 고집적도·고밀도화 등으로 지역적으로 높은 열이 발생하는 부분(HOT SPOT)이 발생하는 단점이 있어, 이런 국지열을 해결하기 위하여 고밀도 장비가 설치된 열(ROW)을 보조 냉각하는 열 냉각방식(ROW-oriented Cooling)이나 고밀도 장비를 직접 냉각하는 랙 냉각방식(RACK oriented Cooling)을 적용하여 전산실 전체 온도를 낮추지 않고 일부 지역만 집중 냉각하여 전산실 온도를 고르게 함으로써 많은 효율을 볼 수 있다. 이는 향후 전산실의 온·습도 기준을 완화하여 운영할 때에도 반드시 적용되어야 할 사항이다.

- 열 냉각방식 : 랙의 상부를 냉각하거나, 랙 형태의 냉각장치를 고밀도랙 주위에 설치하여 냉각하는 방식
- 랙 냉각방식 : 냉각장치를 고밀도 랙에 설치하는 방식으로 랙의 배치나 전산실의 제약은 없지만 별도의 냉각장치 배관공간이 필요



(그림 10) 지역 냉각방식의 종류

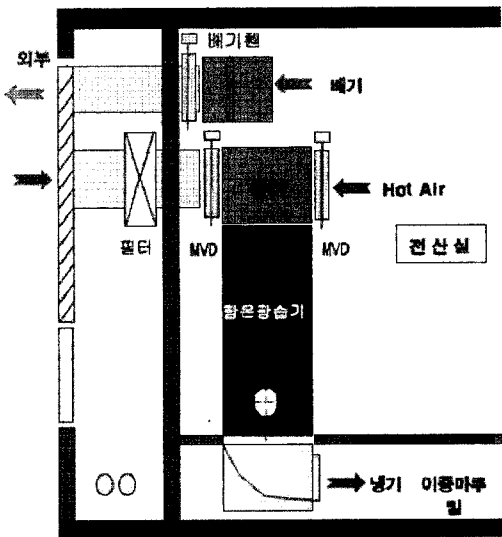
다음으로 전산실에 외기냉각시스템을 도입하는 방법을 들 수 있다. 동절기의 낮은 외기를 전산실 냉방에 사용하는 방식으로 외기온도가 전산실 내 냉기의 온도보다 낮을 때 외기를 직접 도입

5) KT ICC(Internet Computing Center):KT 데이터센터

하거나 외기와 배기를 혼합하여 사용하는 방식이다. 현재 통합센터에는 지하 1층 UPS실에 2대를 운영하고 있으며, 신규 2개 전산실에는 11대를 도입(총 13대)하였고 기존 전산실에도 단계적으로 확대 설치하는 방안을 마련하고 있다.

3.5 전력사용 자동 모니터링 시스템 구축

기타 추가적인 추진과제로 직접적인 에너지 절감효과는 보이지 않으나 이를 관리하기 위하여 전력사용 자동 모니터링 시스템을 구축, 데이터를 주기적으로 분석하여 용량에 따른 전산실 최적화, 사업별 전력비용 산정, 에너지 사용에 대한 개선요소 발굴 등 많은 자료를 얻을 수 있도록 추진하고 있다.



(그림 11) 외기냉각시스템 구성도

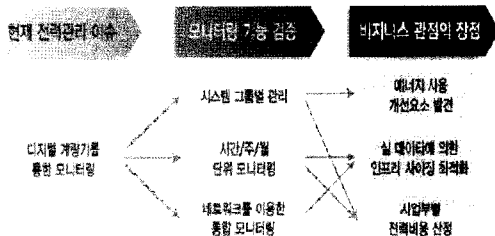
또한 현재까지의 적용 방안과 앞으로의 신기술등을 단계적으로 도입하여 에너지 효율성을 극대화함은 물론 표준 전산실 모델 설계 방식을 개발하여, 전산센터 신·증축 시 모듈화 방식을 적용하여⁷⁾ 변화에 적의 대처 할 수 있도록 연구와 노력을 경주해 나아가고 있다.

4. 결론

현재 전 세계는 지구환경보호와 경제발전이라는 두 마리 토끼를 잡기 위해서 동분서주 하고 있으며, 우리나라 역시 최근 이명박 대통령의 건국 60주년 경축사에서 “저탄소 녹색성장”을 제시한 것에서도 볼 수 있듯이 ‘녹색’과 ‘성장’을 대립·구별되는 개념이 아닌 하나의 상호 보완적인 부분으로 추진하고 있다. 하지만 데이터센터(전산센터)는 전기 먹는 하마라 불릴 만큼 많은 전력을 소비하고 있고 그만큼 지구 온난화에 많은 영향을 끼치고 있다.

이에 따라 국내뿐 아니라 해외의 많은 데이터센터에서도 전력소비 절감에 대한 연구 노력을 지속적으로 하고 있으며 미국의 IT 전문 리서치기관인 ‘가트너⁸⁾에서는 그린 IT를 ‘09년 가장 떠오르는 IT 기술 중 하나로 선정하고 있다.

정부통합전산센터는 그린 IT의 방향을 전력소비량 절감에 그치지 않고 ‘녹색정책’이라는 국가적인 전략방향에 발맞추어 일자리 창출과 같은 ‘성장’이라는 과제를 인지하고, 이를 위해 ‘Green of IT⁹⁾를 넘어서 ‘Green by IT¹⁰⁾라는 개념까지를 포함하는 녹색성장의 대표기관이자 그린IT를



(그림 12) 전력 모니터링 구축 시 얻을 수 있는 비즈니스 혜택⁶⁾

6) 출처 : IBM 「그린, 그린IT 그리고 그린 데이터센터」
 7) 모듈화 방식 : 설계방향과 용량이 따라 탄력적으로 대응 할 수 있도록 전체가 아닌 블록단위 적용 방식으로 모듈형 UPS, 개별냉각방식 등을 들 수 있다.
 8) 가트너((Gartner, Inc.) : 본사가 미국 코네티컷 주 스탠퍼드에 있는 IT분야의 리서치를 전문으로 하는 기업
 9) Green of IT : IT의 그린화
 10) Green by IT : IT를 통한 그린화(지능형 교통정보 시스템, 원격화상 시스템 등)

선도하는 국가적 기관으로 성장하는데 최선의 노력을 다 할 것이다.

참고문헌

[1] 박현규, 김용주, 신상용, 김진환, 최지혜, 류은경, 그린, 그린 IT 그리고 그린 데이터센터, p.397, IBM, 2009

저자약력



이 윤 규

1977년 중앙대 전기공학과 졸업(공학사)
2005년 정부통합전산센터 리모델링 공사 총괄현장소장
2007년 광주통합전산센터 신축공사 설계·시공 담당
사무관
현재 행정안전부 정부통합전산센터 운영총괄과
기반시설담당 사무관
관심분야 : IDC 기반시설 설계·시공·운영분야, GT
신기술 동향과 적용방안
이 메 일 : lee8001@mopas.go.kr