

# 제 출 문

본 보고서를 「그린 ICT(정보통신기술) 대응 센터 설립을 위한 선행연구」 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2009. 11. 20.

연구책임자 : 이 종 명 (명지대학교)

연구보조원 : 김 세 목 (명지대학교)

임 동 석 (명지대학교)

최 한 석 (명지대학교)

민 정 현 (명지대학교)

이 영 희 (명지대학교)

장 동 민 (명지대학교)

김 세 준 (명지대학교)

전 태 민 (명지대학교)



나. 세부 과제별 추진사항

1) 연구팀 구성 및 운영

연구팀을 책임연구자를 중심으로 그린 ICT 실태 조사·분석, 현행 정책제도 및 약관조사, 그린 ICT를 활용한 에너지 저감 및 활용연구, ICT 분야의 종합적 대책 제시분야로 나누어 연구실시

2) 국내외 ICT 대응 실태 조사 및 분석

주요 선진국인 미국, 영국 독일, 스웨덴, 일본, 덴마크등의 그린 IT 추진 정책과 국내 행정부처의 저탄소 녹색성장 추진 정책 조사 및 분석 실시

3) 그린 ICT 대응센터 구축 타당성 검토

향후 ICT 분야와 타산업의 융합 모델이 지속발전이 예상되며 IT분야의 온실가스 흡수/배출원, 배출/제거량을 목록화 필요성 등으로 ICT 분야에 대한 Inventory System model 및 관리와 총괄 업무를 수행할 전담 기관인 녹색방송통신진흥센터(가칭) 구성안 및 필요성 제시

4) 그린 ICT 마크제도 및 평가방법 검토

주요 선진국의 환경마크 제도를 조사하여 평가 대상 및 방법에 대해 분석하였음

5) CO2 저감 평가방법론 개발

IDC와 기관(전파연구소)의 CO2 배출량을 비교하였고 원격

회의를 통한 CO2 배출 감축량을 산출하여 감축 가능분야와 저감 평가가 필요한 분야를 도출

6) 해외 우수사례, 발굴

해외 정부, 기업, 지자체에서 실시하는 에너지 절감, 친환경적 산업, ICT와 타산업의 융합 사례등을 중심으로 조사

5. 연구 결과

- 1) 국내외 그린 ICT 동향 분석을 통해 현재 우리의 위치를 확인하고 앞으로 추진해 나가야할 방향 제시
- 2) 기관 및 기업, 그리고 기타 사례를 통해 실제 CO2 배출량 산정하여 감축가능분야와 저감 평가시 필요한 분야를 도출
- 3) 그린 ICT 대응센터(가칭 녹색방송통신진흥센터) 구축 타당성을 제시하고 센터의 인원/조직 구성 및 주요임무, 내부 시설/장비등을 제안
- 4) ICT 분야 Inventory System 구축을 위한 모델제시 (방송 및 통신분야)

6. 기대효과

- 1) 세계최초 그린 ICT 업무를 총괄하게될 기관설립의 기초 마련
- 2) 국내 실정에 맞는 Inventory System 구축 모델 개발

7. 기자재 사용 내역 : 없음

8. 기타사항 : 없음

# 최종보고서 초록

## 국문 초록

본 연구는 2005년 교토의정서의 채택/발효와 동시에 지구온난화의 심각성이 부각된 상황에서 국내 GHG Inventory 구축의 필요성과 그린 ICT 분야 총괄업무를 담당하게 될 그린 ICT 대응센터 설립 필요성에 대한 연구이다. 앞으로 전 세계는 온실가스 감축을 바탕으로 지속적인 국가 발전을 위해 "저탄소 녹색성장" 추진을 목표로 선정하고 실천과정에서 ICT와 타산업을 융합하여 환경보호와 경제성장의 목표를 함께 달성하고자 노력할 것이다. 우리나라는 이 분야에 후발주자이지만 정부주도로 정책이 수립되어 단계적으로 시행되고 있다. 하지만 이러한 정책을 실천하는 과정에서 온실가스의 흡수/배출원, 배출/제거량을 목록화 하는 등의 그린 ICT 분야를 총괄 관리할 Inventory가 구축되어 있지 않은 상태이다. 따라서 본 연구에서는 국내실정에 맞는 Inventory 구축 모델을 제시하고 더불어 그린ICT 분야를 총괄 담당할 대응센터(가칭 녹색방송통신 진흥센터) 구축을 위한 선행연구 결과를 제시하였다. ICT Inventory 구축과 관련대응센터 설립은 세계시장에서 한국이 그린ICT 분야를 주도하는데 기여 할 것으로 판단된다.

## 영문 초록

Following the effectuation of Kyoto Protocol in 2005 global warming receives a lot of attention worldwide. In this research the necessity and the feasibility for both domestic GHG inventory system and the green telecommunication promotion center which deals with overall green ICT business have been studied in detail.

Each country will make continuous efforts to accomplish both the environmental protection and the economic growth with the campaign of "low carbon green growth", which targets the GHG deduction and continuous economic growth together. Korea, a late starter in this business, have developed and executed several policies and action plans mostly led by government.

In order to manage all the policies and details during the total procedure we definitely need national GHG inventory system in every area. This is also true in ICT area. However, there is currently no GHG inventory system in Korean telecommunication sector that can categorize the GHG emission sources/sinks and emission/reduction amount. Hence, this report proposes a ICT GHG inventory system model and the detailed implementation plans for the green telecommunication promotion center. Such ICT inventory system and promotion center will contribute for our country to being a leader in green ICT business in near future.

색 인 어	한글	그린 ICT 대응센터, Inventory
	영문	ICT GHG inventory, Green ICT center

# SUMMARY

## 제 2 장 그린 ICT 현황

지구온난화 대책으로 세계 각국의 움직임과 우리나라의 대처 방안 “저탄소 녹색성장”을 소개하였으며 IT 분야에서의 온실가스 배출량 분석, 부정적인 영향과 긍정적인 영향들에 대해서 분석하였으며 특히 ICT 융합분야의 개발이 필요함을 제시

주요 선진국들의 탄소배출 감소를 위한 다양한 정부정책 시행과 병행하여 민간의 적극적인 참여를 유도, 효과를 극대화하는 사례를 확인하였으며, 전자제품에 대해 환경성 평가도구로서 환경 마크 제도를 개발/정착시켜 CO2 배출을 최소화 할 수 있는 제품을 생산토록 제도화 하고 있음

국내 “저탄소 녹색성장” 전략과 각 행정부처의 정책을 확인하고 ICT GHG Inventory System 구축과 전담업무기관 설립의 시급성을 강조

## 제 3 장 ICT GHG Inventory System 구축

기존에 국제기구를 중심으로 작성된 기존 지침의 내용을 확인한 결과 골똥 산업 위주로 작성되어 있거나 매우 포괄적 수준으로, ICT GHG Inventory System 구축에 직접 적용하기에는 매우 제한됨. 이에 그린 ICT에 대한 국내외 환경 분석을 통한 국내실정에 맞는 Inventory System model 개발/제시하였음

ICT 분야 CO2 감축 추진기관인 그린 ICT 대응센터(가칭 녹색 방송통신 진흥센터) 구성 부서별 임무, 센터 내부시설 구성 및 관련측정/시험 장비 제시

#### 제 4 장 에너지 저감 평가방법/대책

국내 IDC와 전파연구소에 대해 CO2 배출량을 측정하여 에너지 저감 평가 방법을 도출함. 또한 국제전기통신연합 (ITU) 주관 “The power of ICTs to save The planet” 심포지움이 기후변화 탄소절감 차원에서 온라인을 통한 회의수행으로 405.4 ton에 해당하는 CO2 배출 저감 실현을 입증함.

# 목 차

표 목 차	9
그림목차	10
제 1 장 서 론	11
제 2 장 그린 ICT 현황	14
제 1 절 온실가스(GHG)에 대한 영향	14
제 2 절 국외 현황	17
제 3 절 마크/평가방법제도	20
제 4 절 국내 현황	22
제 3 장 ICT GHG Inventory System 구축	26
제 1 절 기존 지침/표준/규격의 적용가능성	26
제 2 절 Inventory System Model	28
제 3 절 ICT 대응센터	30
제 4 절 중장기 추진계획	39
제 4 장 에너지 저감 평가방법/대책	40
제 1 절 CO2 저감평가 방법론	40
제 5 장 주요실적	46
제 6 장 결 론	47
※ 부 록	49

# 표 목 차

표 2-1	우리나라 ICT와 저탄소 녹색성장 개념 .....	15
2-2	미국의 주요 그린 ICT 추진내용 .....	17
2-3	일본의 주요 그린 ICT 추진내용 .....	18
2-4	저탄소 녹색성장 기본법 주요내용 .....	22
2-5	부문별 국내 CO2 발생량 .....	23
2-6	국내 ICT 인프라 분야 전력 소비량 현황 (2005~2006) .....	24
2-7	그린 IT 정책추진현황 .....	25
표 3-1	기존지침, 표준 및 규격의 적용 가능성 .....	26
3-2	중장기 추진계획 .....	39
표 4-1	국내 IDC 사업자 현황 .....	40

## 그림 목 차

그림 2-1	지구의 기온변화	14
그림 2-2	국가별 CO2 배출량(2004년)	15
그림 2-3	EPEAT 마크	20
그림 2-4	블루엔젤 마크	20
그림 2-5	TOC 마크	21
그림 2-6	Carbon Footprint 마크	21
그림 2-7	년도별 국내 CO2 발생량 및 증가율	23
그림 3-1	GHG Inventory System model-통신분야(예)	28
그림 3-2	GHG Inventory System model-방송분야(예)	29
그림 3-3	녹색방송통신진흥센터 구성안	30

# 제 1 장 서 론

여기서는 본 연구의 목표, 연구내용, 그리고 연구 추진방법을 제시한다.

## 제 1 절 연구목표

### 1. 배 경

세계적으로 기후변화 대응이 주요 이슈가 되고 있다. 現정부는 『저탄소 녹색성장』을 국가비전으로 제시하였고, 국제기구 ITU-T FG "ICT & Climate Change", SG5 WP3 등의 표준활동을 시행하고 있다. 우리는 IT강국의 이미지와 세계최고수준의 IT인프라를 보유한 강점을 최대한 활용한 IT기반 저탄소 녹색성장 전략이 필요하다. 이 전략을 실행하기 위해서 CO<sub>2</sub> 저감, 에너지절약을 위한 ICT 분야의 종합적 대책 수립을 위한 대응센터 구축이 선행되어야 한다.

### 2. 목 표

본 연구의 목표는 다음과 같다.

- 가. 그린 ICT 대응 연구 및 센터 구축을 위한 선행 연구
- 나. 국내 ICT & 기후변화 대응 중장기 추진계획 제시
- 다. ICT분야 에너지 저감 평가방법 및 대책 선행 연구

## 제 2 절 연구내용

주요 연구내용을 요약하면 다음과 같다.

### 1. 그린 ICT 대응 연구 및 센터 구축을 위한 선행 연구

- 가. 現 국내 ICT 기초자료 수집을 위한 실태 조사
- 나. 미국, 영국, 일본 등 ICT를 활용한 기후변화 대응 실태 조사·분석 및 연구동향 분석
- 다. 시설, 기능, 조직, 인력 등 그린 ICT 대응센터의 구축 타당성 검토
- 라. 그린ICT 마크 제도 및 평가방법 검토

## 2. 국내 ICT & 기후변화 대응 중장기 추진계획 제시

- 가. 효율적 ICT 운영방안 연구
- 나. 그린 ICT 모델 발굴
- 다. ICT GHG Inventory System 연구

## 3. ICT분야 에너지 저감 평가방법 및 대책 선행 연구

- 가. CO<sub>2</sub>저감 평가방법론 개발
- 나. 그린 ICT 추진을 위한 행동 전략 수립 및 세부 가이드라인 작성

### 제 3 절 연구추진 방법

과제 관리 기관인 전파연구소와의 수시 미팅 및 기후 연구반 회의를 병행 추진하여 본 연구가 소정의 목표를 달성할 수 있도록 하였다. 연구 항목별 세부 추진방법은 다음과 같다.

#### 1. 그린 ICT 대응 연구 및 센터 구축을 위한 실태조사

- 가. 우리나라 IT 분야의 CO<sub>2</sub> 배출량 측정 및 감축량 추산
- 나. 기존 문헌이나 전문가의 의견수렴을 통한 미국, 일본 등 해외의 그린 ICT를 활용한 기후변화 대응 실태 조사·분석 및 연구동향 분석
- 다. 과거 유사 연구논문/학술지 자료 수집(방송통신위원회, ETRI, 정보통신정책연구원 등)
- 라. 그린 ICT 선진국 현지 구축 대응 센터 답사 및 조사
- 마. 그린 ICT 대응연구를 위한 센터 구축에 활용

#### 2. 현행 정책 제도 및 약관 현황조사

- 가. 『저탄소 녹색성장』 실현을 위한 국가전략 기본계획 조사
- 나. 현행법 및 제도 위주 자료수집
- 다. 그린 ICT 마크 제도 및 평가방법 검토

### 3. 그린 ICT를 활용한 에너지 저감 및 대책 연구

가. CO2저감 평가방법론 개발

나. 그린 IT 실행 수준을 진단하고 개선점을 도출하기 위한 방법  
개발 및 도입

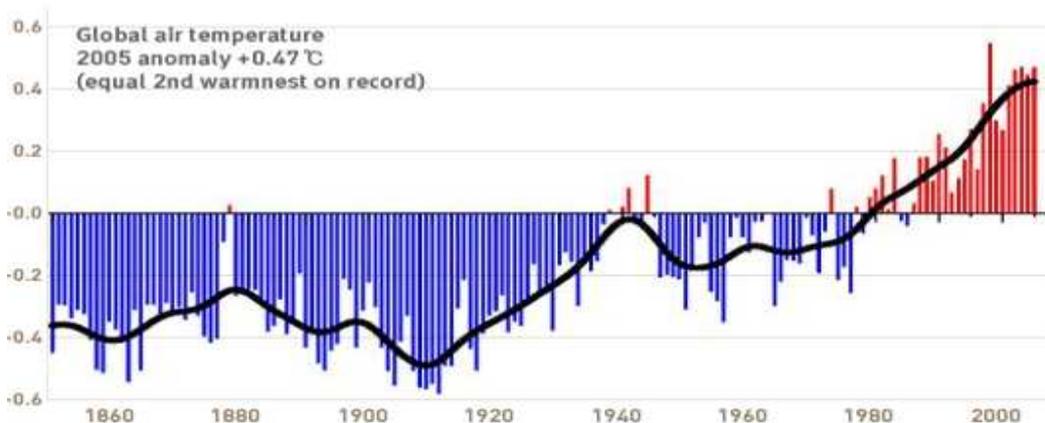
다. 해외 우수 사례 발굴

## 제 2 장 그린ICT 현황

### 제 1 절 온실가스 (GHG)에 대한 ICT 영향(impact)

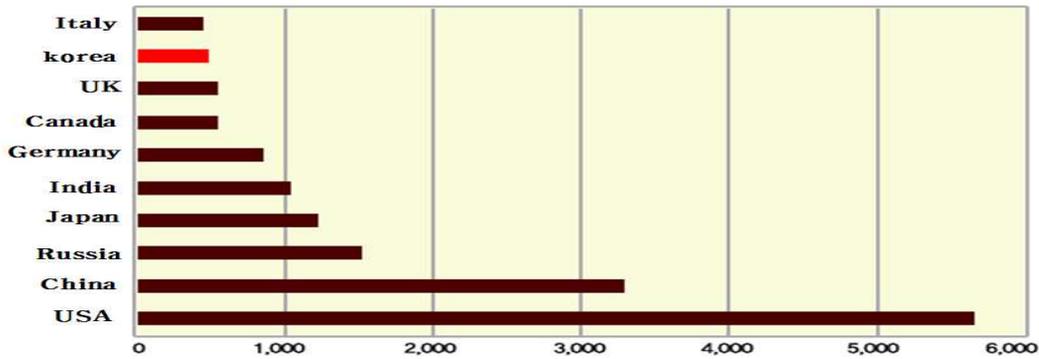
#### 1. 개요

전 세계적으로 온실가스 배출에 따른 지구온난화는 자연재해와 동식물 멸종 등 생태계 파괴라는 환경문제로 귀결되고 있어 주요 선진국들은 환경파괴문제 해결을 국가 최우선 과제로 선정하고 있다. 산업의 주원료인 가스, 석유, 석탄과 같은 화석연료의 사용량이 증가함에 따라 온실가스 배출량이 급증하였고, 온실가스의 80%를 차지하는 CO2 증가는 지구의 평균온도를 빠르게 상승시키고 있다. 선진국들은 산업화에 따라 발생한 환경문제를 해결하기 위해 국가간 기후변화 협약을 체결하고, 다보스 경제포럼이나 G8정상회담에서 이슈화하며 글로벌 차원의 그린화를 추진 중에 있다. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) 2007 / OECD2008 보고서에 의하면 현재 상태가 지속되어 지구 평균기온이 1.5℃에서 2.5℃ 상승할 경우, 약 20~30%의 동식물의 멸종이 예상된다는 결론이다.



<그림 2-1 지구의 기온변화>

[단위 : 백만톤 CO2]



<그림 2-2 국가별 CO2 배출량 (2004년)>

이에 주요 국가들은 이러한 심각성을 인식하고 온실가스 감축과 지속적인 국가 발전을 위해 "저탄소 녹색성장" 추진을 최종 목표로 선정하고, 추진과정에서 그린ICT를 융합한 정책으로 환경보호와 경제성장의 목표를 함께 달성하고자 노력하고 있다. 여기서 그린 ICT란 정보통신기술 (ICT, Information and Communication Technology) 활용으로 환경 문제에 대응하는 것을 말한다.

우리나라는 탄소 배출 측면에서 세계 10위의 CO2 배출국가로서, 세부적으로 세계 6위의 CO2 배출 증가율 국가, OECD 국가 중 탄소배출 증가율 1위의 국가에 이르는 등 위험수위에 이르렀다는 평가가 나오고 있다. 최근 급속한 CO2배출 증가로 온실가스 감축이 의무화될 예정인 2013년을 대비한 실질적 감축계획이 필요한 시점이다. 표 2-1은 우리나라 저탄소 녹색성장 및 ICT와의 개념이다.

<표 2-1 우리나라 ICT와 저탄소 녹색성장 개념>

저탄소 녹색성장의 3대요소	저탄소 녹색성장과 ICT
◦ 견실한 성장을 하되, 에너지, 자원사용량은 최소화	◦ ICT분야 에너지 증가율 둔화 및 감소
◦ 동일한 에너지 자원을 사용하되, CO2 배출등 환경부하를 최소화	◦ ICT를 활용한 타분야 에너지 절감
◦ 신성장동력으로 개발	◦ 저탄소 ICT제품 수출 ◦ ICT를 활용한 타분야 탄소저감 솔루션 수출

## 2. IT 분야의 온실가스에 대한 영향

### 가. 부정적 영향

- (1) 전 세계 CO2 총 배출량에서 IT 분야는 2%(8.3억톤)에 해당됨.  
(이러한 배출량은 전 세계 항공 산업의 배출량과 비슷함)
- (2) 한국의 경우 IT 분야 배출량은 2008년 기준으로 2.8%(1,750만톤)에 해당되고, 2012년에는 3.1%로 증가 예상됨.  
2008년을 기준하여 분야별로는 PC(26.8%), Monitor(17.7%), Printer(25.9%), Server(7.7%), Communication Devices(19.6%), Home Network(2.3%)으로 구성됨. 초고속인터넷 보급에 기인한 PC, Monitor, Printer 사용이 IT 전체의 70%를 차지함.

### 나. 긍정적 영향

- (1) 총 CO2배출량에서 IT 사용으로 7%에서 최대 25%까지 감축에 기여할 수 있을 것으로 예상 (WWF(World Wild Fund) 연구 결과)
- (2) IT와의 융합으로 예상치 이상의 감축 가능
  - (가) e-learning, tele-medicine, e-office, video-conference
  - (나) IT+Car, IT+Ship, IT+Airplane
- (3) ICT 사용을 통한 감축 분야
  - (가) 에너지 소비
  - (나) 사람의 이동
  - (다) 상품의 이동
  - (라) 상품의 저장
  - (마) 폐기물 처리

### 다. 요약

IT가 GHG에 미치는 영향에 대해 부정적 영향보다 ICT와 타산업과의 융합을 통해 CO2 배출을 획기적으로 감축시킬 수 있음. 따라서 새로운 ICT 활용 또는 융합 분야의 개발이 절실히 요구됨.

## 제 2 절 국외현황

선진국들은 장기적인 국가 미래의 전략으로서 환경보호와 경제성장이 가능한 저탄소 녹색성장을 추진하기 위해 국가 차원에서 그린 ICT기술 개발에 투자하고 있으며 그린 ICT를 신성장 동력화 하는데 역량을 모으고 있다.

### 1. 미 국

- 가. 경기부양책의 일환으로 그린IT 주목, 에너지환경분야 "그린뉴딜" 정책방안을 추진
- 나. EPEAT제도 시행으로 전자제품의 환경에 미치는 영향을 비교 평가
- 다. 정부는 기술개발 투자 지원, 민간은 산업화를 추진
- 라. 2011년까지 IDC에너지 효율성 향상/개선 추진 주요 그린ICT 추진 내용은 표 2-2와 같다.

<표 2-2 미국의 주요 그린 ICT 추진내용>

분 야	내 용
스마트그리드	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 전력망과 통신망을 융합한 스마트그리드 구축추진</li> <li>◦ 미국내 IT기업 선도 사업 참여</li> <li>◦ IntelliGrid 인프라를 개발하여 '30년까지 전기소비 2,000억 KWh 절약 전망</li> </ul>
원격,협업기반 녹색정부	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 총무성은 '10년까지 인력의 50%를 원격근무체제로 전환하기 위해 14개 스마트워크센터 운영</li> <li>◦ '07년말 미연방정부 직원 7.62%가 원격근무</li> </ul>
SaaS와 클라우드컴퓨팅	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 연방정부 정보시스템, 대학,중고등학교 SaaS 클라우드 컴퓨팅 도입장려</li> <li>◦ 공개 SW 37억, 가상화 133억, SaaS/클라우드컴퓨팅 66억 달러 비용절감 실현</li> </ul>
IDC효율화	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 환경보호청은 미의회 요청으로 IDC 에너지 효율성 분석 및 개선 시나리오 제시</li> <li>◦ 에너지부는 '11년까지 1,500개 이상 데이터센터 에너지 효율성 25%향상 및 200개 이상은 50%이상 개선추진</li> </ul>

## 2. 영 국

- 가. 정부조직 내 DECC(Department for Energy and Climate Change : 에너지 및 기후변화부) 신설/운영
- 나. 2008년 기후변화법 제정/시행
- 다. Carbon Footprint (탄소발자국/탄소라벨)제도 시행 및 측정위한 계산 규격 “PAS2050”개발

## 3. 일 본

- 가. “경제성장과 환경이 양립하는 유비쿼터스 네트워크 사회 ”국가 정보화 전략비전으로 제시
- 나. 그린 IT 이니셔티브 추진 (산학관 협력강화, 정부이니셔티브, 국제적 리더십), IT와 지구온난화에 관한 조사연구회 운영
- 다. 총무성 “IT뉴딜 전략” 발표 9개 중점 시책중 하나로 “유비쿼터스 그린 IT개발 및 전개” 추진
- 라. 경제산업성은 '08년 IT기기와 데이터센터 에너지 효율화를 위한 “그린IT 프로젝트“ 수행

<표 2-3 일본의 주요 그린 ICT 추진내용>

분 야	내 용
원격근무 도입확대	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 총무성은 '07년 “텔레워크 인구배증 액션플랜”을 수립하여 '10년까지 원격근무자 비율 20%달성</li> <li>◦ 원격근무 도입 기업에 세제혜택 등 정책추진</li> </ul>
빌딩에너지 효율화	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ '10년까지 CO2 70만톤 절감추진</li> </ul>
환경정보 실시간 원격계측	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ “지구관측위성계획”에 따라 '08년 세계 최초로 CO2농도 측정이 가능한 인공위성 GOSAT발상</li> </ul>
IT제품 전력효율향상	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 데이터센터, 네트워크, 반도체 및 디스플레이 전력 효율성 30%이상 향상 추구</li> </ul>

#### 4. 독 일

- 가. EU정책반영 국가기후변화 보호 프로그램(공공사업, 제도적 대책 등) 수립
- 나. 시장가격이 생태계 손상을 회복하는데 소요되는 비용을 반영(환경세)한 생태적 세제개혁
- 다. 친환경마크 “블루엔젤 제도”시행

#### 5. 요약

주요 선진국들은 탄소배출 감소를 위해 다양한 정부정책 시행과 병행하여 민간의 적극적인 참여를 유도, 효과를 극대화하고 있다.

### 제 3 절 마크/ 평가방법제도

주요 선진국들은 탄소감축과 IT제품의 환경성 평가도구로서 친환경마크를 개발하여, 대상제품에 대해 평가를 실시한 후 인증마크를 부여하는 제도를 시행중에 있다.

#### 1. EPEAT(미국)

가. 전자제품 환경성 평가도구

나. 컴퓨터 환경성 평가 표준(IEEE 1680)에 따라 제품 환경성 평가

다. 친환경 컴퓨터를 gold, silver 및 bronze 3개 등급으로 분류 후  
관련 정보제공



<그림 2-3 EPEAT 마크>

#### 2. Blue Angel(독일)

가. 독일 환경부 주관 세계최초의 친환경마크

나. 생산에서 폐기까지 제품의 전 과정에 걸쳐 친환경적으로 개발  
되는 제품에 부여

다. 90개이상의 품목에 걸쳐 780개 업체 3,700여개 제품에 인증부여  
(’02년 기준)



<그림 2-4 블루엔젤 마크>

### 3. TCO(스웨덴)

- 가. 모니터, 컴퓨터등 정보기기 제품에 대하여 제품 사용자의 건강 보호를 목적으로 제품들이 발생시키는 인체에 유해한 X-ray 전계 및 자계의 양을 규제



<그림 2-5 TOC 마크>

### 4. Carbon Footprint(영국)

- 가. 제품 생산 시 발생하는 이산화탄소 양을 제품에 표시(탄소라벨)
- 나. 사람의 활동 시 직·간접적으로 배출하는 CO2양을 계산
- 다. CO2 배출 감소토록 유도



<그림 2-6 Carbon Footprint 마크>

### 5. 요약

주요 선진국은 전자제품에 대해 환경성 평가도구로서 환경 마크 제도를 각각 시행하여, 생산에서 폐기까지 친환경적이며 인체에 무해하고 CO2 배출을 최소화 할 수 있는 제품을 생산토록 제도화 하고 있다.

## 제 4 절 국내현황

우리나라는 2005년 교토의정서에 근거한 의무감축국에는 포함되지 않았지만, 향후 발리 로드맵에 따라 교토의정서에 의한 제2차 이행기간(2013~2017) 동안에 강제이행 국가로 포함될 확률이 높다. 우리나라도 국제 노력에 동참하지 않을 수 없게 된 것이다. 특히 우리 산업 중 에너지 다소비 업종의 비중이 경제협력개발기구(OECD) 국가 중 가장 높아 일본보다 2배나 되고 에너지 효율은 매우 낮아 일본의 3분의 1에 못 미치며, 우리가 소비하는 에너지의 80% 안팎이 석유 등 해외에서 수입되는 화석연료이다. 이러한 대비차원에서 우리나라는 2008년 제63주년 광복절 및 대한민국 건국 제60주년 대통령 경축사에서 『저탄소 녹색성장』을 新 국가발전의 패러다임으로 공표하였다. 이 후 대통령 주재로 녹색성장위원회를 개최/공식 출범시켰으며, 저탄소 녹색성장 추진방안을 수립하였으며 현재 국회 본회의에 제출되어 입법을 앞두고 있다. 특히 IT분야는 GDP의 16%를 차지하는 국가중심산업으로 에너지효율화, 탄소배출 저감등 환경을 고려한 그린 IT로 진화를 시도하고 있으며 그린 IT를 통해 탄소배출량의 8%이상 감소, 녹색뉴딜로 95만여개 일자리 창출 전망 등 지속가능한 경제발전에 기여할 것을 목표로 하고 있다. 그린IT 준비가 늦었던 우리는 선진국의 그린 IT모델을 벤치마킹하여 정부 관련부처와 산업계가 빠르게 추진 중이며, 저탄소 녹색성장 기본법이 국회에 계류 중에 있다. (주요 내용 표 2-4 참조)

<표 2-4 저탄소 녹색성장 기본법 주요내용>

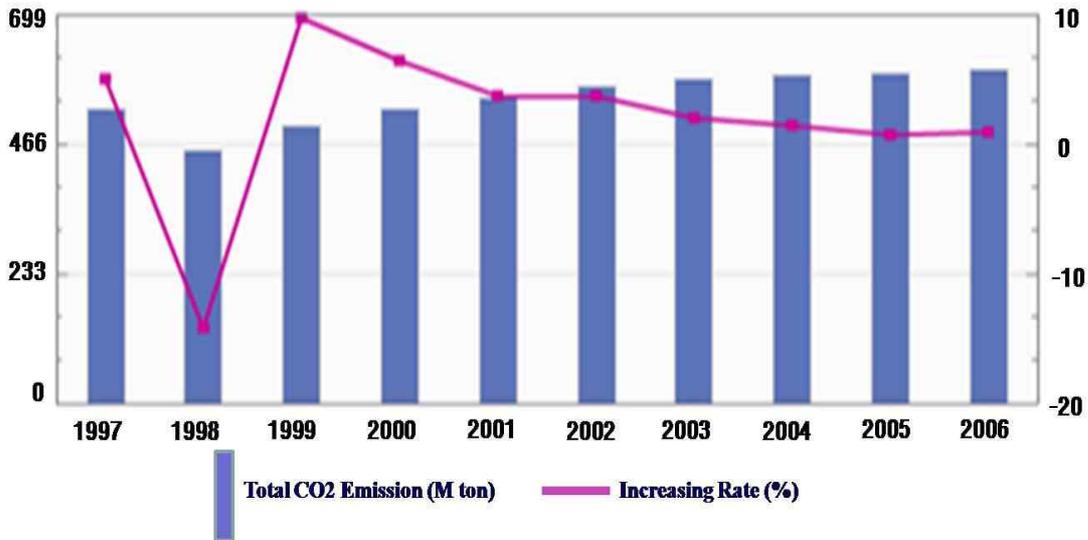
- 녹색경제·녹색산업의 창출 및 단계적 전환 촉진
- 녹색산업투자회사 설립
- 기후변화·에너지 목표관리제 도입
- 총량제한 배출권 거래제 등 도입
- 녹색국토 조성
- 저탄소 교통체계 구축

## 1. CO2 배출

국내 총 CO2배출은 IMF사태 회복이후인 1999년 급격히 증가하여 매년 소폭 증가하는 추세이다. (표 2-5 및 그림 2-7 참조)

<표 2-5 부문별 국내 CO2 발생량>

구 분	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
총배출량	498.9	531	550.4	571.1	582.6	590.4	594.4	599.6
(증가율, %)	9.7	6.4	3.7	3.7	2.0	1.4	0.7	0.9
에너지 부문	-	438.5	452.9	473.0	481.3	489.0	489.5	505.4(84.3%)
산업공정	-	58.3	63.6	64.5	68.2	68.5	64.8	63.7(10.6%)
농업	-	17.0	16.3	16.2	16.0	16.4	16.4	15.1(2.5%)
폐기물	-	17.2	17.6	17.4	17.1	16.5	14.9	15.4(2.5%)
토지 및 임업 이용	-	-37.2	-34.6	-33.4	-33.7	-31.5	-32.0	-31.2
순 배출량	-	493.8	515.8	53.8	548.8	559.0	562.4	568.4



<그림 2-7 년도별 국내 CO2 발생량 및 증가율>

IT 산업은 '07년 기준 연간 세계탄소배출량의 약 2%(8.3억톤)을 차지하고 있으며, 통신부분은 IT산업의 37%(전체 약 0.7%)를 차지하고 있다. 방송통신위원회에서 발표한 바에 따르면 ICT 분야의 전력소비는 '07년 5,133GWh로 우리나라 전체 전력소비량의 1.4%를 차지하고 있으나, 연평균 16%정도로 급격히 증가하고 있는 상황이다. 전체 총량은 '07년 수력발전량(5,042GWh)와 비슷한 수준이다. 이중 방송분야는 전체 전력 사용의 5~6%로 비중이 높지 않으며, 주로 유무선 통신망이 큰 비중을 차지하고 있다.

<표 2-6 국내 ICT 인프라 분야 전력 소비량 현황(2005~2007)>

구 분		2005년	2006년	2007년
통신 분야	유선통신	1,591(41.6%)	1,880(42.7%)	2,028(39.5%)
	이동통신	1,977(51.7%)	2,242(51.0%)	2,819(54.9%)
	소 계	3,568(93.3%)	4,122(93.7%) (증가율 15.5%)	4,847(94.4%) (증가율 17.6%)
방송분야		255(6.7%)	279(6.3%) (증가율 9.3%)	286(5.6%) (증가율 2.4%)
합 계		3,823(100%)	4,401(100%) (증가율 15.1%)	5,133(100%) (증가율 16.6%)

## 2. 주요정책 추진

녹색성장위원회에서는 방송통신위원회, 기획재정부, 행정안전부, 지식경제부 등 15개부처가 참여한 “그린IT국가전략” 계획을 발표하여 범정부차원의 그린 ICT 종합계획을 수립하였다. 1차적으로는 내부에너지 절감을 추진하고 있으며, 중장기적으로는 ICT를 활용한 에너지 절감을 새로운 사업분야로 인식하여 EMS(Energy Management System), 저전력 통신망, 그린 IDC, 그린 오피스, 온라인 통지서 활성화 등을 추진하고 있다. 녹색성장위원회가 전체 업무를 총괄 조정하고 있으며, 부처별 그린 IT 세부 수행 내용을 요약하면 표 2-7과 같다.

<표 2-7 그린IT 정책추진현황>

구 분	추진 업무
방송통신위원회	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ “녹색 방송통신 추진 종합계획 수립”(’09.4.8)</li> <li>◦ 방송통신분야 그린 IT 추진 협의회 구성 및 방송통신분야 그린 IT추진 종합계획 수립</li> <li>◦ 그린 IT TF팀을 구성, 본격적인 그린 IT정책 및 사업발굴 방송통신분야 Inventory 구축</li> <li>◦ 방송통신분야 Inventory 구축 준비</li> </ul>
지식경제부	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 대기전력 저감 프로그램 「Stand by Korea 2010」 추진</li> <li>◦ 6대분야 22개 신성장 동력 사업, 「뉴IT전략」 12개 세부과제 중 그린 IT포함</li> <li>◦ GHG Inventory reporting 주관</li> </ul>
행정안전부	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ “에너지절약 종합추진계획” 및 “그린 기반의 통합전산센터 환경개선계획” 추진</li> <li>◦ 녹색정보화 TF팀 구성 및 “녹색정보화 추진계획” 수립</li> </ul>
환경부	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 탄소 성적표지제도 시행, 인증업무 규정제정</li> <li>◦ 국내 실정에 맞는 온실가스 인벤토리 구축 Verifying 지침 발간</li> </ul>

이러한 정부 정책의 노력과 함께 추진되어야 하나 아직 미진한 중요한 사항은 ICT에 관련된 기관(기업포함), 서비스, 장비 등의 분야로부터의 GHG 영향에 대한 정확한 정보 및 IT 융합 산업에의 ICT가 기여한 온실가스 감축량 산출이다. 이를 위한 ICT분야 GHG Inventory System 구축이 절대적으로 필요하며, 세계적으로도 매우 미진한 분야로서 우리나라가 선도할 수 있는 주요 분야로 판단된다.

### 3. 요약

국내 ICT분야 CO2 발생량 파악과 융합 산업에의 ICT 역할 분석 등을 위한 ICT GHG Inventory System 구축이 시급함.

# 제 3 장 ICT GHG Inventory System 구축

## 제 1 절 기존 지침 / 표준 / 규격의 적용가능성

본 절에서는 ICT 분야의 GHG Inventory System을 구축하기 위해 기존에 수행된 연구 또는 표준, 지침 및 규격 등의 활용 가능성을 다루고자 한다. ITU-T를 비롯한 많은 국제기구에서는 탄소 배출량 공개 및 국가/국제 GHG 프로그램 참여 준비와 강제적 보고 프로그램을 대비하여 온실가스 Inventory 구축을 위한 연구를 지속적으로 실시하여 많은 산출물을 제시하고 있다. 그러나 결론부터 말하면 대부분 굴뚝산업 위주의 GHG Inventory System 구축에 관련된 사항으로, ICT GHG Inventory System 구축을 위한 추가 개발 또는 연구가 국내는 물론 세계적으로도 필요하다.

### 1. 기존의 지침, 표준 및 규격의 적용가능성

기존의 지침, 규격 및 표준 등의 세부적인 적용가능성은 표 3-1과 같다.

<표 3-1 기존 지침, 표준 및 규격의 적용 가능성>

지침 / 표준 / 규격	적용가능성						
IPCC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국가 GHG Inventory Guideline</li> <li>• 6대 부문별 산정방법론 제시</li> </ul> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>Energy</td> <td>Industrial Process / Product Use</td> </tr> <tr> <td>Agriculture</td> <td>Forestry</td> </tr> <tr> <td>Waste</td> <td>Land Use</td> </tr> </table>	Energy	Industrial Process / Product Use	Agriculture	Forestry	Waste	Land Use
	Energy	Industrial Process / Product Use					
	Agriculture	Forestry					
	Waste	Land Use					
WRI GHGP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전반적인 개념은 제공하고 있으나, 방송통신분야 GHG Inventory 구축에는 적용이 어려움</li> </ul>						
WBCSD GHGP							
ISO 14064							
ISO 14065	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 본 Protocol은 주로 굴뚝 산업을 위한 것으로 ICT Inventory Implementation에는 직접적인 적용 어려움</li> <li>• Inventory System을 위해 필수적인 LCA 데이터 베이스에 대한 일반적인 지침을 제공</li> </ul>						
ITU-T CC FG Deliverables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ICT 영향에 대한 몇 가지 예를 제시</li> <li>• ICT GHG Inventory에는 불충분함</li> </ul>						

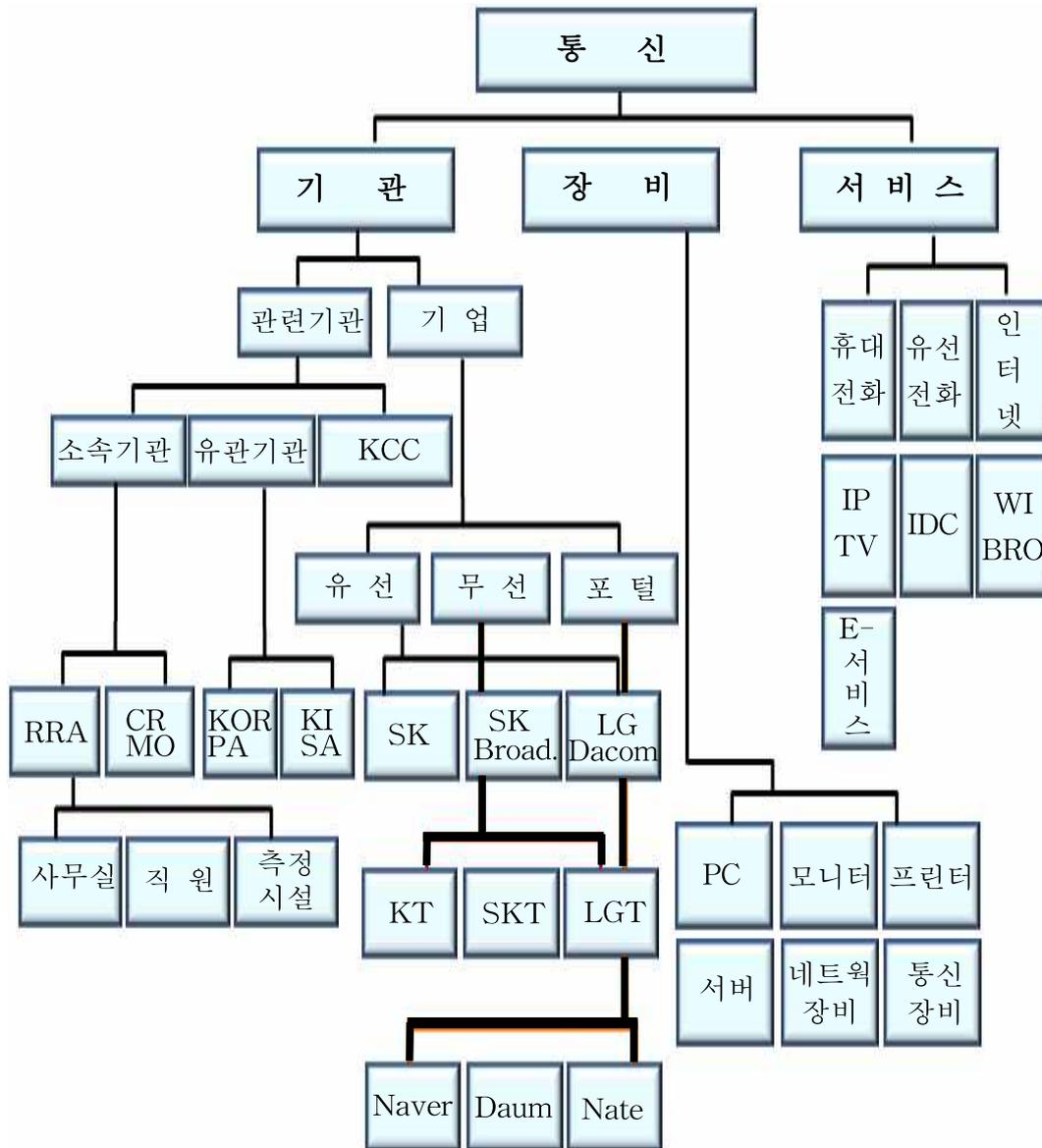
## 2. 요약

국제기구를 중심으로 작성된 기존 문헌의 내용은 굴뚝 산업 위주로 작성되어 있거나, 매우 포괄적 수준임. 따라서 ICT GHG Inventory System 구축에 직접 적용하기에는 매우 제한됨.

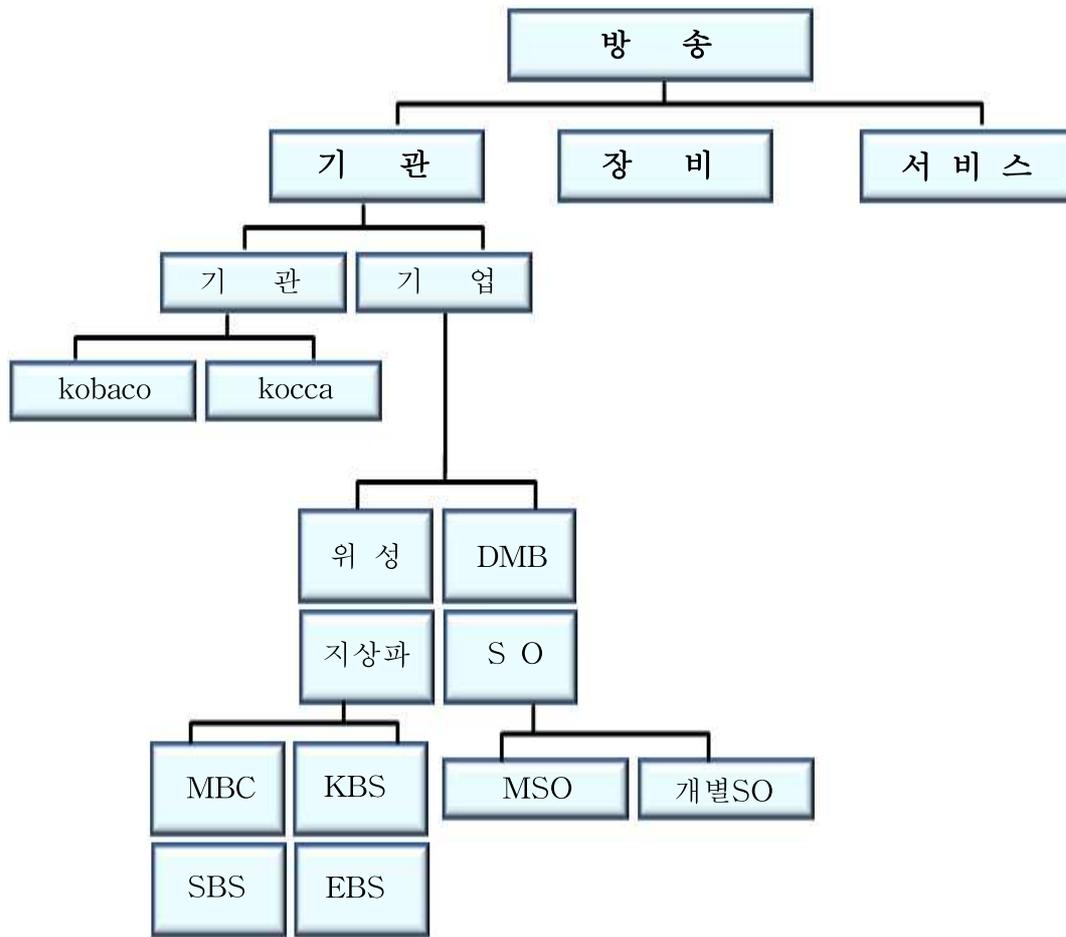
## 제 2 절 Inventory System Model

### 1. 방송/통신 분야 Inventory System Model

우리나라도 몇몇 산업공정을 모델로 하여 배출량 산정 가이드라인을 개발하였다. 하지만 대상이 굴뚝산업위주로 한정되어 있다. 이에 방송/통신 분야에 대한 Inventory System Model (예)을 제시한다.



<그림 3-1 GHG Inventory System model-통신분야 (예)>



<그림 3-2 GHG Inventory System model-방송분야(예)>

## 2. 요약

그린 ICT에 대한 국내외 환경 분석을 통한 국내실정에 맞는 Inventory System model 개발/제시

### 제 3 절 ICT 대응센터

#### 1. 그린 ICT 대응센터

녹색성장시대를 맞이하여 그린ICT분야를 세계적으로 주도하기 위해서는 방송통신분야의 Inventory 구축과 더불어 온실가스 감축과 관리, 에너지소모 절감, 표준화, 인증등의 총괄업무를 담당할 녹색방송통신진흥센터(가칭) 설립이 필요하다. 주요임무는 녹색방송통신진흥센터를 중심으로 전 IT분야의 탄소배출을 관리하고 생산제품에 대한 평가/인증, 국제 표준화에 부합된 국내 표준 개발/정착, 기업에 대한 기술지원과 홍보/교육등의 업무를 수행토록 하는 것이다. 녹색방송통신진흥센터는 전파연구소에 설치하고, 조직 구성은 탄소배출량관리팀, 저탄소 품질보증팀, 표준화팀, 기술지원팀, 지원과 등으로 하며, 인원은 60명 수준으로 분야별로 팀을 구성/운영하는 것이 적절할 것으로 판단된다.

#### 가. 구 성



<그림 3-3 녹색방송통신진흥센터 구성안>

나. 부서별 주요 추진업무

팀 구분	추진업무
탄소 배출량관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 방송통신분야별 에너지 소비에 따른 온실가스 배출량 자동계산, 기록 및 관리지원</li> <li>◦ 공공기관, 중소기업 인벤토리 구축지원</li> </ul>
저탄소 품질 보증	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 기업 및 프로젝트 대상 탄소 배출량 평가업무 수행                             <ul style="list-style-type: none"> <li>· Verification(검증), Validation(타당성평가) Reporting(보고)</li> </ul> </li> <li>◦ 제품 및 서비스 대상 탄소 배출량 / 유해물질 평가</li> </ul>
표준화	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 방송통신 저탄소 법제도 추진</li> <li>◦ 방송통신분야 탄소배출량 평가방법 개발</li> <li>◦ 방송통신기술을 활용한 감축량 평가방법 개발</li> <li>◦ 국내외 표준개발</li> </ul>
기술지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 컨소시엄 운영 탄소배출량 평가 기술지원 및 교육홍보</li> </ul>

다. 내부시설 구성

구분	내용
탄소배출량관리팀 (1호실)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 평수 : 약 148m<sup>2</sup> (15명 기준, 1인당 3평 기준)</li> <li>● 높이 : 약 2.80m</li> </ul>
저탄소품질보증팀 (1호실)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 평수 : 약 148m<sup>2</sup> (15명 기준)</li> <li>● 높이 : 약 2.80m</li> </ul>
표준화팀 (1호실)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 평수 : 약 99m<sup>2</sup> (10명 기준)</li> <li>● 높이 : 약 2.80m</li> </ul>
기술지원팀 (1호실)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 평수 : 약 99m<sup>2</sup> (10명 기준)</li> <li>● 높이 : 약 2.80m</li> </ul>
지원과 (1호실)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 평수 : 약 79m<sup>2</sup> (9명 기준)</li> <li>● 높이 : 약 2.80m</li> </ul>
기술자료실 (20평)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 평수 : 약 66m<sup>2</sup></li> <li>● 높이 : 약 2.8m</li> </ul>

구 분	내 용
기록물 관리실	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 평수 : 약 132m<sup>2</sup></li> <li>● 높이 : 약 2.8m      항온/항습 및 소방시설</li> </ul>
회의실 (소) (8평)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 평수 : 약 26m<sup>2</sup> x 6 =156m<sup>2</sup> (팀별 1개, 센터장 1개)</li> <li>● 높이 : 약 2.80m</li> </ul>
회의실 (대) (20평)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 평수 : 약 66m<sup>2</sup> x 3 = 198m<sup>2</sup></li> <li>● 높이 : 약 2.80m</li> </ul>
기업 상담실 (소)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 평수 : 약 16.5m<sup>2</sup> x 5=82.5m<sup>2</sup></li> <li>● 높이 : 약 2.80m</li> </ul>
기업 상담실 (중)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 평수 : 약 26m<sup>2</sup> x 3=78m<sup>2</sup></li> <li>● 높이 : 약 2.80m</li> </ul>
교육장 (중) 30명 수용	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 평수 : 약 99m<sup>2</sup></li> <li>● 높이 : 약 2.80m</li> </ul>
교육장 (대) 60명 수용	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 평수 : 약 198m<sup>2</sup></li> <li>● 높이 : 약 2.80m</li> </ul>
센터장실	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 평수 : 약 50m<sup>2</sup></li> <li>● 높이 : 약 2.80m</li> </ul>

라. 구축시설

(1) 시험실

(가) 전력 시험실 : 50평 (165m<sup>2</sup>)

○ power meter, power analyzer 등

(나) 환경 시험실 : 100 평 (330m<sup>2</sup>)

(다) 비상전원실 : (30평, 99m<sup>2</sup>)

○ 비상발전기, Battery

(2) 상황실

(가) 방송통신 탄소 현황 상황실: 50평 (165m<sup>2</sup>)

○ 10개 정도의 flat display 설치

○ monitor 요원및 외부인 착석용 의자 50개 설치

○ 외부 브리핑을 위한 오디오 시설 구축

(나) LCA DB 구축용 전산실: 50평 (165m<sup>2</sup>)

○ cable duct floor

○ 온/습도 장치

(3) 시험실과 상황실간 이중화 LAN 구축

마. 측정 및 실험장비

여기서 제시하는 측정 및 실험장치는 온실가스 관련 일반 측정장치로 ICT에 국한된 사항은 아님. 따라서 별도의 인증 시설이나 기관을 확보하는 경우, 진흥센터 자체에 필요한 설비에서는 제외 될 수 있음.

(1) ICP-OES System(유도결합 플라즈마 방출 분광기)



- 모델명 : OPTIMA 5300DV
- 제조사 : Perkin Elmer
- 장비원리 : Argon gas 의해 생성된 플라즈마 에너지로 원자를 이온, 방출시켜 원자가 바닥상태로 이동시 방출되는 발광선 및 발광강도를 측정하여 원소분석
- 장비특성 : 다원소 정량, 정상분석, Dual관측시스템, EPA자동 내부 표준물 편차보정과 Weighed linear stdm 적용, 고 분해능 Echelle분광계 뛰어난 40Mhz free running RF발생기
- 분석항목 : 납, 수은, 카드뮴

(2) GC-MS 기체크로마토 그래피 질량분광기



- 모델명 : Clarus 500MS
- 제조사 : Perkin Elmer
- 장비원리 : 혼합물 상태의 시료를 기체 크로마토그래피의 Column에 의해 분리하여 체류시간과 연적비를 질량분석으로 정성, 정량 분석
- 장비특성
  - Perfilter장착 사중극자분석기 사용 : 오염최소화
  - 광전자증배관 사용 : 장기간 안정
  - 질량분석 범위 : 1~1200amu, Scan모드와 SIM 모드 동시수행
- 분석항목
  - PBBs, PBDEs, PCT, PCB, PCN, CP(단쇄염화파라핀), 유가주석화합물, 기타염소계난연제, PVC(염화비닐수지)ing RF발생기
- 분석항목 : 납, 수은, 카드뮴

(3) UV-Vis(자외선/가시광선 분광기)



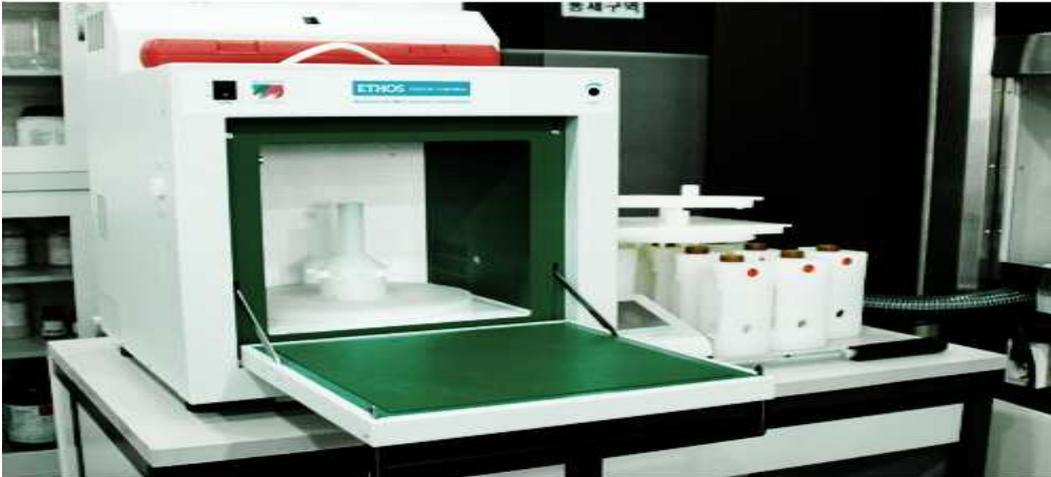
- 모델명 : Lambda25
- 제조사 : Perkin Elmer
- 장비원리 : 분자는 UV/VIS를 흡수할 때 전자가 excited state 전이 후,  
다시 ground state로 되돌아 가면서 에너지를 방출하게 되는데  
이러한 변화를 관찰함으로써 분자의 전자구조적 성질을 파악
- 장비특성 : Dual, Beam, DNA정량기능, 정확도/재현성 우수,
- 분석항목 : 6가 크롬

#### (4) 냉동분쇄기



- 모델명 : Autoselve shaker
- 제조사 : Firtsher
- 장비원리 : 전자기장을 이용한 grinding ball의 상하 진동에 의해 물질에  
충격을 가해 파쇄한다
- 장비특성 : The grinding capability of the sample(5~10um), Grinding ball
- 분석항목 : 시료분쇄

(5) 마이크로웨이브 시료 분해장치(시료 전 처리장비)



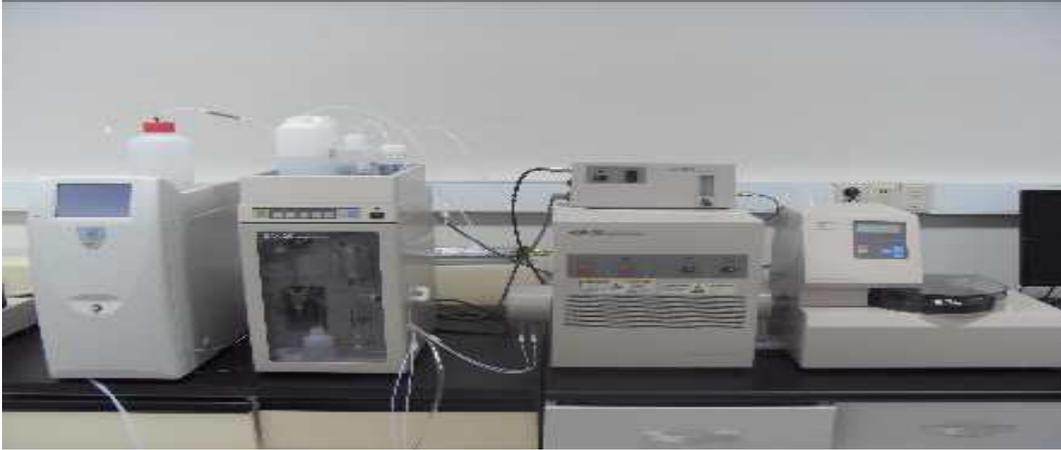
- 모델명 : Mileston
- 장비원리 : 일정한 압력까지 견디는 테프론 용기 내에서 마이크로파를 이용하여 산처리, 금속(마이크로웨이브 반사시킴), 물/산(액체는 마이크로웨이브 흡수, 가열), 테프론(마이크로웨이브 투과)
- 장비특성 : 대기압하의 분해보다 100배까지 빠른 방법으로 300도까지 온도 상승, QP sensor로 산증기 모니터링, 용기과압방지, PID 컨트롤 시스템에 의한 온도 및 압력 곡선의 조절
- 분석항목 : 시료분쇄

(6) 수은전용분석기



- 모델명 : Auto MA-2
- 장비원리 : 전기로에서 시료를 가열하여 발생하는 기체를 골드아말감으로 흡착하여 수은정량 분석
- 장비특성 : Detector(Photo-sensor Diode), Heating Temp (~900).  
Detection Limit (10ng)
- 분석항목 : RoHS 환경규제대응(Hg). 미량수은분석, 고체, 액체, 기체 모두 가능

(7) 할로젠 분석기



- 모델명 : AQF-100, ICS-1500
- 장비원리 : 소재 및 부품을 1000도 이상으로 연소시켜 함유된 할로젠을 용리액을 이용하여 이온크로마토그래피를 통해 정량분석
- 장비특성 : Sample : Solid sample, nonaqueous liquid  
Oxidative decomposition and gas absorption  
Furnace temp. : Max. 1100℃  
Solid sample : 1~100mg, liquid sample : 5~100ul
- 분석항목 : 소재 및 부품 등에 포함되어 있는 할로젠의 정량분석  
(국제환경규제 대응 관련 품질관리)

(8) 전자파 인체 흡수율 측정기 (SAR : specific Absorption Rate)



- 모델명 : DASY5 (전자파 흡수율 측정 시스템)
- SAR Shielding Room
  - Size : 4m(L)×4m(W)×3m(H) - Effect : 100~108dB(MIL-STD-285)
  - 항온항습 : 25±1℃, Humidity 50±2%
- SAR Robot, Phantom 및 부대설비
  - DASY 5 System - SAM Twin Phantom 3set
  - ELI4 Phantom 1set
  - Universal Radio Communication Test set R&S CMU200
  - Network Analyzer Agilent E5071C - Microwave Signal Generator Agilent N5181A
  - Dual Power Meter Agilent E4419B - Liquid 제조 부대시설
- Testing Items  
SAR(Specific Absorption Rate) HAC(Hearing Aid Compatibility)

## 2. 요약

- 가. ICT 분야 CO2 감축 추진기관인 그린 ICT 대응센터(가칭 녹색방송통신 진흥센터) 구성 제시
- 나. 부서별 임무를 분담을 통해 그린 ICT 분야 CO2배출량 측정/관리/평가/검증 및 표준화 추진
- 다. 임무수행에 필요한 센터 시설 구성 및 관련측정/시험장비 제시

## 제 4 절 중장기 추진 계획

ICT 분야 GHG Inventory 구축은 방송 및 통신의 범위를 포함하므로 3개년 단계적으로 구축하는 것을 제안한다. 이러한 단계적 접근으로 시행착오를 최소화하여 보다 효율적 시스템 구축이 가능할 것으로 판단됨.

### 1. 2010년도

- 가. 탄소배출량 관리체계구축
- 나. 평가방법론개발 및 품질보증

### 2. 2011년도

- 가. 탄소배출량 관리체계구축
- 나. 총괄관리 시스템 확보 및 운영
- 다. 기술지원 및 교육

### 3. 2012년도

- 가. 탄소배출량 관리체계구축
- 나. 탄소배출량 감축프로젝트 추진
- 다. 기술지원 및 교육

<표 3-2 중장기 추진계획>

2010년	2011년	2012년
<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 탄소배출량 관리체계 구축</li> <li>- 인벤토리 표준체계 마련</li> <li>유무선통신사 방송사 등 6개 대표기관 선정</li> <li>◦ 평가방법 개발 및 품질보증</li> <li>- 방송통신분야 제도마련</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 탄소배출량 관리체계 구축</li> <li>- 인벤토리 구축확대</li> <li>유무선통신사 방송사등</li> <li>◦ 총괄관리 시스템 확보 및 운영</li> <li>- 전파연구소 구축</li> <li>◦ 기술지원 및 교육</li> <li>- 직간접 영향평가 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 탄소관리체계 구축</li> <li>- 인벤토리 구축완료</li> <li>유무선통신사 방송사등</li> <li>◦ 탄소배출량 감축프로젝트 추진</li> <li>◦ 기술지원 및 교육</li> <li>- 직간접 영향평가 등</li> </ul>

## 4. 요약

2010부터 2012년까지의 ICT GHG Inventory System의 단계적 구축 제시

# 제 4 장 에너지 저감 평가방법/대책

## 제 1 절 CO2 저감평가방법론

CO2 저감평가방법론 개발을 위해 기관 및 기업서비스(IDC 분야), 그리고 e-service의 하나인 Virtual Conference 의 세 분야를 선정하여 CO2 발생량을 계산 제시하였다. 이러한 방법론의 제시는 향후 ICT GHG Inventory System 구축 시 참조 모델로 활용됨을 목적으로 한다.

### 1. IDC 모델

가. 국내 사업자 현황 : 전체 36개사 67개 IDC 운영중('09년기준)

(1) Telco 사업자와 SI사업자에 의해 CAGR 22.6%(매출액)로 성장중

<표 4-1 국내 IDC 사업자 현황>

사업자구분	Telco 사업자	SI 사업자
주요사업자	◦ KT, SK 브로드밴드, LGDacom	◦ 삼성SDS, LG CNS, 현대정보기술
주요고객군	◦ 포털, 게임, 방송, 교육, 쇼핑몰등	◦ 그룹사, 제조업등
주요강점	◦ 인터넷 백본망, 가입자망 보유 서버 및 호스팅 사업경험	◦ 컴퓨터, 컨설팅 인력 IT서비스 구축경험

나. 주요사업자 시장 점유율

(1) Telco 사업자 : KT (56%), LGDacom (27%), SK 브로드밴드 (18%)

(2) SI 사업자 : 삼성 SDS(33%), LG CNS(27%), 현대정보기술(23%), SK C&C (17%)

- 다. 국내 67개 데이터 센터 전력소모량 11.2억 Kwh 소비예상 (09년)
- (1) 44만톤의 CO2 배출에 해당 (06년 국내 총 CO2배출량 : 약 6억ton)
  - (2) 국내 연간 전력 소모량 3,850억 Kwh(CO2 1.54억 ton)의 0.3% 해당

## 2. IDC 모델 (100평 규모)

### 가. IDC CO2 산정

#### (1) 장비 및 관련시설 (서버 및 냉방시설)

- (가) 600m/m(w)\*800m/m(D)\*2100m/m(H) (150~160개 랙설치 가능)
- (나) 냉방을 위한 공조시설 전력사용량 (80평~130평, 11.25kwh 사용)
  - \* 에어컨 냉방능력 표준의거

#### (2) 전력사용 및 CO2 배출

- (가) 서버 장비 약 1500개 설치 가능
  - (서버 1개 : 시간당 약 318.4w 전력사용)

- 전체 서버는 시간당 477.6Kwh 전력사용
  - 연간 약 4,184,000 Kwh 전력소비
  - 4,183,776Kwh\* 0.424Kg = 1,774,016Kg(CO2)
    - > 연간 약 1,774 ton CO2 배출 ☞ ㉠
  - 40만대 / 1500 = 266배      266배 \* 1774 ton/CO2    약 47만톤
- 냉방장비 연간 98,550Kwh전력 사용
  - 98,550Kwh\*0.424kg=41,785Kg(CO2) -> 연간 약 42 ton CO2 배출 ☞ ㉡
- ☞ IDC 100평 기준 연간 약 1,816ton(㉠+㉡)의 CO2발생
  - (’06년 국내 총 CO2배출량 약 6억ton)

### 3. 기관모델(배출량 산정대상 : 전파연구소)

#### 가. 전파연구소 CO2 산정

구 분	사용량	탄소배출량(ton)
전 기	1,222,655kwh	519.7
가 스	104,346m <sup>3</sup>	38.3
수 도	635,33m <sup>3</sup>	4.5
폐기물처리	1361.66L	2.8
총 CO2 배출량		565.3

### 4. IDC와 전파연구소 CO2 배출량 비교

구 분	IDC (100평)	전파연구소
CO2 배출량	1,816 ton	565 ton
비 고	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 산출대상 : 서버 및 냉방시설</li> <li>◦ 국내 IDC 크기 : 100평~12,000</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 산출대상 : 전기, 가스, 수도, 폐기물처리로 한정</li> <li>◦ 직원이동 미포함</li> </ul>

### 5. e-service 모델(원격화상회의)

CO2 감축을 위한 노력의 일환으로 서비스 모델 중 원격화상회의를 선정하여 인원이 전원 참석했을 경우를 가정하고, 실제로 원격회의를 실시한 결과와의 차이로서 CO2 저감량을 산출했다.

#### 가. 행사개요

- (1) 주 제 : THE POWER OF ICTs TO SAVE THE PLANET  
(Virtual international symposium on ICT and climate change)

- (2) 일자 / 장소 : 2009.9.23(수) / 서울 임페리얼 펠리스 호텔
- (3) 세부내용 : ITU주관 심포지움 실시 / CO2 절감위해 온라인 참석 허용
- (4) 대 상 : 화상회의를 통한 온라인 참가자, 국내온라인 참가자 제외

나. CO2 저감량 계산

(1) 이동관련 CO2 배출 저감량

(가) 전제조건

- 회의 참가자  
총 216명(오프라인: 154, 온라인:46(해외참가자), 16(국내참가자))  
Web-Casting(360명)은 이동관련 CO<sub>2</sub>배출량에서 제외.
- 해외참가자를 대륙별로 구분
- 해외참가자의 이동거리를 대륙별로 산정
- 해외참가자들의 총 왕복 이동거리의 합: 680,310km
- CO<sub>2</sub> 발생량(kg) 계산식 ※WRI 자료 참조

(나) 이동관련 CO2 절감

지역	참여 인원 (명)	총 왕복거리(km)	총 CO <sub>2</sub> (ton)	산정기준		
				왕복거리 (km/1인)	출발지	CO <sub>2</sub> (kg/km)
아프리카	4	92,220	10.1	23,055	수단	0.11
유럽	10	177,480	19.5	17,748	런던	0.11
아시아	19	176,130	19.4	9,270	싱가포르	0.11
북아메리카	10	226,980	25.0	22,698	뉴욕	0.11
일본	3	7,500	0.9	2,500	도쿄	0.12
총합	46	680,310	74.9			

(2) 회의장소 관련 CO2 배출 저감량

(가) 전제조건

○ 오프라인 참가자 154명을 위한 공간: 652m <sup>2</sup>	
○ 비율을 통해서 216명이 참가하였을 때의 공간: 915m <sup>2</sup>	
○ 온라인 참가자로 인한 절감 공간: 263m <sup>2</sup>	
○ m <sup>2</sup> 당 전력소비량: 179(kWh/m <sup>2</sup> )	※KEEI 자료 참조
○ 전력 CO <sub>2</sub> 배출계수: 0.424 kgCO <sub>2</sub> /kWh	※IPCC 자료 참조

(나) 회의 장소 관련 CO2 저감

구 분	216명 회의 참석한 경우	154명 오프라인으로 진행한 경우
이용 면적	915m <sup>2</sup>	652m <sup>2</sup>
온라인 참가로 절감 공간	263m <sup>2</sup>	
면적에 따른 전력 소비량	163,785kwh	116,708kwh
저감된 전력량	47,077kwh (m <sup>2</sup> 당 전력 소비량 179kwh계산)	
CO2 발생량 (ton)	69.4	49.5
CO2 저감량	19.9ton (전력CO2 배출계수 : 0.424)	

다. 원격화상회의를 통한 CO2절감

(1) 총 저감량 : CO2 94.8 ton

(가) 이동거리 기준 CO2 저감량 : CO2 74.9 ton

(나) 회의장소 기준 CO2 저감량 : CO2 19.9 ton

(2) 저감된 CO2량 대응 규모

(가) 컴퓨터 (전력소비량 400wh) 약23,266대 24시간 가동

(나) 시멘트(1톤 생산시 CO2 1.0톤 발생) 약 95톤 생산시 발생량

(다) 서울시 거주 18명의 1년 배출량(1인당 배출량 5.26tonCO2/년)

## 6. 요약

ITU 주관 “The power of ICTs to save The Planet” 심포지움은 기후변화 탄소절감차원에서 온라인을 통하여 회의를 수행하여 405.4 ton에 해당하는 CO2 배출저감을 실현하였다. 이는 ITU의 탄소절감의지의 표현이며, 앞으로 타 국제회의 등에 큰 파급효과를 미칠 것으로 판단됨.

## 제 5 장 주 요 실 적

본 연구의 주요 실적은 다음과 같다.

### 1. 그린 ICT 현황분석 (2009.6.18 보고)

### 2. CO2 배출량 산정 (사례를 중심으로)

### 3. 논문제출

A Proposal of GHG Inventory Implementation for  
Telecommunication Sector in Korea (Intelec 2009)

(국내외현황, 기존규격/지침/표준분석, 녹색방송통신진흥센터 설립  
제안 등을 포함)

### 4. ITU SG5 WP3 기고서 초안작성

가. Scope and definition

나. ICT GHG inventory

다. 저감사례 (원격화상회의)

## 제 6 장 결 론

온실가스 배출에 따른 지구온난화는 세계적으로 미래 인류의 생존을 위협할 가장 큰 환경문제로 대두되어 선진국을 중심으로 한 세계각국은 친환경정책과 기술개발에 많은 노력을 기울이고 있다. 우리나라도 『저탄소 녹색성장』을 新 국가발전의 패러다임을 공표하고 정부 부처별로 관련 정책을 추진하고 있다.

IT분야는 전 세계 CO2배출량의 2%수준인 8.3억톤을 배출하고 있으며, 우리나라는 1,750만톤(전체 배출량 중2.8%)의 CO2가 IT분야에서 배출되고 있고 앞으로 3.1%까지 상승할 것으로 예상되고 있다. WWF 연구결과에 의하면 ICT는 타산업의 융합을 통해 CO2배출량을 7%~25%까지 감축이 가능하다고 제시하고 있다. 즉 에너지 소비, 사람의 이동, 상품의 이동/저장, 폐기물 처리 분야 등에서 감축이 가능하다. 가능한 모델로 E-learning, Tele-medicine, E-office, video-conference, IT+Car, IT+Ship, IT+Airplane 등이 있다.

ICT와 산업의 융합을 통한 그린화 정책 추진과정에서 ICT 관련 기관, 서비스, 장비등의 분야의 GHG영향에 대한 정보를 산출하기 위한 ICT GHG Inventory System 구축이 절대적으로 필요하다. 세계적으로도 GHG Inventory 관련하여 수행된 연구들이 상당수 있지만, 주로 굴뚝산업위주의 기준 및 지침들이어서 ICT GHG Inventory System 구축에 직접 적용하는 것은 어려운 것으로 판단된다.

따라서 본 연구에서는 ICT 분야 중 방송/통신 분야에 대한 Inventory System 필요성 및 모델과 이 분야 업무를 총괄 담당할 그린 ICT 대응센터(녹색방송통신진흥센터(가칭)) 모델을 제시하였다. 방송/통신 분야에 대한 Inventory System 모델에서는 방송과 통신분야를 기준으로 계층적인 구조로 분야를 세분화하여 CO2배출과 관련 정보를 관리토록 모델을 제안하였다. 그린 ICT 대응센터는 전 IT분야의 탄소 배출을 관리

하고 생산제품에 대한 평가/인증, 표준화, 기업에 대한 기술지원과 홍보 교육 등을 주요임무로 하고 부서는 5개부서로 총인원 60명수준이 적정한 것으로 판단하였다. 이것은 향후 기후변화협약에 따른 대응체계 확보와 국제적인 그린 ICT 표준화 노력 등을 고려 시 시급히 구축되어야 할 것이다.

추가적으로 에너지 저감 평가방법 및 대책에 관한 연구로 기관 및 IDC 모델을 선정하여 CO2 배출량을 산출하였다. 산출은 전기사용량을 중심으로 한 CO2 배출량 산정이다. 결과적으로 시설 및 장비 분야에서 에너지 효율이 좋은 장비를 사용해야하며, 이에 대한 사용자 관심을 가져 할 것으로 판단된다. 또 다른 평가방법으로 국제회의를 선정하여 원격 화상회의를 실시한 경우와 인원이 실제 참석을 했을 경우를 비교하여 CO2 절감량을 산출해보았다. 그 결과 사람의 이동과 회의장소 면적을 줄임으로써 많은 양의 CO2가 절감되는 것을 확인했다. 평가모델에서도 보듯이 CO2감축을 위해서는 향후 가능한 적용가능 분야에 ICT를 융합하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.

# 부 록

그린 ICT 해외 현황 파악을 위한 출장내역

I. ISCEAST 2009 컨퍼런스 및 전시회

II. SCTE CABLE-TEC EXPO 2009

# ISCEAST 2009 컨퍼런스 및 전시회

1. 일시/장소 : '09.10.27(화)~29(목) / 뉴욕 JACOB JABITS
2. 참가자 : 명지대학교 통신공학과 석사과정 : 여인호
3. 전시회 내용

행사의 주제는 “보안”이었지만, 현재 국제적으로 그린ICT가 큰 이슈이기에 보안 쪽에서는 어떤 그린 ICT노력을 하고 있는지를 300개가 넘는 전시 부스와 프로그램을 진행하는 행사를 통해서 확인



전시회 부스의 대부분을 차지했던 감시카메라분야에서는 전력 절감을 위해 그린ICT 기술을 접목시킨 제품을 많이 볼 수 있었다.

analog									
PTZ and Fixed Dome Camera Lineup									
Model	WV-CW974	WV-CW964	WV-CS954	WV-CS574	WV-CW504S/F	WV-CW484S/F	WV-CW244S/F	WV-CF324	WV-CF284 WV-CF281
Camera Type	Outdoor PTZ	Outdoor PTZ	Indoor PTZ	Indoor PTZ	Outdoor Vandal	Outdoor Vandal	Outdoor Vandal	Recessed Indoor Minidome	Indoor Minidome
Super Dynamic	SDIII	SDIII	SDIII	No	SD5	SDIII	No	Adaptive Black Stretch	Adaptive Black Stretch
Imaging Device	1/4"	1/4"	1/4"	1/4"	1/3"	1/3"	1/3"	1/4"	1/4"
Day/Night	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	No	Yes (Simple)	Yes (Simple)
Auto Back Focus	Auto focus	Auto focus	Auto focus	Auto focus	Yes	Vandal ABF	No	Lens ABF	WV-CF284: N/A WV-CF281: Lens ABF
Minimum Illumination w/heat sensitive sensor									
Color	0.5lux	0.5lux	0.5lux	1.0lux	0.3lux	0.5lux	1.0lux	0.9lux	0.9lux
Color w/enhancement @ 1/3"	0.001lux @ 32x sens up 0.001lux	0.02lux @ 32x sens up 0.001lux	0.02lux @ 32x sens up 0.001lux	0.02lux @ 32x sens up 0.001lux	0.01lux @ 32x sens up 0.001lux	0.008lux @ 10x sens up 0.001lux			
Color w/enhancement @ 1/4"	0.0013lux @ 32x sens up	0.0013lux @ 32x sens up	0.0013lux @ 32x sens up		0.0013lux @ 32x sens up	0.0008lux @ 10x sens up			
Key Features	Advanced auto tracking w/automatic PTZ	Auto tracking with pan/tilt	Auto tracking with pan/tilt	Privacy zone masking	High Sensitivity Adaptive Digital Noise Reduction/ 32 Level Composites/ Intelligent VMD (selectable activation/deactivation)	Dehumidification device Quick-lock device Options: Heater WV-CW24 Clear Dome WV-CW2C	Options: Heater WV-CW24 Clear Dome WV-CW2C	Adaptive Black Stretch metal body and polycarbonate slown cover	Adaptive Black Stretch
Horiz. Resolution	540 lines	540 lines	540 lines	510 lines	650 lines	540 lines	490 lines	540 lines	540 lines
Focal Length	3.8mm-114mm	3.8mm-114mm	3.8mm-114mm	3.78mm-83.4mm	2x vari-focal 3.8-8.0mm	2x vari-focal 3.8-8.0mm	2x vari-focal 3.8-8.0mm	3.6x vari-focal 2.8-10.0mm	3.6x vari-focal 2.8-10.0mm WV-CF284 2x vari-focal 2.8-8.0mm
Zoom	30x optical/10x digital	30x optical/10x digital	30x optical/10x digital	22x optical/10x digital	2x optical/2x digital	2x optical/2x digital	2x optical	3.6x optical	WV-CF284: 3.6x optical WV-CF281: 2x optical
Motion Detection	Yes	Yes	Yes	Yes	I-VMD (Intelligent VMD)	Yes	No	No	No
On-Screen Display	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No	No
Image Stabilization	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	No	No	No
IP66	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes	No	No
Power	24VAC	24VAC	24VAC	24VAC	24VAC/12VDC	24VAC/12VDC	24VAC/12VDC	24VAC/12VDC	24VAC/12VDC
Power Consumption	Camera AC 17 W w/heater AC 62 W	Camera AC 17 W w/heater AC 62 W	AC 13 W	AC 13 W	AC 11 W w/heater DC 280 mA	AC 11 W w/heater DC 340 mA	AC 3.0 W DC 265mA	AC 2.7 W DC 220mA	WV-CF284: AC 3.3 W DC 265mA WV-CF281: AC 2.7 W DC 220mA
Operating Temp.	-40°F - 122°F	-40°F - 122°F	14°F - 122°F	14°F - 122°F	14°F - 122°F -25°F - 122°F When optional heater used	14°F - 122°F -25°F - 122°F When optional heater used	14°F - 122°F -25°F - 122°F When optional heater used	14°F - 122°F	14°F - 122°F

<panasonic, the edge, p52>

또한 에너지 관련 부스에서는 에너지비용의 지속적인 상승과 환경오염, 지구온도 상승등을 염려하여 그린 ICT 기술과 접목한 다양한 에너지 재활용 프로젝트를 수행한 결과로서, 친환경 에너지 획득을 위한 솔루션시스템등을 다양하게 제시하고 있다.

# Renewable Energy Projects

**W**ith energy costs continuing to climb and environmental concerns gaining more and more visibility, Alpha Energy is making it easier for competitive businesses to harness power from the sun to help control their energy expenses and reduce their carbon footprint. High-profile US installations, including the following large commercial grid-tied solar systems and solar elevated racking structures, highlight Alpha's position as the industry expert in turnkey solar power solutions.



Largest continuous elevated racking structure in the United States

## Elevated Racking Structure in Manheim, NJ

When completed, this 1MW DC grid-paralleled Solar System in Bordertown, NJ will be the largest continuous elevated racking structure in the United States. The system will provide clean and low-cost power for onsite business operations for the next 20 to 25 years. As part of the Renewable Energy Portfolio available only in New Jersey, our customer was able to lower the system cost through the sale of environmental attributes (Solar Renewable Energy Credits).

This 1MW grid-tied solar power system

includes 5,880 photovoltaic panels spanning a total area of 140,000 square feet. The panels are tied in to one single electric utility meter via 10 separate inverters; this ensures that if a single array needs troubleshooting, 90% of the system would still be producing electricity. The system will generate more than 1,130,000 kilowatt hours per year, which is roughly the amount required to power 128 homes. The resulting CO<sub>2</sub> offset of 2,030,000 lbs (about 923 tons) is equivalent to eliminating the annual emissions from 169 cars.



153kW grid-tied solar power system

## Elevated Racking Structure in Phoenix, AZ

As part of a broader effort to reduce their power demand and energy expenses, Cox Communications contacted Alpha Energy to design and implement a solar power system at its Phoenix, AZ, headquarters. Alpha Energy worked with a regional prefabricated parking structure installer and electrical contractor to engineer and build a series of turnkey Elevated Racking Structures.

The 153kW grid-tied solar power system includes 900 photovoltaic panels spread across six new racking structures, enough to accommodate 75 parking

spaces. The system will generate more than 240,000 kilowatt hours per year, which is roughly the amount required to power 16 homes. The resulting CO<sub>2</sub> offset of 392,081 lbs (178.2 tons) is equivalent to preventing the emissions from 33 cars.

As an added benefit the racking structures provide parking protection from the elements. These structures also make the solar modules visible from the street to help demonstrate Cox Communications' commitment to renewable energy.



Remote electrical system in Southwestern Colorado

## Off-grid Solar System in Hinsdale, CO

This remote electrical system was built and installed in Southwestern Colorado as part of a project to improve emergency communications. The site is located at 9700 feet elevation up a narrow and steep ATV path. An 800MHz repeater radio is the primary load on-site with additional DC and AC power provided for local emergency fire, rescue and police communication.

The combined load of all the communications systems is just over 50 kilowatt hours per day - roughly equivalent to the electrical demands of two average grid-connected homes. Not surprisingly, the mandate for

this electrical system was "extreme reliability" so two sources of power generation are available. A 13.86kW PV array is the primary source of energy, backed up by a 20kW diesel generator.

The solar power system on this site is intended to meet 86% of the power requirements, with the remainder of the power coming from the 20kW diesel generator. The 240Vac output of the generator is converted into 48Vdc by a bank of Argus Cordex™ 3.5kW rectifiers. The hybrid nature of this system - PV assisted by a generator - maximizes battery life and minimizes the risk of load loss.

<the alpha group, power connection, volume2 issue 5 2009 p2>

<Remote Site & Equipment Management, p9>

# SCTE CABLE-TEC EXPO 2009

## 컨퍼런스 및 전시회

1. 일 시 : 2009. 10. 28(수) ~ 2009. 10. 30(금)
2. 장 소 : DENVER(미국) COLORADO CONVENTION CENTER
3. 참가자 : 명지대학교 통신공학과 석박사 통합과정 : 김세목
4. 전시회 내용

세계적으로 각 가정에서 사용하고 있는 CABLE TV에서 그린을 이슈로 진행한 행사임. CABLE TV를 시청하기 위해 필요한 전력을 줄일 수 있는 저전력, 고집적화된 장비와 그에 대한 노력을 확인



컨퍼런스에서는 요즘 이슈화되고 있는 디지털 전환에서 전력을 절감할 수 있는 기술과 장비, 즉 그린ICT 기술을 집목시킨 기술과 제품을 주제로 소개



오프닝 세션



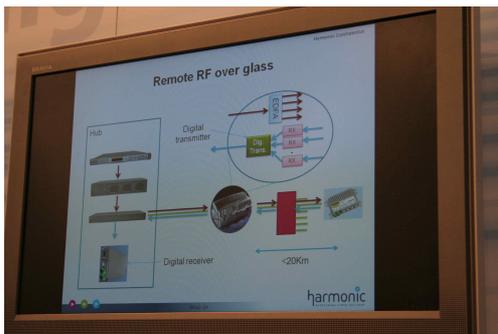
세미나 진행



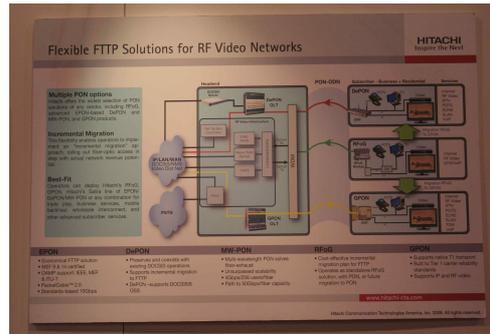
전시회장 1



전시회장 2



저전력 광제품 소개 1



저전력 광제품 소개 2

또한 전시회장에서는 전력을 절감하여 CO2의 배출을 줄이기 위하여 그린 ICT 기술과 접목한 다양한 저전력 제품, 즉 광을 이용한 제품들을 전시하고 있음.