

# 온라인 국제 화상회의 개최에 의한 CO2 저감량 산출

이종명\*, 임동석\*\*, 이영희\*\*

## A Calculation of CO2 Reduction from International Virtual Video-conference

Jong-Myung Rhee\*, Dong-Seok Lim\*\* and Young-Hee Lee\*\*

### 요 약

본 논문은 국제 전기 통신연합(ITU)이 온실가스 감축을 고려하여 실시한 온라인 국제 화상회의를 통하여 감축된 CO2량을 오프라인으로 수행되었다고 가정한 경우와 비교하여 산출하였다. 국제전기통신연합(ITU)이 주관하여 2009년 9월 서울에서 실시된 “The Power of ICTs to save The planet” 심포지엄은 CO2 배출 저감을 위하여 참가자들이 온라인을 통하여 원격으로 회의에 참석하도록 권유되었다. 원격 화상회의를 유도한 결과, 해외 참가자 46명과 국내 참가자 170명 중 16명이 원격 화상회의로 참석하였는데 이것은 약 94.7ton의 CO2 배출량 저감에 해당되는 것으로 산출되었다. 이번 국제 심포지엄은 탄소 저감차원에서 온라인과 오프라인으로 병행 실시되어 큰 이슈가 된 국제적인 첫 시도로서, 이러한 ITU의 움직임은 향후 다른 국제 심포지엄과 포럼 개최에 큰 영향을 미칠 것으로 판단된다.

### ABSTRACT

In this paper, the reduction amount of CO2 due to the virtual international video-conference organized by ITU in order to reduce the greenhouse gas (GHG) is calculated. The comparison is made with the case of off-line conference. In the symposium organized by ITU, “The power of ICTs to save The planet”, held on September 2009 the participants were highly encouraged to attend the symposium through video-conferencing for the reduction of GHG. As a result, 46 foreign participants and 16 among 170 domestic participants have attended at virtual video-conference, which resulted in about 94.7 ton of CO2 emission reduction. This international symposium firstly tried in conjunction with online and off-line has drawn a big attention in the aspect of global warming. Definitely such ITU's trial will make significant impacts on the holding of other international symposiums and forums.

### Key Word

Green ICT, CO2 reduction, ITU, Virtual video-conference, GHG

---

\* 명지대학교 통신공학과 교수

\*\* 명지대학교 통신공학과(cadetlim@naver.com)

#논문번호 : KIIECT2009-04-03

#접수일자 : 2009.10.12

#최종논문접수일자 : 2009.11.13

## 1. 서 론

세계적으로 기후변화 위기가 현실적 문제로 대두되면서 온실가스 배출은 자연재해와 동식물 멸종 등 생태계 파괴라는 환경 문제를 유발하고 있다. 전 세계 CO<sub>2</sub> 배출량은 약 250억 톤(2004년 기준) 수준으로 매년 꾸준한 증가추세를 보이고 있고, 지구 평균기온 또한 1950년 이후 지속적으로 상승하고 있다[1]. 따라서 주요 선진국들은 환경 파괴 문제 해결을 국가 최우선 과제로 선정하고 국가 미래의 전략으로서 환경보호와 경제성장이 가능한 저탄소 녹색성장을 추진하고자 국가 차원에서 그린 ICT 기술 개발에 연구 및 투자를 하고 있으며, 탄소배출 감소를 위한 국민의 적극적인 참여를 유도하고 있다. 우리나라는 2005년 교토의정서에 근거한 의무감축국에는 포함되지 않았지만, 향후 발리 로드맵에 따라 교토의정서에 의한 제 2차 이행 기간 동안에 강제이행 국가로 포함될 확률이 높으며 이에 따른 준비로 주요 정책들이 계획 및 시행중에 있다[2].

탄소감축을 위한 국제적인 노력의 일환으로 2009년 9월 23일 서울 임팩리얼 펠리스 호텔에서 열린 ITU 주관 회의에서 CO<sub>2</sub>저감을 위해 온라인 참석을 유도하여 실시간 온라인 원격화상회의와 오프라인 회의를 병행 실시한 바 있다. 본 논문은 이 회의가 오프라인만으로 수행된 회의를 가정한 경우와의 차이를 분석하여 CO<sub>2</sub> 저감량을 산출함으로써 원격 화상회의가 탄소배출 저감에 기여하는 바를 분석하고 향후 미치게 될 영향에 대해 제시

한다.

6대 온실가스 종류 중 CO<sub>2</sub>를 산출한 것은 다른 배출가스도 CO<sub>2</sub> 량으로 대응될 수 있기 때문이다[3].

IT분야는 직접적으로 CO<sub>2</sub> 배출량 측정이 불가능하여 간접적으로 측정이 가능한 전력, 수도, 폐기물 분야 중 본 논문의 저감량 계산은 전력부분만을 고려하여 산출한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 CO<sub>2</sub> 저감량을 산출한다. 저감량은 회의참가자의 이동, 회의공간에 따른 CO<sub>2</sub> 저감량, 그리고 장비사용에 따른 CO<sub>2</sub> 발생량으로 구분하여 산출한다. 3장에서는 본 논문의 결론을 제시한다.

## II. CO<sub>2</sub> 저감량 산출

CO<sub>2</sub> 저감량 산출을 회의참가자의 이동, 회의공간, 장비사용으로 구분한 이유는 온/오프라인회의를 비교시 온라인으로 대체 될 수 있는 분야를 고려했기 때문이다. 회의 참석을 위한 사람의 이동은 교통수단에서 배출되는 CO<sub>2</sub>량을 산출하고, 장비사용은 실제 회의 참석자의 인원 수 만큼 소요되는 전기전자장비의 수량과 시간당 전력 사용량을 근거로 측정한다. 사용한 공간은 m<sup>2</sup>당 발생하는 CO<sub>2</sub> 배출량을 기준으로 한다.

앞에서 언급한 CO<sub>2</sub> 저감량의 합과 추가 소요된 회의 장비에 의한 CO<sub>2</sub> 배출량의 차로 총 CO<sub>2</sub> 저감량을 산출한다.

2.1 이동 관련 CO2 저감량

본 절에서는 온라인 참여에 의한 사람의 이동량 감소에 관한 CO2 저감량을 산출한다. 회의는 오프라인 참가자 154명과 해외 온라인 참가자 46명, 국내 온라인 참가자 16명으로 총 216명이 참여 한다. 국내 참가자들은 해외 참가자에 비해 이동거리가 미비하기 때문에 본 논문에서는 해외 오프라인 참가자 46명의 이동에 관한 CO2 저감량만을 계산한다.

또한, Web-Casting으로 참여한 360명은 본 연구의 이동관련 CO2 배출량에서는 제외한다. 해외 참가자는 아프리카, 유럽, 아시아, 북아메리카 와 일본으로 대륙별 또는 다수 참여자의 국가별로 구분하고 이동거리를 대륙별로 산정한다. 해외 온라인 참가자들이 오프라인으로 회의에 참여할 경우 총 왕복 이동거리의 합은 680,310km 이며 CO2 발생량의 계산식[4]을 사용하여 CO2 저감량을 계산한다. (표 1 참조)

표 1은 각국의 해외 참가자들이 서울에서 열린 ITU 주관 국제 conference에 온라인으로 참여함으로써 감소되는 CO2량을 나타낸다. 세계 각국의 참가자들을 대륙 별로 구분하여 중심도시부터 서울까지의 거리를 산정, 교통수단인 비행기를 기준으로 CO2 발생량을 계산한다.

표 1. 해외 참가자의 온라인 참여에 따른 CO2 저감

Table 1. The amount of reduced CO2 by overseas on-line participations.

지역	참여자 수 (명)	총 왕복 거리 (km)	총 CO2 (ton)	산정기준		
				왕복 거리 (km/1인)	출발지	CO2 (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	•	•	•

산정 결과 해외 참가자 46명의 온라인 참여로 이동관련 부분에서 74.9 ton의 탄소 저감효과를 보였다.

해외 참가자들이 국제 conference에 직접 참여하지 않고 원격화상회의를 통해 참여함으로써 비용과 환경측면에서 긍정적인 영향이 미치는 것을 확인할 수 있다.

2.2 회의공간 축소에 관한 CO2 저감량

회의공간 관련 CO2량 감소는 온라인 참여를 유도한 결과 회의 참가자 216명중 62명(국·내외)의 회원이 원격화상회의에 참여하였다. 오프라인 참가자 154명을 위

한 사용공간은  $652m^2$ 이고, 1인당 약  $4.24m^2$  기준으로 216명이 오프라인 회의에 참여 할 경우 필요한 공간은  $915m^2$ 라 가정한다.

온라인 참가자로 인한 절감 공간은 총  $263m^2$ 이다.  $m^2$ 당 전력 소비량은  $179(kwh/m^2)$ [5], 전력에 대한 CO2 배출 계수는  $0.424kgCO_2/kwh$ [6]로 계산한다.

표 2는 ITU member 216명이 모두 오프라인으로 회의에 참석을 가정한 경우와 실제 오프라인 참석인원 154명에 대해 요구되는 이용면적을 비교하여 각각의 탄소 발생량을 계산 한 것이다.

표 2. 회의 공간 절약에 따른 CO2 저감[5][6]

Table 2. The amount of reduced CO2 by the conference room space saving

	216명 오프라인 회의 참석한 경우	154명 오프라인으로 진행한 경우 (62명 온라인 참석)
이용 면적	$915m^2$	$652m^2$
온라인 참가자로 인한 저감 공간	$263m^2$	
면적에 따른 전력 소비량	163,785kwh	116,708kwh
저감된 전력량	47,077kwh ( $m^2$ 당 전력 소비량 $179kwh$ 계산)	
CO2 발생량 (ton)	69.4	49.5
CO2 저감량	19.9ton	

표 2와 같이 62명의 회의 참가자가 온라인으로 참석함으로써  $263m^2$ 의 면적을 절약하는 효과를 보인다.  $m^2$ 당 전력 소비량[5]을 계산한 결과는 47,077kwh의 전력이 감소되었고, 이것은 CO2 19.9 ton 에 해당되는 수치이다.

### 2.3 온라인 참여로 인한 추가적 소요 장비의 CO2 배출량

이 절에서는 온라인 회의에 따라 추가 소요되는 장비의 CO2 배출량을 산정한다.

회의 참가자는 오프라인 참가자 154명, ITU의 온라인 참여자 62명 그리고 360명의 Web-casting참여자 총 576명이 회의에 참여한다. 이 중 ITU 온라인 참가자는 휴식시간을 제외한 회의시간 모두를 참여한 것으로 가정하여 약 5.5시간동안 회의에 참여한 것으로 계산하고, Web-casting 참가자는 평균 4시간 동안 회의에 참여한다고 가정한다.

오프라인 회의 진행 시 기본 소요 장비는 CO2 저감에 영향을 끼치지 않으므로 계산하지 않는다. 표 3은 오프라인 회의장에서 온라인 회의를 위해 추가 소요된 장비의 CO2 배출량을 보여준다.

표 3. 오프라인 회의장에서 소요된 장비의 CO2 배출량

Table 3. The amount of CO2 emission in off-line conference room by equipment usage

오프라인					
소요장비	수량	전력 (w)	시간	전력량 (wh)	CO2 발생량(g)
실시간 스트림 서버	1	300	7	2100	890
인코딩 서버	2	25	7	350	148.4
PC서버	1	500	7	3,500	1484
오디오 믹서	1	35	7	245	103.88
비디오 레코더	1	25	7	175	74.2
인터넷/서버	1	318	7	2,226	943.8
MAC Unit	1	70	7	490	210.3
Echo Cancellor	1	1.5	7	10.5	4.5
SD Camera	2	17	7	119	92.9
Video Switcher	1	80	7	560	237.4
소 계	9,776 wh				4,189

회의를 온라인과 오프라인을 병행하면서 추가 사용된 장비의 전력 소비량은 약 9.8 Kwh 이고, 이것은 약 4.2 kg의 CO2 배출에 해당된다.

표 4는 ITU member 62명과 Web-casting 360명의 온라인 참여로 인한 소요장비의 CO2 배출량이다. 온라인과 오프라인 회의를 병행함으로써 온라인 참여자들의 장비 사용으로 약 116.2kwh의 전력을 추가 사용하였으며, 이것은 CO2 49.3kg에 해당한다.

표 4. 온라인 참여로 인한 소요장비의 CO2 배출량

Table 4. The amount of CO2 emission by equipment usage for on-line participation

온라인						
	소요 장비	수량	전력 (w)	시간	전력량 (wh)	CO2 량 (g)
ITU	노트북	62	65	5.5	22,165	9,398
	웹캠	62	1.5	5.5	511.5	217
Web casting	노트북	360	65	4	93,600	39,686
소 계	116,277 wh					49,301

표 3과 표 4로부터 소요장비에 의한 총 CO2 추가 배출량은 53.5kg에 해당된다.

#### 2.4 총 CO2 저감량

2.1절에 제시한 바와 같이 해외 참가자 46명의 온라인참여(국내제외)로 CO2 발생량이 약74.9ton 저감된다. 그리고 2.2절에 제시한 바와 같이 62명(국·내외)의 화상회의 참여로 회의 공간이 절약되어 19.9ton의 CO2 양이 저감된다. 반면, 2.3절에 제시한 바와 같이 추가적인 회의장비로 오프라인에서 약4.2kg(표 3 참조)과 온라인 참여자로부터 49.3kg(표 4 참조)으로 총 53.5kg CO2가 배출된다.

온라인과 오프라인으로 회의를 동시에 진행하기 때문에 오프라인으로만 진행할 때와 거의 같은 장비를 사용한다. 그러므로 온라인을 통해 추가되는 장비는 개인 서버와 컴퓨터, 웹캠 그리고 서버

정도이며 이것은 상대적으로 적은 양의 CO<sub>2</sub>를 배출한다.

따라서 2.1절, 2.2절, 그리고 2.3절에 제시된 저감 및 배출량을 합하면 CO<sub>2</sub> 저감량은 약 94.7ton이 된다.

### III. 결 론

CO<sub>2</sub> 배출을 감축하기 위해 국가별 노력도 필요하지만 이와 더불어 국제기구를 통한 국가 간의 공조도 반드시 필요하다. 본 논문에서 제시한 사례의 경우 원격 국제 화상회의에 따른 CO<sub>2</sub> 저감량은 약 94.7ton이다. 특히 저감 요소 중에서 해외 참가자의 이동 부분이 가장 큰 비중을 차지한 74.9 ton을 보였다.

총 저감량 94.7ton을 환산하면 전력 소비량이 400wh인 컴퓨터 약 23,266대를 24시간동안 사용한 것과 같고, 시멘트(1톤 생산시 CO<sub>2</sub> 1.0톤 발생)를 약 94ton 생산할 때 발생하는 양과 같다. 또한, 서울시 거주 18명(1인당 배출량 5.26tCO<sub>2</sub>/person, year)이 1년 동안 배출한 양과 같은 수치이다. 온라인 국제회의 실시가 사람의 불필요한 이동을 줄이고 ICT기술을 활용함으로써 환경과 에너지 등 모든 분야에서 유익함을 확인 할 수 있었다.

향후 본 연구 결과와 같이 국제기구를 중심으로 원격화상회의를 정착시켜 나간다면 불필요한 자원의 낭비를 줄이며 지구의 환경보호 및 저탄소 녹색성장에 기여 할 것으로 판단된다.

### 참고문헌

- [1]이재호, 이재근 『ICT 분야의 저탄소 녹색성장 전략과제 도출 및 우선순위 분석에 관한 연구』, SAMSUNG SDS JOURNAL OF IT SERVICES Vol.6, No.2, pp.103, 2009
- [2]유태열, Vision and Strategy of Green IT, KT, March 2009.
- [3]에너지 경제 연구원, 2001년 온실가스 배출통계  
<http://www.keei.re.kr/>
- [4]WRI, CO<sub>2</sub> Inventory report, pp.14, November 2006
- [5]에너지 경제연구원 발행, “지역에너지통계연보” 2003,  
<http://www.keei.re.kr/>
- [6]2006 IPCC GUIDELINES FOR NATIONAL Greenhouse Gas Inventories  
<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl>

저자약력

이종명(Jong Myung Rhee)



1976년 서울대학교  
전자공학과 졸업  
1978년 서울대학교  
전자공학과 석사  
1987년 North carolina State  
University, ECE  
Dept.(Ph.D.)  
1978년~1997년 국방과학연구소  
책임연구원  
1997년~1999년 데이콤  
연구소 부소장  
1999년~2005년 하나로텔레콤  
CTO (부사장)  
2006년~현재 명지대학교  
통신공학과 교수

<관심분야> Military Communications,  
Fault Tolerant System, Ad-hoc, Data  
Link,Convergence

임동석(Dong Seok Lim)



2003년 육군 3사관학교  
전산정보 졸업(공학사)  
2009년~현재 명지대학교  
통신공학과  
석사과정

2003년~현재 現 육군 대위  
<관심분야> Military Communications,  
네트워크 보안, 그린 ICT

이영희 (Young Hee Lee)



2004년~현재 명지대학교  
통신공학과 재학중

<관심분야> 네트워크 보안, 디지털 신호처  
리, 그린 ICT