방송통신정책연구

10-진흥-다-8

방송통신분야 온실가스 감축 목표 설정 및 관리방안 연구

(Research on ICT GHG Reduction Targeting and Management System)

2010. 11. 30.

연 구 기 관 : (사)한국정보통신진흥협회

방송통신위원회
KOREA COMMUNICATIONS COMMISSION

방송통신정책연구

10-진흥-다-8

방송통신분야 온실가스 감축 목표 설정 및 관리방안 연구

(Research on ICT GHG Reduction Targeting and Management System)

2010. 11. 30.

연구 기관 : (사)한국정보통신진흥협회

총괄책임자 : 김승건 본부장((사)한국정보통신진흥협회)

제 출 문

방송통신위원회 위원장 귀하

본 보고서를 「**방송통신분야 온실가스 감축목표 설정 및 관리방안 연구**」의 연구결과보고서로 제출합니다.

2010. 11

연구기관 : (사)한국정보통신진흥협회
총괄책임자 : 김승건
참여연구원 : 정우수
참여연구원 : 구유미

연구기관 : 한림대학교 기후변화연구센터
공동책임자 : 김승도

참여연구원 : 김현경(한신대학교)
참여연구원 : 서형수
참여연구원 : 이재진
참여연구원 : 김의건
참여연구원 : 배원재
참여연구원 : 설성희
참여연구원 : 김혜림
참여연구원 : 최경민

연구기관 : 에코프론티어
공동책임자 : 임대웅
참여연구원 : 고순현
참여연구원 : 문현정
참여연구원 : 김소영
참여연구원 : 김기원

요 약 문

1. 제목

방송통신분야 온실가스 감축 목표설정 및 관리방안 연구

2. 연구의 목적 및 중요성

「저탄소녹색성장기본법」에 의거, 방송통신 분야의 온실가스 인벤토리 구축 가이드라인을 개발하고 배출량 실태조사를 통해 온실가스 배출 현황을 파악•관리하여 분야별 저감목표를 수립하고, 배출원별 구체적 감축 이행방안 수립을 통해 방송통신위원회의 저탄소 녹색성장 전략의 대응방안 마련

우리나라가 저탄소 녹색성장 선도국가로 도약하기 위한 Green By IT로의 IT정책 추진 및 전망 시에 국내 방송통신 분야의 온실가스 통계가 절실하게 필요한 상황이며, 따라서 본 연구는 녹색 방송통신 구현을 위해서 탄소저감 활동을 평가하고 저탄소 정책으로 유인할 수 있는 정부차원의 관리방안 마련의 근간이 됨

3. 연구의 구성 및 범위

1단계 : 방송통신분야 온실가스 인벤토리 구축 가이드라인 개발

- GHG Protocol, IPCC 가이드라인 토대로 방송통신분야 온실가스 가이드북 개발

2단계 : 방송통신분야 온실가스 배출량 산정

- 방송통신 분야별 활동데이터 수집, 배출량 산정

3단계 : 방송통신분야 온실가스 중장기 감축목표 설정 방안 연구

- 방송통신분야 온실가스 고배출원 파악 및 분류를 통해 저감잠재량 파악

4. 연구내용 및 결과

1단계 : 「방송통신분야 온실가스 배출량 산정을 위한 가이드북」 개발

- 기업 현장실사를 통해 산업의 특성과 ICT-sector의 특성 파악
- 국제·국내 가이드라인의 동향조사를 통해 적용 가능한 부분 선행연구 수행
- 방송·통신분야의 조직경계 및 배출원 목록 작성
- 각 배출원 별 온실가스 배출량 산정 가이드북 작성

2단계 : 방송통신분야 온실가스 배출량 산정

- 방송통신 분야 전력총량 조사 및 온실가스 배출량 산정
- 방송통신 온실가스 다배출 업종 Scope 별 비중 조사 및 배출량 산정

3단계 : 방송통신분야 온실가스 중장기 감축목표 설정 방안 연구

- 국내·외 방송통신기업 기후변화 대응 현황 조사 및 분석
- 방송통신분야 온실가스 고배출원 파악 및 분야별 저감잠재량 파악
- 방송통신분야의 온실가스 배출현황 및 전망
- 방송통신분야 감축시나리오 및 감축목표 설정

5. 정책적 활용내용

방송통신 분야의 인벤토리 구축 및 온실가스 저감 목표설정을 통해 방송통신 분야가 기후변화 대응 및 녹색성장의 선도적 모범을 보이고, 방송통신기술을 다양한 분야에서 활용하여 사회 및 경제 전반에 걸쳐 온실가스 저감을 촉진시키는 강력한 동력원 역할을 할 수 있을 것으로 예상

6. 기대효과

방송통신 분야 온실가스 배출 현황 파악 가능 및 「저탄소녹색성장기본법」에 근거한 체계적인 대응 정책·법령 마련으로 방송통신 분야에서의 녹색화를 추진하고 인벤토리 구축의 기반 마련

SUMMARY

1. Title

Research on ICT GHG Reduction Targeting and Management System

2. Objective and Importance of Research

1) To develop the Greenhouse gase (hereafter GHG) inventory guideline in the communications industry, in accordance with the 'Low Carbon, Green Growth Act'
2) To conduct the survey on the greenhouse gas emissions and establish the emission reduction goals by sectors
3) To establish the concrete implementation plan to reduce the emissions by source and correspond the 'Green Growth Strategy' of the Korea Communications Commission (hereafter KCC)
4) Therefore, this study evaluated the carbon reduction activities to realize the Green communications industry and aims to be the basis and foundation of the governmental side of the management plan which can be led to the low-carbon policy

3. Contents and Scope of the Research

Stage 1 : Development of GHG inventory guidelines for communications sector

- Development of the Guidebook for calculating GHG emissions on the communications sector based on the GHG Protocol, IPCC guidelines

Stage 2 : Estimation of GHG emissions on the communications sector

- Collection of activity data and calculation of GHG emissions for the communications sector

Stage 3 : Study on the mid & long-term GHG reduction plan on the communications sector

- Defining and categorizing the GHG heavy emission source, and to analyze the potential reduction of the emission

4. Research Results

Stage 1 : Development of GHG inventory guidelines for communications sector

- Define the features of industry and ICT-sector through office site visits
- Preliminary research on the international and domestic guidelines
- Establishing the emission source inventory and organizational boundaries of the communications sector
- Publishing the guideline for estimating the GHG emission by source

Stage 2 : Estimation of GHG emissions on the communications sector

- Estimation on the electricity usage and GHG emission of the communications sector
- Estimation of the GHG emission and survey of the heavy GHG emissions by scope of businesses

Stage 3 : Study on the mid & long-term GHG reduction plan on the communications sector

- Research and analysis on the climate change of the Korean and overseas communications companies
- Defining the GHG heavy emission source, and to analyze the potential reduction of the emission

- Survey of the current status and outlook of the communications industry's GHG emission
- Setting reduction goals and scenario of the communications industry

5. Policy Suggestions for Practical Use

It is anticipated that the research results will stimulate the reduction of the GHG emission by being applied in social and economic sector. The establishment of the inventory of communication industry and reduction goal of the GHG emission will be a leading model to other industries in regards to correponding the climate change and green growth.

6. Expectations

1) Defining the current status of the communication industry's GHG emission and establishing the systematic responding policy and legal framework in accordance of the 'Low Carbon, Green Growth Act'
2) Pursuing the green growth in the communications industry and establishing the foundation of the inventory

목 차

제 1 장 서 론 ····· 1

제 1 절 국내·외 기후변화 대응 현황 ····· 1
제 2 절 방송통신분야 온실가스 감축목표 설정의 필요성 ····· 11
제 3 절 방송통신분야 온실가스 관리방안 연구 ····· 14

제 2 장 방송통신분야 온실가스 인벤토리 구축 가이드라인 개발·
····· 31

제 1 절 연구추진 방향 ····· 31
제 2 절 방송통신분야 온실가스 배출량 산정 가이드북 주요 내용 ····· 58
제 3 절 통신분야 산정 가이드 ····· 77
제 4 절 방송분야 산정 가이드 ····· 120
제 5 절 Good Practice Guidance ····· 139
제 6 절 산정결과 QA/QC ····· 143
제 7 절 가이드북 작성 관련 이슈사항 ····· 149

제 3 장 방송통신분야 온실가스 배출량 산정 ····· 153

제 1 절 인벤토리 구축 - 활동데이터 수집 및 배출량 산정 방법론 ··· 153
제 2 절 방송·통신분야 인벤토리 구축을 위한 실태조사 ····· 187
제 3 절 방송통신분야 온실가스 배출량 산정 결과 ····· 226

제 4 장 방송통신분야 온실가스 감축목표 설정 ····· 237

제 1 절 국내·외 방송통신분야의 기후변화 대응 현황 ····· 238
제 2 절 방송통신분야의 온실가스 배출현황 및 전망 ····· 321
제 3 절 방송통신분야 감축시나리오 및 감축목표 ····· 342
제 4 절 시사점 ····· 368

참고문헌 ····· 373

Contents

Chapter 1. Introduction

Chapter 2. Development of GHG inventory guidelines for communications sector

Chapter 3. Estimation of GHG emissions on the communications sector

Chapter 4. Study on the mid & long-term GHG reduction plan on the communications sector

References

표 목 차

<표 1-1-1> 저탄소 녹색성장을 위한 정책 ····· 9
<표 1-2-1> 부문별 에너지소비량 자료 ····· 12
<표 2-1-1> 국내·국제 온실가스 산정 가이드라인 ····· 33
<표 2-1-2> 가이드라인 성격별 분류 ····· 34
<표 2-1-3> 가이드라인 별 정량화 방법론 및 수준선택 ····· 34
<표 2-1-4> 방송통신분야 온실가스 배출원 경계 설정 및 배출원 정의 검토 ····· 54
<표 2-2-1> 온실가스 지구온난화 지수(GWP : Global Warming Potential) ····· 61
<표 2-2-2> 통신분야 주요활동 및 가이드북 적용가능 사업자 ····· 66
<표 2-2-3> 방송분야 주요활동 및 가이드북 적용가능 사업자 ····· 67
<표 2-2-4> 온실가스 인벤토리 산정원칙 ····· 68
<표 2-2-5> 온실가스 배출원 운영경계 ····· 73
<표 2-3-1> IDC의 관련 장비별 전력 사용 비율 ····· 81
<표 2-3-2> IDC의 운영 경계 ····· 81
<표 2-3-3> IDC IT-장비의 온실가스 배출량 산정방법(안) ····· 82
<표 2-3-4> 기지국 구성요소 별 전력사용 비율 ····· 86
<표 2-3-5> 기지국의 운영 경계 ····· 86
<표 2-3-6> 기지국 장치의 온실가스 배출량 산정방법(안) ····· 87
<표 2-3-7> 통신분야 조직경계(안) ····· 92
<표 2-3-8> 통신분야의 운영경계 설정 분류 ····· 94
<표 2-3-9> 통신분야의 온실가스 배출원 목록 ····· 95
<표 2-3-10> 통신 분야 Scope 1 영역의 CO_2 배출원 규명 ····· 96
<표 2-3-11> 이동연소 배출원 종류 ····· 99

<표 2-3-12> 통신 분야 Scope 2 영역의 CO_2 배출원 규명 ····· 104
<표 2-3-13> 배출활동별・시설규모별 산정등급(Tier) 최소 적용 기준 ····· 108
<표 2-3-14> 배출시설의 배출량 규모에 따른 산정등급(Tier) 분류 기준 ····· 108
<표 2-3-15> 연소시설에서 에너지이용에 따른 온실가스 배출 ····· 109
<표 2-3-16> 오존층 파괴물질(ODS)의 대체물질 사용 ····· 109
<표 2-3-17> 외부 전기 및 열(스팀) 사용에 따른 온실가스 간접배출 ····· 109
<표 2-3-18> 냉동 및 냉방 시스템의 충진량, 수명, 배출계수 추정 ····· 116
<표 2-3-19> 국가 고유 전력배출계수 ····· 118
<표 2-4-1> 방송분야의 조직 경계(안) ····· 123
<표 2-4-2> 방송분야의 운영경계 설정 분류 ····· 124
<표 2-4-3> 방송분야의 온실가스 배출원 목록 ····· 126
<표 2-4-4> 방송 분야 Scope 1 영역의 배출원 규명 ····· 127
<표 2-4-5> 연소시설에서 에너지이용에 따른 온실가스 배출 ····· 128
<표 2-4-6> 폐기물 처리과정에서의 온실가스 배출 ····· 130
<표 2-4-7> 연료별, 온실가스별 기본 배출계수 ····· 135
<표 2-4-8> 항공 순항모드 배출계수(국내선 운항) ····· 135
<표 2-6-1> 포괄적 품질관리 조치 ····· 145
<표 3-1-1> 온실가스 배출량 산정 및 보고원칙 ····· 154
<표 3-1-2> 6대 온실가스 설명 ····· 155
<표 3-1-3> 관리대상 온실가스 세부내용 ····· 156
<표 3-1-4> 재계산 원칙 적용사항 ····· 158
<표 3-1-5> 조직경계 원칙 ····· 162
<표 3-1-6> 운영경계 ····· 166
<표 3-1-7> 배출원 목록 ····· 168
<표 3-1-8> 데이터 수집 방안 ····· 169
<표 3-1-9> 배출원별 원장데이터 특성 ····· 171
<표 3-1-10> 배출원별 불확도 평가 ····· 172
<표 3-1-11> 활용 가이드라인별 사용부분 ····· 173

<표 3-1-12> 사용가이드라인 우선순위(Hierarchy) ····· 174
<표 3-1-13> 배출원별 산정식 ····· 175
<표 3-2-1> 기술통계량 - 방송통신 분야 상관계수 ····· 188
<표 3-2-2> 기술통계량 - 통신분야 상관계수 ····· 189
<표 3-2-3> 기술통계량 - 방송분야 상관계수 ····· 189
<표 3-2-4> 기술통계량 - 통신분야 회귀모형 ····· 190
<표 3-2-5> 기술통계량 - 통신분야 회귀모형 ····· 191
<표 3-2-6> 2010년 전력사용량 실태조사 조사모집단 ····· 193
<표 3-2-7> 조사모집단 설정을 위한 가정 ····· 193
<표 3-2-8> 변동계수별 표본의 크기 요약 ····· 195
<표 3-2-9> 서비스분야 별 표본의 크기 요약 ····· 195
<표 3-2-10> 변동계수기준 통계추정량 발표기준 참고사항 ····· 196
<표 3-2-11> 전력사용량 실태조사 조사항목 ····· 198
<표 3-2-12> 전력사용량 실태조사 조사단계 ····· 199
<표 3-2-13> 분야별 변동계수(CV) ····· 200
<표 3-2-14> 오프콤 영역별 CO2 발생원 ····· 222
<표 3-2-15> 탄소 감사 수집 데이터 ····· 223
<표 3-3-1> 방송통신분야 및 서비스 분야별 전력사용에 의한 온실가스 배출량 ····· 226
<표 4-1-1> KT 전사 온실가스 배출총량 ····· 239
<표 4-1-2> KT 명세서 비용 절감 실적 ····· 243
<표 4-1-3> SKT 온실가스 배출총량 ····· 246
<표 4-1-4> SKT 환경친화무선국 현황 ····· 247
<표 4-1-5> SKT 중고 단말기 회수 및 재활용 현황 ····· 248
<표 4-1-6> SKT 온라인 청구서 이용 현황 ····· 249
<표 4-1-7> Fortune Global 500 통신사업자 ····· 253
<표 4-1-8> BBC의 환경 성과표 ····· 315
<표 4-2-1> 통신분야 온실가스 배출원 분류 ····· 321

<표 4-2-2> 전력부문 CO2 배출계수(tCO2/MWh) ····· 323
<표 4-2-3> 세계적 선도 통신기업의 직접 및 간접배출원의 온실가스 배출 비율 · ····· 324
<표 4-2-4> 직접배출량 비율이 15%라는 가정(가정 3) 도출을 위한 배경 자료 325
<표 4-2-5> 선도기업의 수송에 의한 온실가스 배출량 비율 자료 분석 결과 ··· 326
<표 4-2-6> 선도기업의 건물, 사무실 및 수송에서의 온실가스 배출비율 ····· 327
<표 4-2-7> 사무실 난방 및 전기의 온실가스 배출량 비율 ····· 328
<표 4-2-8> 2020년의 네트워크의 부문별 온실가스 배출량 및 백분율 ····· 330
<표 4-2-9> 통신분야 부문별 온실가스 배출비율(%) ····· 330
<표 4-2-10> 통신분야의 연간 전력사용량(kWh) ····· 331
<표 4-2-11> 통신분야 온실가스 배출 현황 ····· 331
<표 4-2-12> 2005~2009년의 통신분야 부문별 온실가스 배출량 ····· 332
<표 4-2-13> 2010년~2020년 통신분야 부문별 온실가스 배출량 BAU ····· 335
<표 4-2-14> 통신분야 온실가스 배출원 분류 ····· 336
<표 4-2-15> BBC의 수송이 차지하는 배출 비율 ····· 338
<표 4-2-16> 방송분야 부문별 온실가스 배출 비율 ····· 338
<표 4-2-17> 방송분야의 연간 전력사용량(kWh) ····· 339
<표 4-2-18> 방송분야 온실가스 배출 현황 ····· 339
<표 4-2-19> 2005년~2009년 방송분야 부문별 온실가스 배출량 ····· 340
<표 4-2-20> 2010년~2020년 방송분야 부문별 온실가스 배출량 BAU ····· 341
<표 4-3-1> 시나리오 1의 배출원별 감축목표 ····· 344
<표 4-3-2> 시나리오 1의 배출원별 감축량 및 감축목표 ····· 345
<표 4-3-3> 시나리오 2의 배출원별 감축목표 ····· 347
<표 4-3-4> 시나리오 2의 배출원별 감축량 및 감축목표 ····· 348
<표 4-3-5> 시나리오 3의 배출원별 감축목표 ····· 350
<표 4-3-6> 시나리오 3의 배출원별 감축량 및 감축목표 ····· 351
<표 4-3-7> 시나리오 4의 배출원별 감축목표 ····· 352
<표 4-3-8> 시나리오 4의 배출원별 감축량 및 감축목표 ····· 353

<표 4-3-9> 통신분야 감축시나리오의 평가 ····· 354
<표 4-3-10> 시나리오 1의 배출원별 감축목표 ····· 356
<표 4-3-11> 시나리오 1의 배출원별 감축량 및 감축목표 ····· 357
<표 4-3-12> 시나리오 2의 배출원별 감축목표 ····· 358
<표 4-3-13> 시나리오 2의 배출원별 감축량 및 감축목표 ····· 359
<표 4-3-14> 시나리오 3의 배출원별 감축목표 ····· 360
<표 4-3-15> BBC의 환경 관련 목표치 ····· 361
<표 4-3-16> BBC의 연도별 직원 수(2000~2009) ····· 361
<표 4-3-17> 시나리오 3의 방송제작 관련 최소 및 최대 감축의 경우 ····· 362
<표 4-3-18> 시나리오 3의 배출원별 감축량 및 감축목표 ····· 363
<표 4-3-19> 시나리오 4의 배출원별 감축목표 ····· 364
<표 4-3-20> 시나리오 4의 배출원별 감축량 및 감축목표 ····· 365
<표 4-3-21> 방송분야 감축시나리오의 평가 ····· 366

그 림 목 차

[그림 1-1-1] 1850년~2000년 지구평균기온의 변화 추세 ····· 2
[그림 1-1-2] 정부주도 제도 동향 ····· 7
[그림 1-1-3] 우리나라 온실가스 배출현황(OECD와 비교) ····· 8
[그림 1-2-1] 2008년 정보통신 부문별 CO2 배출량 ····· 11
[그림 1-3-1] 미국의 온실가스 인벤토리 관리 조직도 ····· 15
[그림 1-3-2] 미국의 온실가스 인벤토리 관리 순서도 ····· 16
[그림 1-3-3] 일본의 온실가스 인벤토리 관리 조직도 ····· 17
[그림 1-3-4] 일본의 온실가스 인벤토리 관리 순서도 ····· 18
[그림 1-3-5] 영국의 온실가스 인벤토리 관리 조직도 ····· 20
[그림 1-3-6] 영국의 온실가스 인벤토리 관리 순서도 ····· 20
[그림 1-3-7] 호주의 온실가스 인벤토리 관리 조직도 ····· 21
[그림 1-3-8] 호주의 온실가스 인벤토리 관리 순서도 ····· 22
[그림 1-3-9] 우리나라 온실가스·에너지 목표관리 체계 ····· 24
[그림 2-1-1] 우리나라 온실가스 감축 목표 ····· 31
[그림 2-1-2] GEIS 배출량 산정 캡처 화면 ····· 38
[그림 2-1-3] ISO 14064 사이의 연관성 ····· 40
[그림 2-1-4] 배출량 등의 산정·보고 체계 ····· 43
[그림 2-1-5] 배출량 등의 산정·보고 절차 ····· 45
[그림 2-1-6] 국제 인벤토리 가이드라인 특징 및 적용부문 ····· 46
[그림 2-1-7] 가이드라인 개발 추진 단계 ····· 48
[그림 2-1-8] 인벤토리 정의 ····· 49
[그림 2-1-9] 국제 가이드라인 참조 내용 ····· 51

[그림 2-1-10] 온실가스 인벤토리 구축 절차 ····· 53
[그림 2-1-11] 방송통신시설 및 장비분야 배출원 목록(예) ····· 55
[그림 2-1-12] 배출원 별 산정방법론, 산정식 Mapping(예) ····· 57
[그림 2-2-1] 국제 가이드라인 참조 내용 ····· 61
[그림 2-2-2] 통신산업 가치사슬 ····· 65
[그림 2-2-3] 방송산업 가치사슬 ····· 67
[그림 2-2-4] 온실가스 인벤토리 산정원칙 ····· 70
[그림 2-2-5] 온실가스 인벤토리 산정 흐름도 ····· 71
[그림 2-3-1] IDC 주요 내부 구조 ····· 78
[그림 2-3-2] IDC의 전력 사용 관련 장치 구성도 ····· 80
[그림 2-3-3] IDC 온실가스 배출량 산정 의사결정도 ····· 83
[그림 2-3-4] 이동통신 시스템 구성도 ····· 84
[그림 2-3-5] 무선 기지국의 장치 구성도 ····· 85
[그림 2-3-6] 기지국 온실가스 배출량 산정 의사결정도 ····· 88
[그림 2-3-7] 통신 산업의 가치사슬 ····· 90
[그림 2-3-8] 일반적인 통신업무 및 조직경계 모식도 ····· 91
[그림 2-3-9] 통신분야의 Scope 1 영역의 배출원 ····· 96
[그림 2-3-10] 통신 분야의 Scope 2 영역의 배출원 ····· 103
[그림 2-4-1] 일반적인 방송업무 및 조직경계 모식도 ····· 122
[그림 2-4-2] 방송분야의 프로세스 및 온실가스 발생원 ····· 125
[그림 2-4-3] 방송 분야 Scope 1 영역의 CO_2 배출원 규명 ····· 127
[그림 2-4-4] 방송 분야의 Scope 2 영역의 CO_2 배출원 ····· 132
[그림 2-7-1] 가이드북 감수 및 처리결과 ····· 150
[그림 3-1-1] CFCs, HCFCs 냉매 국내규제동향 ····· 155
[그림 3-1-2] 기준년도 이전 설립된 사업장 및 설비의 인수합병 ····· 158
[그림 3-1-3] 사업장 및 설비의 분할 매각 ····· 159
[그림 3-1-4] 기준년도 이후 설립된 사업장 및 설비의 인수 합병 ····· 159
[그림 3-2-1] 전력사용량 항목 조사단계 ····· 199

[그림 3-3-1] 방송통신 분야 온실가스 배출량 ····· 227
[그림 3-3-2] 통신분야 온실가스 배출량 ····· 227
[그림 3-3-3] 통신서비스별 온실가스 배출량 ····· 228
[그림 3-3-4] 방송분야별 온실가스 배출량 ····· 228
[그림 3-3-5] 방송서비스별 온실가스 배출량 ····· 229
[그림 3-3-6] 방송통신 분야 온실가스 배출량 연도별 증감율 ····· 229
[그림 3-3-7] 유선통신기업 전력사용량 ····· 231
[그림 3-3-8] 무선통신기업 전력사용량 ····· 231
[그림 3-3-9] 지상파방송기업 전력사용량 ····· 232
[그림 3-3-10] 케이블방송기업 전력사용량 ····· 232
[그림 3-3-11] 무선통신분야 Scope별 온실가스 배출량 ····· 233
[그림 3-3-12] 무선통신분야 Scope별 온실가스 배출 비중 ····· 233
[그림 3-3-13] 지상파방송분야 Scope별 온실가스 배출량 ····· 234
[그림 3-3-14] 지상파방송분야 Scope별 온실가스 배출량 ····· 234
[그림 4-1-1] KT 그린 IT실무협의회 ····· 238
[그림 4-1-2] KT 온실가스 배출량 감축 목표 ····· 239
[그림 4-1-3] KT 휴대폰 재활용 실적 ····· 242
[그림 4-1-4] KT 모뎀 재활용 실적 ····· 242
[그림 4-1-5] KT 환경캠페인 전개 ····· 244
[그림 4-1-6] AT&T의 온실가스 배출원별 배출비율 ····· 256
[그림 4-1-7] Telefonica의 온실가스 배출원별 배출비율 ····· 280
[그림 4-1-8] TI의 온실가스 배출원별 배출비율 ····· 301
[그림 4-2-1] ICT 부문별 온실가스 배출량(자료: GeSI, 2008) ····· 329
[그림 4-4-1] 국내 통신기업과 조사 대상 11개 글로벌 통신기업의 온실가스 배출량 ····· 369
[그림 4-4-2] 국내 통신기업과 조사 대상 글로벌 통신기업의 매출액 대비한 온실가스 배출량 ····· 369

제 1 장 서 론

제 1 절 국내·외 기후변화 대응 현황

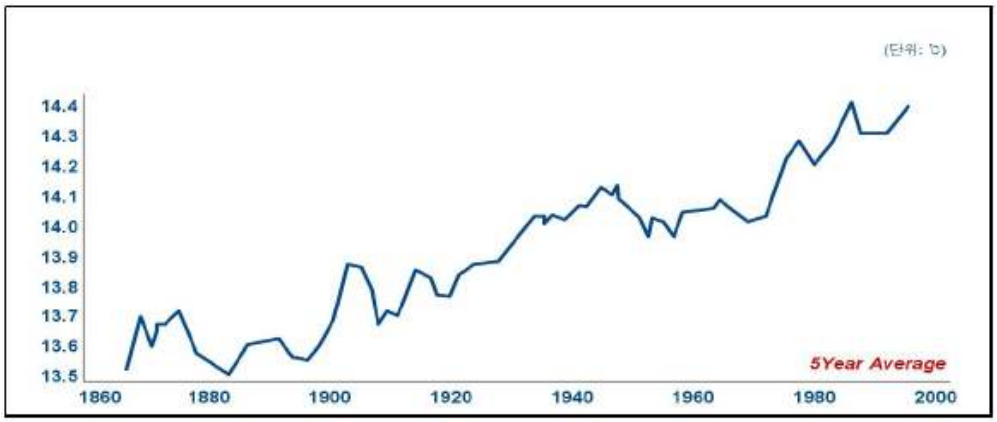
오늘날 국제 사회는 온실가스 배출량 증가에 의한 기후변화 위기에 봉착해 있다. 각국은 기후변화 대응의 당위성을 인지하고 탄소세, 탄소배출권거래제 등 정부 주도의 제도를 도입/시행하고 있지만 국제 기후 협약에서 요구하는 수준의 온실가스 감축 결과는 달성하지 못하고 있다. 특히, 방송통신 기술 및 서비스의 범사회적 확산을 계기로, 보다 적극적이고 밀접하게 활용 가능한 방송통신 서비스 기반의 감축정책이 요구되고 있다.

본 연구는 인터넷 비즈니스의 성장과 함께 지속적인 성장세에 있는 방송통신 분야의 온실가스 배출(Green of ICT)과 방송통신 네트워크를 통한 전산업 분야에서 감축방안(Green by ICT)을 도출할 수 있도록 방송통신 분야의 온실가스 감축 목표를 설정하고 지속적으로 감축할 수 있는 방안을 제시하고자 한다.

1. 글로벌 동향

1990년 8월, 기후변화에 관한 정부 간 패널(IPCC : International Panel on Climate Change)은 기후변화에 관한 1차 특별보고서를 발간하였다. 앞선 100년 동안 지구표면의 대기 평균 온도가 섭씨 0.3~0.6도 상승했고, 해수면 높이는 10~25㎝ 상승했으며, 산업활동 및 에너지 이용시스템이 현 상태로 계속될 경우 이산화탄소 배출량이 해마다 1.7배 증가할 것이라는 내용이었다. IPCC 1차 보고서 발표 이후, 국제 사회는 기후변화 문제에 대해 큰 관심을 가지기 시작했고, 1992년 UN 기후변화협약(UNFCCC : United Nations Framework Convention on Climate Change)

의 채택 및 발효(1994년)를 기점으로 국제사회는 기후변화에 대한 심각성을 인식하고 그 대응을 위해 다각적인 노력을 기울이고 있다.



[그림 1-1-1] 1850년~2000년 지구평균기온의 변화 추세

환경에 대한 국제적 논의는 UNFCCC 이외의 각종 글로벌 회의나 포럼에서도 진행되었고 현재도 진행되고 있다. 특히, 교토의정서(The Kyoto Protocol)[1] 발효를 계기로, 국제사회는 기후변화를 완화하기 위한 범세계적 대응을 요구하게 되었다. 교토의정서의 주된 내용은 선진 37개국과 유럽연합은 2012년까지 6가지 주요 감축대상 온실가스를 1990년 온실가스 배출량 수준에서 최소한 5%를 감축시켜야 한다는 것으로써 기후변화에 대한 대응이 국제적 압력에 의한 의무사항이 될 수 있다는 것을 시사한다. 이를 계기로 개별 국가들은 기후변화 대응을 위한 각종 협상뿐만 아니라, 다양한 대응 장치(Mechanism) 수립 및 준비에 더욱 큰 관심을 갖게 되었다.

1) 교토의정서 : 기후변화협약에 따른 온실가스 감축목표에 관한 의정서. 교토프로토콜이라고도 한다. 지구온난화 규제 및 방지의 국제협약인 기후변화협약의 구체적 이행 방안으로, 선진국의 온실가스 감축 목표치를 규정하였다. 1997년 12월 일본 교토에서 개최된 기후변화협약 제3차 당사국총회에서 채택되었다.

기후변화에 관한 정부 간 패널이(IPCC)은 2007년에 4차 평가보고서를 내놓았는데, 지구온난화의 원인이 온실가스 증가로 인한 온실효과일 가능성이 매우 높다는 결론이었다. 나아가 현재의 노력과는 별개로 21세기에는 온난화가 20세기에 비하여 더 빠르게 진행될 것이라는 전망을 하였다. 이러한 위협에 대처하고 근본적인 기후변화 대응 요구에 부합하기 위해, IPCC에서는 교토의정서를 통해 설정된 기준을 넘어선 수준으로 배출량을 단계적으로 감축하도록 권장하였다.

IPCC 4차 평가보고서에서 제기된 추가적 기후변화 대응을 위해, 2007년에는 제 13차 기후변화협약 당사국 회의가 인도네시아 발리에서 개최되고, 발리로드맵(Bali Roadmap)[2)]이 채택되었다. 발리로드맵에서는 IPCC 4차 평가보고서에서 제기된 권장사항을 적극 반영하여 차후에 논의될 원칙수립 협약(Post-Kyoto Protocol로 불리기도 하며, 교토의정서에서 설정한 1차 공약기간의 차기 공약기간에 해당되는 기간에 대한 원칙 설정을 위한 협약)의 기준점을 마련하였다.

발리로드맵 채택을 계기로, 개별 국가들은 더욱 확산된 온실가스 감축에 대한 부담을 갖게 되었다. 각 국가들은 기존에 추진하던 환경정책을 정부 또는 산업 범위에 국한되었던 것을 강제적인 영역에서 비산업적 개별 주체들의 자발적이며 추가적인 행동영역으로까지 확장을 시도하였다. 해외 선진국들의 기후변화 대응 현황을 살펴보자.

---

2) 발리로드맵(Bali Roadmap) : Bali Action Plan이라고도함. 교토의정서를 대체할 새로운 기후변화협약의 계획이나 일정의 구상도. 2007년 12월 3일부터 15일까지 인도네시아 발리에서 열린 제13차 유엔 기후변화협약 당사국 총회에서 '발리 로드맵'이 채택. 새 기후변화협약은 2년간의 협상을 거쳐 2009년 덴마크 코펜하겐 총회에서 결정, 2013년 발효됨. 온실가스의 감소는 선진국은 수치화된 목표 없이 '상당히 감축(Deep cuts)한다'는 목표로 설정되어 있으며, 개발도상국은 측정가능하고 검증 가능한 방법으로의 감축을 촉구. 또한 발리로드맵은 열대우림의 개간을 줄이는 개도국에 인센티브를 제공하고 기후변화 대응 노력하는 개도국에 선진국 기술 이전한다 등의 내용을 담고 있음. 발리로드맵으로 미국, 중국, 인도 등과 함께 한국도 2013년부터 온실가스 감축 대상국에 포함 되어있음.

2. 해외 선진국 대응 현황

미국, EU, 일본 등 해외 선진국들은 과거부터 온실가스 배출량 감축을 위해 강제적·규제적 개념에서의 다각적인 노력을 시도해왔다. 특히 2006년 이전에는 환경법, 배출권거래제(Emission Trading Scheme), 탄소세(Carbon Tax) 등에 관련된 법률을 제정하여 정부 및 산업추세 차원에서의 온실가스 배출량 감축 노력을 시도하고 있다.

가. 환경법

미국은 2000년대 초 바이오매스 R&D법 등 청정에너지 개발을 위한 법률을 제정하였으며, 연방 차원에서 국가에너지정책(NEP : National Energy Policy)을 수립하여 재생에너지 이용, 에너지 절약 및 효율성 증대, 에너지 공급확대를 위한 법률적 노력을 시도하였다. 그 이후 캘리포니아 주(州) 단위의 자율적인 온실가스 배출량 감축을 위한 여러 가지 형태의 법률이 제정 및 시행되었다.

일본은 1998년 지구온난화 대책 추진에 관한 법률을 타국가에 비해 조기 제정함으로써 기후변화 대응에 앞장서기 위한 노력을 하였다. 특히 지구온난화 대책 추진에 관한 법률을 통해, 국가, 지방자치제 등의 온실가스 저감을 위한 책무, 배출량 공표 의무 등을 규정하였다.

EU의 가입국들도 에너지 정책법 및 이산화탄소 감축에 관한 법을 제정하는 등 정책적 움직임을 보였다. 영국의 경우, 에너지 효율과 신재생에너지 자원의 기여율을 높이기 위한 법률적 기반을 다지기 시작하였고, 유럽연합의 형성과 함께 유럽연합 주도의 범유럽적인 개념에서의 에너지 정책 통합이 이루어졌다.

나. 배출권거래제

EU의 배출권거래제(ETS : European Union Emission Trading Scheme)는 2003년에 구축되었다. EU-ETS는 EU차원의 강제적인 배출권 거래제로서 2012년까지 교토의정서에 명기된 EU 및 각 회원국의 감축목표 달성을 위한 배출량을 설정한 후 국가별로 할당하여 해당 목표 달성을 위한 감축 노력을 기울이는 할당량 기준 거래(Top-down approach/cap-and-trade) 방식을 적용하고 있다. 현재 EU에 있는 유럽 27개국이 참여중이다.

미국은 2003년부터 민간단체가 설립한 시카고 기후거래소(CCX : Chicago Climate Exchange)를 통해 해당 제도 참여자들 간의 배출권 거래를 가능하게 하고 있다. 시카고 기후거래소의 경우 참여에 대해서는 강제가 아닌 자율적 의지에 근거하나, 참여자로서 감축목표 달성에 대해서는 적정 의무가 부여된다는 점에서는 강제적 성격이 부분적으로 반영된 제도라고 할 수 있다.

일본은 2005년부터 도입한 일본 자율적 배출권 거래제(JVETS : Japan's Voluntary Emission Trading Scheme) 를 통해 기업들의 배출권 거래를 시도하고 있다. 일본의 자율 배출권 거래제는 정부가 주도하고 기업들이 참여하는 형태이나, 참여에 대한 강제성은 없다. 하지만 참여 후 스스로 설정한 감축목표 달성에 대해서는 재정적 측면에서의 조치를 통해 어느 정도의 의무가 부과된다는 점에서, 일본의 배출권 거래제 또한 시카고 기후거래소와 마찬가지로 운영에 있어서 강제적 성격을 갖는다고 할 수 있다.

다. 탄소세

미국은 탄소세 도입에 대한 논의가 지속적으로 이루어져 왔으나, 연방 차원에서의 합의가 이루어지지 못했다. 하지만 2006년 콜로라도주(州) 볼더시의 탄소세 도입을 비롯하여 주(州) 자율적으로 탄소세를 도입하여 차별적으로 시행하고 있다.

EU 가입국들의 경우, EU-ETS가 시행되기 전에는 개별적으로 탄소세를 추진해 왔다. 네델란드, 스웨덴을 비롯하여 최근 스위스는 교토의정서에서 명기된 온실가스 배출량 감축목표를 달성하는데 실패하여, 난방용 수입 화석연료 등에 탄소세를 2008년도부터 의무적으로 부과하기 시작하였다. 또한, 영국은 기후변화 부담금(Climate Change Levy)의 형태로 탄소세를 도입하여 2001년부터 시행하고 있다.

선진국들의 제도 입안 및 시행상황을 검토하면서, 2010년 4월 시행된 우리나라의 「저탄소녹색성장기본법」을 중심으로 우리나라의 기후변화 동향도 살펴보자.

구 분	국 가		시행일자	내 용
환경법	미 국		2000	■ 바이오매스 R&D법 제정
			2001	■ 국가에너지정책(NEP: National Energy Policy) 수립
			2002	■ 캘리포니아주: 차량에 의한 온실가스 저감법
	일 본		1998	■ 지구온난화대책 추진에 관한 법률
	EU	E U	2002	■ European Commission Green Paper on Energy Security
		스웨덴	1991	■ 에너지 정책법
		스위스	1985	■ 환경보호 연방법(CO_2 감축에 관한 법(1999)로 보충됨)
		네덜란드	1997	■ 환경관리법(차후 CO_2 감축에 관한 사항 보충)
		영국	1989	■ 전력법(친환경 에너지 사용 장려)
			2003	■ 에너지 백서 발간
배출권 거래제	미 국		2003	■ Chicago Climate Exchange
	일 본		2005	■ Japan's Voluntary Emission Trading Scheme
	E U		2005	■ EU Emission Trading Scheme(2003 설립)
탄소세	미국	연 방 주(州)		미실행(도입방안 논의 중)
			2006	■ 콜로라도 볼더시 탄소세 도입
	일 본			미실행(산업계의 반발)
	EU	스웨덴	1991	■ 탄소세, 유황세, 질소세 도입
		스위스	2008	■ 난방용 수입 화석연료 탄소세 부과
		네덜란드	1990	■ 제품별 차등화된 탄소세 부과 후 타 조세 감면(1992년 에너지/탄소세로 개편하여 증액)
		영국	2001	■ 기후변화부담금(Climate Change Levy) 형태로 탄소세 도입

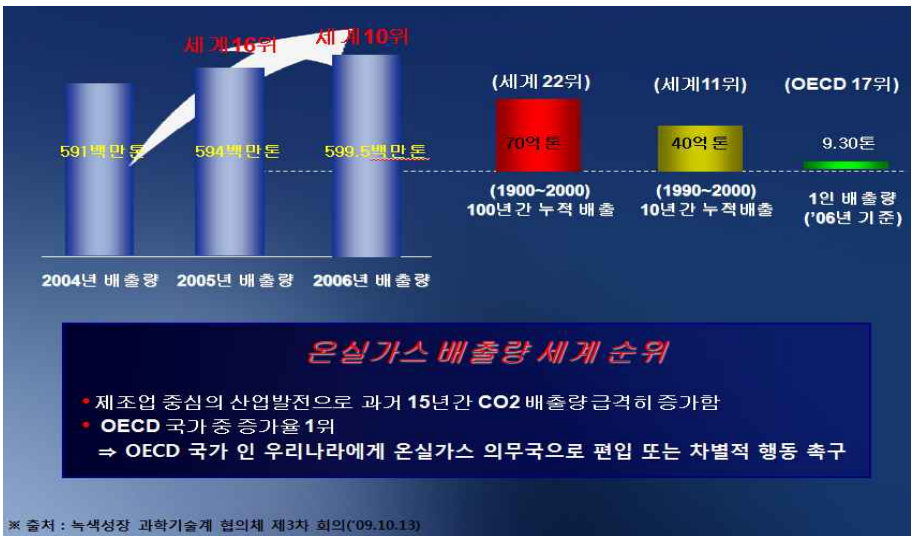
※ 출처 : 방송통신을 활용한 탄소포인트, 마일리지 활성화 방안 연구

[그림 1-1-2] 정부주도 제도 동향

3. 우리나라의 대응 현황

우리나라는 OECD 국가임에도 교토의정서상의 제1차 공약기간 중(2008년~2012년) 감축의무를 갖는 부속서 국가에 해당되지는 않았다. 또한, 2009년 말 논의가 완료되는 발리로드맵(Bali Roadmap)에 의해 2차 공약기간(2013년~2017년)부터 의무 감축 대상국으로 포함될 가능성도 있었으나, 2010년 멕시코 칸쿤에서 열린 제16차 유엔기후변화협약(UNFCCC) 당사국 총회에서 온실가스 배출량 '비(非)의무감축국' 지위를 유지했다. 의무감축국에 적용되는 국제사회의 엄격한 검증과 감시 등 제약에 구애받지 않고 앞으로도 자율적으로 감축목표 수준을 정하고 이행방식을 마련할 수 있게 됐다.

우리나라의 온실가스는 2006년을 기준하여 599.5백만 tCO_2톤으로서 세계 10위(비중 1.7%)를 차지하고 있으며, 10년간 누적배출량(1990~2000년 사이의 온실가스 배출총량)은 OECD 국가 중 11위를 차지하는 것으로 나타났다. 개인당 온실가스 배출량도 9.30 tCO_2 (OECD 국가 중 17위)로 세계 평균 5.6 tCO_2에 비해 상당히 높은 수준이다. (출처 : 녹색성장 과학기술계 협의체)



[그림 1-1-3] 우리나라 온실가스 배출현황(OECD와 비교)

지난 20년간 온실가스 배출량은 꾸준히 증가하고 있으며 2007년은 1990년과 비교하여 1.9배 증가하였고, 2030년에는 3배가 되리라 예상된다. 이러한 증가 추세는 OECD 국가 중 1위에 해당된다.

우리나라는 이명박 대통령 주재, 국무회의에서 국가 온실가스 감축목표를 온실가스 2020년까지 배출전망치 대비 30% 감축안으로 확정하였고('09.11.17), 2009년 12월 17일 덴마크 코펜하겐, UN 기후변화협약 당사국 총회 기조연설에서 「2010년 상반기 내 글로벌 녹색성장연구소(Global Green Growth Institute : GGGI)」 설립을 발표하는 등 전 세계가 온실가스를 얼마나 감축할 것인가(How much)에 대한 논의를 하는 것 만큼이나 어떻게 감축할 것인가(How to)에 대한 논의를 시작하는 것이 중요함을 강조하면서 그 대안의 하나로 동 연구소 설립을 발표하였다.

경제성장과 온실가스 감축을 함께 달성하기 위해 그동안 우리정부는 녹색성장 5개년 계획 및 국가 온실가스 중기목표 등을 수립하여 연도별로 시행하고 있다. 저탄소 체제로의 전환을 통한 새로운 글로벌 성장 패러다임으로 '녹색성장'을 제시하였고, 이러한 '저탄소 녹색성장'을 국가비전으로 제시하였으며, 5대 국정과제 중 친환경 경제에너지 구조로의 전환을 위해 기후변화와 에너지 대책을 핵심과제 중 하나로 선정하는 등 탄소배출 감축을 적극적으로 추진하고 있다.

<표 1-1-1> 저탄소 녹색성장을 위한 정책

정책	연도	내용
녹색 뉴딜 정책	2009	• 2012년까지 50조를 투입해 96만개 일자리 창출
에너지절약 종합추진계획 (행정안전부)	2008	• 그린 IDC(Internet Data Center) T/F 구성 • GT(Green IT) 기반환경 수립을 위한 정책 연구를 수행
제4차 기후변화 종합대책 (국무조정실)	2007	• 2008년 중장기 국가 감축 목표 제시 • 태양광 등 신재생 에너지 공급 확대 • 원천기술개발 등 저탄소 에너지 공급 • 기후변화 적응 마스터플랜 수립
standby korea 2010 (지식경제부)	2005	• 대한민국 대기전력 저감정책 로드맵

에너지절약 종합추진계획은 월1회 실내 환경 데이터 측정관리를 통한 적정 실내온도 유지, 자판기·정수기 타이머 설치, 승용차 함께 타기 활성화와 경차 사용 유도 등의 내용을 담고 있다. 또한 그린 기반의 통합전산센터 환경개선계획에서는 전문기관의 에너지 진단 실시, 유휴장비 전원 차단 및 철거 등 정부통합전산센터 특성에 적합한 에너지 절감방안의 내용을 담고 있다.

녹색뉴딜정책은 저탄소, 친환경, 자원절약 등 녹색성장전략에 고용창출정책을 융합한 것으로 친환경, 잠재적 성장 동력 확충, 일자리창출을 목표로 하고 있다. 녹색뉴딜사업은 9개의 핵심과제와 27개의 연계사업으로 구성되어 있다. 9개 핵심사업은 4대강 살리기, 녹색 교통망 구축, 녹색국가 정보 인프라, 대체수자원·중소댐, 그린카·청정에너지, 자원재활용, 산림 바이오맥스, 그린 홈·그린 빌딩, 녹색 생활공간 조성 등이다.

그리고 신(新) 국가발전 패러다임인 저탄소 녹색성장을 효율적이고 체계적으로 추진하기 위하여 2010년 1월 「저탄소녹색성장기본법」을 제정하였고, 4월부터 동법 및 시행령이 시행중이다. 이 법은 저탄소 녹색성장에 관한 기본법으로서 다른 법률에 우선하여 적용하고 다른 법률을 제정 또는 개정하는 경우에는 이 법의 목적과 기본원칙에 맞도록 하여야 한다. 법 제44조(온실가스 배출량 및 에너지 사용량 등의 보고)와 제45조(온실가스 종합정보관리체계의 구축)에서 온실가스 다배출업체 및 에너지다소비업체를 관리업체로 지정하여, 온실가스 배출량 및 에너지사용량을 정부에 보고토록 하고, '정부는 온실가스 종합정보관리체계를 구축·운영하여야 한다.' 라는 조항을 포함하고 있다.

이와 같이 우리나라는 기본법과 연계하여 온실가스 산출 방법론, 적용 배출 계수, 산정량 보고 절차 및 방법 등에 관한 「온실가스·에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침 제정(안)」도 환경부가 제정하여 2010년 11월 입법예고하는 등 온실가스 감축 의무국에 포함 될 가능성을 염두에 두고, 국제표준에 적합한 온실가스 배출량 산정을 위한 지침 개발 등을 통해 정부주도하에 단계적으로 감축정책을 추진하고 있다.

제 2 절 방송통신분야 온실가스 감축목표 설정의 필요성

정보통신 장비 및 기기의 확산과 그에 따른 전력 소비 증가로 정보통신 부문의 에너지 소비가 환경 문제와 함께 사회적 이슈로 떠오르고 있다. 2007년에 발표된 Gartner의 연구 결과에 따르면 정보통신기술(ICT) 분야는 2007년 기준, 연간 세계 온실가스 배출량의 2%를 차지하고 있는 것으로 추산하고 있으며, 이 가운데 방송통신부문은 37%(전체의 약 0.7%)로서 정보통신 분야 중 가장 높은 비중을 점유하고 있는 것으로 보고하고 있다.

[그림 1-2-1] 2008년 정보통신 부문별 CO2 배출량

우리나라 방송통신 분야의 온실가스 배출량은 국가 전체 온실가스 배출량에서 차지하는 비중은 높지 않다. 그러나 방송통신 분야 에너지 소비 및 온실가스 배출량은 지속적으로 증가하고 있다.

방송통신 분야 온실가스 배출의 주요 요인은 방송통신 서비스를 위한 장비들이다. 인터넷 비즈니스의 성장과 함께 네트워크와 IDC 구축의 증가, 유비쿼터스 확산, 디지털콘텐츠 대용량화, wifi 및 기지국 수의 지속적인 증가, 방송통신 장비의 고도화 등 전력량 소비 등은 지속적으로 증가하고 있으나 배출되는 온실가스 종류와 통계 그리고 체계적인 관리체계는 미비하다. 우리나라의 방송통신 기업들도 에너지 감축 추진에 대한 공감대는 형성되어 있으나, 구체적인 방법이나 절차 등에 대한 홍보나 전문체계는 부족한 상황이다.

<표 1-2-1> 부문별 에너지소비량 자료

부 문	분 야 (업종)	소비량(만TOE)
산업	제조업, 광업	9,417
	농림어업	316
	건설업	122
	산업부문 소계	9,855
교통	교통 소계	3,979
가정 · 상업	가정(주택), 부동산업 및 임대업	1,912
	숙박 및 음식점업	446
	출판, 영상, 예술, 스포츠 및 여가관련업	83
	방송통신 및 정보서비스업	45
	금융 및 보험업	37
	기타서비스업	520
	가정상업 소계	3,043
공공	교육서비스업	113
	보건업 및 사회복지서비스업	90
	공공행정 및 사회보장 행정	55
	기타 공공부문	49
	공공기타 소계	307
전체 합계		17,185

※ 출처 : 2008년도 에너지총조사보고서(에너지경제연구원)

이에, 방송통신 분야 기업들이 자발적으로 온실가스를 감축할 수 있는 가이드라인을 제공하여 정부의 중기감축 목표 달성을 지원 할 수 있게 하고 또한, 방송통신 분야의 온실가스 인벤토리를 구축하여 방송통신위원회의 녹색성장 및 에너지절감 정책수립을 위한 기초 통계를 확보할 필요성이 발생하게 되었다.

특히, 국가 중기 온실가스 감축목표가 “2020년 BAU 대비 30%”로 확정됨에 따라 강력한 에너지 절약 정책이 요구되고 있고, 2010년 2월 총리실에서는, 부처별 에너지 절약 목표관리제를 본격 추진하였다. 목표관리제 의거하여 방송통신위원회에도 절감 목표가 할당되었으며, 이에 따른 방송통신 분야에서도 시급히 감축정책을 추진할 필요성이 발생하였다.

우리나라가 저탄소 녹색성장의 선도국가로 도약하기 위해서는 방송통신 분야의 온실가스 현황을 관리하고, 또한 Green of ICT에서 Green By ICT로의 ICT정책 추진 및 전망 시에도 국내 방송통신 관련 기업의 온실가스 관련 통계가 절실하게 필요한 상황이다. 특히, 온실가스 관리체계 부재 시에는, 온실가스 발생 현황 파악이 불가하고, 2013년 이후 우리나라가 온실가스 의무감축국 지정 될 시에는, 온실가스 감축 및 탄소거래제 도입에 차질이 발생하게 된다. 또한, 녹색 방송통신 구현을 위해서도 방송통신 분야의 탄소 측정을 통해 탄소저감 활동을 평가하고 저탄소 정책으로 유인할 수 있는 정부차원의 관리시스템을 우선적으로 마련할 필요성도 있다.

이를 위해서는 방송통신 분야의 배출현황 조사를 통한 현실적인 감축목표를 설정하고, 개별 기업 차원에서도 다배출원을 중심으로 감축 전략을 수립하여 경쟁력을 확보할 수 있는 기반을 마련해야 한다. 특히, 모든 사회·산업 분야에서 온실가스 감축을 위한 방송통신 인프라의 활용의 증가와 활용의 중요성을 제기하고 있는 시점에서, 방송통신 분야에서 발생되는 온실가스를 정확하게 측정하고, 저감할 수 있는 방안, 저감잠재력 등을 파악하여 타 산업으로의 파급효과를 예측 할 수 있는 방안 마련이 절실하다.

제 3 절 방송통신분야 온실가스 관리방안 연구

1. 선진국 온실가스 관리방안

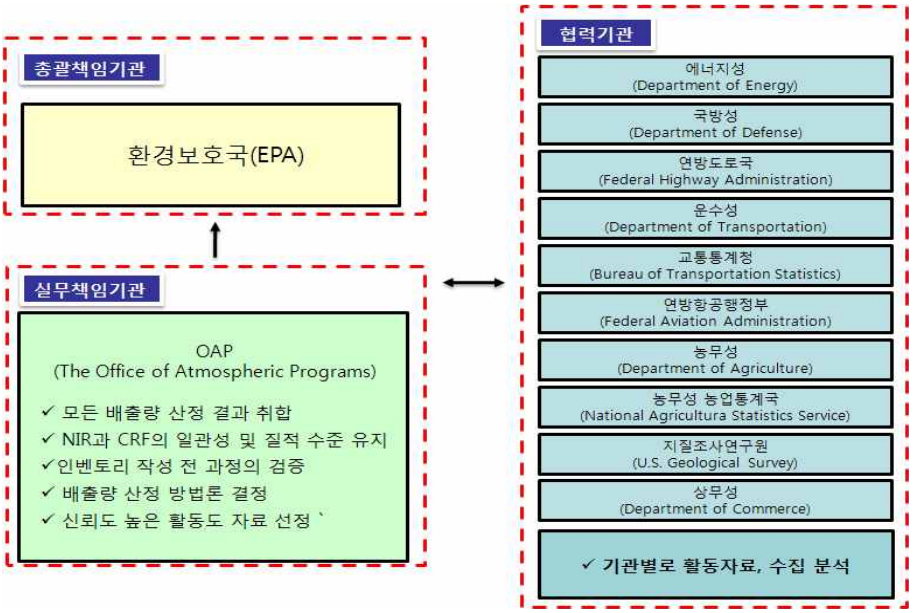
가. 미국

미국의 온실가스 인벤토리는 크게 세 개 기관에 의해 관리되어 지고 있다. 첫째, 총괄책임기관인 EPA(Environmental Protection Agency : 환경보호국), 둘째, 실무책임기관인 EPA의 OAR(Office of Air & Radiation) 산하의 OAP(Office of Atmosphere Programs), 셋째, 관련 정부기관과 민간기관 등으로 구성된 다양한 자료 제공 및 협력기관이다.

미국의 공식적인 총괄책임기관인 EPA는 분야별 책임기관의 작성결과를 취합·관리하여 미국 국무성에서 UNFCCC에 인벤토리 제출하고 있으며, 인벤토리 작성 등 실질적인 책임은 OAP에서 담당하고 있다.

실무책임기관인 OAP는 온실가스 배출량 산정, NIR(National Inventory Report) 준비, NIR의 UNFCCC에 제출 등 인벤토리 관련된 모든 업무를 최종적으로 책임지고 있으며, OAP의 온실가스 배출통계 총괄책임자는 Inventory Coordinator(인벤토리 책임자)라고 명명한다. 총괄책임자의 역할은 1) 모든 배출량 산정 결과 취합, 2) NIR과 CRF(Common Reporting Format)의 일관성 유지와 질적 수준 유지이다.

한편 OAP에는 배출원 부문별로 책임자(Source Leads)가 있으며 그 책임자는 담당 배출원의 특성과 온실가스 배출특성을 잘 파악하고 있는 실무 전문가이다. 분야별 책임자의 역할은 1) 가장 적합한 산정 방법론 결정, 2) 가장 신뢰성 있는 활동자료 선정, 3) 분야의 학계, 연구계의 전문가와 연계한 자문단을 구성 운영하여



※ 출처 : 국가 및 배출원별 인벤토리 구축 및 관리방안(2010, 녹색성장위원회)

[그림 1-3-1] 미국의 온실가스 인벤토리 관리 조직도

관련 자료를 확보하는 것이다. 또한 OAP는 QA/QC 책임자(QA/QC Coordinator)가 있어서 인벤토리 작성 전 과정에 대해 QA/QC를 책임지고 진행하고 있다. OAP는 EPA의 산하 부서인 OTAQ(Office of Transportation and Air Quality)의 협조를 받아서 온실가스 배출량 및 배출계수를 관리하고 있다.

OAP는 분야별로 관련 정부기관과 협조 체제를 갖추고 있으며, 각 관련 협력기관은 활동자료를 수집 분석하여 최종적으로 OAP에 제출하게 된다. 에너지 부문 중 고정연소는 에너지성(Department of Energy)의 EIA(Energy Information Administration)에서 연료 사용량 자료 제공을 담당하고, 국방성(Department of Defense)은 군사용 및 벙커유 연료사용량 자료를 제공하고 있다. 이동연소에 대해서는 따로 구분하여 연방도로국(Federal Highway Administration), 운수성(Department of Transportation), 교통통계청(Bureau of Transportation Statistics), 연방항공행정부(Federal Aviation Administration)에서 활동자료를 제공하고 있으며, 농업 부문은

농무성(Department of Agriculture)과 농업통계국(National Agricultura Statistics Service), LULUCF는 지질조사연구원(U.S. Geological Survey), 산업공정 부문은 상무성(Department of Commerce)에서 각각 활동자료를 제공받고 있다.

미국은 7단계를 거쳐 인벤토리를 관리하고 있으며, NIR과 CRF를 UNFCCC에 작성 제출하고 있다. NIR 작성을 위한 연간 주기는 (1) 방법론 개발단계, (2) 자료 수집단계, (3) 배출량 및 배출계수 산정단계, (4) NIR 작성단계, (5) 배출량 및 배출계수 QA/QC/UA 단계, (6) NIR 검토단계, (7) NIR 완성 및 제출 단계로 이루어지고 단계별 주요 활동내용은 [그림 1-3-2]과 같다.

중앙관리형의 국가 인벤토리 관리체계를 택하고 있는 미국은 인벤토리 책임자(Inventory Coordinator), OAP의 각 배출원별 책임자 그리고 QA/QC 책임자가 있어서 자료 생산부터 인벤토리 완성까지 전 과정을 책임지고 진행하고 있다.

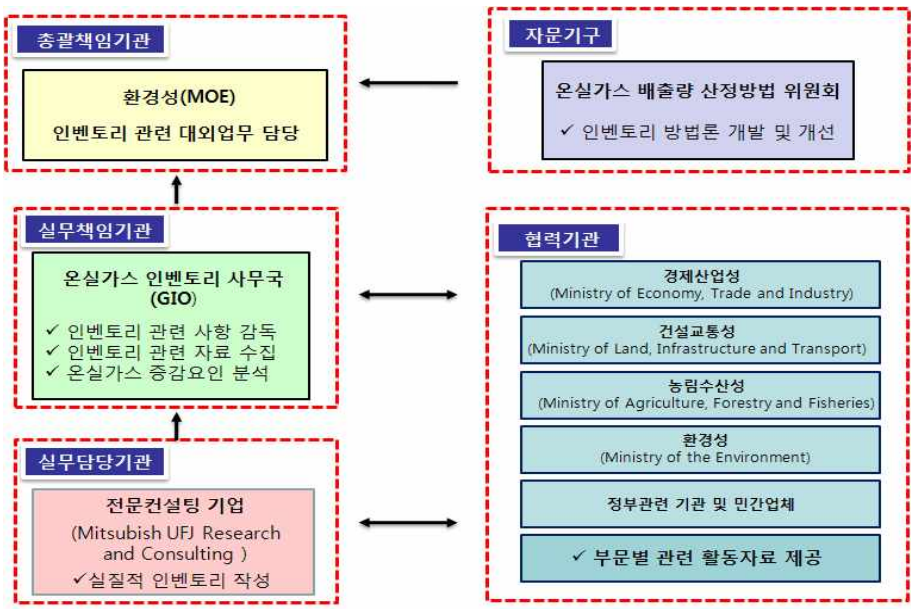
단계	주요 추진내용
1. 방법론 개발단계	• OAP의 부문별 책임자가 주관이 되어 산업계, 정부, 학계 전문가들과 논의 후 결정
2. 자료 수집단계	• 부문별 협력기관에 의해 활동자료를 제공받으며, 신뢰도와 QA/QC 등을 판단하기 위해서 제출 자료의 지침을 마련
3. 배출량 및 배출계수 산정단계	• 방법론 결정과 취합된 자료에 대해 OAP의 부문별 전문가에 의한 배출량 및 배출계수 산정과 QA/QC/UA 절차를 실시
4. NIR 작성단계	• IPCC GPG에 준하여 주요 배출원 결정 후, UNFCCC의 보고 양식과 방법에 의해서 진행 • 각 배출원별 배출량 결과와 변화 양상 및 관련 자료 등을 종합적으로 취합 분석하여 기술 • CRF 결과의 QC는 OAP 부문별 책임자와 내부인력에 의해서 진행
5. 배출량 및 배출계수 QA/QC/UA 단계	• QA/QC 책임자는 부문별 책임자와 공조하여 일관성 있는 QA/QC/UA 검증을 위해 노력
6. NIR 검토단계	• 외부 전문가에 의해서 사용된 방법론과 자료 출처 등에 대한 1차 초안 검토 실시 • 전문가 검토를 받은 2차 초안은 민간 전문가와 일반인의 검토 및 의견 청취를 위해 일정 기간 동안 공개하여 의견을 수렴
7. NIR 완성 및 제출단계	• 외부 전문가와 일반인의 검토 후에 OAP는 최종 NIR과 CRF를 UNFCCC로 제출

※ 출처 : 국가 및 배출원별 인벤토리 구축 및 관리방안(2010, 녹색성장위원회)

[그림 1-3-2] 미국의 온실가스 인벤토리 관리 순서도

나. 일본

일본의 온실가스 인벤토리는 아래에서 보는 것처럼 5개 기관이 참여하고 있다. 첫째, 총괄책임기관인 환경성(Ministry of the Environment : MOE), 둘째, 실무책임기관인 국립환경연구원(National Institute for Environmental studies)의 지구환경센터(Center of Global Environmental Research of the National Institute for Environmental Studies) 내의 GIO(Greenhouse Gas Inventory Office of Japan), 셋째, 실무담당기관인 전문 컨설팅기업인 Mitsubish UFJ Research and Consulting, 넷째, 관련 정부기관과 민간기관 등으로 구성된 다양한 자료 제공 및 협력기관, 그리고 다섯째, GIO의 자문기구인 "온실가스 배출량 산정방법 위원회(Committee for the Greenhouse Gas Emission Estimation Methods)"로 구성되어 있다.



※ 출처 : 국가 및 배출원별 인벤토리 구축 및 관리방안(2010, 녹색성장위원회)

[그림 1-3-3] 일본의 온실가스 인벤토리 관리 조직도

일본은 중앙기관인 GIO에서 산정방법을 결정하여 협력기관에 내려 보내면 이 방법에 적합한 활동자료와 배출계수를 결정하여 분야별 협력기관에서 배출량을 결정하여 MOE의 GIO에 보고하도록 되어 있는 중앙관리형 체제를 채택하고 있다.

일본은 7단계를 거쳐 인벤토리를 관리하고 있으며, NIR과 CRF를 UNFCCC에 작성하여 제출한다. NIR 작성을 위한 연간 주기는 (1) 준비단계, (2) 방법론 개발 및 선정단계, (3) 자료 수집단계, (4) 활동자료 및 배출계수 QA/QC 단계, (5) 배출량 및 배출계수 산정 단계, (6) 배출량 및 배출계수 검증단계, (7) NIR 및 CRF 완성 및 제출 단계로 이루어져 있으며 각 단계별 주요 내용은 아래 [그림 1-3-4]과 같다.

단계	주요 추진내용
1. 준비단계	• 전년도에 사용된 온실가스 산정방법론과 활동자료 등의 적정성 점검 및 UNFCCC의 ERT가 지적한 내용을 중점으로 보완이 필요한 사항을 정리 후 개선 방안 및 계획 수립 • GIO와 부문별 전문가(컨설팅회사)에 의한 인벤토리의 질적 향상 논의
2. 방법론 개발 및 선정단계	• 대부분의 배출원에 대해 국가고유배출계수 사용 • "온실가스 산정방법 위원회"에서 분야별 전문기관이 개발한 산정방법론을 평가 및 검토하는 과정을 거쳐서 최종 확정
3. 자료 수집단계	• GIO는 분야별로 기준을 정한 산정방법론을 각 협력기관에 제공 • 분야별 협력기관은 방법론에 근거하여 산정한 활동자료와 배출계수를 2달 이내 GIO에 제공
4. 활동도 및 배출계수 QA/QC 단계	• GIO는 인벤토리의 질적 수준을 위한 QC를 자료의 완성도, 정확성, 일관성에 대해 조사 • 자료의 질적 수준에 대한 기준을 마련 • 인벤토리 작성과 개발에 참여하지 않은 전문가들이 QA의 역할 담당
5. 배출량 및 배출계수 산정단계	• 배출계수와 배출량 산정방법론이 결정되면 협력기관은 이를 기준으로 배출량을 산정하여 GIO에 보고
6. 배출량 및 배출계수 검증단계	• 온실가스 배출량 산정방법 위원회에서 온실가스의 배출량과 배출계수를 검증
7. NIR 완성 및 제출단계	• GIO는 최종 NIR과 CRF를 준비하여 UNFCCC에 제출 • 주요 기관과 전문가에게 인쇄 배포하고 온라인에 공개

※ 출처 : 국가 및 배출원별 인벤토리 구축 및 관리방안(2010, 녹색성장위원회)

[그림 1-3-4] 일본의 온실가스 인벤토리 관리 순서도

컨설팅 회사인 Mitsubish UFJ Research and Consulting에서 실질적인 인벤토리 업무를 대부분 수행하고, GIO는 관리 감독하는 역할을 한다고 여겨지나, 외부적으로 이러한 역할과 기능에 대해서 공식적으로 밝혀진 바는 없다.

GIO가 운영하는 “온실가스 배출량 산정방법 위원회”에서 결정한 산정방법을 각 분야별 협력기관에 전달하고, 이를 토대로 활동자료와 배출계수를 결정하여 GIO에 제출하게 되어 있다.

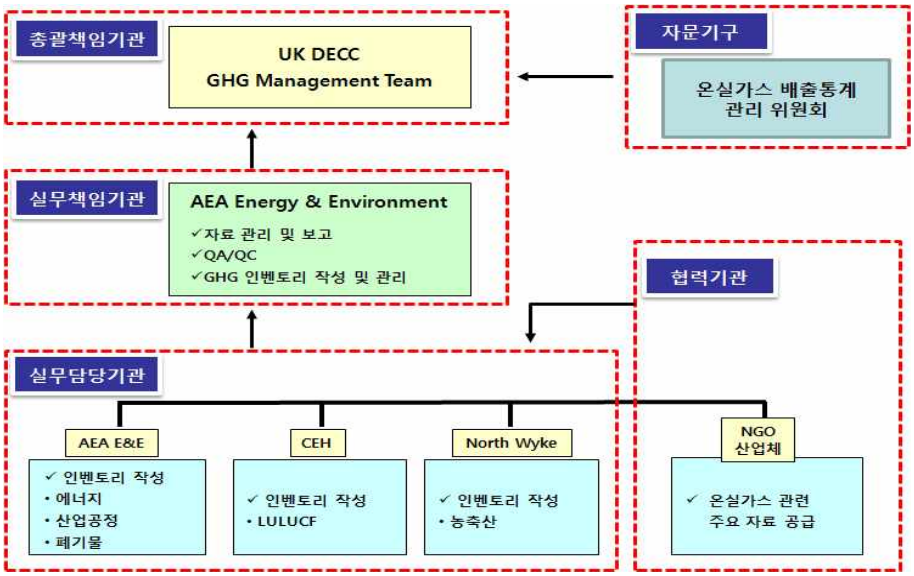
다. 영국

영국의 온실가스 인벤토리는 크게 다섯 기관에서 역할을 분담하여 관리하고 있다. 첫째, 총괄책임기관인 DECC(Department of Energy and Climate Change), 둘째, 실무책임기관인 AEA Energy and Environment, 셋째, 분야별 온실가스 인벤토리 담당기관, 넷째, 관련 정부기관과 민간기관 등으로 구성된 다양한 자료 제공 및 협력기관, 다섯째, 온실가스 배출통계 관리위원회(UK GHG inventory Steering Committee)로 구성되어 있다.

영국은 6단계를 거쳐 인벤토리를 관리하며, NIR과 CRF를 UNFCCC에 작성하여 제출하고 있다. NIR 작성을 위한 연간 주기는 (1) 방법론 개발단계, (2) 자료 수집 단계, (3) 배출량 및 배출계수 산정단계, (4) 배출량 및 배출계수 QA/QC 단계, (5) 배출량 및 배출계수 검증단계, (6) NIR 완성 및 제출 단계로 이루어져 있다.

영국은 분야별로 인벤토리를 산정 후 AEA Technology에 의해 일관성 있게 통합적으로 관리하는 하이브리드형의 국가 인벤토리 관리체계를 채택하고 있다. AEA Technology는 에너지, 산업공정, 폐기물 분야에서의 인벤토리를 담당한다. 또한, LULUCF는 CEH(Centre of Ecolory and Hydrology), 농축산은 North Wyke가 인벤토리를 담당하고 있다.

DECC 자문기관인 온실가스 배출통계 관리위원회를 독립조직으로 운영하면서 인벤토리와 관련된 전반적인 검토, 자문과 조언을 하고 있다.



※ 출처 : 국가 및 배출원별 인벤토리 구축 및 관리방안(2010, 녹색성장위원회)

[그림 1-3-5] 영국의 온실가스 인벤토리 관리 조직도

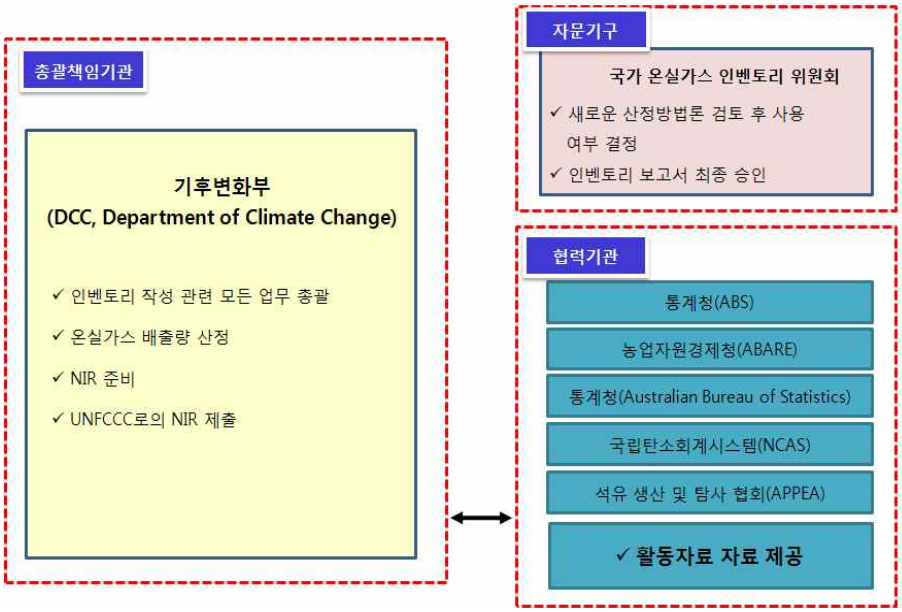
단계	주요 추진내용
1. 방법론 개발단계	• AEA Energy and Environment가 배출계수를 포함한 배출량 산정방법론 개발
2. 자료 수집단계	• 정부 및 민간의 자료 협조 기관에서 관련 자료 등을 분야별 담당기관에 제공 • 자료의 질적 수준 확보와 제공된 자료 신뢰도와 QA/QC 등의 판단을 위해 자료 제공 형태 지침 제공
3. 배출량 및 배출계수 산정단계	• 담당기관은 자료를 토대로 분야별 배출량 산정, 이를 실무책임기관인 AEA E&E에 보고 • 보고 과정에서 전년도 결과의 지적 사항 보완, 새로운 방법론의 경우 배출량을 재산정
4. 배출량 및 배출계수 QA/QC 단계	• IPCC가 제시한 방법에 근거하여 분야별 전문가가 수행, AEA E&E에 결과 보고 • AEA E&E는 검토의견과 개선에 필요한 조치 등을 전문가에게 권고 • 위 과정을 반복하여 QA/QC 완료, Defra에 제출 후 관리위원회에서 검토 승인
5. 배출량 및 배출계수 검증단계	• 여러 단계를 거치면서 배출량 및 배출계수의 검증이 이루어져 신뢰성을 가짐 • 검증 지침서 등은 개발 적용되고 있지 않은 상황
6. NIR 완성 및 제출단계	• 외부전문가와 일반인의 검토 후 Defra는 최종 NIR과 CRF를 준비하여 UNFCCC에 제출 • 주요 기관과 전문가에게 인쇄배포, 온라인에 공개

※ 출처 : 국가 및 배출원별 인벤토리 구축 및 관리방안(2010, 녹색성장위원회)

[그림 1-3-6] 영국의 온실가스 인벤토리 관리 순서도

라. 호주

호주의 인벤토리는 크게 3개 기관에 의해서 관리되고 있다. 첫째, 총괄책임기관인 기후변화부(Department of Climate Change: 이하 DCC), 둘째, 협력기관(인벤토리 관련 자료를 제공하고, 협조하는 정부기관과 민간기관), 셋째, 자문기관인 국가 온실가스 인벤토리 위원회로 구성되어 있다.



※ 출처 : 국가 및 배출원별 인벤토리 구축 및 관리방안(2010, 녹색성장위원회)

[그림 1-3-7] 호주의 온실가스 인벤토리 관리 조직도

호주는 6단계를 거쳐 인벤토리를 관리하여 NIR과 CRF를 UNFCCC에 작성하여 제출하고 있다. (1) NIR 준비 단계, (2) 자료 수집단계, (3) 활동자료 확정단계, (4) 배출량 및 배출계수 산정단계, (5) 배출량 및 보고서 검토단계, (6) 보고서 출간 및 제출 단계로 진행된다.

호주는 DCC가 총괄책임기관으로 전형적인 중앙관리형이다. DCC는 배출량 산정, QA/QC, 검증뿐만 아니라 산정방법론 개발 등 모든 과정에 깊숙이 관여하고 있다. DCC는 AGEIS를 인벤토리 관리를 위한 기본 시스템으로 활용하고 있으며, 흡수원을 제외한 모든 인벤토리 구축 과정과 관련된 정보 등은 이를 중심으로 구현 관리되고 있고 흡수원은 NCAS에서 따로 관리한다.

단계	주요 추진내용
1. 준비단계	• 전년도 NIR의 문제점 파악 및 질적 개선을 위한 전반적인 방안 마련 • NIR 준비와 검토를 위한 전문 컨설턴트 설정 • AGEIS 개선을 위한 계획 수립
2. 자료 수집단계	• 부문별 자료 협조기관을 통한 자료 수집 • 수집된 활동도 자료는 AGEIS에 입력 저장
3. 활동자료 자료 확정 단계	• 연도별 및 부문별 배출량 결과의 일관성 확인, 수정 • 외부전문가에 의한 자료의 질 평가 • 내부전문가에 의한 QC과정 수행
4. 배출량 및 배출계수 산정단계	• AGEIS를 이용하여 보고년도의 부문별 온실가스 배출량 및 배출계수 산정 • IPCC가이드라인과 국가 고유 방식을 선택적으로 적용 • DCC에서 배출계수 관리
5. NIR 검토단계	• DCC의 전문가와 DOM에 의한 배출량 결과 등의 일관성, 정확도 등을 반복 검토
6. NIR 완성 및 제출단계	• NIR및 CRF의 완성 후 최종적으로 UNFCCC에 제출

※ 출처 : 국가 및 배출원별 인벤토리 구축 및 관리방안(2010, 녹색성장위원회)

[그림 1-3-8] 호주의 온실가스 인벤토리 관리 순서도

의사결정기구인 국가 온실가스 인벤토리 관리위원회(NGGIC)를 두어서 DCC의 주요한 결정에 대해 최종적으로 검토 확정하고 있다. 즉, DCC가 온실가스 산정방법론을 개발 또는 개선한 경우 이를 반영하기 전에 위원회의 승인을 얻어야 하고, 또한 배출량의 보고에 앞서 위원회의 심의를 거쳐야 한다.

2. 우리나라 온실가스 관리방안

국가 온실가스 인벤토리 관리체계의 목적은 특정 국가의 역량, 인프라, 확보 가능한 자료의 범위 내에서 최대한의 정확도와 투명성을 유지하면서 인벤토리 구축이 가능한 효율적인 관리체제를 구축하는데 있다. 정확도와 투명성 확보를 위해서는 활동자료와 배출계수의 검토·평가와 인벤토리의 질적 향상을 위해 지속적 개선이 가능한 체제가 필요하며, 어떻게 이러한 기능을 국가 인벤토리 관리체계에서 담을 수 있느냐가 관건이다.

우리나라 실정에 적합한 국가 온실가스 인벤토리 관리체계는 우리나라 인벤토리 구축과 관련된 기관 및 전문가의 강점을 극대화할 수 있는 반면에 약점을 최소화할 수 있는 체계로 정의할 수 있다.

국가 인벤토리 구축 관련 기관은 1) 총괄책임기관, 2) 실무책임기관, 3) 협력기관 등으로 구분할 수 있다. 총괄책임기관은 일반적으로 국가 인벤토리에 관해 대외적인 창구 역할과 인벤토리의 최종 책임기관으로서 <u>총괄책임기관의 역할과 기능</u>은

첫째, 부문별 온실가스 인벤토리에 대한 정보와 지식을 바탕으로 통합적 관리,

둘째, 부문별 인벤토리의 문제점을 파악하고 개선방안 제시,

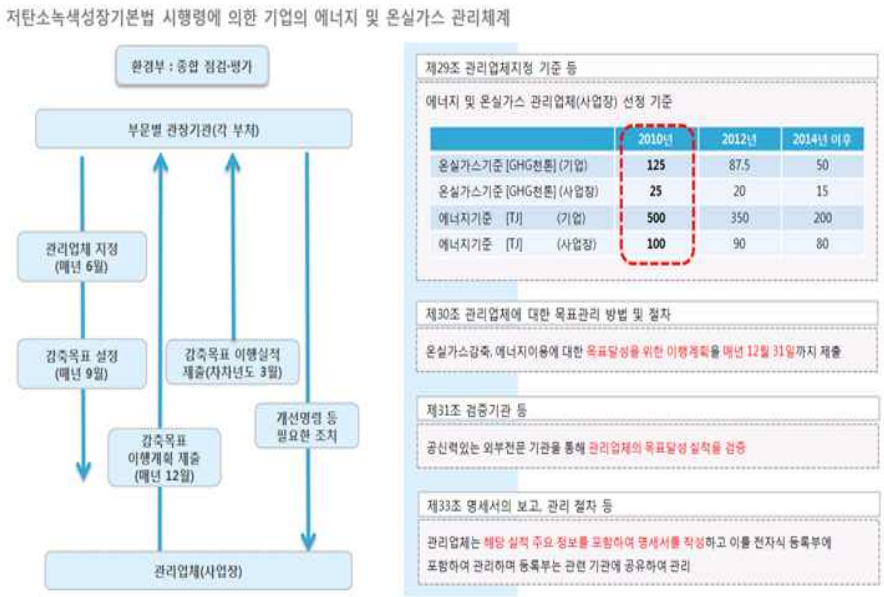
셋째, 부문별 인벤토리의 질적 개선을 위한 방안 마련 등을 꼽을 수 있다.

실무책임기관은 국가 인벤토리 작성 주무 기관으로 일반적으로 총괄책임기관과 긴밀한 협조 관계가 가능한 부서 또는 기관에서 담당해야 하며, 총괄책임기관의 주요 역할과 기능을 대행하는 경우가 많다. 협력기관은 에너지, 산업공정, LULUCF, 농축산, 폐기물 분야의 전문기관으로서 기본적으로 담당 부문별 활동자료를 총괄 및 실무책임기관에 보고하는 일을 담당하고 있으며, 이외에 분야별 배출계수 및 인벤토리를 결정 보고할 수도 있으며, 협력기관, 이외에 분야는 관리방안 및 체계에 따라 달라질 수 있다. 인벤토리의 QA/QC, 검토 및 검증을 담당

하면서 총괄 및 실무책임기관을 지원하는 다른 형태의 협력기관도 있으나, 일반적으로 총괄 및 실무책임기관에서 QA/QC, 검토 및 검증을 담당하는 형태가 바람직하다.

우리나라는 2020년까지 온실가스를 배출전망치(BAU) 대비 30% 감축하는 자발적인 온실가스 감축 계획을 발표하고 2010년 4월에는 「저탄소녹색성장기본법」을 제정하고 '온실가스·에너지 목표관리제도'를 도입하기로 하는 등 온실가스를 체계적으로 관리할 법적 기반을 마련했다.

우리나라 인벤토리의 총괄책임기관은 환경부이다. 총괄책임기관은 국가 온실가스 인벤토리의 최종 책임기관으로 인벤토리의 통합 및 조정 역할 기능을 수행한다.



[그림 1-3-9] 우리나라 온실가스·에너지 목표관리 체계

인벤토리 실무책임기관으로는 정부부처를 부문별 관장기관으로 두고 있다. 지식경제부(산업・발전 분야), 농림수산식품부(농업・축산 분야), 국토해양부(건물・교통 분야) 그리고 환경부가 책임기관 이면서 폐기물 분야의 관장기관이다. 이들 부문별 관장기관은 부문별 배출계수 및 인벤토리의 검토 및 평가, 인벤토리의 신뢰도 평가를 통해 배출계수 및 인벤토리 질적 수준 제고 등의 활동을 한다.

우리나라의 '국가 온실가스 종합정보관리시스템'을 구축・관리하기 위하여 환경부장관 소속으로 온실가스 종합정보센터(이하 센터)를 운영하고 있다. 센터는 1) 국가 및 부문별 온실가스 감축 목표 설정의 지원, 2) 국제기준에 따른 국가 온실가스 종합정보관리체계 운영, 3) 온실가스・에너지 목표관리의 원칙 및 역할, 관리업체 지정기준 및 등록부・명세서의 관리에 따른 업무협조 지원 및 관계 중앙행정기관에 대한 정보 제공, 4) 국내외 온실가스 감축 지원을 위한 조사・연구, 5) 저탄소 녹색성장 관련 국제기구・단체 및 개발도상국과의 협력 등의 역할을 수행하게 된다.

국가 온실가스 종합정보관리체계의 국제적 신뢰성을 확보하기 위하여 환경부장관은 온실가스 정보 및 통계에 관하여 검증을 하고 대외적으로 국가 온실가스 종합정보관리기관으로서의 지위를 가진다. 이 경우 환경부장관은 온실가스 통계의 공정성 및 신뢰성을 확보하기 위하여 통계청장과 협의하도록 법에서 규정하고 있다.

또한, 효율적으로 업무를 수행하기 위하여 필요하다고 인정되는 경우에는 환경부장관은 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 기후변화・에너지・지속가능발전 등 저탄소 녹색성장과 관련된 정보를 제공 받을 수 있으며, 온실가스 종합정보센터는 활동자료와 배출계수를 최종적으로 검토 및 평가하여 국가 온실가스 인벤토리로 확정하고 이를 총괄책임기관에 보고하는 역할을 수행하게 된다.

3. 방송통신 분야 관리방안

정부는 「저탄소녹색성장기본법」에서 화석연료의 사용을 단계적으로 축소하고 녹색기술과 녹색산업을 육성함으로써 국가경쟁력을 강화하고 지속가능발전을 추구하는 "녹색경제·녹색산업 구현을 위한 기본원칙"을 수립하여 시행할 것을 언급하고 있다. 또한, '녹색경제를 구현함으로써 국가경제의 건전성과 경쟁력을 강화하고 성장잠재력이 큰 새로운 녹색산업을 발굴·육성하는 등 녹색경제·녹색산업의 육성·지원 시책을 마련하여야 한다'고 언급하고 있다. 저탄소 체제로의 전환을 통한 새로운 글로벌 성장 패러다임으로 '녹색성장'을 강조하는 부분이며, 우리나라가 저탄소 녹색성장의 선도국가로 도약하기 위해서 방송통신 분야의 활용과 중요성을 강조하는 부분이다.

방송통신 분야는 별도의 제조공정이 없으므로 화석연료에 의한 온실가스는 배출되지 않는다. 그러나 증가추세에 있는 방송통신 설비의 온실가스 배출량 산정 기준이 제조공정의 기준과는 상이한 부분이 존재하므로 방송통신 분야의 온실가스 인벤토리 관리체계에 대한 기준마련 및 지속적인 감축을 위해서 그리고 사업자들의 자발적인 감축 정책으로의 유도를 위해서도 방송통신 분야의 온실가스 별도 관리 방안은 필요하다.

통신기업은 물리적 공간의 소유권과 설비의 소유권이 다른 유무선전진배치시설, 설비소유기업과 운영기업이 다른 IDC와 같은 부분의 온실가스 책임소재가 제조기업에 비해 명확하지 않다. 목표관리제 뿐만 아니라 실질적 감축을 위한 온실가스 산정을 위해서도 방송통신 분야만의 관리권한에 따른 기준이 별도로 존재해야 한다.

예로, IDC 설비의 운영주체는 기간통신사업자 인데 반해, 소유주체는 국내 대다수의 포털 사업자이다. IDC 내에서의 온실가스 감축은 효율적인 운영을 통해

서도 일부 이루어지기도 하지만 대부분의 온실가스 발생이 서버에서 배출된다는 점을 감안하면, 온실가스를 적게 배출하는 고효율·저전력 제품을 사용자가 구입해서 활용할 수 있게 해야 한다. 그러기 위해서는 온실가스 배출 주체를 설비를 소유하고 있는 기업단위로 구분을 해야만 한다.

같은 이치로 유무선전진배치시설인 기지국, 중계기, Wifi 장비들은 설비의 소유권은 국내 기간통신사업자들인데 반해, 물리적 공간의 소유주체는 다양하다. 고효율·저전력 설비를 활용하는 등 기간통신사업자들의 온실가스 감축을 유도하고 향후 온실가스 감축 주체로서의 기업의 책임여부를 중시하고자 한다면, 앞선 IDC와 같이, 책임소재 기준을 명확히 해야 하며 그러기 위해서도 방송통신 분야의 관리방안이 필요하다.

통신기업과는 달리, 방송기업은 프로그램을 외부에서 제작 할 경우 필요한 전력, 열 등을 자체 확보할 가능성이 높다. 이러한 경우 독립 배출원으로서 범위에 대한 정의 및 산정방법론을 제시할 필요가 있다. 그러나 제작 부분에 대한 범위를 표준화하거나 일원화하기 어려운 부분이 있으므로 국내 산정지침에서도 구체적으로 다루지 않고 있는 부분이다.

또한, 외주제작사도 방송분야에서는 중요한 역할을 담당하고 있다. 방송서비스 분야와는 업종 성격이 판이하므로 본 '방송통신 가이드북'에서는 외주제작의 산정방법은 제외하였다. 일반적으로 한 외주제작사는 방송외의 영화 등의 다양한 콘텐츠를 제작 또는 납품하고 있어, 방송통신 영역만을 분리해 내는 데는 배출량의 신뢰성 문제가 발생한다. 또한 외주제작사도 세트 촬영시에는 해당 방송국의 세트에서 방송분량을 촬영하므로 이는 해당 방송국의 배출량으로 이미 산정된다. 그러므로 국내의 방송사가 온실가스 배출량을 산정할 때는, 감축이라는 구체적 목표를 실현하기 위해서, 외주제작 부분도 장기적인 관점에서, 고정적인 프로그램을 제작하는 외주제작사에 대한 배출량 산정을 포함하는 방안을 권장한다.

「저탄소녹색성장기본법」 제59조에서는 녹색생활 실천의 교육과 홍보를 강조하고 있다. 주요 내용은 산업체와 국민 등이 저탄소 녹색성장을 위한 정책과 활동에 자발적으로 참여하고 일상생활에서 녹색생활 문화를 실천할 수 있도록 교육과 홍보의 확대를 강화하고, 교과용 도서를 포함한 교재 개발 및 교원 연수 등 저탄소 녹색성장에 관한 학교교육을 강화하고 일반 교양교육, 직업교육, 기초평생교육과정 등과 통합·연계한 교육을 강화하는 것이다. 또한, 녹색생활 문화의 정착과 확산을 촉진하기 위하여 신문·방송·인터넷포털 등 대중매체를 통한 교육·홍보 활동을 강화하고 마지막으로 지구온난화에 따른 기후변화 및 에너지 관련 프로그램을 제작·방영하고 공익광고를 활성화하도록 하는 등의 공영방송의 역할 강화가 그것이다.

이는 '저탄소 녹색성장'을 실천 할 수 있는 방송과 통신 분야의 중요성을 직접적으로 나타낸 법조항이다. 방송과 통신 분야는 자체 온실가스 통계 뿐 만 아니라, ICT 분야의 설비와 인프라, 네트워크망 등을 활용한 타분야의 온실가스 감축 등에도 관심을 기울이고, 타분야에서의 감축 효과를 구체화할 수 있는 방안에도 관심을 가져야 할 것이다.

방송·통신 기업의 배출량 자체는 미비하다. 그러나 국내 방송·통신 기업은 자체 인프라를 활용한 절감노력과 절감 효과에도 관심을 기울이고 있다. KT의 'Smart Working Center' 등이 그것이다. 정부는 100% 전력에만 의존하여 서비스 사업을 수행하는 방송·통신 기업의 단순 배출량 산정이나 에너지절감에만 관심을 가질 것이 아니라, 이러한 인프라를 활용한 방송·통신기업의 자체 온실가스 감축 노력에도 관심을 가지고 방송통신 인프라를 활용한 감축 노력에도 지원을 아끼지 않아야 할 것이다.

제 2 장 방송통신분야 온실가스 인벤토리 구축 가이드라인 개발

제 1 절 연구추진 방향

1. 국내·국제 가이드라인 동향 선행 연구

우리나라는 2020년까지 온실가스를 배출전망치(BAU) 대비 30% 감축하는 자발적인 온실가스 감축 계획을 발표하였고(2009.11.), 2010년 4월에는 「저탄소녹색성장기본법」을 제정하고 '온실가스·에너지 목표관리제도'를 도입하기로 하는 등 정부는 온실가스를 체계적으로 관리할 기반을 마련하였다.

[그림 2-1-1] 우리나라 온실가스 감축 목표

기후변화에 대한 관심이 급증되면서 자발적인 개선과 정책적인 규제, 제도의 준수를 위해 온실가스 배출량을 측정하고 근원별로 분류하여 효율적으로 관리 할 수 있도록 하는 가이드라인이 국가, 국제협의체, 국제적 기구나 단체 등에 의해 개발되었다. 개발된 가이드라인은 에너지다소비형 산업-주로 제조업종-을 대상으로 작성되었기 때문에 방송·통신 분야의 특수성을 반영하지 못하여 적용하기에는 적합하지 않다.

기존의 개발된 국내·국제 가이드라인의 내용을 살펴보고 비교분석하고 방송·통신 분야의 특성을 알아봄으로써 방송·통신 분야에 반영해야할 요소를 도출하고 국내외 정책 및 동향에 대응하기 위해 국제 표준 가이드라인 기반의 방송·통신 분야의 특수성을 반영한 온실가스 산정 가이드북을 개발하고자 하였다.

온실가스 감축이라는 동일한 목적아래 국가, 기업, 산업에 적용 가능한 가이드라인을 정리하면 <표 2-1-1> 와 같다.

대부분의 가이드라인이 IPCC 가이드라인(1996/2002/2006)과 WRI/WBCSD의 GHG Protocol을 표준 모델로 삼아 작성되었다. UNFCCC[3)]에서 발간하는 IPCC 가이드라인은 모든 가이드라인의 표준으로 사용되는 가이드라인으로 모든 국가에 적용 가능하도록 개발되었다. 이 후 국가에만 적용 가능한 단점을 보완하기 위해 WRI/WBCSD에서 GHG Protocol을 개발하여 기업(조직)단위로 적용 가능하도록 하였다. 주요 가이드라인을 사용하는 목적을 기준으로 <표 2-1-2>, <표2-1-3>와 같이 분류해 보았다.

3) UNFCCC(United Nations Framework Convention on Climate Change) : 지구온난화 방지를 위해 온실가스의 인위적 방출을 규제하기 위한 협약. 정식명칭은 '기후변화에 관한 기본협약'으로 흔히 '유엔기후변화협약'이라 불린다.

<표 2-1-1> 국내·국제 온실가스 산정 가이드라인

번호	분류	가이드라인	발행처
1	국가	IPCC 2006 Guideline	IPCC
2	국가	IPCC Good Practice Guideline	IPCC
3	기업	California Climate Action Registry	California
4	기업	GHG Protocol	WRI/WBCSD
5	기업	ISO 14064-1	ISO
6	기업	사업장 온실가스 배출량 선정방법 가이드라인(V1.5)	일본환경성
7	기업	Challenge Registry : Guide to Entity & Facility - Bases Reporting - Canada	캐나다
8	기업	업종별 배출량 산정지침(지식경제부)	에너지관리공단
9	기업	Instruction for voluntary Reporting of Greenhouse Gases(DRAFT)	EIA
10	기업	EU ETS : Monitoring and Reporting guideline	EU-ETS
11	기업	Environmental Perfomance - Group Reporting guideline	BP
12	기업	Guideline for the Measurement and Reporting of Emissions in the UK Emissions Trading Scheme	DEFRA
13	기업	Climate Change Leaders Program	EPA
14	자동차	자동차 배출량 산정 지침	에너지관리공단
15	정유	Compendium of Greenhouse Gas Emissions Methodologies for the Oil and Gas Industry	API
16	정유	Petroleum industry Guideline for Reporting GHG Emissions From wood product facilities	IPIIECA
17	방전	Power/Utility Reporting Protocol	EPGEU
18	목제	Calculation Tools for Estimating GHG Emissions From wood product facilities	ICEFA
19	제지	Calculation Tools for Estimating GHG Emissions From Pulp and paper mill	ICEFA
20	시멘트	CO2 Accounting and Reporting Standard for the Cement Industry	CSI
21	알루미늄	THE Aluminium Sector Greenhouse Gas Protocol	IAI

※ 출처 : KSA 한국표준협회 교육자료

<표 2-1-2> 가이드라인 성격별 분류

구분	성격	가이드라인	특징
국제 단체	IPCC	IPCC Guideline	국가 온실가스 배출량 산정을 위해 개발
	ISO	ISO 14064-1, 2, 3 및 14065	원칙, 개념 중심의 가이드로 계산 방법에 대한 언급 없음
	WRI/WBCSD	GHG Protocol	대부분의 가이드라인에서 채택하고 있는 가장 영향력 있는 가이드라인
국가	EU-ETS	Monitoring and Reporting guideline	1) 배출권거래제의 도입 2) 배출량 등록 프로그램 운영
	UK-ETS	Measurement and Reporting guideline	
	일본	사업자로부터의 온실가스 배출량 산정 가이드라인	
	캐나다	Challenge Registry	
	캘리포니아	California Climate Action Registry	
	EPA	Climate Change Leaders Program	
관련 단체	API	Compendium of Greenhouse Gas Emissions Methodologies for the Oil and Gas industry	
	IPIECA	Petroleum Industry Guideline for Reporting GHG Emissions	
	EPGEU	Power/utility reporting protocol	
	CSI	CO_2 Accounting and Reporting Standard for the Cement Industry	

<표 2-1-3> 가이드라인 별 정량화 방법론 및 수준선택

구 분	IPCC	WRI	EU-ETS	Japan	ISO
산정단위	국가	기업/ 프로젝트	Installation	기업	기업/ 프로젝트
방법론	TIER approach	표준방법론	TIER approach	표준방법론	없음
배출계수	표준제시	IPCC권장	IPCC권장	자체배출 계수 개발	IPCC권장
적용성	의무	비의무	의무	비의무	비의무
Tool	없음	Excel	없음	없음	없음
보고	의무	비의무	의무	의무(향후)	비의무

자발적 온실가스 감축을 목적으로 작성된 가이드라인들은 기후변화협약 및 국가 정책에 대응하고 기업의 환경경영의 주도권을 확보하기 위한 목표를 담고 있다. 이는 대부분의 각국 정부기관, 다국적 기업, NGO(Non-Governmental Organization)에 의해 채택된 가이드라인으로 다양한 이해관계자가 참여하여 전문가의 실무 경험과 전문적 지식에 의해 개발되었다. 대부분이 Scope 1 영역(직접 온실가스 배출)과 Scope 2 영역(간접 온실가스 배출)을 필수로 규정하고 산업 특성에 따라 Scope 3 영역(기타 간접 온실가스 배출)은 선택사항이나 최근 보고를 권장하고 있는 추세이다.

CO_2 배출권 거래 목적으로 개발된 가이드라인은 국가 간 협의체 또는 정부 최상위 조직에 의해 개발되고 참여 국가 및 기업에 가이드라인 준수의 강제성을 부여한다. 이는 이종 산업간 비교 및 동종 산업내의 기업 간 온실가스 배출 실태 비교가 가능하다. 그리고 중복 산정을 배제하기 위해 주로 Scope 1 영역의 온실가스 배출 산정에 초점을 두고 있다.

각각에 속하는 주요 가이드라인과 2010년 11월 우리나라 환경부가 입법예고한 「온실가스·에너지 목표관리 등에 관한 지침(안)」의 주요 내용을 살펴보고 「방송통신분야 온실가스 배출량 산정을 위한 가이드북」에서 이러한 지침의 내용을 적용한 부분을 살펴보자.

가. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

IPCC[4]는 기후변화에 따른 위험성을 과학적, 기술적, 사회경제적으로 파악하고 평가하는 것을 목표로 WMO[5]와 UNEP[6]가 공동으로 설립하였다. IPCC는

4) IPCC(International Panel on Climate Change) : 기후변화에 관한 정부 간 협의체
5) WMO(World Meteorological Organization) : 세계 기상기구
6) UNEP(United Nations Environment Programme) : 국제 연합환경계획

UNFCCC에서 국제표준으로 인정한 유일한 지침서로 온실가스를 산정하는데 현재 이용하고 있는 국제적으로 합의된 방법론을 제공한다. 이로 인해 이후에 개발되는 기업 인벤토리 가이드라인의 표준으로 사용되고 있다.

해당 가이드라인은 광범위하게 적용할 수 있는 기본 방법론을 제공하여 세계적으로 사용 가능하다. 특히 인간 활동에 의해 발생하는 온실가스 배출원에 의한 배출량 및 흡수원에 의한 흡수량의 인벤토리를 작성하고 보고하고자 하는 국가에 도움을 주며 다음과 같은 내용을 포함하고 있다.

IPCC 가이드라인은 주 카테고리(Key Categories)를 구분하고 각각에 카테고리별로 단계적 접근법(Tiered Approach)을 이용하여 배출원에 의한 배출량 및 흡수원에 의한 흡수량을 산정한다. 특히, 의사결정도를 이용하여 어떤 방법을 사용할지를 결정하는데 그 방법은 다음과 같이 3단계로 이루어져 있다.

Tier 1 접근법 : 기본적 방법
Tier 2 접근법 : Tier 1 접근법과 Tier 2 접근법의 중간 정도 방법
Tier 3 접근법 : 복잡성과 필요 자료의 관점에서 가장 노력을 요하는 방법

또한, IPCC는 각 산업별, 가스별 온실가스 배출량 산정 방법론을 제시하며 국제적 표준이 되는 온실가스 종류 및 지구온난화지수, 온실가스 산정을 위해 필요한 다양한 변수와 배출계수의 기본값을 제공하여 각 국가에서는 국가 활동 자료만 보충하여 사용 할 수 있도록 한다.

범국가적으로 적용 가능한 기본 방법론을 제공하기 때문에 각 국가별 정책을 고려해야 하며 제조, 건설, 수송 등과 같은 산업들을 주요하게 고려하기 때문에 서비스 산업의 특성을 반영한 온실가스 산출방법을 적용하는 데는 다소 부족한 점이 있다.

나. WRI[7]/WBCSD[8] 의 GHG Protocol

WRI/WBCSD는 세계 각국의 다양한 기업들이 국제적으로 인정받을 수 있는 표준화 된 온실가스 산정 및 보고 가이드라인의 개발을 위하여 공동 연구(다국적 기업, NGO, 정부 등)를 시작하여 GHG Protocol 을 개발하였다. 이는 세계 최초로 IPCC에 근거하여 개발된 기업 인벤토리 산정 가이드라인이다. 본 가이드라인은 세계 각국의 기업 및 정부로부터 인정받아 광범위하게 적용되고 있으며, 국제 정책 등에 대해 중립적이다.

WRI/WBCSD의 GHG Protocol에서는 배출원의 특성을 기준으로 직접적인 배출과 간접적인 배출로 구분하고 조직의 소유 및 통제 여부에 따라 배출영역을 구분하여 온실가스 배출량을 산정한다.

이 가이드라인에서는 사업범위(조직 범위 및 사업활동 범위)를 설정하고 인벤토리를 구축하여 비교/분석하는 방법을 제시하고 있다. IPCC에서는 산업의 구조를 고려하지 않고 국가 단위로 배출량을 산정하기 때문에 산업이나 기업별 배출량 산정을 위한 책임여부가 고려되지 않았다면 GHG Protocol은 기업단위의 배출량 산정이 이루어지기 때문에 조직 범위 설정 부분에서 법적 형태와 조직 구조를 고려하여 온실가스 배출의 책임여부를 결정하도록 하고 있다.

IPCC와는 달리 사업적 구조를 고려하여 기업 단위별로 적용 가능한 가이드라인이지만 에너지다소비형 산업에 초점을 맞추어 개발되었으며, 검증에 대한 세부적 기준을 제시하고 있지 않다.

---

7) WRI(World Resources Institute) : 세계자원학회
8) WBCSD(World Business Council for Sustainable Development) : 세계지속가능발전기업협의회

다. 에너지관리공단의 13개 산업별 온실가스 산정 가이드라인

교토 의정서에서 규정하고 있는 6대 온실가스(이산화탄소(CO_2), 메탄(CH_4), 아산화질소(N_2O), 수소불화탄소(HFC_s), 과불화탄소(PFC_s), 육불화황(SF_6))를 배출량 산정 대상 온실가스로 정의한다. 여기서 고려하는 산업 13개는 발전, 석유화학, 시멘트, 유리, 정유, 제지, 철강, 도로운송, 철도운송, 항공운송, 해상운송, 비철금속 산업을 의미한다. WRI/WBCSD와 동일하게 사업 범위조직 범위 및 사업활동 범위)를 결정하고 직접적인 배출과 간접적인 배출로 나누어 배출량을 산정한다. WRI/WBCSD와는 달리 각 산업별 특성을 고려하기 위해 각 산업의 일반적인 공정을 정의하고 그 공정에서 발생할 수 있는 배출원을 규명한다, 그리고 배출량 산정방식의 결정을 위해 IPCC에서 제시한 의사결정 방식을 이용한다.

[그림 2-1-2] GEIS 배출량 산정 캡쳐 화면

기업 활동의 결과이지만 기업이 소유하거나 통제하지 않는 시설에서 발생한 온실가스 배출량(Scope 3 영역)에 관한 고려가 이루어지지 않는다. 또한 각 기업마다 조직형태가 다양하고 복잡하며, 같은 제조 산업이라도 공정 구성 및 제조 방법이 다양한데 이를 반영할 가이드라인을 제시하고 있지는 않다.

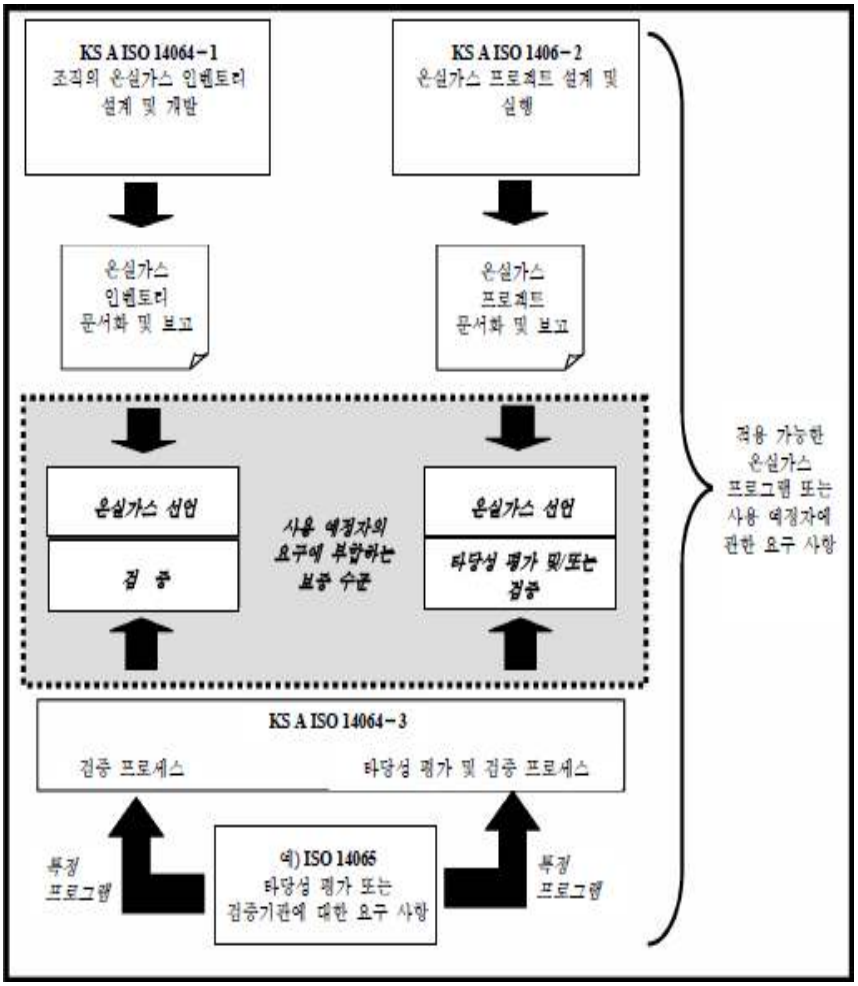
라. ISO 14064

국가표준기관(ISO 회원기관) 들의 세계적 연합체인 ISO(국제표준화기구)가 제정한 이 규격은 온실가스 인벤토리 또는 프로젝트의 정량화, 모니터링, 보고 및 타당성 평가 또는 검증에 대한 명확성 및 일관성을 제공한다. ISO 14064의 용도는 특히 온실가스 정량화의 환경적 통합성 증진 그리고 온실가스 프로젝트 배출 감축량 및 제거량을 포함하여 온실가스 정량화, 모니터링 및 보고의 신뢰성, 일관성 및 투명성을 증진, 조직의 온실가스 관리 전략 및 계획의 개발과 실행을 촉진, 온실가스 프로젝트의 개발 및 실행을 촉진, 온실가스 배출량의 감축 및/또는 온실가스 제거량 증가의 성과 및 진행 상황을 검증할 수 있는 능력을 촉진 그리고 온실가스 배출 감축량 또는 제거량에 따른 감축 실적 발행(crediting) 및 거래(trade)를 촉진하는데 있다.

ISO 14064는 온실가스 프로그램에 대해 중립적이다. 이 규격은 14064-1(온실가스 배출 및 제거의 정량 및 보고를 위한 조직 차원의 사용 규칙 및 지침), 14064-2(온실가스 배출 감축 및 제거의 정량, 모니터링 및 보고를 위한 프로젝트 차원의 사용 규칙 및 지침) 그리고 14064-3(온실가스 선언에 대한 타당성 평가 및 검증을 위한 사용 규칙 및 지침)로 구성되어 있으며 [그림 2-1-3]은 세 규격사이의 관계를 나타낸다.

ISO 14064-1은 조직 또는 회사 차원의 온실가스 인벤토리 설계, 작성, 관리 및 보고를 위한 원칙과 요구 사항을 기술하고 있다. 이 규격은 온실가스 배출 경계의 결정, 조직의 온실가스 배출량 및 제거량의 정량화와 온실가스 관리 개선을 목적으로 하는 특정 회사의 행동 및 활동을 파악하기 위한 요구 사항을 포함한다. 또한 검증 활동을 위한 인벤토리 품질 관리, 보고, 내부 심사 및 조직의 책임에 대한 요구 사항 및 지침을 포함한다.

ISO 14064-2는 온실가스 배출량을 감축하거나 온실가스 제거량을 증가시키기 위해 특별히 설계된 온실가스 프로젝트 또는 프로젝트 기반의 활동을 중점적으로 다룬다. 이 규격은 프로젝트 베이스라인 시나리오 결정 및 베이스라인 시나리오와 관련된 프로젝트 성과의 모니터링, 정량화 및 보고를 위한 원칙과 요구 사항을 포함하고 타당성 평가 및 검증되어야 할 온실가스 프로젝트에 대한 토대를 제공한다.



※출처 : 한국표준협회(KS Q ISO 14064-1)

[그림 2-1-3] ISO 14064 사이의 연관성

ISO 14064-3은 온실가스 인벤토리 검증 및 온실가스 프로젝트의 타당성 평가 또는 검증에 대한 원칙과 요구 사항을 자세히 설명한다. 이 규격은 온실가스 관련 타당성 평가 또는 검증 절차를 기술하고 타당성 평가 또는 검증 기획, 측정 절차 및 조직 또는 프로젝트 온실가스 선언의 평가와 같은 요소를 명시한다. 특히, 이 규격은 조직 또는 독립 단체가 온실가스 선언의 타당성을 평가 또는 검증할 경우 사용될 수 있다.

마. 환경부 「온실가스·에너지 목표관리 등에 관한 지침(안)」

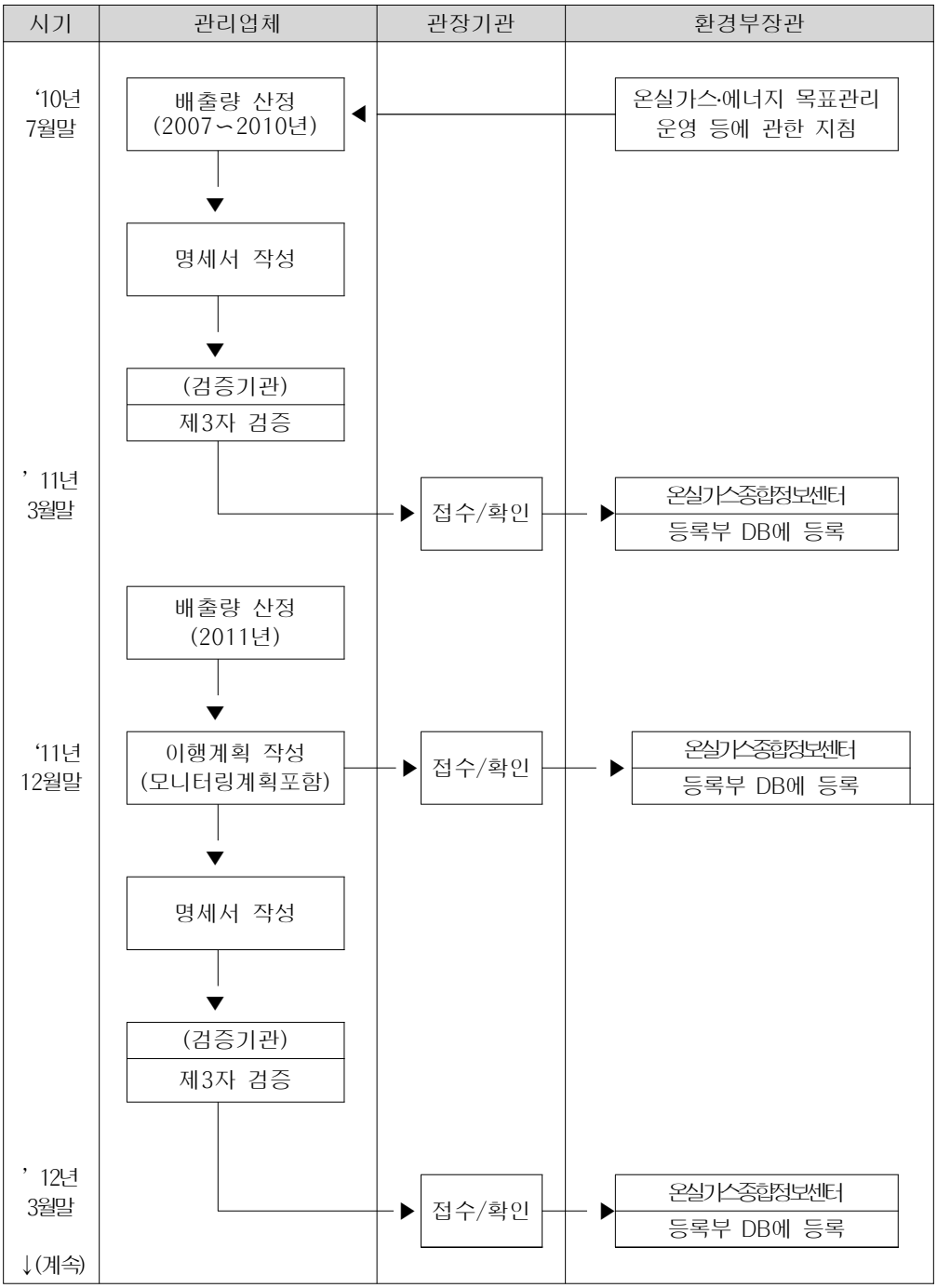
우리나라의 「저탄소 녹색성장 기본법」제정에 따라 온실가스·에너지 목표관리 추진을 위한 관리업체의 지정, 목표의 설정 및 배출량 산정, 검증 등 목표관리의 효율적인 추진을 위한 세부적인 사항과 절차 등을 규정하기 위한 목적으로 2010년 환경부가 제정하고 입법예고한 지침이다.

이 지침은 온실가스·에너지 목표관리제 운영과 관련된 용어의 정의 및 주체별 역할 등을 명확히 규정하고, 사업장 배출량 정보 등의 외부 유출 방지를 위한 비밀 준수의무 등을 명시하여 정보유출 등으로 인한 기업의 피해를 예방토록 하고 있다.

또한, 온실가스·에너지 목표관리제 보고 및 관리주체를 통제권을 행사할 수 있는 법인(개인, 공공기관 포함) 또는 법인 내 사업장을 기준으로 하고 있으며, 소규모 배출사업장에 대하여는 보고의무를 일부 완화하고, 건축물과 수송부문은 별도의 특례를 두고 있다. 관리업체의 소관별 관장기관 구분은 온실가스 또는 에너지를 가장 많이 배출하는 부문을 기준으로 하되 일부 업종에 대하여는 통계청-표준산업분류체계를 기준으로 소관 관장기관을 구분하고 있다.

환경부 통합 지침은 온실가스 배출량 및 에너지 소비량을 산정·보고하도록 강제성을 두고 있는데, 이 지침의 산정·보고의 원칙은 국제표준에 부합되도록 적절성, 완전성, 일관성, 정확성, 투명성을 제시하였고 직접 온실가스를 발생하는 직접배출원(scope 1)과 외부로부터 공급된 전기 또는 열을 사용함으로써 배출되는 간접배출원(scope 2)을 관리토록 하고 있다. 또한, 관리업체의 배출량 산정·보고대상을 배출활동 유형에 따라 에너지 이용(고정연소, 이동연소), 산업공정배출, 폐기물처리, 외부공급 전기·열 등의 사용 등 세부 유형으로 구분하고 있다. 또한 이 지침은 온실가스 배출량 산정대상의 규모 및 세부 배출활동 종류에 따라 최소 산정등급(Tier)을 제시하여 기업의 혼선을 예방하고 산정의 정확도를 높일 수 있도록 하고 있다.

이 밖에 이 지침은 온실가스 배출량 및 에너지 소비량의 산정·보고의 검증, 이행실적의 작성, 명세서 및 이행실적의 확인, 감축실적 인증위원회 운영, 조기감축실적의 인정, 외부 감축사업의 추진 및 배출량 상쇄, 등록부의 관리 및 명세서의 공개, 검증기관의 지정 및 관리 그리고 부문별 관장기관 소관 사무의 종합적인 점검·평가 등에 대해서도 절차를 제시하고 있다.



※ 출처 : 환경부(2010) 입법예고(온실가스·에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침 제정(안))

[그림 2-1-4] 배출량 등의 산정·보고 체계

1단계	조직 경계의 설정
공장입지법, 건축표준법 등 관련 법률에 따라 정부에 등록·보고·허가받은 근거문서(사업자 등록증, 사업보고서 등)을 이용하여 사업장의 부지경계를 식별하고 사업장의 분류형태(업종 등)를 파악한다.	

▼

2단계	배출원의 확인·구분
*별표 14*에서 제시하는 배출량 산정방법론에 따라 사업장 내 온실가스 배출활동을 구분하여 식별하고 소량배출원을 확인한다. 보고대상 활동의 파악시 활용가능한 자료로는 공정의 설계자료, 설비의 목록, 연료 등의 구매전표 등을 활용가능하다.	

▼

3단계	모니터링 유형 및 방법의 설정
각 배출활동 및 배출시설에 대하여 별표를 참조하여 활동자료 및 온실가스의 모니터링 유형을 선정한다. 모니터링 유형, 활동자료의 불확도 수준, 시료의 채취 및 분석 방법 및 빈도 등이 지침에서 요구하는 관리기준(Tier 구분 등)을 충족하는지 확인한다.	

▼

4단계	배출량 산정 및 모니터링 체계의 구축
사업장 내 온실가스 산정책임자(최고 책임자) 및 산정담당자와 모니터링 지점의 관리책임자·담당자 등을 정한다. 제53조(품질관리 및 품질보증)에 따라 「누가」, 「어떤 방법으로」 활동자료 혹은 배출가스 등을 감시하고 산정을 하는지, 세부적인 방법론, 역할 및 책임을 정한다.	

▼

(계속)

5단계	배출활동별 배출량 산정방법론의 선택
배출량 산정방법론(계산기반 혹은 연속측정방법) 및 *별표13*의 최소 산정등급(Tier) 요구사항에 근거하여 사업자는 배출활동별로 배출량 산정방법론을 선택한다. *별표 14* 배출량 세부산정방법론에서 정하는 활동자료, 배출계수, 배출가스 농도, 유량 등 각 매개변수에 대하여 자료의 수집 방법을 정하고 자료를 모니터링 한다.	

▼

6단계	배출량 산정 (계산법 혹은 연속측정방법)
수집한 데이터를 이용하여 *별표 14*의 배출활동별 세부 산정방법에 따라 온실가스 배출량 등을 산정하고 산정보고서(명세서)를 작성한다.	

▼

7단계	명세서의 작성
제52조(명세서 작성 및 제출)에 따라 관리업체는 *별지 제8호* 서식에 따라 온실가스 배출량 등의 명세서를 작성한다. 제54조(자료의 기록관리 등)에 따라 배출량 등의 산정·보고와 관련된 자료 등은 차기년도 배출량의 산정 과 검증단계에서 활용하기 위하여 내부적으로 기록·관리한다.	

▼

8단계	배출량 등의 제3자 검증
환경부장관이 지정・고시한 검증기관을 활용하여 관리업체가 작성한 명세서에 대한 제3자 검증을 실시한다.	

▼

9단계	명세서 및 검증보고서의 제출
관리업체는 제3자 검증 종료후 매년 3월 31일까지 온실가스 배출량 등의 명세서와 검증보고서를 시행령 제31조에 따른 등록부를 활용하여 부문별 관장기관에게 전자적 방식으로 제출한다.	

※ 출처 : 환경부(2010) 입법예고(온실가스・에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침 제정(안))

[그림 2-1-5] 배출량 등의 산정・보고 절차

2. 연구 추진 배경

앞에서 언급한 주요 가이드라인의 특징을 요약하면 [그림 2-1-6]과 같다. 제조업 및 운송 서비스업은 온실가스 배출량의 대부분이 Scope 1 영역(직접 온실가스 배출)에 속하지만 운송 서비스업을 제외한 방송·통신서비스 분야와 같은 기타 서비스업은 Scope 1에 속하는 온실가스가 거의 존재하지 않고 Scope 2 영역(간접 온실가스 배출)과 Scope 3 영역(기타 간접 온실가스 배출)에 속하는 온실가스가 상당부분이다. 대부분의 가이드라인이 에너지다소비형 산업에 집중하여 가이드라인을 개발하였기 때문이다. 따라서 운송업을 제외한 방송·통신 분야와 같은 서비스분야에서의 온실가스 감축을 위해서는 기존의 가이드라인에서 Scope 1 영역의 배출원을 고정연소 배출, 이동연소 배출, 탈루성 배출, 공정처리 배출, 폐기물 관련 배출로 세분화하였듯이 Scope 2 영역의 배출원을 세분화하고 각 배출원별로 온실가스 산정 방법을 제시할 필요가 있다. 이러한 필요성을 기반으로 방송·통신 분야의 온실가스 배출량을 관리하기 위한 1단계로 온실가스를 산정하기 위한 지침을 작성하기 위해 본 연구를 수행하게 되었다.

구분	특징	적용부문
IPCC IPCC Guidelines For National Greenhouse Gas Inventories	▪ 국가 온실가스 인벤토리 보고서 작성 시 적용	• 직접배출 배출량 산정법
	▪ 2006년, (2000년), 1996년 발간	• 온실가스 배출 계수 (연료별, 가스별, 기술별)
	▪ Tier 접근법 이용	• 신뢰도 높고, 정확도 낮음
WRI, WBCSD GHG Protocol	▪ 기업 인벤토리 기본적 접근법	• 배출량 산정 원칙
	▪ 타 가이던스의 근간이 됨	• 정의, 목적, 필요성 등
		• 경계 설정방법, 기준년도, 재산정 원칙 등
		• 전력구매 배출량 산정방법
ISO ISO 14064	▪ 인벤토리 보고, 검증 등의 표준화 시도	• 인벤토리 보고서의 포함 내용 제시
	▪ 1:보고지침, 2:검증지침	• 인벤토리에 대한 전반적 기준

[그림 2-1-6] 국제 인벤토리 가이드라인 특징 및 적용부문

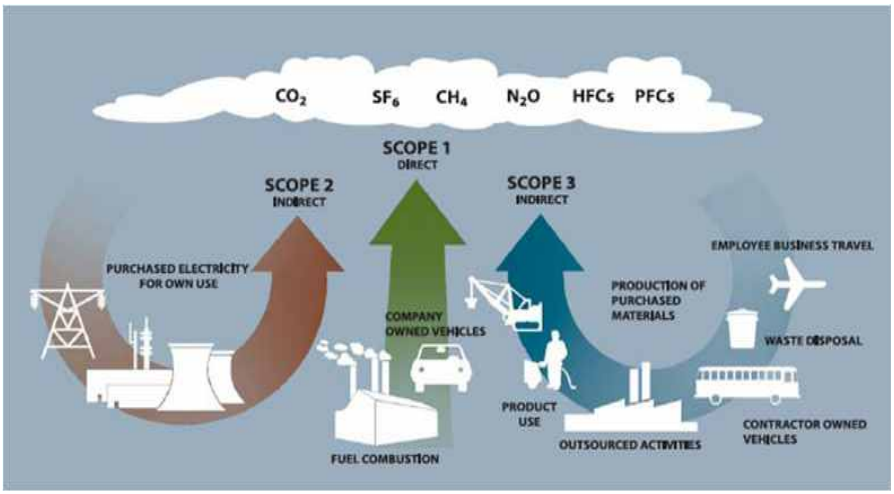
특히, 「방송통신분야 온실가스 배출량 산정을 위한 가이드북」에서는 단순히 조직차원의 기업 인벤토리 가이드라인이 아닌, 방송·통신분야의 관리시설을 *ICT Sector*-방송·통신 서비스 산업을 위한 특정 설비, 장비(군) 또는 그러한 집합건물로서, IDC, 전송국(국사), 유무선전진배치시설(기지국, 중계기, 공중전화설비, 선로설비) 등-와 *Non-IT Sector*-특정 통신 서비스 장비(군) 또는 집합건물을 제외한, 기업 활동이 이루어지는 사무실(건물), 연구동(R&D 센터) 등-로 구분하여 작성 방법을 개발하고자 하였고, 궁극적으로 ICT Sector의 주요 배출원 별로 저감잠재량이 파악 가능 하게끔 배출량을 산정하는 방안을 제시하고자 연구를 추진하였다.

3. 연구 추진 방향

방송·통신분야의 조직차원의 산정가이드를 개발하기 위한 연구 추진단계는 아래 [그림 2-1-7]과 같다. 우선, 방송통신서비스 기업의 현장실사 등을 통해 산업의 특성과 ICT-sector의 특성을 파악하였고, 둘째, 국제 가이드라인 및 국내 가이드라인의 동향조사를 통해 본 가이드북이 적용가능한 부분에 대한 선행연구를 하였으며, 방송·통신분야의 산정가이드북이 국제규격에서 요구하는 표준화를 준수하도록 작성하였다. 셋째, 기업실사 결과 및 가이드라인 표준화 동향조사를 기반으로 하여 방송·통신분야의 조직경계 및 배출원 목록을 작성하였고, 마지막으로 각 배출원 별 온실가스 배출량 산정가이드북을 작성하였다. 각 단계별 세부 추진 내용을 요약, 정리해 보았다.

[그림 2-1-7] 가이드라인 개발 추진 단계

온실가스 인벤토리는 '온실가스 배출 또는 흡수 주체의 조직경계 내에서 온실가스 배출량과 흡수량을 정량적으로 산정 및 합산한 결과'로 정의할 수 있다. 인벤토리를 구축하는 목적은 배출주체(조직, 지자체, 국가)의 조건과 역량내에서 가장 정확하게 온실가스 배출량과 흡수량을 산정하는 것으로, 배출원의 감축 잠재량 평가, 감축목표 설정, 감축 이행계획 수립 및 추진에 활용되는 기초 자료이다.



[그림 2-1-8] 인벤토리 정의

가. 방송・통신분야 조사/설계

「방송통신분야 온실가스 배출량 산정을 위한 가이드북」에서는 단순히 조직차원의 기업 인벤토리 가이드라인이 아닌, 방송・통신분야의 관리시설을 *ICT Sector*와 *Non-IT Sector*로 구분하여 작성방법을 개발하고자 하였기에, 방송・통신 분야에 대한 사업환경과 ICT Sector에 대한 특성파악이 우선시 되었다. 따라서 방송・통신 분야 중 에너지를 다소비하는 기업을 중심으로 실사대상 기업을 선정하고 현장실사를 토대로 방송・통신 분야의 특성을 파악하였다.

우선 방송・통신 서비스 분야의 정의를 관련법을 중심으로 하여 살펴보았으며, 본 가이드북이 적용 가능한 사업자를 선정하기 위해서 방송・통신 분야의 분류기준을 살펴보았다. 방송・통신 분야의 관리대상 기업은 「방송통신부문 상품 및 서비스 분류체계」(KAIT, 2003) 개정(KISDI, 2009)에 의거, 방송 및 통신서비스를 제공하는 기업이 조사대상이다. 이들 기업들 중 국내 통신서비스 대표기업인 SKT와 KT는 자발적으로 온실가스 인벤토리를 구축(SKT, 2010. 6월) 완료하였거나 인벤토리 시스템을 구축 중(KT)에 있었다. 그러나 국제 가이드라인을 준용하여

인벤토리를 구축하여 Scope 2 영역에 대한 세부내역이 별도로 존재하지 않는 아쉬움이 있다. 따라서 *ICT Sector에* 대한 산정방법을 개발하기 위해 고전력을 소비하는 IDC, 교환기 및 중계기, 방송시설 및 제작·송출장비 등 방송·통신 관리시설별 산정방법 개발을 검토하고자 ICT 설비를 보유하고 있는 국내 유·무선 통신대표기업과 지상파방송국, 케이블방송사를 중심으로 실태조사를 추진하였다.

방송 및 통신서비스를 제공하는 기업의 ICT Sector가 주된 조사대상이지만, 방송·통신 서비스 기업은 서비스제공 역무 외의 인터넷, 네트워크 설비 구축, 낡은 폐기물 처리 등과 같은 업무를 수행하기도 하며, 청구서 제공 관련 종이의 사용과 통신장비의 폐기 처리 등도 통신사업자의 주된 업무이기도 하다. 이러한 활동을 통해서도 온실가스는 발생하는데, 이러한 활동은 통신서비스를 지원하는 기업활동의 일부로 판단되며 이들 활동에 의한 온실가스 배출량은 일반적 통신업무 분야로 분류하여 배출량을 산정하는 것을 원칙으로 하였고 별도의 조사대상으로 분류하지 않았다.

그러나, 통신의 콘텐츠 제작분야, 방송의 외주제작사의 경우에는 분류기준 상 방송서비스-프로그램 제작·공급 부문(PP사업자)에 해당되나, 외주제작사도 세트 촬영 시, 해당 방송국 내부의 세트를 통해서 촬영이 이루어지며, 특히 외주제작사는 방송콘텐츠 만을 제작하지 않고 영화 등의 콘텐츠도 함께 제작하는 경우가 많은데, 이들을 단지 촬영편수의 비율로 온실가스를 산정하는 방법 등은 방송통신 분야의 온실가스 배출량을 분리하는데 따르는 신뢰성 문제가 발생할 수 있기 때문에 외주제작사 별도의 온실가스 배출량 산정문제는 금년 연구에서는 배제하기로 하였다.

나. 인벤토리 구축 국제 가이드라인 및 ISO 표준화 동향조사

조직차원의 온실가스 산정 가이드라인 가운데 현존하는 국내·국제 규격 및

의정서의 제정 목적에 따라, 방송·통신 가이드북은 세계지속가능발전기업협의회(WRI)/세계자원연구소[9]에 의해 규정된 많은 주요 개념 및 요구 사항을 본문에 추가하였다. 또한 관련 개념 및 요구 사항의 적용에 관한 추가적인 가이드는 앞선 국제 가이드라인의 일부분을 참조하였다. 또한, 방송통신 가이드북은 2010년 11월 입법예고 된, 환경부의 「온실가스·에너지 목표관리 등에 관한 지침(안)」의 산정 원칙도 준수하여 방송통신 기업이 인벤토리를 구축하는 데 이 가이드북 활용에 따른 혼란을 최소화 하였다.

가이드라인	운영 경계 조직 경계	용어	산출 방법론	배출계수	QA/QC
IPCC Guideline		○	○	○	○
WRI GHG Protocol	○	○			○
ISO 14064-1,3	○	○			○

[그림 2-1-9] 국제 가이드라인 참조 내용

방송통신 가이드북에서는 교토의정서에서 규정하고 있는 6대 온실가스, 즉 이산화탄소(CO_2), 메탄(CH_4), 아산화질소(N_2O), 수소불화탄소(HFC_s), 과불화탄소(PFC_s), 육불화황(SF_6)을 배출량 산정 대상 온실가스로 정의하였다. 이들 온실가스의 지구온난화에 기여하는 정도는 지구온난화지수(GWP, Global Warming Potential)를 통해 알 수 있다. 이는 대기농도의 변화를 직접 계산하지 않고 여러 가스의 배출 수준을 보통의 측도로 바꾸는데 사용하는 지표로써 특정 기간 동안(보통 100년 기준) 이산화탄소 1Kg의 배출량에 비해 특정 온실가스 1Kg이 지구온난화에 미치는 정도를 나타낸다.

9) 세계지속가능발전기업협의회 : World Business Council for Sustainable Development/세계자원연구소 : World Resources Institute(WRI)

GWP 지수를 이용하여 배출량 산정 대상 온실가스를 이산화탄소 등가치(CO_2e, Carbon Dioxide equivalent, 또는 이산화탄소 상당량)로 환산하여 전체 온실가스 배출량을 합산할 수 있다.

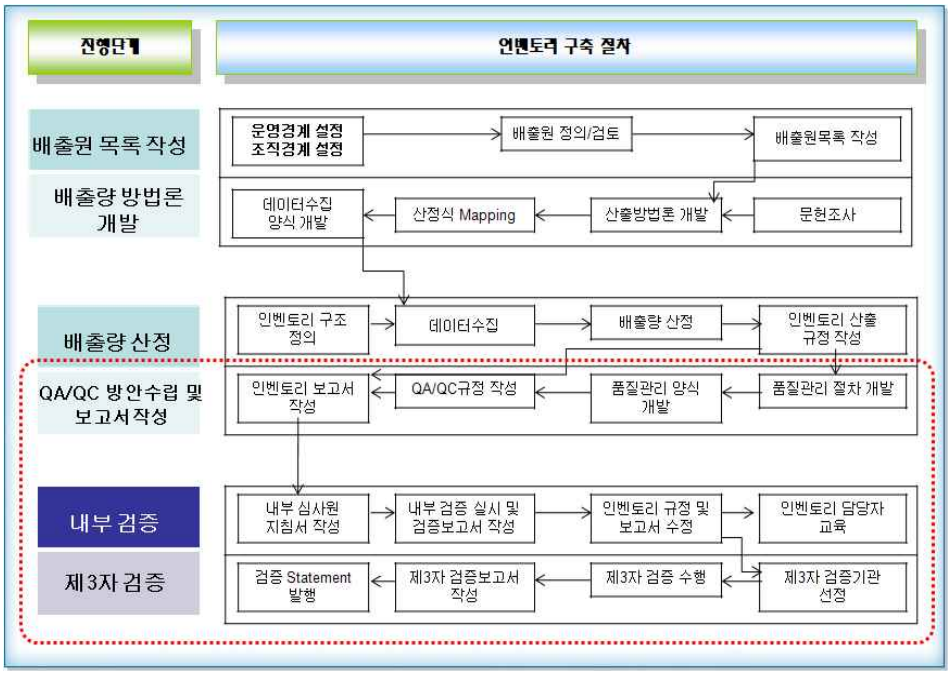
다. 배출원 목록 작성

「방송통신분야 온실가스 배출량 산정을 위한 가이드북」의 개발을 위해, 한국정보통신진흥협회(KAIT)는 한림대학교 기후변화연구센터와 기후변화대응전문기관인 에코프론티어는 연구반을 운영하여 의견을 교환하면서 단계적으로 가이드북 개발에 착수하였다. 또한 가이드북의 표준화 방안에 대해서는 전파연구소의 자문을 구하였다.

일반적으로 온실가스 인벤토리 구축 절차는 아래 [그림 2-1-10]과 같다. 방송·통신 분야의 다배출원을 규명하기 위해서 우선 방송·통신 분야의 영역 경계를 설정하고 경계 내에서의 다배출원을 규명하고자 하였다.

인벤토리 산정의 1단계는 조직경계 및 운영경계 설정이다. 방송·통신 분야의 조직경계를 설정하기 위해서 우선 방송통신사업자가 소유(Owner)하고 있는 건물을 기준으로 하여 조직경계를 구성하였으며, 배출량 통합방식과 관련하여, 출자비율기준과 통제력기준 접근법 각각을 고려하여 살펴보았다.

통신서비스 기업의 소유 건물로는 건물(Office), 서비스센터, 전송국(국사), IDC, R&D 연구센터와 서비스지점이 있으며, 통신서비스를 중계하기 위한 기지국, 중계기, 공중전화 등의 유무선 전진배치시설 등이 존재한다. 이들 중 기지국, 중계기 등의 전진배치시설은 해당기업의 소유 건물이 아닌 임대건물에 존재하고 있기 때문에 이러한 전진배치시설은 단계적으로 접근하는 방법을 고려해 보았다.



[그림 2-1-10] 온실가스 인벤토리 구축 절차

방송서비스를 제공하는 방송분야는 크게 지상파방송국과 유로방송서비스를 제공하는 케이블방송국 그리고 유료방송의 성격과 e-commerce 성격이 공존하는 홈쇼핑채널과 같은 기타방송서비스로 크게 나눌 수 있다. 이들 방송분야의 소유건물로는 방송국(본사)와 지역방송총국들, 그리고 전송을 위한 송신소나 송신탑 등이 해당된다.

조직경계를 설정하였다면 다음 단계는 조직경계 내에서 온실가스를 배출하는 배출 목록을 작성하고 분류하는 작업이다. 즉, 운영경계 설정이며, 방송・통신분야의 운영경계도 앞선 지침들을 기준으로 하여 Scope 1 영역과 Scope 2 영역에 해당하는 온실가스 배출원 범위 작성하였다. 또한 Scope 3 영역과 option 사항에 대해서는 부록에서 별도로 작성하는 방안도 고려하였다.

방송·통신분야의 배출원 목록 작성 시, 전기를 사용하는 설비와 전기 외 설비를 구분하여 목록을 작성하였다. 즉, 보일러와 같은 고정연소에서의 등유, LNG 등이, 서비스를 지원하는 임원 및 회사소유 차량, 그리고 방송제작에 이용되는 방송차량이 소비하는 휘발유, 경유, LNG 등이 이동배출원 목록이다. 또한 건물내의 소화성 탈루, 냉동냉매 등이 탈루 배출원 목록이 된다.

Scope 2 영역과 관련하여서는 건물내 그리고 전진배치시설의 주요 방송·통신 서비스를 제공하는 전기소비 설비를 List-up 하였다. 그러나, 국내 방송·통신 기업은 자사 내 조직 및 운영경계별로 관리시설에 대한 인벤토리 구축의 체계가 미흡할 뿐 아니라, Scope 2 영역에 대해서는 별도로 구분을 하지 않는 국제 가이드라인 기준에 따라 ICT-장비 별 운영경계 설정은 비현실적인 접근법 이었고 ICT 분야에서의 감축방안 도출에 있어서 가장 애로사항인 부분이었다. 따라서 인벤토리의 일반화 및 표준화라는 기준에서 벗어나지 않고, ICT 분야에서의 배출량을 산정하여 구체적인 감축방안을 도출할 수 있는 실용화 또는 현실화 할 수 있는 경계 설정 접근법이 필요하였다. 다소, 이론적인 방법일 수 도 있으나 본 연구에서는 조사와 실제적인 경험 그리고 해외 사례 등을 검토하고 ICT장비의 세부 항목과 적용 가능한 항목을 도출하고자 하였다.

<표 2-1-4> 방송통신분야 온실가스 배출원 경계 설정 및 배출원 정의 검토

구 분	내 용
조직경계	• 법령이 정한 바에 의거, 방송통신사업자 관리시설 기준 경계설정 · 유무선통신사업자 : IDC, 기지국 및 중계기, 교환기 등 · 방송사업자 : 지상파방송시설, 중계(유선) 방송시설 등
운영경계	• 온실가스 배출원 범위 한정 · Scop1 : 직접온실가스 배출 · Scop2 : 구매전력, 스팀으로 인한 간접온실가스 배출 *(ICT 분야에서는 간접배출원 세분화 접근)* · Scop3 : 기타 간접 온실가스 배출
기간경계	• 온실가스 인벤토리 기준년도 및 활동데이터 수집기준 설정 · 기준년도 : 온실가스 성과창출에 활용*(2005년을 기준으로 설정)* · 수집기준 : 연간 또는 분기별

배출유형			배출원
Scope 1	고정연소	*화석연료 연소*	고정연소(도시가스(LNG)) 고정연소(휘발유) 고정연소(등유) 고정연소(B-C유) 비상발전기용(경유)
	이동연소	*소유차량* *(방송용차량)*	구매차량(휘발유) 구매차량(경유) 구매차량(LPG)
	소화기 탈루	*소화기 탈루*	이동용 가스 소화기(CO2) 고정식 가스 소화설비(CO2) 고정식 가스 소화설(HFC227ea)
	냉매 탈루	*냉매 탈루*	냉동기(R-134a) 냉방기(R-410a) GHP/EHP(R-410a)
	윤활유 탈루	*윤활유 탈루*	윤활유 구리스
	SF6 탈루	*SF6 탈루*	가스차단기(GCB)
Scope 2	구매전력	*구매전력* *(headend,조명시설)*	구매전력
	구매스팀	*구매스팀*	구매스팀
Scope 3	이동연소	*임대차량*	임대차량(휘발유) 임대차량(경유) 임대차량(LPG)
	판매전력	*구매전력 판매*	판매전력
Optional	소화기 탈루	*소화기 탈루*	이동용 가스 소화기(Halon-1211) 이동용 가스 소화기(Halon-1301)
	냉매 탈루	*냉매 탈루*	냉동기(R-22) 냉동기(R-123)

[그림 2-1-11] 방송통신시설 및 장비분야 배출원 목록(예)

라. 배출량 산정 방법론 개발

배출량 산정 방법론 개발 단계는 기업이 소유하고 있는 활동데이터 수준을 고려하여, 조사값을 적용하여 온실가스를 산정 할 것인지 또는 배출량 산정에 있어 매개변수를 IPCC 가이드라인의 배출계수 등을 활용할 것인지를 결정하는 단계이다. 또한, 측정 또는 수집이 가능한 실측자료 외에, 실측이 불가능한 자료를 어떤 방법으로 추정할 것인지를 결정하는 단계이다.

방송·통신분야는 실태조사 결과, 별도의 공정배출이 존재하지 않는 것으로 나타났다. 따라서, 배출계수 선정과 관련하여서는 별도의 방송·통신 배출계수를 적용하지 않고 IPCC 가이드라인의 배출계수 또는 국가 배출계수를 적용하는 방안을 고려하였다.

통신기업의 배출량 및 통신분야의 ICT-sector의 배출량 산정과 관련하여, 주 관심사항인 통신기업의 관리시설(방송통신서비스를 제공하는 설비)은 건물내 상주해 있고, 기업은 건물단위의 전력사용량 만을 측정하거나 또는 한국전력 자료를 통해 전력사용량 파악이 가능하다. 따라서, 통신서비스 관리시설별로 전력사용량을 측정 또는 분리해서 다배출원을 파악하는 것이 현실적으로 불가능하다. 따라서, 고전력 건물을 중심으로 다소비 설비군을 선별하고, 선별 된 설비에 대해서 단계적으로 온실가스 배출량을 산정하는 이론적 접근 방법을 제안한다.

또한, 기지국이나 중계기, 그리고 공중전화 설비와 같이, 통신사의 모건물에 상주해 있지 않은 전진배치시설의 설비에 대해서는 아래와 같은 방법으로 배출량을 추정 할 수 있다. 즉, 일부 개별 전력사용량이 알려진(혹은 측정가능한) 시설의 온실가스 배출량을 산정하고, 시간당 소비전력 및 평균 가동시간을 고려하여, 전력사용량을 측정 불가능한 시설의 온실가스 전력량을 추정하는 시나리오 검토를 통해 배출량을 산정하는 방법을 고려 할 수 있다.

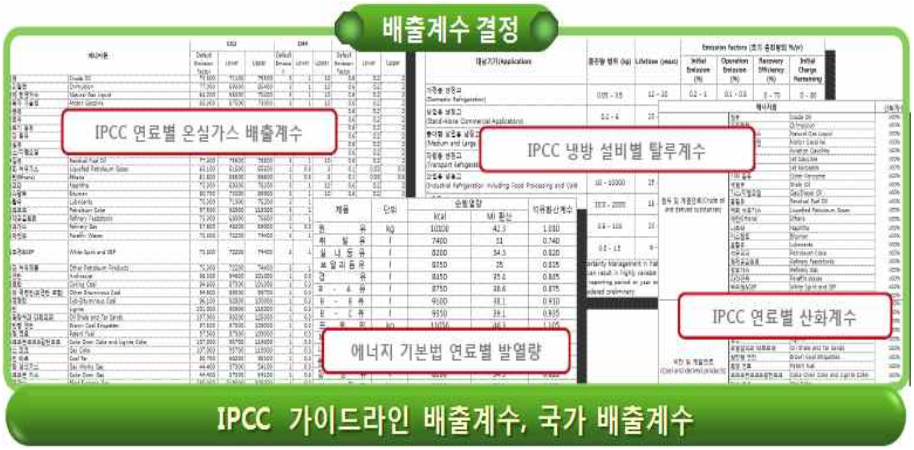
· 공중전화 : 개수 × (전력사용량이 알려진 공중전화의)평균전력(kwh/시간) × 24hr ⇒ 일평균 배출량 산정 · 기지국 : 모기지국 개수 × (전력사용량 측정 가능한 기지국의)평균전력(kwh/시간) ※ 기지국 내 보유설비 수준에 따라 단계별, 평균전력 적용

반면, 방송서비스 기업(또는 방송국)의 국내·외 현황을 살펴보면, 인벤토리를 구축한 기업이 전무한 상태이다. 따라서 방송의 주된 공정단계인 제작·편집·전송 등의 과정 또는 관리시설(방송서비스를 제작 및 제공하는 설비)별로 온실가스 배출량을 산정해보는 단계는 시기상조인 점이 있으나, 향후 감축방안을 모색하기 위

해 방송기업의 배출량 산정 시나리오를 제시하면 다음과 같은 방법론을 고려 할 수 있다.

방송프로그램의 제작과정이나, 관리시설은 일부, 지상파방송 및 케이블방송사에 국한되는 사항이다. 이런 시설 또한 건물내 상주해 있고, 자사 보유의 건물에 대해서는 전력사용량 확보가 가능하다. 방송국 관리시설별로 전력사용량을 측정 또는 분리해서 다배출원을 파악하는 것은 현실적으로 불가능하며, 또한, 방송기업(방송국)의 가이드라인이 일부 지상파 방송사를 중심으로 국한되어 작성될 경우, 제작(PP)기업을 제외한 350여개의 방송사 중 301개의 케이블방송사가 활용하기에는 가이드라인이 무거운 경향을 나타낼 수 있다. 따라서, 지상파방송사 대상과 케이블방송사 별도의 배출량 산정 가이드라인을 별도로 제안하는 방안을 검토하였다.

지상파 방송사는 적산전략계 배출량 정보를 통해 해당건물-본관, 신관, 연구센터, 지방방송총국, 폐수처리장 등- 중 전기소비가 많은 건물에 대해 주요 설비를 List-up 해보고, 어느 제작과정이 전력사용량이 가장 높은지, 또한 전력사용량이 가장 높은 제작과정에 대해 집중적으로 조사해보는 방법을 고려할 수 있다. 특히, 방송분야는 방송프로그램 당 소비전력이나 1시간 방송프로그램의 제작 및 송출시 발생하는 온실가스 배출량을 산정하는 방법 등도 향후 접근해 볼 가치가 있다.



[그림 2-1-12] 배출원 별 산정방법론, 산정식 Mapping(예)

제 2 절 방송통신분야 온실가스 배출량 산정 가이드북 주요 내용

1. 가이드의 필요성

현재의 지구온난화가 인간 개발 행위의 부정적 결과임이 기정사실로 받아들여지면서 그 주요 원인인 인위적 온실가스의 배출을 감축하자는데 전 세계가 공감대를 형성하였다. 이러한 공감대가 1992년에 기후변화협약으로 구현되었으며, 그 이후 온실가스 감축의무를 선진국에 부과하는 교토의정서가 발효되면서 지난 20년 동안 전 세계는 기후변화에 적극적으로 대응해 왔다.

온실가스 감축을 위해서는 온실가스 배출원에서 얼마만큼의 온실가스가 배출되는가를 우선적으로 알아야 한다. 즉 인벤토리[10] 구축이 온실가스 감축의 기본이고 출발이라고 할 수 있다. 잘못된 인벤토리는 잘못된 감축정책을 낳을 수 있으며, 이로 인해 막대한 사회적·경제적 손실이 초래될 수 있다. 그러므로 인벤토리의 관리가 온실가스 감축정책 수립 및 평가 과정에서 중요한 역할을 담당하므로 정확하고 투명한 인벤토리의 구축이 절실하고, 이를 위한 체계 마련이 선행되어야 한다.

이에 따라 지구 대기권 내의 온실가스(GHG) 농도를 제한하기 위하여 국제적, 지역적, 국가적 및 기업적 차원의 실행 안이 개발되고 이행되었다.

우리나라는 국가 온실가스 감축목표를 “2020년 BAU 대비 30% 감축”으로 확정하였고(‘09.11.17), 2010년 1월 13일 「저탄소녹색성장기본법」(법률 제9931호)을 제정하였다. 그리고 법에서 위임된 사항과 그 시행에 필요한 사항을 규정한

10) 기업(또는 지차제)의 활동으로부터 배출되는 온실가스에 대한 파악, 기록, 유지관리를 위한 관리 구축사업으로 기업(또는 지자체)의 온실가스 배출량 산정을 포함한 온실가스 배출 원인 및 감축방법의 분석, 감축 잠재량 분석, 감축사업 관리를 수행, CDM 및 국내 GHG등록 타당성 검토, 기업(또는 지자체)에 대한 온실가스 감축목표 할당에 대비한 목표관리 및 지속적인 모니터링과 유지관리를 수행하는 것

「저탄소녹색성장기본법시행령」(대통령령 제22124호)을 2010년 4월 13일 제정하고, 동법과 시행령을 2010년 4월 14일부터 시행하는 등 정부주도로 온실가스 감축을 추진하고 있다.

특히, 시행령 제25조(온실가스 감축 국가목표 설정・관리) ①항에서 "온실가스 감축목표는 2020년의 국가 온실가스 총배출량을 2020년의 온실가스 배출 전망치 대비 100분의 30까지 감축하는 것으로 한다." 라고 명시하여 국가의 감축목표를 성문화 한 최초의 법이 되었다.

그간 영국・프랑스・일본 등 의무감축 국가들도 기후변화법・에너지법 등 개별법을 통해 지구온난화 문제를 다뤄왔는데, 우리나라는 기후변화・에너지 대응에 그치는 것이 아니라 녹색기술과 R&D, 녹색산업 구조로의 전환과 지원, 녹색국토・도시・건물・교통, 녹색생활 등을 포괄적으로 규정하고 있는 종합법이자 상위 기본법으로 제정한 선도입법 사례에 해당된다.

이중 방송통신분야는 인터넷 비즈니스의 성장과 함께 네트워크와 IDC 구축의 증가, 유비쿼터스 확산, 디지털콘텐츠 대용량화 등으로 인한 에너지 소비와 온실가스 증가의 가속화가 예상되므로 방송통신분야의 온실가스 배출량 현황을 파악하여 「저탄소녹색성장기본법」에 근거한 체계적인 대응 정책・법령 마련으로 방송통신 분야에서의 녹색화를 추진하고 인벤토리 구축의 기반을 마련하기 위해서는 방송통신분야에서 활용 가능한 온실가스 산정 지침 마련이 필수적이다.

특히, 모든 사회・산업 분야에서 온실가스 감축을 위한 방송통신 인프라의 활용이 증가하고 있고, 방송통신 산업에서 발생되는 온실가스를 감축할 경우 타 산업으로의 파급효과가 상당하며 온실가스의 효율적인 저감이 가능한 분야이다. 다라서, 본 연구결과를 활용한 온실가스 인벤토리 산정 가이드북 활용을 권장하며, 연구반 설명회를 통해 방송통신기업이 가이드북을 활용하여 자발적으로 인벤토리를 구축할 수 있도록 하였다.

2. 가이드북의 목적 및 구성

온실가스 인벤토리는 온실가스의 배출 또는 흡수 주체의 조직경계 내에서 온실가스 배출량과 흡수량을 정량적으로 산정·합산한 결과로 정의 할 수 있다.

온실가스 인벤토리의 목적은 배출주체의 조건과 역량 내에서 가장 정확하게 온실가스 배출량과 흡수량을 산정하는 것이라고 할 수 있으며, 인벤토리는 배출원의 감축잠재력 평가, 감축목표 선정, 감축 이행계획 수립·추진 등에 활용되는 가장 기초적이고 중요한 결과이다.

「방송통신분야 온실가스 배출량 산정을 위한 가이드북」(이하 방송통신 가이드북)은 방송·통신분야의 조직 또는 회사 차원의 온실가스 인벤토리의 설계, 작성 및 관리를 위한 원칙과 요구 사항에 대해 기술하였다. 또한, 방송통신 가이드북은 방송·통신분야의 온실가스 배출원을 파악하고 온실가스 배출량을 산정하는 방법론을 제시함으로써 방송·통신분야에 종사하는 기업 및 조직의 온실가스 배출량 산정에 대한 이해를 높이는 데 그 목적이 있다.

기업 온실가스 인벤토리에 대한 현존하는 국내·국제 규격 및 의정서의 제정 목적에 따라, 방송통신 가이드북은 세계지속가능발전기업협의회(WRI)/세계자원연구소[11]에 의해 규정된 많은 주요 개념 및 요구 사항을 본문에 추가하였다. 또한 관련 개념 및 요구 사항의 적용에 관한 추가적인 지침은 앞선 국제 가이드라인의 일부분을 참조하였다. 또한, 방송통신 가이드북은 2010년 11월 입법예고 된, 환경부의 「온실가스·에너지 목표관리 등에 관한 지침(안)」의 산정 원칙도 준수하여 본 지침으로 방송통신 기업이 인벤토리를 구축하는 데 생길 수 있는 혼란을 최소화 하였다.

---

11) 세계지속가능발전기업협의회 : World Business Council for Sustainable Development/
세계자원연구소 : World Resources Institute(WRI)

가이드라인	운영 경계 조직 경계	용어	산출 방법론	배출계수	QA/QC
IPCC Guideline		○	○	○	○
WRI GHG Protocol	○	○			○
ISO 14064-1,3	○	○			○

[그림 2-2-1] 국제 가이드라인 참조 내용

방송통신 가이드북에서는 교토의정서에서 규정하고 있는 6대 온실가스, 즉 이산화탄소(CO_2), 메탄(CH_4), 아산화질소(N_2O), 수소불화탄소(HFC_s), 과불화탄소(PFC_s), 육불화황(SF_6)을 배출량 산정 대상 온실가스로 정의하였다. 이들 온실가스의 지구온난화에 기여하는 정도는 지구온난화지수(GWP, Global Warming Potential)를 통해 알 수 있다. 이는 대기농도의 변화를 직접 계산하지 않고 여러 가스의 배출 수준을 보통의 측도로 바꾸는데 사용하는 지표로써 특정 기간 동안(보통 100년 기준) 이산화탄소 1Kg의 배출량에 비해 특정 온실가스 1Kg이 지구온난화에 미치는 정도를 나타낸다.

GWP 지수를 이용하여 배출량 산정 대상 온실가스를 이산화탄소 등가치(CO_2e, Carbon Dioxide equivalent, 또는 이산화탄소 상당량)로 환산하여 전체 온실가스 배출량을 합산할 수 있다.

<표 2-2-1> 온실가스 지구온난화 지수(GWP : Global Warming Potential)

온실가스 명	화학식	GWP
이산화탄소	CO_2	1
메탄	CH_4	21
아산화질소	N_2O	310
육불화황	SF6	23,900

3. 가이드북의 적용 대상

방송통신 가이드북은 온실가스 배출량 산정에 대한 방송·통신분야의 조직 차원의 원칙 및 요구사항에 대하여 서술하였고, 조직의 온실가스 인벤토리에 대한 설계, 개발, 관리 및 검증에 대한 요구 사항을 포함하였다. 또한 방송통신 가이드북은 온실가스 프로그램에 대해서는 중립적이다. 특별히, 「저탄소 녹색성장 기본법」의 온실가스·에너지 목표관리(이하 "목표관리"라 한다)를 위한 방송·통신분야의 조직이 온실가스 배출량을 산정함에 있어서는 방송통신 가이드북을 우선하여 적용할 것을 권장한다.

방송통신 가이드북이 적용 가능한 방송과 통신 분야의 정의를 관련법을 중심으로 살펴보았다.

통신은 '전기통신기본법'과 '전기통신사업법' 에서 정의하고 있다. 「전기통신기본법」 제2조에는 전기통신을 "유선·무선·광선 및 기타의 전자적 방식에 의하여 부호·문언·음향 또는 영상을 송신하거나 수신하는 것"으로 정의 하고 있다. 전기통신기본법은 통신의 분류는 따로 제시하고 있지 않지만 「전기통신사업법」 제5조에서는 전기통신사업을 기간통신사업, 별정통신사업 그리고 부가통신사업으로 정의하고 있다.

> ② 기간통신사업은 전기통신회선설비를 설치하고, 그 전기통신회선설비를 이용하여 기간통신역무를 제공하는 사업으로 한다.
>
> ③ 별정통신사업은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사업으로 한다.
>
> 1. 기간통신사업의 허가를 받은 자의 전기통신회선설비 등을 이용하여 기간통신역무를 제공하는 사업
> 2. 대통령령으로 정하는 구내(構內)에 전기통신설비를 설치하거나 그 전기통신설비를 이용하여 그 구내에서 전기통신역무를 제공하는 사업
>
> ④ 부가통신사업은 (기간통신사업자로부터 설비를 임차하여 기간통신역무외의) 부가통신역무를 제공하는 사업으로 한다.

방송은 '방송법과 '인터넷 멀티미디어 방송사업법' 에서 정의하고 있다. '방송'은 "방송프로그램을 기획·편성 또는 제작하여 이를 공중에게 전기통신설비에 의하여 송신하는 것"으로 정의하고 있다. 또한 방송 사업을 지상파방송사업, 종합유선방송 사업, 위성방송사업, 그리고 방송채널사용사업으로 정의하고 있으며, 방송사업자는 동법 제9조의 각항의 규정에 의하여 허가를 받은 자로 정의하고 있다.

반면, 「인터넷 멀티미디어 방송사업법」제2조에서는 인터넷 멀티미디어 방송을 "광대역통합정보통신망등을 이용하여 양방향성을 가진 인터넷 프로토콜 방식으로 일정한 서비스 품질이 보장되는 가운데 텔레비전 수상기 등을 통하여 이용자에게 실시간 방송프로그램을 포함하여 데이터·영상·음성·음향 및 전자상거래 등의 콘텐츠를 복합적으로 제공하는 방송"으로 정의하고 있다. 도한, 동법에서는 방송제공사업을 따로 정의하고 있다. 방송제공사업은 콘텐츠를 공급받은 인터넷 멀티미디어 방송제공사업자가 해당 콘텐츠를 이용자에게 제공하는 사업이며, 인터넷 멀티미디어 방송 제공사업자에게 인터넷 멀티미디어 콘텐츠를 공급하는 사업을 인터넷 멀티미디어 방송 콘텐츠사업으로 정의하고 있다. 또한 동 사업을 하기 위하여 동법 제4조1항에 의해 허가를 받은 자를 인터넷 멀티미디어 방송 제공사업자, 동법 제18조제2항에 의해 신고·등록하거나 승인을 받은 자를 인터넷 멀티미디어 방송 콘텐츠사업자로 정의하고 있다.

2010년 9월 23일에 시행 된 「방송통신발전 기본법」(법률 제10165호, 2010. 3. 22, 제정)에서는 급속한 기술발전에 따라 방송과 통신의 구분이 불명확해지는 산업의 변화를 수용하여 '방송통신'을 정의하고 있다. 전기통신기본법의 통신에 대한 정의와 비교해 보면, 기존 방송의 정의가 통신에 포함되는 형태를 띠고 있다. 또한, 정의된 방송통신이 방송법에서 정의된 방송을 포함하고 있고 방송통신콘텐츠의 송수신을 위한 일련의 활동과 수단으로 정의되어있기 때문에 방송통신콘텐츠의 생산 활동도 방송통신활동에 포함된다고 볼 수 있다. 특히, 방송통신발전에 관한 기본법에서는 방송과 통신을 구분하지 않은 방송통신콘텐츠를 정의하고 있다.

방송통신이란 “유선·무선·광선(光線) 또는 그 밖의 전자적 방식에 의하여 방송통신콘텐츠를 송신(공중에게 송신하는 것을 포함한다)하거나 수신하는 것과 이에 수반하는 일련의 활동 등”으로 정의하고 있다. 또한 방송통신콘텐츠는 “유선·무선·광선 또는 그 밖의 전자적 방식에 의하여 송신되거나 수신되는 부호·문자·음성·음향 및 영상” 등이다. 동법에서 정의하고 있는 방송통신서비스는 “방송통신설비를 이용하여 직접 방송통신을 하거나 타인이 방송통신을 할 수 있도록 하는 것 또는 이를 위하여 방송통신설비를 타인에게 제공하는 것”으로 정의하고 있으며, 방송통신사업자는 “관련 법령에 따라 방송통신위원회에 신고·등록·승인·허가 및 이에 준하는 절차를 거쳐 방송통신서비스를 제공하는 자”로 정의하고 있다.

방송통신 가이드북은 온실가스 배출량의 정량화 및 관리 등에 대한 방송통신분야의 조직차원의 원칙 및 요구사항에 대하여 서술하기에 앞서, 방송통신 산업의 분류를 명확히 하고, 가이드북 적용 가능한 범위를 명시하고자 2009년 12월 정보통신정책연구원(KISDI)이 연구한 「방송통신 분야 통계 분류체계 연구」와 2009년 12월 한국정보통신신업협회(KAIT)가 연구한 「2009 방송통신 분류체계 품목해설서」의 연구 결과를 기본으로 하여 방송통신 산업 범위를 규명하였다.

일반적으로, 방송과 통신 산업은 콘텐츠-플랫폼-네트워크-단말의 가치사슬을 가지고 있다. 통신산업과 방송산업의 가치사슬을 그림으로 살펴보면 아래 [그림 2-2-2]과 같이 표현 가능하다.

방송통신 가이드북에서는 4가지 대표 통신서비스 - 전화서비스, 인터넷서비스, 이동전화서비스, 무선인터넷서비스- 를 통해 통신산업의 범위를 규명하였다. 통신산업의 범위에는 통신 부문의 콘텐츠, 서비스 제공, 네트워크, 단말 및 장비 전반이 포함되며, 서비스산업 별로는 유선통신서비스, 무선통신서비스, 회선설비 임대 재판매 및 통신서비스 모집/중개서비스, 부가통신서비스를 통신산업 범위로 분류하였다.

※ 출처 : 방송통신 분야 통계 분류체계 연구(KISDI, 2009)

[그림 2-2-2] 통신산업 가치사슬

본 연구결과를 기반으로 한 방송통신 가이드북이 적용 가능한 통신사업자와 통신분야의 주요 활동 내용은 아래 <표 2-2-2>와 같이 요약할 수 있다.

같은 기준으로 방송통신 가이드북에서는 방송산업도 규명하였다. 방송산업은 제작, 편성, 서비스제공 및 전송(송출) 그리고 이러한 서비스를 제공하는 기기 및 장비로 구분 할 수 있다. 구체적으로 지상파방송은 제작과 편성, 서비스 제공 및 전송에 이르는 전체 가치사슬이 모두 통합되어 있는 구조를 가지고 있다. 그리고 종합유선방송과 위성방송, 이동멀티미디어방송(DMB), 인터넷멀티미디어방송(IPTV)의 경우 직접 제작하거나 프로그램 공급업자로부터 공급받은 텔레비전 방송프로그램을 유선, 위성 및 기타의 방법으로 송출하는 서비스 이다. 또한, 제작 및 편성 단계에 위치한 방송채널사업자(PP)와 인터넷멀티미디어 방송 콘텐츠 사

<표 2-2-2> 통신분야 주요활동 및 가이드북 적용가능 사업자

서비스별 구분		주요활동	해당 사업자
통신서비스	유선통신 서비스	· 송 · 수신 양자를 전선로로 연결하고, 그것에 의하여 신호가 매개되는 전기통신서비스 활동 · 유선 전진배치시설, 케이블 건설을 위한 활동 · 낡은 케이블의 폐기처리 · 청구서 제공 관련 활동(종이 및 e-mailing서비스) · 통신장비(모뎀 등)의 폐기 처리 등	기간통신 사업자
	무선통신 서비스	· 전파를 전송매체로 이용하여 모든 종류의 기호 · 신호 · 문자 · 영상 · 음향 등의 정보를 송신하거나 수신하는 서비스 활동 · 통신 기지국, 무선 전진배치시설 건설 및 운용을 위한 활동 · 청구서 제공 관련 활동(종이 및 e-mailing서비스) · 통신장비(휴대폰)의 폐기 처리 등	
	회선설비 임대 재판매 및 통신서비스 모집, 중개 서비스	· 전기통신회선설비를 임대하여 유선 및 무선 통신서비스를 제공하는 서비스 활동 · 통신사업자 대신 가입자 모집을 대행하는 호집중 서비스 활동 · 가입자로부터 요금을 징수해주는 재과금 서비스	별정통신 사업자
	부가통신 서비스	· 기간통신사업자로부터 전기통신회선설비를 임차하여 기간통신역무외의 전기통신역무를 제공하는 서비스 활동 · 인터넷 네트워크 구축을 위한 활동 · IDC와 같은 네트워크 설비 유지 · 보수와 관련된 활동 · 방송, 영상, 만화, 음악 등의 통신콘텐츠 제작을 위한 활동	부가통신 사업자

업자는 직접 제작하거나 구입한 텔레비전 방송 프로그램을 종합유선방송, 위성방송 및 기타 방송사업체에 공급하며, 그 외 에도 제작 단계에 방송사 자회사 및 독립제작사가 있다.

제작, 편성, 서비스제공 및 전송(송출) 그리고 이러한 서비스를 제공하는 기기 및 장비에 대한 방송산업 가치사슬은 아래 [그림 2-2-3]과 같고, 이상의 연구결과를 토대로 방송통신 가이드북이 적용 가능한 방송사업자와 방송분야의 주요 활동 내용은 아래 <표 2-2-3>와 같이 요약할 수 있다.

※ 출처 : 방송통신 분야 통계 분류체계 연구(KISDI, 2009)

[그림 2-2-3] 방송산업 가치사슬

<표 2-2-3> 방송분야 주요활동 및 가이드북 적용가능 사업자

서비스별 구분		주요활동	해당 사업자
방송서비스	지상파방송서비스	· 지상의 무선국을 관리, 운영하며 이를 이용하여 방송을 행하는 서비스 활동 · 방송, 영상, 만화, 음악 등의 방송콘텐츠 제작(전, 후 단계)/편집 등의 생산 활동 · 송출시설의 건설 및 운용을 위한 활동	지상파방송 사업자
	유로방송서비스	· 시청자와의 계약에 의하여 수개의 패널단위, 채널별 또는 방송프로그램별로 대가를 받고 제공(방송콘텐츠의 송출, 전송)하는 방송서비스 활동 · 방송, 영상, 만화, 음악 등의 방송콘텐츠 제작/편집 등의 생산 활동 · 수신료 청구 관련 활동(종이 및 e-mailing서비스) · 방송케이블, 수신기 등의 설치, 교환, 폐기 등의 활동	종합유선방송 / 위성방송사업자
	프로그램 제작·공급	· 방송프로그램을 제작하여 지상파방송사, 종합유선방송국에 공급(서비스)하는 활동 · 방송편성 및 방송, 영상, 만화, 음악 등의 방송콘텐츠 제작/편집 등의 생산 활동 · 홈쇼핑 서비스 제공 활동	방송채널사용 사업자
	기타 방송서비스	· 인터넷방송서비스, 전광판방송서비스 및 데이터방송서비스의 운영에 필요한 활동	인터넷 멀티미디어 방송 제공사업자

4. 산정 원칙

온실가스 인벤토리 산정원칙의 적용은 온실가스 관련 정보가 사실적이며 공정하다는 것을 보장하기 위한 기본 사항이다. 원칙은 방송통신 가이드북의 요구 사항에 대한 근거이며 요구 사항 적용에 관한 지침을 제공한다. 온실가스 인벤토리 산정원칙은 <표 2-2-4>에서 보는 것과 같이 일반적으로 유사하나 배출주체 범위와 주체에 따라 다소 차이를 보이고 있다.

<표 2-2-4> 온실가스 인벤토리 산정원칙

국가 인벤토리[1]	지자체 인벤토리[2]	기업체 인벤토리[3]	우리나라 인벤토리[4]
● 투명성 (Transparency) ● 정확성 (Accuracy) ● 완전성 (Completeness) ● 일관성 (Consistency) ● 비교가능성 (Comparability)	● 투명성 (Transparency) ● 정확성 (Accuracy) ● 완전성 (Completeness) ● 일관성 (Consistency) ● 적절성 (Relevance) ● 보수성 (Conservativeness)	● 투명성 (Transparency) ● 정확성 (Accuracy) ● 완전성 (Completeness) ● 일관성 (Consistency) ● 적절성 (Relevance)	● 투명성 (Transparency) ● 정확성 (Accuracy) ● 완전성 (Completeness) ● 일관성 (Consistency) ● 적절성 (Relevance)

※출처 :1. IPCC, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories,
2. ICLEI, 2010, Local Government Operations Protocol for the quantification and reporting of greenhouse gas emissions inventories
3. WRI/WBCSD, 2004, A Corporate Accounting and Reporting Standard Revised Edition (Revised edition)
4. 환경부, 2010, 온실가스·에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침 제정(안)

인벤토리 종류와 상관없이 투명성, 정확성, 완전성, 일관성 원칙은 동일하게 적용되고 있으며, 원칙별 주요 내용은 아래와 같다.

- 투명성(Transparency)

인벤토리 산정을 위해 사용된 가정과 방법이 투명하고 명확하게 기술되어 제삼자에 의한 평가와 재현(Replication)이 가능해야 한다.

- 정확성(Accuracy)

산정주체의 역량과 확보 가능한 자료 범위 내에서 가장 정확하게 인벤토리를 산정해야 한다.

- 완전성(Completeness)

인벤토리 조직경계 범위 내의 모든 온실가스 배출원 및 흡수원에 의한 배출량과 흡수량을 산정・보고해야 한다.

- 일관성(Consistency)

보고 기간 동안의 인벤토리 산정방법과 활동자료가 일관성을 유지해야 한다.

- 적절성(Relevance)

사용 예정자 요구에 적합한 온실가스 배출원, 온실가스 흡수원, 온실가스 저장소, 데이터 및 방법론을 채택한다.

- 보수성(Conservativeness)

온실가스 배출 감축량 또는 제거량이 과대평가 되지 않도록 보수적인 가정값 및 절차를 사용한다.

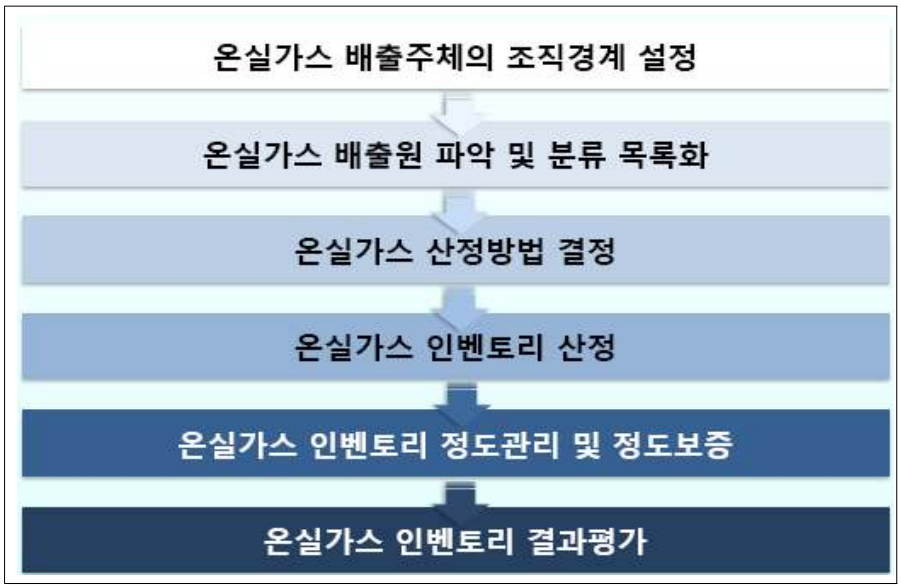
이들 원칙 중 지자체와 기업체 인벤토리에서는 배출주체의 온실가스 배출특성과 상황을 적절하게 반영해야 한다는 적절성 원칙을 택하고 있다. 반면 국가 인벤토리는 국가 간 비교 검토가 중요하기 때문에 UNFCCC에서는 비교가능성의 원칙을 강조하고 있으며, 이를 위해 표준화된 산정공정과 방법을 제안하고 있다.

또한 지자체 인벤토리의 경우는 보수성의 원칙도 준수할 것을 요구하고 있다. 보수성은 온실가스 배출 감축량이 과대평가되지 않도록 인벤토리 산정에 있어서 보수적인 가정과 절차를 적용해야 함을 의미한다.

[그림 2-2-4] 온실가스 인벤토리 산정원칙

이상의 인벤토리 산정원칙을 기본으로 한 온실가스 인벤토리 산정 절차를 요약하면 다음과 같다. 배출주체에서의 온실가스 인벤토리 산정 단계는 [그림 2-2-5]에서 보는 것처럼 6단계에 걸쳐 이루어진다. 첫 번째는 온실가스 배출주체의 조직경계를 결정하고, 두 번째는 배출주체 내의 온실가스 배출원을 파악하고 분류・목록화 하는 것이다. 세 번째는 배출원별로 온실가스 배출량 관련 자료 수준에 정합

한 배출량 산정방법을 선정한다. 네 번째는 산정방법에 근거하여 배출량을 산정하고, 각 부문별 배출량 결과를 취합하여 배출주체의 인벤토리를 일차적으로 결정한다. 다섯 번째는 인벤토리 결과의 정도관리(Quality Control : QC) 및 정도보증(Quality Assurance : QA) 단계로서 인벤토리 결과를 검토하고, 질적 개선이 이루어지며, 최종적으로 인벤토리가 결정된다. 마지막 단계에서는 인벤토리 결과의 신뢰도를 진단 평가하여 개선 및 발전 방향을 수립·제시하는데 있다.



[그림 2-2-5] 온실가스 인벤토리 산정 흐름도

산정 절차별로 주요 내용을 살펴보자.

[1단계] **온실가스 배출주체의 조직경계 설정**

인벤토리 산정 초기단계는 배출주체의 조직경계를 설정하는 단계이다. 조직경계는 온실가스 배출주체의 물리적 범위라고 정의할 수 있다. 즉, 공장입지법, 건축표준법 등 관련 법률에 따라 정부에 등록·보고·허가받은 근거문서(사업자 등록증,

사업보고서 등)을 이용하여 조직 사업장(건물)의 부지경계를 식별하고 사업장의 분류형태(업종 등)를 파악하는 단계이다.

조직경계를 설정하고 나면, 사업활동에 따른 다양한 법적형태, 조직구조를 반영하여 온실가스 배출량을 통합 산정하기 위한 조직범위를 설정해야 한다. 설정 기준은 크게 출자비율 기준(Equity Share Approach)과 통제력 기준(Control Approach)으로 나누어 볼 수 있으며 사업자는 아래에서 제시된 기준에 의하여 통합된 온실가스 데이터를 산정해야 한다. 사업자가 대상조직(사업장 또는 건물)을 완전히 소유할 경우 조직범위는 어느 기준을 사용해도 무방하나, 부분소유(즉, 공동출자) 사업을 하는 경우 어느 기준을 사용하느냐에 따라 조직범위 및 그 결과로서의 보고대상 배출량이 달라지므로 배출량을 산정하기 이전에 온실가스 배출량의 접근법을 선택해야 한다. 그런 다음, 선택한 기준을 일관성 있게 적용하여 온실가스 배출량을 산정 하여야 한다. 내용은 다음과 같다.

○ 출자비율 기준(Equity Share Approach, 지분할당접근법) : 대상 사업에서의 온실가스 배출량을 그 사업에 대한 출자 비율에 따라 배출량을 산정하는 방법으로, 사업리스크와 이익에 관해서 사업자가 갖는 비율은 사업자가 그 사업에 대해 갖는 소유권의 비율과 일치하므로 출자비율은 소유비율과 같은 의미로 쓰임

○ 통제력 기준(Control Approach, 통제접근법) : 통제력을 지닌 사업자가 기업의 모든(100%) 배출량을 산정하는 방법으로 재무통제력 기준과 경영통제력 기준으로 나누며, 통제력 기준을 사용할 경우 두가지 방법 중 양자택일 하여야 함

- 재무통제력(Financial control) 기준 : 사업자가 경제적 이익을 얻을 목적으로 그 사업의 재무 방침 및 경영 방침을 지시하는 힘을 갖는 사업에서의 CO_2 배출량을 산정하는 방법
- 경영통제력(Operational control) 기준 : 사업자가 자사, 또는 자회사가 경영통제력을 갖는 사업에서의 CO_2 배출량을 100% 산정하는 방법

이와 같은 기준을 이용하여 온실가스 배출량을 산정할 경우에는 법적형태, 출자비율, 경영통제력 여부, 회사의 재무회계상 취급 등의 데이터를 고려하여야 한다.

국가와 지자체 인벤토리는 통제력기준을 적용하고, **기업의 경우는 두 방법 모두 적용이 가능**하며, 기업의 이해관계자와 인벤토리 관리기관과의 합의에 의해 결정한다.

[2단계] 온실가스 배출원 파악 및 분류 목록화(운영경계)

운영경계 설정은 조직경계에 의해 설정된 온실가스 배출주체 내의 배출원을 파악하고 배출 특성에 따라 분류하여 목록화 하는 단계이다. 배출원은 운영경계에 의해 직접배출원과 간접배출원으로 구분하고 있으며, 간접배출원은 다시 Scope 2와 Scope 3(기타 간접배출)로 구분하고 있다.

국가 인벤토리에서는 직접배출원만 고려하나, 지자체와 기업체 인벤토리에서는 직접배출원 이외에 간접배출원을 포함한다.

<표 2-2-5> 온실가스 배출원 운영경계

운영경계		내 용
직접배출원 (Scope 1)	고정연소	• 배출 경계 내의 고정연소 시설에서 에너지를 사용하는 과정에서 온실가스 배출 형태
	이동연소	• 배출원 관리 영역에 있는 차량 및 이동 장비에 의한 온실가스 배출 형태
	공정배출	• 화학반응을 통해 온실가스가 생산물 또는 부산물로서 배출되는 형태
	탈루배출	• 원료(연료), 중간생성물의 저장, 이송, 공정 과정에서 배출 되는 형태
간접배출원 (Scope 2)		• 배출원의 일상적인 활동에 필요한 전기, 스팀 등을 구매함으로써 간접적으로 외부(예: 발전)에서 배출
기타 간접배출원 (Scope 3)		• Scope 2에 속하지 않는 간접배출로서 원재료의 생산, 제품 사용 및 폐기 과정에서 배출

※ 출처 : WRI/WBCSD, 2004, A Corporate Accounting and Reporting Standard Revised Edition

많은 기업의 사례에 비추어 볼 때 간접배출원 중에서 Scope 2만 산정범위로 규정하는 경우가 대부분이나, 드물게 Scope 3를 포함하기도 한다. 인벤토리 설계 단계에서 배출주체와 인벤토리 관리기관과의 합의를 통해 직접배출원 뿐만 아니라 간접배출원의 범위에 대해 결정・고시도 검토되어져야 한다.

아직까지 Scope 3에 해당되는 배출원의 범위 설정과 온실가스 산정방법에 대한 논란이 많은 상황이고 일관성 있는 기준이 국제적으로 마련되지 않아 Scope 3에서의 온실가스 배출량 산정 보고는 다소 이른 감이 있다. 환경부에서 입법예고된 「온실가스・에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침 제정안」에서도 관리업체 활동에 기인하나 다른 업체의 소유·관리 상태에 있는 배출원에서 발생하는 기타 간접배출원(scope 3)은 배출원 관리대상에서 제외하는 것으로 하고 있다.

[3단계] **온실가스 산정방법 결정**

배출주체 내의 배출원별로 온실가스 배출량 산정을 위해 필요한 활동자료, 배출계수 또는 이를 결정하기 위해 필요한 변수를 파악해야 한다. 확보 가능한 관련 자료의 수준이 어느 정도인지를 조사 분석한 다음에 이에 적합한 산정방법을 결정하는 것이 합리적이다. 그러므로 배출원의 온실가스 배출특성 및 확보 가능한 자료 수준에 적합한 배출량 산정방법을 선정할 수 있는 **의사결정도**를 개발 적용해야 한다.

현재 우리나라에서 추진하고 있는 환경부 지침제정안에 의하면 배출량 규모에 따라 관리업체에서 적용해야 할 최소 산정 Tier[12)]가 제시되어 있기 때문에 관리업체에서는 배출규모에 적합한 Tier 적용이 가능하도록 자료를 확보해야 한다.

12) Tier는 산정방법의 복잡성을 나타내며 일반적으로 세 종류의 Tier가 있다. Tier가 높을수록 배출량 산정결과의 정확도가 높아지는 것으로 인식되고 있으며, 배출원의 온실가스 배출특성을 반영한 산정방법으로 알려지고 있다.

[4단계] **온실가스 인벤토리 산정**

위에서 결정된 배출원별 산정방법을 적용하여 각 배출원별로 배출량을 산정하고, 이를 통합하여 배출주체인 조직(기업체, 국가, 지자체) 등의 인벤토리를 산정원칙에 입각하여 결정한다.

[5단계] **온실가스 인벤토리의 정도관리(QC : Quality Control) 및 정도보증(QA : Quality Assurance)**

온실가스 인벤토리 정도관리(QC) 및 정도보증(QA)을 위해서는 이를 위한 별도의 조직 및 체계를 갖추고, QA/QC 계획을 수립 추진 한다.

정도관리는 인벤토리 작성자에 의해 인벤토리의 정도(Quality)를 평가하거나 인벤토리 관리를 위한 일련의 기술적 활동이다. 본 과정에서는 산정된 값에 대한 정량적 평가 뿐 아니라, 조직 및 운영경계 설정의 적절성 여부, 산정방법 결정 과정의 적절성 등을 평가한다. 또한 산정에 사용된 활동자료, 배출계수 및 관련 변수의 출처를 확인하고, 자료의 정확성 및 신뢰성에 대한 검토가 수행된다.

온실가스 인벤토리 정도보증은 정도관리 이후에 인벤토리 작성 및 개발 과정에 직접적으로 관여하지 않은 제3자에 의해 수행되는 검토 절차이다. 본 과정에서는 인벤토리 산정 목적이 충족되었는지 여부와 산정 시 주어진 과학적 지식 및 자료 가용성을 고려해 볼 때 최적 방법론을 사용하였는지 여부 등을 확인하게 된다.

[6단계] **온실가스 인벤토리 결과 평가**

‘측정 평가할 수 없는 것은 개선할 수 없다’는 원칙의 중요성을 인식하고 인벤토리 결과의 정확도와 신뢰도에 대해 진단 평가가 이루어져야 하며 이를 위해 정성적·정량적 평가가 가능한 지표를 개발해야 한다. 인벤토리의 정확도에 대해 측

정 가능한 목표를 설정하고, 인벤토리 산정단계별로 평가지표를 적용하여 평가하고, 문제점을 파악하고 개선방안을 제시해야 한다.

이상의 산정원칙을 준수하고 산정절차를 바탕으로 하여 「방송통신분야 온실가스 배출량 산정을 위한 가이드북」의 주요 산정절차를 살펴보자.

제 3 절 통신분야 산정 가이드

1. ICT분야 산정 가이드

통신 설비시설인 기지국과 IDC 등은 통신장비가 집중적으로 모여 있는 배출원이며 냉방장치 등의 사용으로 인한 에너지 소비가 큰 비중을 차지하고 있어 이에 대한 온실가스 절감방안이 필요하다. 그러나 「온실가스·에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침 제정안」에서는 구매전력에 따른 간접배출량의 산정은 배출시설 단위가 아닌 사업장 단위로 규정하고 있으며, 사업장 단위의 구매전력 총량의 자료로서는 ICT 분야의 주요 다배출원에 대한 정보를 얻을 수 없으며, 따라서 배출원 별 감축 방안을 도출할 수 없다.

IDC는 데이터 처리량의 급속한 증가로 인해 높은 성장률의 증가가 예상되며, 무선인터넷 및 wifi-zone 등의 확산으로 기지국 수 또한 증가추세에 있다. 따라서 기지국은 감축량의 파급효과가 가장 클 것으로 예상되는 부분이며, 따라서 방송통신 가이드북에서는 방송·통신 서비스 산업을 위한 특정 설비, 장비(군) 또는 그러한 집합건물로서, IDC, 전송국(국사), 유무선전진배치시설(기지국, 중계기, 공중전화설비, 선로설비) 등을 통신분야의 ICT 분야로 정의 하고 ICT 분야에서의 온실가스 다배출원을 규명하고, 통신분야의 온실가스 절감 방안을 모색하기 위하여 대표 분야인 IDC와 기지국의 산정방법(안)을 별도로 규명하였다.

IDC와 기지국의 주요 산정방법을 살펴보자.

가. IDC

인터넷데이터센터(Internet Data Center)는 기업의 전산시설을 위탁 관리하는 곳이다. 줄여서 IDC라고도 하며 인터넷 비즈니스의 성장과 함께 생겨난 용어로 기업 및 개인 고객에게 전산 설비나 네트워크 설비를 임대하거나 고객의 설비를 유치하여 유지·보수 등의 서비스를 제공하는 곳을 말한다. 개별 기업이 운영하기에는 부담이 큰 서버 장비 및 통신장비의 운영과 관리를 대행하며 최첨단 시설과 보안, 완벽한 통신 네트워크를 갖추고 있다. 인터넷 사업이 크게 증가함에 따라 수요가 많이 늘고 있다.

주요 기능은 보안시설과 관리인력을 갖추고 기업의 서버를 관리해 주는 일이다. 입주 방식은 서버 보관 공간만 임대하는 방식과 공간은 물론 서버까지 임대하여 사용하는 방식으로 나뉜다. 선택할 때 고려해야 할 점은 서비스 종류, 품질의 신뢰성, 안정성, 보안성, 서비스 제공 시간 등이다. IDC의 내부구조는 서버실, UPS실, 기계실 그리고 밧데리실 등으로 구성되어 있다.

[그림 2-3-1] IDC 주요 내부 구조

[그림 2-3-2]에서 보듯이 IDC의 전산장비 및 서버, 밧데리 등과 주요 냉각장치들은 전기를 주요 공급원으로 하고 있다. 즉, IDC에서의 온실가스 배출원은 구매전력에 의한 간접배출(Scope 2)원이 대부분이다. 이는 앞서 살펴본 바와 같이 한국전력에서 구입한 구매전력량을 통해 IDC 내의 전체 전력사용량에 의한 온실가스 배출량을 산정 할 수 있다.

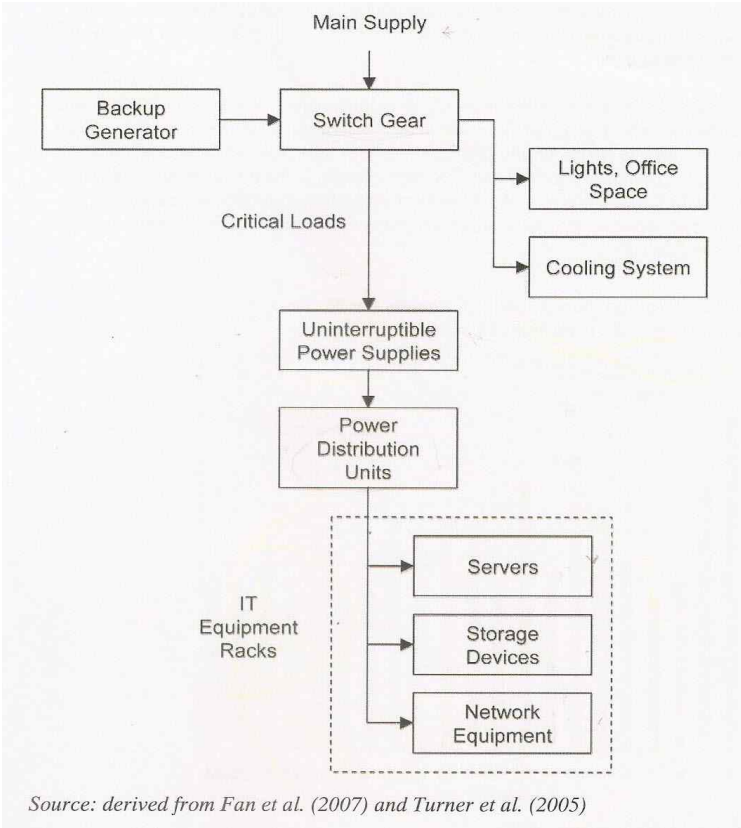
그러나 앞서 살펴본 바와 같이, IDC와 같은 ICT 분야에서의 온실가스 다배출원을 규명하여, 통신분야의 온실가스 절감 방안을 모색하기 위해서는 IDC의 주요 장비들 중 상대적으로 전기를 많이 소모하는 다배출원을 규명하는 것이 우선사항이므로 IDC내의 장치 구성도를 통해 주 온실가스 다배출원을 규명하고 분야별 산정방안을 살펴보았다..

IDC의 주된 IT-장비들(서버, 데이터 저장장치, 네트워크 장비) 등은 UPS (uninterruptible power supply, 무정전전원공급장치)에 물려 있다.

UPS는 상용 전원에서 발생 가능한 전원 장애를 극복하여 양질의 안정된 교류전력을 공급하는 장치로서 일반 전원 또는 예비 전원 등을 사용할 때 전압 변동, 주파수 변동, 순간 정전, 과도 전압 등으로 인한 전원 이상을 방지하고 항상 안정된 전원을 공급하여 주는 장치이다.

IDC의 장치 구성도는 아래 [그림 2-3-2]와 같이 구성할 수 있다. [그림 2-3-2]를 통해, IDC내의 설비를 기준으로 한 조직경계는 UPS-전원배분기(PDU), 서버, 데이터 저장장치, 네트워크 장비 등- 중심의 IT-장비들과 냉각장치와 같은 infra 시설, 조명・사무공간으로의 non-IT 구역으로 나누어 볼 수 있다.

IDC내의 설비를 기준으로 한 조직경계를 통해 IDC내의 설비는 IT-장비, infra 시설 그리고 non-IT 분야로 구분할 수 있다. infra 시설과 non-IT 분야에서는 냉방이 주요 전력 사용원인 반면에 IT 장비에서는 서버가 주 전력 사용원인이다.



→ non-ICT Sector

→ Infra

→ UPS : 무정전전원공급장치 IDC내의 모든 설비가 맞물려 있다

→ IT-Sector :
① 서버는 high-level부터 3단계 종류의 설비가 있다
② 데이터 저장장치
③ 네트워크 장비

[그림 2-3-2] IDC의 전력 사용 관련 장치 구성도

2007년 EPA의 연구결과를 보면 IDC 1개 서버의 평균 전력사용량은 251W이며, 이를 IDC 전체로 환산하면 628W에 해당되는 것으로 나타나 있다. IDC에서의 주요 장비별 전기사용 비율은 <표 2-3-1>에서 보는 것과 같으며, 참고로 미국의 경우 2007년 전체 전력 사용량의 1.5%가 IDC에 의한 것으로 연구결과는 보고하고 있다.

<표 2-3-1> IDC의 관련 장비별 전력 사용 비율

대분류	중분류	전력 사용비율(%)
IT 장비	서버	40
	저장장치	5
	네트워크 장비	5
	소 계	*50*
기반시설 (냉방, Power Distribution, 조명)		50

※ 출처 : EPA(2007)

연구결과를 토대로 IDC의 주요 배출원을 포함한 운영경계는 아래 <표 2-3-2>와 같이 구성할 수 있다.

<표 2-3-2> IDC의 운영 경계

구분(조직경계)	배출원			비 고
Internet Data Center	직접배출	고정연소		
		탈루배출		
		이동연소		지원차량
	간접배출	UPS	소유설비-서버	
			저장장치	
			네트워크 장비	
		냉방설비		
		Power Distribution		
		조명		

방송통신 가이드북에서 제안하는 IDC 내 UPS를 포함한 IT-장비의 온실가스 배출량 산정방법은 3가지 안이며(<표 2-2-3> 참조), 각 방법별로 필요한 자료의 수집이 가능한 범위 내에서 해당 사업자가 접근 가능한 배출량 산정방법을 채택하여 활용하기를 권장 하였다.

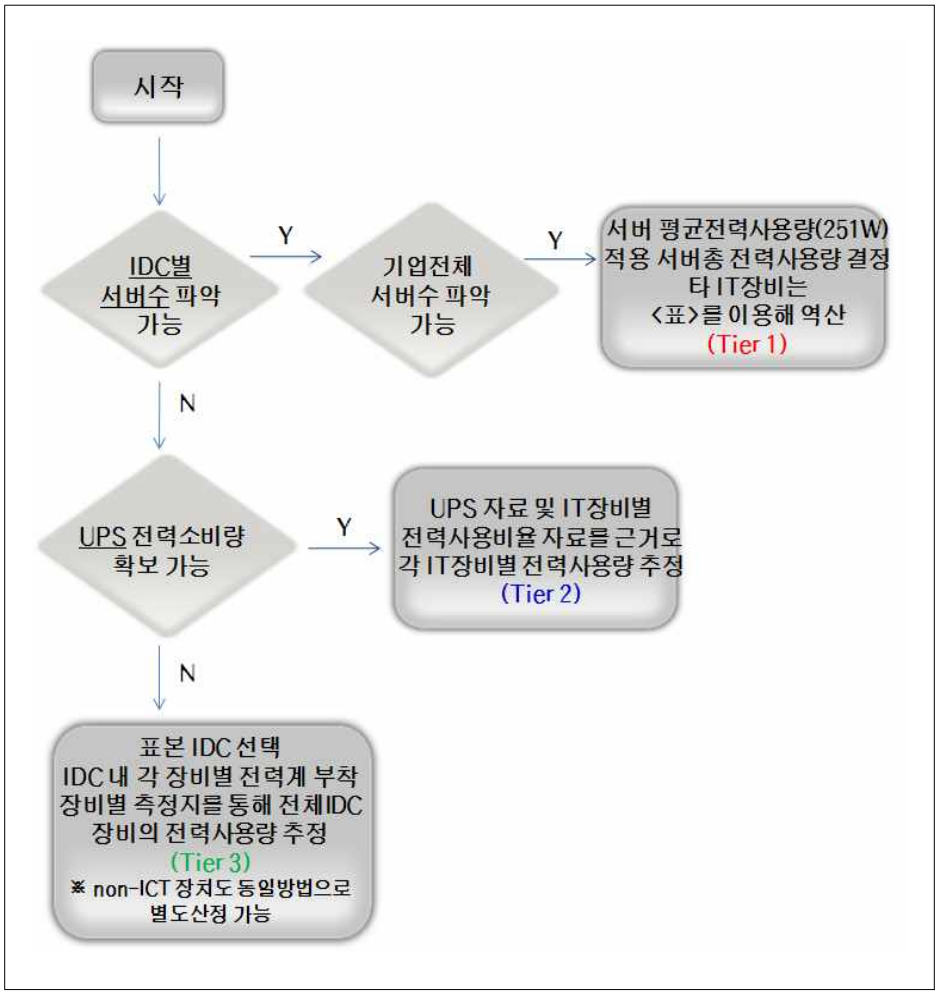
「온실가스·에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침 제정안」의 기준에서와 같이 IDC 전체의 전력사용량을 기반으로 한 온실가스 배출량 산정방법은 방송통신 가이드북에서는 소개하지 않았다.

<표 2-3-3> IDC IT-장비의 온실가스 배출량 산정방법(안)

방 법	내 용	점검 및 평가
Tier 1	1. IDC별로 서버 수를 파악하고, 기업 전체 서버 수를 결정 2. IDC 서버 평균 전력사용량인 251W를 적용하여 기업 IDC 서버 총 전력사용량 결정 3. <표2-3-1> 장비별 전력 사용 비율을 사용하여 저장장치 및 네트워크 장비의 전력사용량을 역산	• 서버·저장장치·네트워크 장비 중 평균전력사용량이 알려져 있는 서버를 기준으로 산정방안 제시 • **기업 총 서버 수 파악**이 가능한지 여부
Tier 2	1. UPS 전력소비량 자료 확보 2. UPS 전력사용량으로 온실가스 배출량 산정 3. UPS 자료 확보 가능한 IDC를 결정하고, 자료 확보 불가능한 IDC는 추정	• **UPS 전력 사용량 확보**가 가능한지 여부
Tier 3	1. 측정에 의한 방법 : 각 장비별(IT : 서버, 저장장치, 네트워크 장비, UPS, PDU)로 전력계 부착을 통한 연속 측정 * non-IT(냉방장치)도 전력계 부착을 통해 별도 산정 가능	• 현실적으로는 불가능하나 **향후 방향으로 판단**되며, 최소한 1~2개 IDC에 이러한 측정방법을 적용하고 이를 전국으로 확대할 필요가 있음

※ 출처 : 방송통신분야 온실가스 감축연구(한림대학교, 2010)

IDC 내 IT-장비의 산정방법에 관한 의사 결정은, 2006 IPCC 가이드라인에서 제시하는 의사결정도(decision trees)에 의한 단계별 접근법(tired approach) 를 적용하여 제안하였다. 의사결정도는 주어진 상황에서, 고려중인 카테고리의 산정을 위해 이용할 Tier의 선택을 안내한다. 주어진 상황은 요구되는 자료의 이용가능성, 총 배출 및 저감과 시간에 따른 추세에 대한 특정 카테고리의 기여를 포함한다. 즉, 의사결정도는 데이터의 파악 가능여부를 판단하여 Tier 단계 별 접근법을 검토하여 의사결정을 하고 온실가스 배출량을 산정하도록 권장 하는 단계를 말한다.



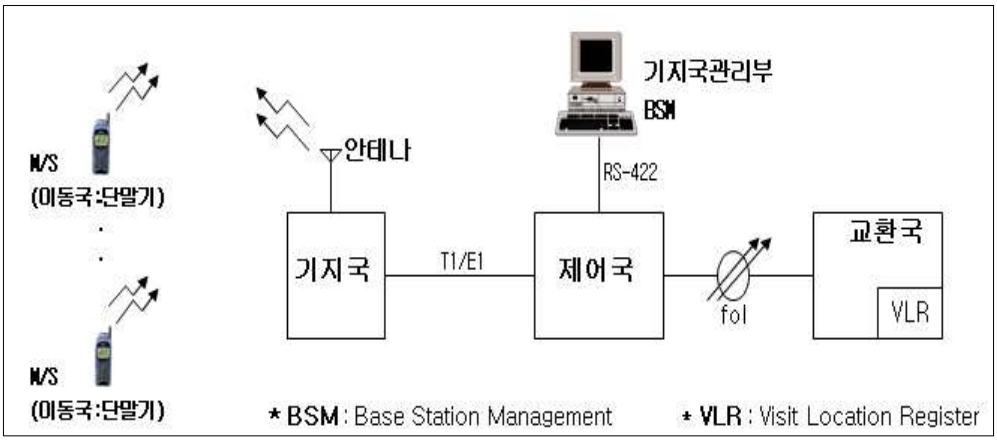
[그림 2-3-3] IDC 온실가스 배출량 산정 의사결정도

활동자료는 전력량계 등 법정계량기로 측정된 IDC내 UPS 별 총량의 전력 사용량 또는 전력량계 등 법정계량기로 측정한 IDC내 각 장비별 총량의 전력 사용량을 활용하며, Tier 1, 2 그리고 3 단계별 온실가스 배출량 산정식 및 매개변수 관리기준 등은 방송통신 가이드북을 참고하기 바란다.

나. 기지국

이동전화단말기, 이동전화교환국(MTSO : Mobile Telephone Switching Office)과 함께 셀룰러 이동통신 시스템의 핵심적인 역할을 하는 무선기지국(RBS, Radio Base Station 또는 이동전화기지국 Mobile Base Station)은 이동통신시스템에서 신호포맷을 변환하는 설비이다.

이동전화단말기와 이동전화교환국 사이에 위치한 무선 기지국은 무선링크와 유선링크에 적합하도록 신호포맷을 변환하는 기능을 갖는다. 보통 서비스 지역의 중앙 또는 주변부의 빌딩 옥상에 설치되며, 무선채널과 탑에 장착된 송수신용 안테나 등으로 시스템이 구성된다. 이동전화단말기에서 발신되는 전파는 수km 간격으로 설치된 무선 기지국에 모아진다. 무선 기지국은 이동체의 수신전계강도를 측정하고 이를 이동전화교환기에 전달한다. 이동통신 시스템 구성도는 아래 [그림 2-3-4]와 같다.

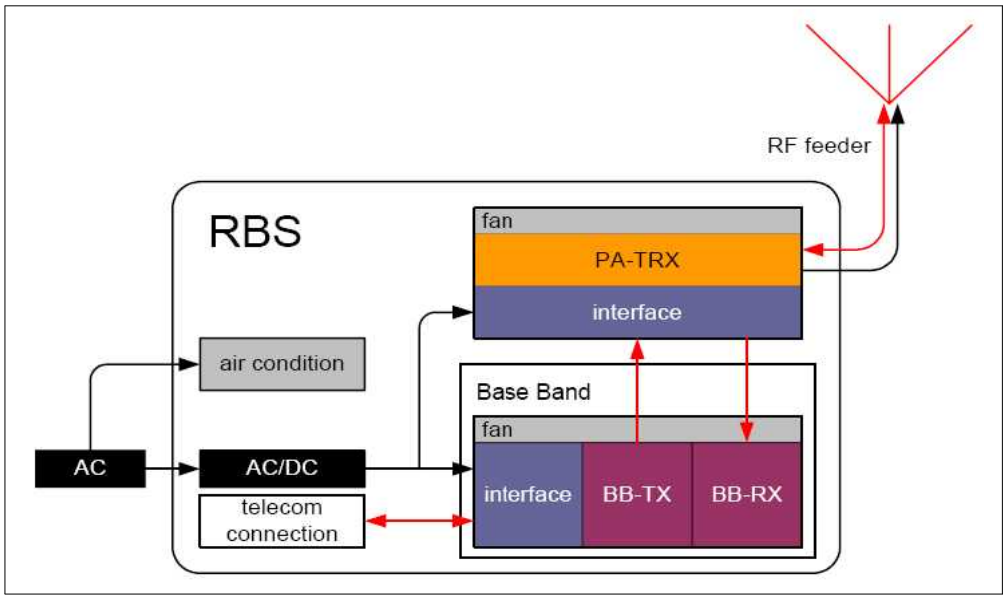


[그림 2-3-4] 이동통신 시스템 구성도

무선 기지국은 120, 60 또는 45도 섹터 시스템 등으로 전파를 분할해 사용할 수 있다. 각 섹터에는 총 가용 채널을 여러 개의 서비스 세트로 구분된 채널이 할당

된다. 이처럼 무선 기지국을 섹터화하는 목적은 전파간섭을 줄이기 위해서이다. 또한 통화량이 많은 지역의 무선 기지국 증설을 늦추기 위한 방법으로도 이용된다. 그러나 전파간섭을 줄이기 위해 섹터 각도를 너무 좁히면 할당 채널수가 줄어들어 핸드오프[13](Hand off)가 잦아지고 무선 채널의 중계 효율이 떨어진다.

무선기지국은 아래 [그림 2-3-5]와 같이 크게 5가지 시스템으로 구성되어 있다. 통신제어 부분을 담당하는 베이스밴드[14](Base Band)와 무선부분(Radio Unit) 그리고 전원변환 장치인 Power Supply(AC/DC), 송수신을 담당하는 안테나(Antenna) 그리고 냉방장치(Air Condition) 이다.



[그림 2-3-5] 무선 기지국의 장치 구성도

13) 핸드오프(Hand off) : 휴대용 전화는 셀간을 이동하여 통화하므로 통화가 끊어지지 않고 계속 유지되어야 하며, 통화중 상태를 유지하면서 다른 기지국으로 넘겨주는 것을 말함
셀(Cell) : 하나의 기지국에서 발사되는 전파가 도달할 수 있는 서비스 영역

14) Base Band : 특정 반송파를 변조하기 위해 사용되는 모든 신호에 의해 얻어지는 주파수 대역. 기저 대역이라고도 한다.

2) 배출원 규명 및 목록화(운영경계)

기지국 시스템의 주요 배출원은 간접배출(Scope 2)로서 기지국 관련 장비 구성도는 [그림 2-3-5]에서 보는 것과 같이 IT 분야와 non-IT 분야로 구분할 수 있으며, non-IT 분야는 냉방장치가 주요 전력 사용원인 반면에 IT 분야에서는 Base Band와 Radio Unit이 주 전력 사용원인이다.

EMS(Ericsson Microwave Systems, 2006)의 연구결과를 보면 기지국에서의 주요 장비별 전기사용 비율은 <표 2-3-4>와 같다.

<표 2-3-4> 기지국 구성요소 별 전력사용 비율

구성요소	전력사용비율(%)
냉방장치	25.3%
정류기 (교류를 직류로 변환하는 장치)	11.4%
주장비	62.1%
- Baseband 부문: 통신제어 부문	21.4%
- RF 부문: 무선 부문	40.7%
안테나 (Antenna feeder)	1.2%
합 계	100%

※ 출처 : Ericsson AB 2006

연구결과를 토대로 IDC의 주요 배출원을 포함한 운영경계는 아래 <표 2-3-5>와 같이 구성할 수 있다.

<표 2-3-5> 기지국의 운영 경계

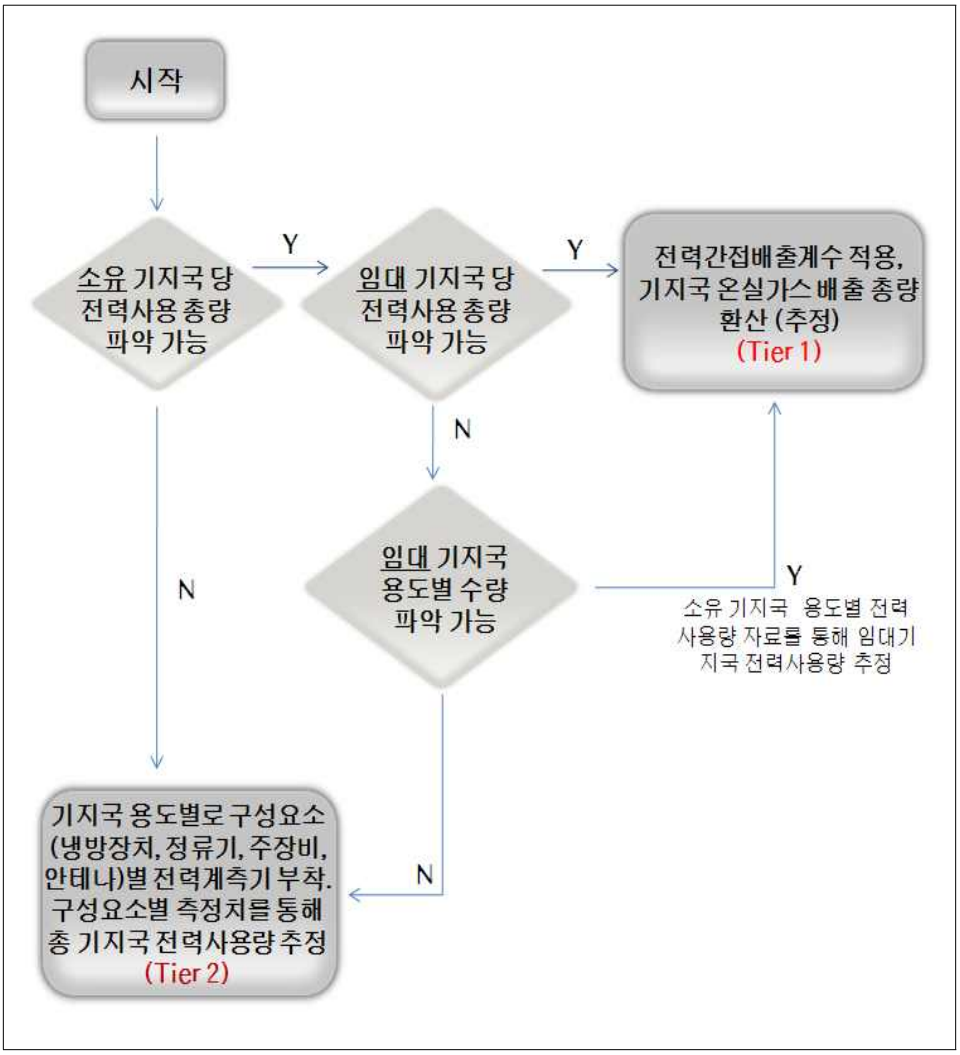
구분(조직경계)	배출원		비 고
기지국	직접배출	고정연소	
		탈루배출	
	간접배출	냉방장치	
		정류기	
		주장비-BaseBand, RF	
		안테나	

방송통신 가이드북에서 제안하는 기지국 장치의 온실가스 배출량 산정방법은 2가지 안이며(<표 2-3-6> 참조), 각 방법별로 필요한 자료의 수집이 가능한 범위 내에서 해당 사업자가 접근 가능한 배출량 산정방법을 채택하여 활용하기를 권장한다.

<표 2-3-6> 기지국 장치의 온실가스 배출량 산정방법(안)

방 법	내 용	점검 및 평가
Tier 1	1. (소유 및 임대)기지국 당 전력사용 총량 파악 2. 전력간접배출계수를 적용하여 기지국 온실가스 배출 총량 환산 3. 구성요소(장치) 별 전력사용량은 <표5-4> 전력사용 비율을 이용하여 계상	• **임대 지역의 기지국 총 전력사용량 파악 가능 여부** • 임대지역의 전력사용 파악이 곤란할 경우, 소유기지국 자료를 통해 추정
Tier 2	1. 측정에 의한 방법 2. 각 구성요소별(냉방 장치, 정류기, 주장비, 안테나)로 전력계를 부착하여 구성요소별 및 전체전력사용량 연속 측정	• 현재는 불가능하나 **향후 추진방향으로 판단됨** • 최소 기지국에 측정방법을 적용하고 이를 기지국 용도별로(CDMA, W-CDMA, Wibro 등) 확대할 필요가 있음

기지국 산정방법에 관한 의사 결정 역시, 2006 IPCC 가이드라인에서 제시하는 의사결정도(decision trees)에 의한 단계별 접근법(tired approach)를 적용하여 제안한다. 의사결정도는 주어진 상황에서, 고려중인 카테고리의 산정을 위해 이용할 Tier의 선택을 안내한다. 주어진 상황은 요구되는 자료의 이용가능성, 총 배출 및 저감과 시간에 따른 추세에 대한 특정 카테고리의 기여를 포함한다. 즉, 의사결정도는 데이터의 파악 가능여부를 판단하여 Tier 단계 별 접근법을 검토하여 의사결정을 하고 온실가스 배출량을 산정하도록 권장 하는 단계이다.



[그림 2-3-6] 기지국 온실가스 배출량 산정 의사결정도

기지국 산정에 필요한 활동자료는 전력량계 등 법정계량기로 측정된 기지국의 총전력사용량 또는 전력량계 등 법정계량기로 측정한기지국의 각 장비별 총량의 전력 사용량을 활용하며, Tier 1, 2 단계별 온실가스 배출량 산정식 및 매개변수 관리기준 등 또한 방송통신 가이드북을 참고하기 바란다.

2. non-ICT 분야 산정 가이드

특정 통신 서비스 장비(군) 또는 집합건물을 제외 한, 기업 활동이 이루어지는 사무실(건물), 연구동(R&D 센터) 등의 non-ICT 분야의 산정방법을 살펴보자. 통신기업의 사업활동은 특정 통신 장비를 제외하고는 건물내에서 이루어지는 활동이 대부분이므로, 온실가스 배출량 산정은 건물의 온실가스·에너지 배출량 산정 원칙을 적용하여 산정 할 수 있다.

기업의 배출량 산정과 관련해서 조직의 배출활동 유형에 따라 에너지 이용(고정연소, 이동연소), 탈루성 배출, 산업공정배출(방송·통신기업은 해당 없음), 오존층 파괴물질의 대체물질 사용, 폐기물처리, 외부 공급 전기·열 등의 사용 분야로 구분하였다.

온실가스 인벤토리 산정 절차에 따른 통신분야의 인벤토리 산정 절차를 단계별로 살펴보기로 하자.

가. 조직경계 설정

기업의 구조는 법적·조직적 구조에 따라 다양한 형태를 가지고 있으며, 사업을 효율적으로 운영하기 위해 사업환경에 맞춰 조직체계를 유연하게 변경하는 경우가 많다. 이 때문에 어떤 사업자가 스스로 온실가스 배출량을 산정할 때는, 어떤 조직까지를 그 산정범위에 포함할 것인가를 미리 명확하게 정의할 필요가 있다.

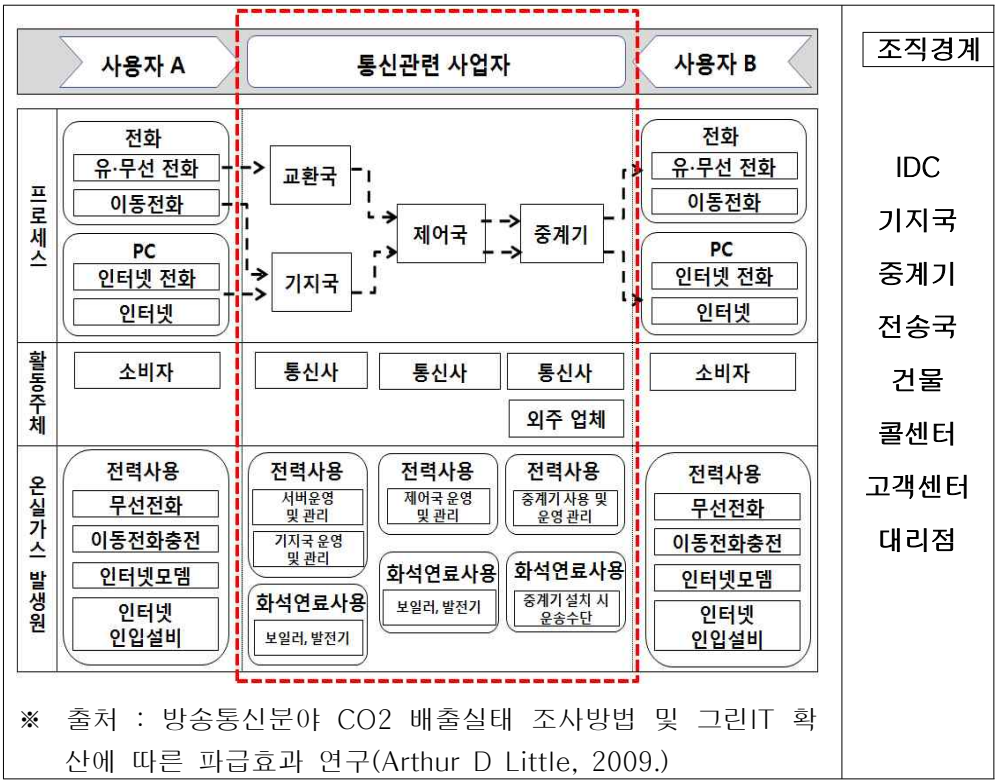
앞서 살펴본 바와 같이, 통신산업은 정보의 유통을 담당하는 산업을 의미하는 것으로 광통신, 화상통신, 위성통신, 유무선 전화, 이동통신, 인터넷, 우편활동 등을 포함한다. 우편활동은 우체국에서 담당하므로 통신서비스 부문에서는 이를 제외한 나머지 서비스 부분만을 고려하기로 한다.

통신서비스 회사는 한가지의 통신서비스만 제공(전송)하는 것이 아니라 디지털의 발전과 더불어 다양한 서비스와 콘텐츠(모바일 미디어, 영화, 음악, 게임) 제작 사업에도 참여하고 있다.

앞서 살펴본 바와 같이 통신산업의 가치사슬은 [그림 2-3-7]과 같이 표현이 가능하고, 이는 제공하고자 하는 콘텐츠(음향, 영상, 음악, 출판 등)를 생산하고 Packaging과 Distribution을 통해 수신 단말기에 콘텐츠를 전송하여, 소비자가 이용 가능하도록 하는 서비스를 다양한 사업자가 제공하는 것으로 설명할 수 있다.

[그림 2-3-7] 통신 산업의 가치사슬

통신 산업은 각각의 분류에 따라 서비스를 담당하는 주체가 다양하다. 또한, 제조업과는 달리 공정단계가 없다. 일반적인 통신 프로세스만을 보았을 때 통신서비스 활동은 교환국(유선)과 기지국(무선) 그리고 이를 제어하는 제어국과 전송하는 중계기, 그리고 전산설비나 네트워크 설비가 (위탁)관리되는 IDC에서 대부분의 활동이 이루어지며, 이를 지원하는 콜센터나 고객센터 그리고 대리점과 서비스를 총괄하는 건물(본사) 등으로 조직경계를 설정할 수 있다. 실제 통신사업자 각 사 별로는 방송통신 가이드북에서 제시하는 건물 또는 시설이 존재하지 않을 수도 있다.



※ 출처 : 방송통신분야 CO2 배출실태 조사방법 및 그린IT 확산에 따른 파급효과 연구(Arthur D Little, 2009.)

[그림 2-3-8] 일반적인 통신업무 및 조직경계 모식도

□ 조직범위 설정

조직경계를 설정하고 나면, 사업활동에 따른 다양한 법적형태, 조직구조를 반영하여 온실가스 배출량을 통합 산정하기 위한 조직범위를 설정해야 한다.

통신분야의 온실가스 배출량 산정 시 출자비율 기준과 (재무 또는 운영)통제력 기준의 두 가지 기준 중 어떤 기준을 선택할 것인가에 관한 문제는 기업 내부적인 활동에서는 크게 문제되지 않는다. 다만 단순 온실가스 배출량 산정이 아닌 배출량 보고를 하는 경우에는 온실가스 데이터를 다양한 보고 목적 및 정보 이용자의 요구에 적합한 형식으로 제시하여야 한다.

통신분야는 주된 사업 활동을 수행하는 건물 외에 서비스를 전송하는 설비의 운영주체에 따라 사업활동의 성격이 달라지므로, 통제력 기준을 사용하여 온실가스 배출량을 산정할 필요가 있다. 사업활동과 온실가스 배출량의 산정, 보고 요구사항을 위한 최적의 기준을 선택하는 것은 사업자의 몫이지만 본 가이드북에서는 배출량 산정 목적에 따른 조직범위 설정기준을 아래와 같이 제시함으로써 사업자의 선택을 용이하게 하고자 한다.

통신분야의 사업활동을 기반으로 한 조직경계는 다음과 같이 요약할 수 있다. 앞 선 [그림 2-3-8] 조직경계 모식도에서 건물, 교환국, R&D센터, 콜센터 및 고객센터/대리점 등은 서비스사업을 운영 및 지원하는 공통건물에 해당되며 사업자의 소유지분에 한해 다음과 같이 통신분야의 조직경계를 요약할 수 있다.

<표 2-3-7> 통신분야 조직경계(안)

조직범위	통제력 기준	
조직경계	건물	
	R&D 센터	
	전송국(국사)	
	IDC	
	유무선전진배치시설	기지국 중계기 공중전화설비 선로설비

나. 배출원 규명 및 목록화(운영경계)

기업이 소유하거나 통제하는 조직과 관련하여 그 조직경계가 결정되면, 다음 순서로 운영경계를 설정한다. 이는 기업의 운영과 관련하여 온실가스 배출원을 규명하는 것과 직접·간접·기타간접 배출원으로 분류하는 과정을 포함한다.

설정된 운영 경계는 각 운영수준에서의 직접·간접·기타간접 배출을 규명하고 분류하기 위해 일괄적으로 적용된다. 설정된 조직 경계 및 운영 경계는 함께 기업의 인벤토리 경계를 이루며, 두 개 이상의 기업이 같은 영역에서 나온 배출량을 중복 산정하지 않도록 하기위한 기준에서 직접·간접·기타간접 온실가스 배출원이 정의되어야 한다.

통신서비스산업은 일반적으로 정보를 유통·공급하는 콘텐츠, 통신 서비스이므로 화석연료 사용이 거의 없고 주로 전력사용으로 에너지를 얻으며 서비스별로 다양한 조직구조와 사업 활동을 수행하고 있다. 즉, 제조업과는 달리 직접온실가스 배출(Scope 1 영역)에 속하는 사항은 거의 없고, 간접온실가스배출(Scope 2, 3, 영역)에 속하는 사항이 대부분이다. 따라서 통신 분야의 효율적인 온실가스 감축을 위해서는 직접온실가스 배출(Scope 1 영역)에 대한 분류뿐만 아니라 간접온실가스 배출(Scope 2, 3 영역)에 대한 세부적인 분류가 선행되어야 한다. 하지만 통신사업의 가치 사슬이 타산업에 비해 복잡하기 때문에 분류의 수준, 고려 범위, 계산방법 등을 적절하게 결정하여야 한다.

기업활동의 결과이지만 기업이 소유하거나 통제하는 시설에서 발생하는 것이 아닌 기타간접온실가스 배출원(Scope 3)은 신뢰성 있는 데이터 수집 및 관리와 전체 배출량에서 기타 간접 온실가스 배출량이 차지하는 정도가 미비하므로 본 가이드북에는 반영하지 않았다. 폐기물 처분의 경우, 낡은 폐기물 처리 등은 한시적 처리 관점에서는 포함하지 않는 것을 기본으로 하되, 폐기물처리장을 소유하거나 통신장비(폐휴대폰, 네트워크 장비 등) 폐기물 처리업무가 상시적이거나, 통신사의

<표 2-3-8> 통신분야의 운영경계 설정 분류

영 역	정 의	대 상
직접 온실가스 배출 (Scope1)	기업이 소유하고 통제하는 발생원에서 발생된 온실가스 배출	보일러, 화로, 터빈, 운송수단, 소각로, 온실가스 발생 화합물 공정
간접 온실가스 배출 (Scope2)	기업이 구매하여 소비한 전기와 스팀으로 인한 온실가스 배출	구입하거나 다른 경로를 통해 기업의 조직적인 경계로 들여온 전기와 스팀 - 보유하고 있는 소유설비의 전력사용량 등
기타 간접 온실가스 배출 (Scope3)	기업 활동의 결과이지만, 기업이 소유하거나 통제하지 않는 시설에서 발생한 온실가스 배출	- 구입한 물질의 추출과 생산 - 이동과 관련된 활동들 - 전기와 관련된 활동 중에 영역 2에 포함 되지 않는 활동 - 임대한 자산, 프랜차이즈, 아웃소싱 활동 - 판매된 생산품과 용역의 이용 - 폐기물 처분

정기적 업무일시 직접 온실가스 배출원으로 구분하여 산정하도록 한다. 통신분야의 주요 활동과 관련하여 온실가스 배출원을 도출하면 <표 2-3-9>와 같다.

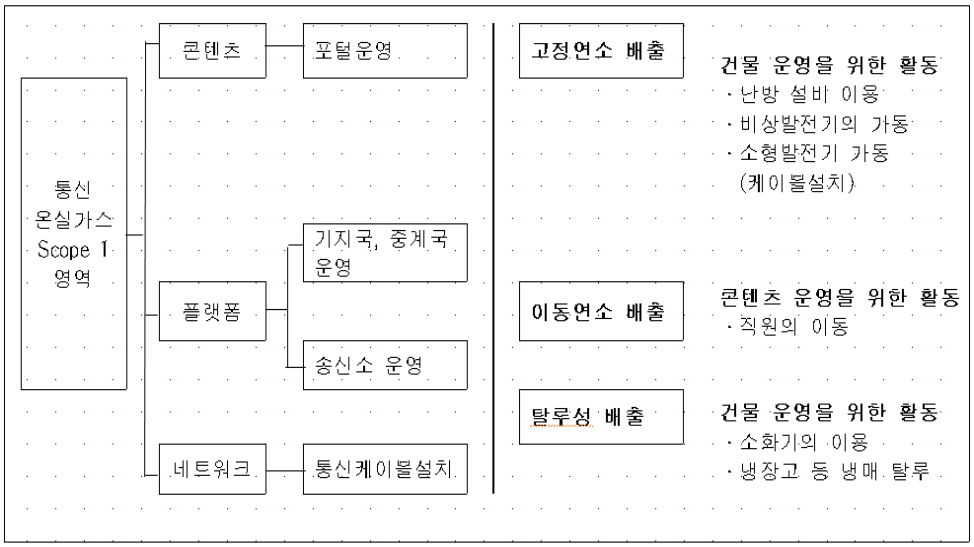
통신분야의 온실가스 배출원 목록을 기준으로 환경부가 입법예고한 「온실가스·에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침 제정안」을 근거로 한 각 영역별 온실가스 배출활동 개요 및 배출원, 배출시설 및 산정방법 등에 대해 살펴보자.

<표 2-3-9> 통신분야의 온실가스 배출원 목록

구분(조직경계)		배출원			비 고
건물		직접배출	고정연소		
			탈루배출		
		간접배출	구매전력 · 스팀		
이동		직접배출	업무차량		
			임원차량		
전송국(국사)		직접배출	고정연소		
			탈루배출		
		간접배출	구매전력 · 스팀		
R&D 센터		직접배출	고정연소		
			탈루배출		
		간접배출	구매전력 · 스팀		
Internet Data Center		직접배출	고정연소		
			탈루배출		
			지원차량		
		간접배출	UPS	소유설비-서버	
				저장장치	
				네트워크 장비	
			냉방설비		
			Power Distribution		
			조명		
유무선 전진 배치 시설	기지국	직접배출	고정연소		
			탈루배출		
		간접배출	냉방장치		
			정류기		
			주장비-BaseBand, RF		
			안테나		
	중계기	간접배출	구매전력 · 스팀		
	공중전화설비	간접배출	구매전력 · 스팀		
	선로설비	간접배출	구매전력 · 스팀		

1) Scope 1 영역 : 직접 온실가스 배출

통신분야의 배출원 카테고리를 토대로 Scope 1 영역에 속하는 배출원을 정의하면 다음과 같다.



※출처 : 방송통신분야 CO2 배출실태 조사방법 및 그린IT 확산에 따른 파급효과 연구 (Arthur D Little, 2009.) 재구성

[그림 2-3-9] 통신분야의 Scope 1 영역의 배출원

<표 2-3-10> 통신 분야 Scope 1 영역의 CO_2 배출원 규명

배출종류	정의	통신에서의 원인
고정 연소배출	전기, 열 또는 증기 생산으로 인한 배출	· 콘텐츠 기획, 제작, 편집 등을 위한 건물의 보일러, 난로, 비상발전기 등에 사용되는 화석 연료 · 소유하거나 통제하는 대리점의 건물의 보일러, 난로, 비상발전기 등에 사용되는 화석 연료
이동 연소배출	기업 활동을 위해 소유하거나 통제하는 운송수단의 사용으로 인한 배출	· 콘텐츠 유통, 이동을 위한 장비 및 직원, 제품의 이동
탈루배출	원료, 중간생성물의 저장·이송·공정과정에서 배출되는 형태	· 기업이 소유하거나 통제하는 건물 내의 소화기의 탈루, 냉장고 등의 냉매 탈루

① 고정연소 배출원

고체연료 연소는 특정 시설에 열을 제공하고 이를 열 혹은 기계적인 일(mechanical work)로 공정에 제공하거나 장치로부터 멀리 떨어져 이용하기 위해 설계된 장치 내에서 *무연탄, 유연탄, 갈탄, 코크스*와 같은 고체 화석연료의 의도적인 연소로부터 발생되는 온실가스 배출을 말하며 동 활동에서는 CO2와 CH4, N2O가 발생한다.

기체연료 연소는 특정 시설에 열을 제공하고 이를 열 혹은 기계적인 일(mechanical work)로 공정에 제공하거나 장치로부터 멀리 떨어져 이용하기 위해 설계된 장치 내에서 *LNG, LPG, 프로판, 부탄 및 기타 부생가스* 등 기체연료의 의도적인 연소로부터 발생되는 온실가스 배출을 말하며 동 활동에서도 CO2와 CH4, N2O가 발생한다.

반면, 액체연료 연소는 특정 시설에 열을 제공하고 이를 열 혹은 기계적인 일(mechanical work)로 공정에 제공하거나 장치로부터 멀리 떨어져 이용하기 위해 설계된 장치 내에서 *원유, 휘발유, 등유, 경유, B-A/B/C*와 같은 액체 화석연료의 의도적인 연소로부터 발생되는 온실가스 배출을 말하며 동 활동에서도 CO2와 CH4, N2O가 발생한다.

배출시설 중 일반 보일러시설은 연료의 연소열을 물에 전달하여 증기를 발생시키는 시설을 말한다. 크게 나누어 물 및 증기를 넣는 철제용기(보일러 본체)와 연료의 연소 장치 및 연소실(화로)로 이루어져 있다. 보일러는 본체의 구조형식에 따라 원통형보일러, 수관보일러, 주철형보일러로 나눌 수 있다.

원통형보일러는 구멍이 큰 원통을 본체로 하여 그 내부에 노통화로, 연관 등을 설치한 것으로 구조가 단단하고 일반적으로 널리 쓰이고 있으나, 고압용이나 대용량에는 적합지 않다. 종류에는 입식보일러, 노통보일러, 연관보일러, 노통연관보일러 등이 있다.

수관식보일러는 작은 지경의 드럼과 여러개의 수관으로 나누어져 있으며, 수관내에서 증발이 일어나도록 되어 있다. 고압, 대용량 등으로 적합하다. 종류에는 자연순환식, 강제순환식, 관류식 등이 있다.

주철형보일러는 주물계의 Section을 몇 개 전후로 짜맞춘 보일러로서 하부는 연소시르 상부는 굴뚝으로 되엉 있다. 주로 난방용의 저압 증기 발생용 또는 온수보일러로 사용되고 있다.

고정연소와 관련된 활동데이터는 도시가스 구매영수증, 등유 구매 영수증, B-C유 구매 영수증, 경유 구매 영수증, 냉난방용 경유 사용량(경유 구매 영수증), 비상발전기 경유 사용량, LPG 구매 영수증 등 이다.

② 이동연소 배출원

도로차량의 연료 사용으로부터 발생하는 모든 연소 배출을 포함한다. 자동차는 내연기관에서의 화석연료 연소에 의해 CO_2, CH_4, N_2O 등의 온실가스가 배출된다.

배출원 종류는 승용 자동차, 승합 자동차, 화물 자동차, 특수 자동차, 이륜 자동차, 그리고 비도로 및 기타 자동차이며 활동데이터는 휘발유 사용량(ℓ), 경유 사용량(ℓ) 그리고 LPG 사용량(ℓ)의 주유시 영수증이다.

도로 차량의 종류는 아래 <표 2-3-11>과 같다.

<표 2-3-11> 이동연소 배출원 종류

종류	경형	소형	중형	대형
승용 자동차	배기량이 1000cc 미만 으로서 길이 3.6미터 · 너비 1.6미터 · 높이 2.0미터 이하인 것	배기량이 1,600cc 미만인 것으로서 길이 4.7미터 · 너비 1.7미터 · 높이 2.0미터 이하인 것	배기량이 1,600cc 이상 2,000cc 미만이거나 길이 · 너비 · 높이 중 어느 하나라도 소형을 초과하는 것	배기량이 2,000cc 이상 이거나, 길이 · 너비 · 높이 모두 소형을 초과 하는 것
승합 자동차	배기량이 1000cc 미만으로서 길이3.6미터 · 너비1.6미터 · 높이 2.0미터 이하인 것	승차정원이 15인이하 인 것으로서 길이 4.7미터 · 너비 1.7미터 · 높이 2.0미터 이하인 것	승차정원이 16인이상 35인 이하이거나, 길이 · 너비 · 높이중 어느 하나라도 소형을 초과하여 길이가 9미터 미만인 것	승차정원이 36인 이상이거나, 길이 · 너비 · 높이 모두가 소형을 초과하여 길이가 9미터 이상인 것
화물 자동차	배기량이 1000cc 미만으로서 길이 3.6미터 · 너비 1.6미터 · 높이 2.0미터 이하인 것	최대적재량이 1톤 이하인 것으로서, 총중량이 3.5톤 이하인 것	최대적재량이 1톤 초과 5톤 미만이거나, 총중량이 3.5톤 초과 10톤 미만인 것	최대적재량이 5톤 이상이거나, 총중량이 10톤 이상인 것
특수 자동차	배기량이 1,000cc 미만으로서 길이 3.6미터 · 너비1.6미터 · 높이 2.0미터 이하인 것	총중량이 3.5톤 이하인 것	총중량이 3.5톤 초과 10톤 미만인 것	총중량이 10톤 이상인 것
이륜 자동차		배기량이 100cc이하 (정격출력 1킬로와트 이하)인 것으로서, 최대적재량(기타 형에 한한다)이 60킬로그램 이하인 것	배기량이 100cc초과 260cc이하(정격출력 1킬로와트 초과 1.5킬로와트 이하)인 것으로서, 최대적재량이 60킬로그램 초과 100킬로그램 이하인 것	배기량이 260cc (정격출력 1.5킬로와트)를 초과하는 것
비도로 기타	건설기계, 농기계 등 비도로 차량 및 위에서 규정되지 않은 기타 차량			

※ 주 : 자동차관리법 시행규칙 별표1 “자동차의 종류”

③ 공정배출원

통신 분야는 제조・화학 산업 등의 일반적인 제조업의 프로세스와는 달리 유형의 콘텐츠(영상, 음악, 출판 등)를 생산・개발하여 소비자에게 콘텐츠를 전달하여 사용하게 하는 서비스 산업이므로 물리적이나 화학적 공정으로 인한 배출인 공정처리 배출은 통신분야와의 관련성이 없다.

④ 탈루배출원 : 오존파괴물질(ODS)의 대체물질 사용

불소계 온실가스는 화학 산업이나 전자 산업 등에서 제품 생산 공정 중에 사용되기도 하지만 생산된 설비의 충진물 등 다양한 용도로 소비되기도 한다. 여기서 정의하는 오존파괴 물질 대체물질은 제품 사용단계에서의 탈루성 배출을 의미한다. 예를 들면 냉각・냉동설비 및 소화설비에서의 냉매나 소화제의 충진량(기기 사용에 따른 재충진량 포함), 절연개폐기에서의 불소계온실가스(SF_6)의 충진량, 치환용 CO_2 구입양 등이다.

환경부가 입법고시한 「온실가스・에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침(안)」에서는 탈루성 배출은 산정의 난이도와 관리업체의 준비기간 등을 고려하여 2012.1.1일부터 배출량을 산정·보고하도록 규정하고 있다.(부칙 제1조)」 즉, 「오존층파괴물질의 대체물질(ODS)의 사용」부문의 산정방법론과 매개변수 관리기준, 예를 들면 냉각·냉동설비 및 소화설비에서의 냉매나 소화제의 충진량(기기 사용에 따른 재충진량을 포함한다, 이하 같다), 절연개폐기에서의 불소계온실가스(SF6)의 충진량, 치환용 CO2를 구입양 등을 명세서에 포함하여 별도로 보고하여야 하나, (세부적인 명세서의 보고양식은 「별지 제8호 서식」을 따른다.) 단 여기에서의 보고되는 항목은 관리업체의 온실가스 총 배출량에는 합산하지 않는다고 명시되어 있다.

탈루 배출원은 비에어로졸 용매, 에어로졸, 발포제, 냉동 및 냉방, 소방 그리고 전기설비 등 6개 부분으로 구분 할 수 있다.

발포제는 매트리스, 자동차 시트, 사무용 가구처럼 틀에 넣어 만들어진 제품에 사용되는 개방형 기포 발포제와 다른 제품의 사용 중 절연 용도로 주로 사용되는 폐쇄형 기포 발포제가 있다.

냉동 및 냉방부문은 기존의 냉장고와 에어컨의 생산 공정 시 냉매 충진물로 사용되어 오던 CFC_s와 $HCFC_s$를 대체하여 현재는 주로 HFC_s가 사용되고 있다. 냉동과 냉방 시스템은 아래와 같이 세부적으로 6개의 하위용도 영역으로 분류된다.

[냉동 및 냉방 부문의 6가지 하위 용도]

- 가정용(즉, 가계용) 냉동장치
- 자동판매기로부터 슈퍼마켓의 중앙 냉동 장치에 이르는 다양한 유형의 설비를 포함하는 공업용 냉동장치
- 냉각 장치와 냉동 저장, 식품에 사용되는 산업 열펌프, 석유화학 및 기타 산업을 포함하는 산업공정
- 냉동 트럭과 저장고, 대형냉장차, 트럭에 사용되는 설비와 시스템을 포함하는 산업공정
- 건설 및 거주 용도에 대한 공기 대 공기시스템, 열펌프, 그리고 냉각 장치를 포함하는 고정 냉방장치
- 승객용 자동차와 트럭, 버스, 기차에 사용되는 이동식 냉방장치

소방 부문에서는 할론에 대한 부분적인 대체물로 HFCs와 PFCs가 사용되며 이동식 설비와 고정식 설비가 있다. 이 부문에서 불소계 온실가스는 전기의 공급

원에서 공기조절 시 화재발생원을 관리하기 위해서도 사용되고 실질적인 화재 방재용 설비의 충진물로도 사용되며, 발생되는 온실가스의 종류는 지역적 국가적으로 또는 시기적으로 다르다. 왜냐하면 화재 지압시의 실제 배출량은 상당히 소량일 것으로 예측하는 반면 비상용 소방 설비의 사용이 증가함에 따라 미래의 잠재적 배출에 대한 뱅크가 축적되기 때문이다. 따라서 소방 부문에서의 온실가스 배출량은 사용된 온실가스의 종류를 확인한 후 사용 및 보관에 따른 배출량도 고려하여 산정해야 한다.

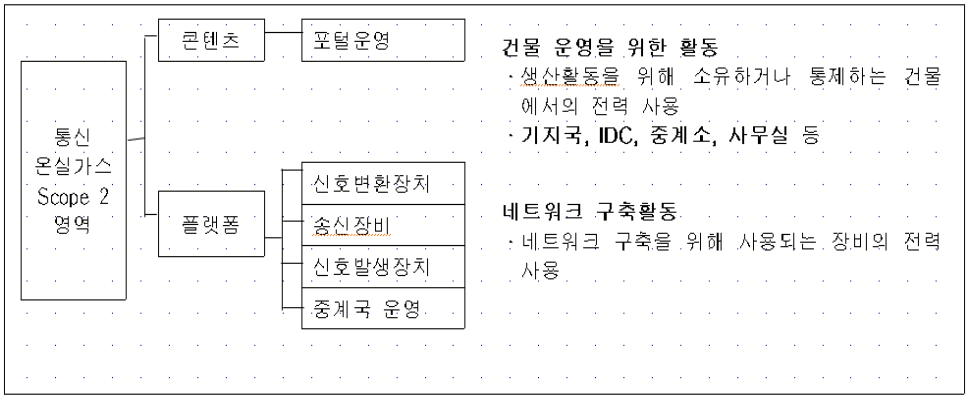
전기 설비에는 주로 SF_6와 PFCs가 사용되며 송전과 배전 중 전기 설비에서 전기 절연체와 전류 차단제로 사용된다. 전기 설비 부문의 불소계 온실가스는 생산, 설치, 사용, 유지관리, 폐기의 전 공정에 걸쳐서 배출되므로 배출량 산정 시에는 설비 설치나 SF_6 소비량에만 국한되지 않고 생산 공정과 생산품 유지 관리, 폐기까지 즉각 배출에서 bank까지 고려하여 산정해야 한다. 그리고 불소계 온실가스가 절연체로서 설비 안에 충진 되기 때문에 전기 설비의 수출입에 따라 지역 및 국가 간 이동이 빈번하므로 배출량 산정 경계를 명확히 해야 할 필요가 있다.

⑤ 폐기물 관련 배출원

폐기물처리는 네트워크 재구축, 랜선 교체 및 쓰레기 등으로 인해 통신분야에서도 발생하나 대부분의 기업에서 폐기물 처리시설을 갖추지 않고 폐휴대폰 등을 수거하여 아웃소싱을 통하여 처리하므로 Scope 1 영역에서 고려하는 것 보다 Scope 3 영역에서 반영하는 것이 적합하다. 산정방법은 Scope 1과 3 모두에서 동일한 방법으로 산정하면 된다.

2) Scope 2 영역 : 간접 온실가스 배출

통신 분야에 있어서 구입전력은 가장 큰 비중을 차지하는 에너지원이자 가장 많은 온실가스를 배출하는 부분으로, Scope 2 영역에서의 배출량은 전력사용량을 기준으로 산정된다. 통신 분야에서 전력이 사용되는 부분을 배출원 카테고리를 이용하여 정리하면 [그림 2-3-10]과 같다.



※출처 : 방송통신분야 CO2 배출실태 조사방법 및 그린IT 확산에 따른 파급효과 연구 (Arthur D Little, 2009.) 재구성

[그림 2-3-10] 통신 분야의 Scope 2 영역의 배출원

Scope 2 영역에 속하는 부분을 통신 온실가스 배출원 카테고리에서 표시하면 그림의 왼편과 같이 주로 포털운영 및 전송, 전송을 위한 기반 활동에서 발생하는 것을 알 수 있다. 각각의 배출원별로 원인을 Scope 2 영역의 배출 종류로 나누어 보면 전력사용으로 인한 배출원이 대부분이다.

통신 분야의 특성 상 외부 구매스팀이나 폐열 사용으로 인한 CO_2 배출은 미미하다. 따라서 통신 분야에서는 외부 구매 스팀이나 폐열 사용으로 인한 CO_2 배출을 고려하지 않는다. 다만 신재생에너지에 대한 관심이 증대되면서 통신사들도 신재생에너지에 대한 개발 및 활용하고자 하는 활동이 있으므로 이를 고려하여 Scope 2 영역의 배출량을 산정하는 방법도 고려할 수 있다.

<표 2-3-12>는 통신 분야에서의 Scope 2 영역의 배출종류는 크게 3가지로 나누어서 배출원을 규명 한 것이다. Scope 2 각 영역에 대한 온실가스 배출원 규명은 다음과 같다.

<표 2-3-12> 통신 분야 Scope 2 영역의 CO_2 배출원 규명

배출종류	통신 산업에서의 배출원
외부로부터 구매한 에너지 사용에 따른 CO2 배출량	구매 전력을 사용하여 통신 장비 및 건물 운영으로 인한 CO2 배출 · 교환국, 기지국, 제어국, IDC와 같은 통신 시설
Renewable 에너지 사용을 통한 CO2 배출 감소량	통신 사업자의 친환경 에너지(태양열, 바이오매스, 조력, 수력, 열병합 발전 등) 사용에 따른 CO2 배출 저감량 차감 · KT : 태양광발전소 가동하여 전력 생산
Renewable 에너지 외부 판매량에 상응하는 CO2 배출 감소량	통신 사업자가 직접 생산한 Renewable 에너지의 외부판매 시 그에 상응하는 CO2만큼 전체 CO2 배출량에서 차감 · Bririsk Telecom : 풍력발전을 이용하여 자체 전력 생산 및 일부 판매

※ 출처 : 방송통신분야 CO2 배출실태 조사방법 및 그린IT 확산에 따른 파급효과 연구(Arthur D Little, 2009.) 재구성

① 구매전력

조직이 소유 및 통제하는 설비와 사업 활동에 의한 전력사용으로 인해 발생하는 간접적 온실가스 배출은 연료연소, 원료사용 등으로 인한 직접적 온실가스 배출과 함께 조직의 온실가스 배출량에 포함되어야 한다. 대부분의 조직에 있어서 구입전력은 큰 비중을 차지하는 온실가스 배출원 중 하나이며, 동시에 감축목표 달성을 위한 기회요소이기도 하다. 또한 직접적 온실가스 배출뿐만 아니라, 간접적 온실가스 배출을 산정하는 것은 이러한 정보가 향후 온실가스와 관련된 다양한 프로그램에 적용될 수 있기 때문이다. 단, 조직의 조직경계 내에 발전설비가 위치하여 생산된 전력을 자체적으로 사용할 경우에는 간접적 온실가스 배출량 산정에서 제외하도록 한다. 이는 발전설비에서 전력 생산으로 인해 배출된 직접적 온실가스가 해당 조직의 배출량으로 이미 산정되었기 때문이며, 자체 생산한 전력의 자체 사용에 따른 간접적 온실가스 배출량을 포함할 경우 직접적 온실가스 배출량과 함께 중복산정을 초래하기 때문이다.

외부에서 공급된 전기 사용에 따른 간접배출량의 산정 범위는 배출시설 단위가 아닌 사업장 단위로 정하여 산정한다. 다만, 제품생산 등의 용도가 아닌 업무용 건물, 폐기물처리시설, 전력 다소비 시설인 전기아크로에 대해서는 전기사용량과 이에 따른 간접배출량을 구분하여 산정 할 수 있다. 또한 기타 전력량계(법정계량기 및 내부관리용 계량기 포함)가 부착되어 있는 배출시설의 경우 배출시설별로 전기사용량 등을 구분하여 산정할 수 있으며, 이 경우 각 배출시설별 전력사용량의 합계는 사업장 단위 총 사용량과 일치하여야 한다.

구매전력량(㎾h)과 관련된 활동데이터는 한국전력의 전기사용량 영수증을 활용하거나 한국전력홈페이지(www.kepco.co.kr)에서 고객번호를 통해 확인할 수 있다.

② 구매스팀

조직이 소유 및 통제하는 설비와 사업활동에 의한 열(스팀)사용으로 인해 발생하는 간접적 온실가스 배출은 연료연소, 원료사용 등으로 인한 직접적 온실가스 배출과 함께 조직의 온실가스 배출량에 포함되어야 한다. 열(스팀)은 열(스팀) 생산을 목적으로 하는 시설을 통하여 공급될 수도 있으나, 열병합 발전설비 또는 폐기물 소각시설 등에서의 열(스팀) 회수를 통하여 공급될 수도 있다. 열병합 발전설비를 통하여 열(스팀)을 공급받을 경우에는 전력간접배출과 구분하여 열(스팀) 간접배출계수를 개발하여 사용해야 하며, 폐기물 소각시설에서의 열회수를 통하여 열(스팀)을 공급받을 경우에도 열(스팀)간접배출계수를 개발하여 사용해야 한다. 다만 열(스팀)을 생산하여 외부로 공급하는 업체가 자체적으로 열(스팀) 간접배출계수를 제공할 수 없는 경우에는 국가 고유의 열(스팀) 간접배출계수 등을 활용할 수 있다.

조직의 조직경계 내에 열(스팀) 생선설비가 위치하여 생산된 열(스팀)을 자체적으로 사용할 경우에는 간접적 온실가스 배출량 산정에서 제외하도록 한다. 이는 열(스팀) 생산설비에서 열(스팀) 생산으로 인해 배출된 직접적 온실가스가 해당 조직의 배출량으로 이미 산정되었기 때문이며, 자체 생산한 열(스팀)의 자체 사용에 따른 간접적 온실가스 배출량을 포함할 경우 직접적 온실가스 배출량과 함께 중복산정을 초래하기 때문이다.

외부에서 공급된 열(스팀) 사용에 대한 간접배출량의 산정은 조직의 배출시설 단위로 정한다. 구매스팀량(Gcal)은 스팀 구매/공급 계약서의 자료를 활용할 수 있다.

다. 산정방법 결정

기업이 조직경계를 설정하고 온실가스 배출원을 규명하였다면 다음단계는 온실가스를 산정하는 단계이다. 방송통신 가이드북은 「온실가스·에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침(안)」에서 고시하고 있는 배출활동별 온실가스 배출량 등의 세부산정방법 및 기준에 준하여 온실가스 산정하도록 권고 하고 있다.

계산에 기반한 산정방법론과 연속측정방법에 기반한 산정방법론이 있으며, 각각의 기준과 방법은 아래와 같다. 방송통신분야는 일반적으로 계산에 기반한 산정방법론으로 배출원별 온실가스 배출량을 산정 할 수 있다. 방송통신 가이드북에서의 배출원 별 산정방법도 계산에 기반하여 산정방식을 소개하고 있다. 그러나 앞선, ICT분야에서 일부 소개하였듯이 연속측정방법에 의한 방법으로도 온실가스를 산정 할 수 있다.

□ 계산에 기반한 산정방법론

○ 배출량의 산정방법 및 적용기준

조직은 배출시설의 규모 및 세부 배출활동의 종류에 따라 **최소 산정등급(Tier)**를 준수하여 배출량을 산정 한다. 그러나 조직이 요구사항을 준수하지 못할 경우 정확도가 낮은 산정등급(일반적으로 Tier 1이 가장 낮은 산정등급 임)을 적용할 수 있다.

○ 배출계수 등의 활용

조직은 온실가스 배출량 등의 산정시 산정등급 1(Tier 1)에 해당할 경우 IPCC 등의 기본 배출계수 및 기본 발열량 값을 활용할 수 있다.

산정등급 2(Tier 2)에 해당할 경우 「법 제45조」 및 「시행령 제43조」에 따른 「온실가스 종합정보센터」가 고시하는 국가 고유 배출계수를 사용하며, 이 경우는 국가 고유 발열량을 우선적으로 활용할 수 있다.

또한, 배출시설의 규모 및 세부 배출활동의 종류에 따라 아래 <표 2-3-13>의 최소 산정등급(Tier)을 준수하여 배출량을 산정 할 수 있다.

<표 2-3-13> 배출활동별・시설규모별 산정등급(Tier) 최소 적용 기준

산정등급(Tier) 분류체계	적용 기준
Tier 1	활동자료, IPCC 기본 배출계수(기본 산화계수, 발열량 등 포함)를 이용하여 배출량을 산정하는 기본방법론
Tier 2	Tier1보다 더 높은 정확도를 갖는 활동자료, 국가고유배출계수 및 발열량 등 일정부분 시험·분석을 통하여 개발한 매개변수 값을 활용하는 배출량 산정방법론
Tier 3	Tier2 보다 더 높은 정확도를 갖는 활동자료, 사업장·배출시설 및 감축기술단위의 배출계수 등 상당부분 시험·분석을 통하여 개발한 매개변수 값을 활용하는 배출량
Tier 4	굴뚝자동측정기기 등 배출가스 연속측정방법을 활용한 배출량 산정방법론(주기적 정도검사 방법 포함)

<표 2-3-14> 배출시설의 배출량 규모에 따른 산정등급(Tier) 분류 기준

기 준	분류 기준
A 그룹	연간 5만톤 미만의 배출시설
B 그룹	연간 5만톤 이상, 연간 50만톤 미만의 배출 시설
C 그룹	연간 50만톤 이상의 배출시설

배출활동별 및 시설규모별 산정등급(Tier) 최소 적용 기준 관련, 아래 표는 산정등급의 최소 적용 기준을 나타낸 것이며, 국가 고유 발열량 등 정확도가 높은 자료를 활용할 수 있을 경우 이를 사용할 것을 권고한다. 또한, 아래 표의 산정등급 최소 적용 기준은 온실가스 간접배출량을 제외 한 직접 배출량만을 기준으로 적용하는 것임을 참조하기 바란다.

<표 2-3-15> 연소시설에서 에너지이용에 따른 온실가스 배출

배출활동	산정방법론			활동자료						배출계수			산화계수		
				연료사용량			순발열량								
시설규모	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1. 고정연소															
① 고체연료	1	2	3	1	2	3	2	2	3	1	2	3	1	2	3
② 기체연료	1	2	3	1	2	3	2	2	3	1	2	3	1	2	3
③ 액체연료	1	2	3	1	2	3	2	2	3	1	2	3	1	2	3
2. 이동연소															
① 도로	1	1	2	1	1	2	2	2	2	1	1	2	-	-	-

<표 2-3-16> 오존층 파괴물질(ODS)의 대체물질 사용

배출활동	산정방법론			활동자료						배출계수		
				ODS 사용량			순발열량					
시설규모	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
3. 오존층 파괴물질의 대체물질 사용	1	1	1	1	1	1	-	-	-	1	1	1

<표 2-3-17> 외부 전기 및 열(스팀) 사용에 따른 온실가스 간접배출

배출활동	산정방법론			활동자료						간접 배출계수		
				외부에너지 사용량			순발열량					
시설규모	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
4. 외부 전기사용	1	1	1	1	1	1	-	-	-	2	2	2
5. 외부 열 · 증기사용	1	1	1	1	1	1	-	-	-	3	3	3

□ 연속측정방법에 기반한 산정방법론

○ 연속측정방법에 따른 배출량 산정 기준 및 방법

조직이 연속측정방법을 사용하여 배출량을 산정할 경우 일반적으로 산정등급 4(Tier 4)를 부여한다. 세부적인 산정등급 4(Tier 4) 적용 대상 시설 등은 환경부가 입법고시한 「온실가스·에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침(안)」을 참조하기 바라며, 방송통신 가이드북(안)에서는 연속측정방법을 통한 배출량 산정방법, 측정기기의 설치 및 관리기준 등에 대한 정보는 구체적으로 제시하지 않았다.

1) Scope 1 영역 : 직접 온실가스 배출

통신분야의 배출원 카테고리를 토대로 Scope 1 영역에 속하는 배출원을 정의하면 다음과 같다.

① 고정연소 배출원

구분	CO_2	CH_4	N_2O
산정방법론	Tier 1,2,3	Tier 1	Tier 1

고체연료는 연료종류 및 생산지에 따라 탄소함량, 회분함량, 수분 및 휘발분 함량 등 각각에 대해 불균질성이 있고, 특히, 유연탄 등 석탄류와 같이 수분 및 휘발분을 다량 함유한 연료의 경우 채탄 후 연소 전까지 보관기간에 따라 이들 성분이 대기 중으로 휘발되어 함량 변화가 심하기 때문에 연료의 분석이 온실가스 배출량 산정에 매우 중요하다.

반면, 기체연료는 연료 중에 포함된 성분의 종류, 성분별 함량, 밀도 및 표준온도로의 환산 값 등이 온실가스 배출량 산정에 영향을 미칠 수 있으므로 이들 항목에 대한 조사가 필요하다.

□ 고체연료 산정방법 : *Tier 1~3*

$$E_{i,j} = Q_i \times EC_i \times EF_{i,j} \times f_i \times F_{eq,j} \times 10^{-6}$$

$E_{i,j}$: 연료(i) 연소에 따른 온실가스(j)별 배출량(tCO_2eq)

Q_i : 연료(i) 사용량(측정값, ton-연료)

EC_i : 연료(i)의 열량계수(연료 순발열량, MJ/kg-연료)

$EF_{i,j}$: 연료(i)의 온실가스(j)의 배출계수(kg-GHG / TJ-연료)

f_i : 연료(i)의 산화계수

$F_{eq,j}$: 온실가스(j)별 CO_2 등가계수

($CO_2 = 1$, $CH_4 = 21$, $N_2O = 310$)

□ 기체연료 산정방법 : *Tier 1~3*

$$E_{i,j} = Q_i \times EC_i \times EF_{i,j} \times f_i \times F_{eq,j} \times 10^{-9}$$

$E_{i,j}$: 연료(i) 연소에 따른 온실가스(j)별 배출량(tCO_2eq)

Q_i : 연료(i) 사용량(측정값, m^3-연료)

EC_i : 연료(i)의 열량계수(연료 순발열량, MJ/m^3-연료)

$EF_{i,j}$: 연료(i)의 온실가스(j)의 배출계수(kg-GHG / TJ-연료)

f_i : 연료(i)의 산화계수

$F_{eq,j}$: 온실가스(j)별 CO_2 등가계수

($CO_2 = 1$, $CH_4 = 21$, $N_2O = 310$)

□ 액체연료 산정방법 : *Tier 1~3*

$$E_{i,j} = Q_i \times EC_i \times EF_{i,j} \times f_i \times F_{eq,j} \times 10^{-9}$$

$E_{i,j}$: 연료(i) 연소에 따른 온실가스(j)별 배출량(tCO_2eq)

Q_i : 연료(i) 사용량(측정값, l-연료)

EC_i : 연료(i)별 열량계수(연료 순발열량, MJ/l-연료)

$EF_{i,j}$: 연료(i)별 온실가스(j)의 배출계수(kg-GHG / TJ-연료)

f_i : 연료(i)별 산화계수

$F_{eq,j}$: 온실가스(j)별 CO_2 등가계수

($CO_2 = 1$, $CH_4 = 21$, $N_2O = 310$)

고정연소와 관련 된 매개변수별 관리기준은 아래와 같다.

활동자료 중 연료사용량(Q_i)은 사업자 혹은 연료공급자에 의해 측정된 연료 사용량의 측정불확도 기준(±7.5% ~ ±2.5%)에 따라 산정단계의 수준이 달라진다. 반면, 열량계수, 연료 순발열량(EC_i)은 IPCC 가이드라인(2006)의 기본 발열량, 국가 고유 발열량 값을 사용하거나 사업자가 자체 개발한 또는 연료 공급자가 분석하여 제공한 발열량 값을 사용할 수 있다. 배출계수($EF_{i,j}$) **또한** IPCC 가이드라인(2006)의 기본 배출계수, 국가 고유 배출계수를 사용하거나 사업자가 자체 개발한 또는 연료 공급자가 분석하여 제공한 고유 배출계수를 사용할 수 있다. 이때, 고체・액체・기체별로 정해진 계산식에 의거하여 배출계수를 개발해야 한다.

산화계수(f_i)는 tier 1 수준에서는 고체・액체・기체 모두 기본값 1.0을 적용한다. 그러나 tier 2에서는 고체는 방송통신 분야는 0.98, 기체는 0.995 그리고 액체는 0.99를 적용한다. tier 3 단계에서는 사업자가 자체 개발하거나 연료공급자가 분석하여 제공한 산화계수를 개발하여 적용한다.

② 이동연소 배출원

구분	CO_2	CH_4	N_2O
산정방법론	Tier 1, 2	Tier 1, 2, 3	Tier 1, 2, 3

이동연소(도로)의 산정방법은 수준별로 살펴보자.

Tier 1은 연료 종류별 사용량을 활동도로 하고, 기본 배출계수를 적용하여 산정하는 방법으로 산정식 및 매개변수는 아래와 같다.

$$E_{i,j} = \sum (Q_i \times EC_i \times EF_{ij} \times 10^{-6})$$

$E_{i,j}$: 연료종류(i)의 사용에 따른 온실가스(j)의 배출량(kg)

Q_i : 연료종류(i)의 연료소비량(ℓ)

EC_j : 연료종류(i)의 순발열량(MJ /ℓ-연료)

$EF_{i,j}$: 연료종류(i)에 대한 온실가스(j)의 배출계수(kg/TJ)

i : 연료 종류

Tier 2는 연료종류별, 차종별, 제어기술별 연료사용량을 활동자료로 하고, 국가고유 계수를 적용하여 배출량 산정하는 방법으로 산정식 및 매개변수는 아래와 같다.

$$E_{i,j} = \sum (Q_{ikl} \times EC_i \times EF_{ikj} \times 10^{-6})$$

$E_{i,j}$: 연료종류(i)의 사용에 따른 온실가스(j)의 배출량(kg)

$Q_{i,k,l}$: 연료종류(i), 차량종류(k), 제어기술 종류(l)의

연료소비량(ℓ)

EC_i : 연료종류(i)의 순발열량(MJ / ℓ -연료)

$EF_{i,k,j}$: 연료종류(i), 차량종류(k), 제어기술 종류(l)의 배출계수 (kg/TJ)

i : 연료 종류

k : 차량 종류

l : 제어기술 종류

반면, Tier 3는 차량의 주행거리를 활동자료로 하고, 차종별, 연료별, 배출제어기술별 고유 배출계수를 개발・용하여 산정(CH4, N2O에 대해서 유효함)하는 방법으로 산정식 및 매개변수는 아래와 같다.

$$E_{CH_4/N_2O} = \sum_{j,k,l,m} (Distance_{j,k,l,m} \times EF_{j,k,l,m})$$

E_{CH_4/N_2O} : CH_4 또는 N_2O 배출량(kg)

$Distance_{j,k,l,m}$: 주행거리(km)

$EF_{j,k,l,m}$: 배출계수(kg/km)

j : 연료 종류(예, 휘발유, 경유, LPG 등)

k : 차량종류

l : 배출제어기술(또는 차량 제작 연도)

m : 운전조건(이동시 평균 차속)

매개변수는 공통적으로 tier 1 은 IPCC 가이드라인의 연료별, 온실가스별 기본 배출계수를, tier 2 는 연료별, 온실가스별 국가 고유 배출계수를 그리고 tier 3 는 국내 차종별 CH4, N2O의 배출계수를 사용한다.

④ 탈루배출원 : 오존파괴물질(ODS)의 대체물질 사용

오존파괴물질(ODS)의 대체 물질의 사용과 관련하여서는 냉동·냉매 탈루와 소방설비에 의한 탈루의 산정방법을 소개하고자 한다. 그 밖의 비에어로졸 용매, 에어로졸, 발포제 그리고 전기설비 및 그밖의 대체물질 사용과 관련하여서는 방송통신 가이드북의 세부내용을 살펴보기 바란다.

냉동 및 냉방은 배출계수법으로서 하위용도별 냉동설비의 수명과 전형적인 충진량을 규정해야하고 냉매 충진 시, 설비 사용 시와 보수 시에 그리고 수명이 다한 시점에 배출계수를 각각 적용해야 한다.

$$E_{total,t} = E_{containers,t} + E_{charge,t} + E_{lifetime,t} + E_{end-of-life,t}$$

$E_{total,t}$: t년도의 냉동 및 냉방 부문의 총 배출량(ton)

$E_{containers,t} = RM_t \times \frac{c}{100}$: t년도의 HFC 용기에서의 총 배출량(kg)

RM_t : t년도의 냉동 사용 부문에 대한 HFC 시장 규모(kg)

c : 현재 냉동 시장의 HFC 용기에 대한 배출계수(%)

$E_{charge,t} = M_t \times \frac{k}{100}$: t년도의 시스템 제조 공정에서의 배출량(ton)

M_t : t년도의 새 설비에 충진하는 HFC의 양(kg)

k : t년도의 새 설비를 생산할 때 손실되는 HFC에 대한 배출계수(%)

$E_{lifetime,t} = B_t \times \frac{x}{100}$: t년도의 시스템 운전 시의 HFC 배출량(ton)

Bt : t년도의 시스템 안에 존재하는 HFC의 bank양(kg)

x : t년도의 설비를 운전하거나 유지 보수 시 손실 또는 누출되는 HFC의 연간 배출율(%)

$$E_{end-of-life} = M_{t-d} \times \frac{p}{100} \times (1 - \frac{\eta_{rec,d}}{100})$$

$E_{end-of-life}$: t년도의 시스템 폐기 시의 HFC 배출량(ton)

M_{t-d} : t-d년도에 새 시스템 설치 시 처음 충전한 HFC의 양(kg)

p : 충전 총량 대비 폐기 시 설비 안에 남은 HFC의 양의 비율(%)

$\eta_{rec,d}$: 폐기 시 회수 효율 (%)

<표 2-3-13> 냉동 및 냉방 시스템의 충진량, 수명, 배출계수 추정치

하위 용도	충진량 (kg)	수명 (years)	배출계수 (초기충진율%/year)		수명이 다한 후 최종배출량 (%)	
식의 계수	(M)	(d)	(k)	(x)	(ηrec,d)	(p)
			최초 배출량	운전 중 배출량	회수효율	초기 충진 잔량
가정용 냉장고	0.05≤M≤0.5	12≤d≤20	0.2≤k≤1	0.1≤x≤0.5	0<ηrec,d<70	0<p<80
상업용 독립형	0.2≤M≤6	10≤d≤15	0.5≤k≤3	1≤x≤15	0<ηrec,d<70	0<p<80
상업용 중대형 냉장고	50≤M≤2,000	7≤d≤15	0.5≤k≤3	10≤x≤35	0<ηrec,d<70	50<p<100
수송용 냉장고	3≤M≤8	6≤d≤9	0.2≤k≤1	15≤x≤50	0<ηrec,d<70	0<p<50
식품가공 및 보관용 산업 냉장고	10≤M≤10,000	15≤d≤30	0.5≤k≤3	7≤x≤25	0<ηrec,d<90	50<p<100
냉각장치	10≤M≤2,000	15≤d≤30	0.2≤k≤1	2≤x≤15	0<ηrec,d<95	80<p<100
주거 및 상업용 에어컨 (열펌프 포함)	0.5≤M≤100	10≤d≤20	0.2≤k≤1	1≤x≤10	0<ηrec,d<80	0<p<80
차량용 에어컨	0.5≤M≤1.5	9≤d≤16	0.2≤k≤0.5	10≤x≤20	0<ηrec,d<50	0<p<50

※ 출처 : 2006 IPCC Guidelines for National GHG Inventories

소방부문 탈루 배출 산정식은 아래와 같다.

$$Emissions_t = Bank_t \times EF + RRL_t$$

$$Bank_t \sum_{i=t_0}^{t} (\mathrm{Production}_i + Imports_i - \mathrm{Exports}_i - Destruction_i - Emissions_{i-1}) - RRL_t$$

$Emissions_t$: t 년도의 소방 설비로부터의 불소계 온실가스 배출량(ton)

$Bank_t$: t 년도에 소방 설비로부터의 불소계 온실가스 bank(ton)

EF : 매년 소방 설비에서 배출되는 불소계 온실가스의 비율

(사용중지하거나 폐기한 설비에서의 배출 제외(단위 없음)

RRL_t : 회수, 재활용, 폐기시의 배출량(ton)

$Production_t$: t년간 소방 설비 생산을 위해 새로 제공된(재활용된) 약품량(ton)

$Imports_t$: 소방 설비의 약품 수입량(ton)

$Exports_t$: 소방 설비의 약품 수출량(ton)

$Destruction_t$: 소방 설비 폐기에 의해 수집 및 파기된 약품의 양(ton)

2) Scope 2 영역 : 간접 온실가스 배출

통신분야에서 가장 많은 비중을 차지하는 Scope 2 영역에 속하는 배출원별 산정방법은 다음과 같다.

① 구매전력

구분	CO_2	CH_4	N_2O
산정방법론	Tier 1	Tier 1	Tier 1

$$CO_2eq\ Emissions = \sum_i (Q \times EF_i \times GWP_i)$$

$CO_2eq\ Emissions$: 전력사용에 따른 온실가스 배출량(tCO_2eq)

Q : 외부에서 공급받은 전력 사용량(MWh)

EF_i : 전력 간접배출계수(tGHG/MWh)

GWP_i : 지구온난화지수(CO_2=1, CH_4=21, N_2O=310)

i : 배출 온실가스 종류

활동자료 중 외부에서 공급받은 전력 사용량(Q)은 일반적으로는 적력량계 등 법정계량기로 측정된 사업장별 총량 단위의 전력 사용량을 활용(Tier 1)을 활용한다. 전력간접배출계수(EF_i)는 국가 고유 전력간접배출계수를 활용하는데 이는 전력거래소에서 매년 발표하는 자료를 온실가스 종합정보센터에서 확인하여 고시하는 값을 사용 하면 된다.

<표 2-3-14> 국가 고유 전력배출계수

년도	CO_2 (tCO_2/MWh)	CH_4 ($kgCH_4$/MWh)	N_2O (kgN_2O/MWh)
2005	0.4354	0.0054	0.0027
2006	0.4411	0.0054	0.0027
2007	0.4623	0.0056	0.0028
2008	0.468	0.0052	0.0026

② 구매스팀

구분	CO_2	CH_4	N_2O
산정방법론	Tier 1	Tier 1	Tier 1

$$CO_2eq\ Emissions = \sum_i (Q \times EF_i \times GWP_i)$$

$CO_2eq\ Emissions$: 열(스팀)사용에 따른 온실가스 배출량(tCO_2eq)

Q : 외부에서 공급받은 열(스팀) 사용량(GJ)

EF_i : 열(스팀) 간접배출계수(tGHG/GJ)

GWP_i : 지구온난화지수(CO_2=1, CH_4=21, N_2O=310)

i : 배출 온실가스

활동자료 중 외부에서 공급받은 공급받은 열(스팀) 사용량(Q)은 일반적으로는 적선열량계 등 법정계량기로 측정된 사업장별 총량 단위의 열(스팀) 사용량을 활용(Tier 1)을 활용한다. 열(스팀)간접배출계수(EF_i)는 열(스팀) 공급자가 개발하여 제공한 열(스팀)간접배출계수를 사용 하면 된다.

제 4 절 방송분야 산정 가이드

1. 방송분야 산정 가이드

방송은 다수를 상대로 정보를 전달하는 매체로 전달방식에 따라 라디오방송, 텔레비전 방송, 케이블방송, 인터넷방송, 위성방송 등으로 나뉘며, 방송 프로그램을 기획·편성 또는 제작하여 이를 수신자에게 전기통신설비를 통해 송신하는 것으로 분류와 상관없이 동일한 활동을 진행하지만 각각의 분류에 따라 담당하는 주체가 다양한 것을 알 수 있다. 각 활동별 주체 및 사용설비를 확인하면서 방송분야의 온실가스 배출량을 산정하기 위한 가이드북의 주요 내용을 살펴보자.

방송서비스의 사업활동은 일부 프로그램의 제작을 제외하고는 방송국(건물)내에서 이루어지는 활동이 대부분이므로, 온실가스 배출량 산정은 건물의 온실가스·에너지 배출량 산정 원칙을 적용하여 산정 할 수 있다. 또한 조직차원의 온실가스 산정 절차와 관련하여서는 통신분야의 고려사항과 동일하게 배출활동 유형에 따라 에너지 이용(고정연소, 이동연소), 탈루성 배출, 산업공정배출(방송·통신기업은 해당 없음), 오존층파괴물질의 대체물질 사용, 폐기물처리, 외부 공급 전기·열 등의 사용 분야로 구분하였다.

온실가스 인벤토리 산정 절차에 따른 방송분야의 인벤토리 산정 절차는 다음과 같다.

가. 조직경계 설정

기업의 구조는 법적·조직적 구조에 따라 다양한 형태를 가지고 있으며, 사업을 효율적으로 운영하기 위해 사업환경에 맞춰 조직체계를 유연하게 변경하는 경우가 많다. 이 때문에 어떤 사업자가 스스로 온실가스 배출량을 산정할 때는, 어떤 조직까지를 그 산정범위에 포함할 것인가를 미리 명확하게 정의할 필요가 있다.

다수를 상대로 정보를 전달하는 서비스 산업인 방송분야는 일반적으로 방송사에서 프로그램 제작부터 전송까지 모든 활동을 담당할 경우에는 방송사(방송국)가 조직경제의 주체가 되지만 방송산업의 콘텐츠 제작을 외주업체에 의뢰한 경우에는 외주업체에서 콘텐츠 제작 시 발생되는 온실가스 등도 방송분야의 온실가스 배출량에 포함되어야 한다. 그러나, 외주 제작등과 관련하여서는 한 외주 제작사가 다양한 방송프로그램 및 영화 등의 다양한 콘텐츠를 제작하고 있는 경우가 많아 단순히 방송국의 조직경계에 포함하는 데는 무리가 있다. 따라서 외주제작에 대한 부분은 방송사가 고정적인 거래를 갖는 외주제작사의 배출량 산정을 자사의 배출량 산정에 포함할 것인지를 장기적인 관점에서 고려해 보는 것을 권장한다.

방송 분야 역시 각각의 분류에 따라 서비스를 담당하는 주체가 다양하다. 또한, 제조업과는 달리 공정단계가 없다. 일반적인 프로세스만을 보았을 때 지상파방송서비스 활동은 프로그램의 기획 및 제작(제작, 외주)을 담당하는 메인 방송국과 송출/송신을 담당하는 각 지역 방송총국, 송수신용 네트워크와 송신소 그리고 서비스를 총괄하는 건물(방송국) 등으로 조직경계를 설정할 수 있다. 또한 종합유선방송서비스의 경우에는 일부가 제작을 담당하고 있으며 지역별로 서비스를 제공하는 SO사업자와 일부지역의 전송만을 담당하는 RO시설이 존재한다.

활동주체에 따라 조직경계 모식도는 아래 [그림 2-4-1]과 같으며 실제 방송사업자 각 사 별로는 방송통신 가이드북에서 제시하는 건물 또는 시설이 존재하지 않을 수도 있다.

※출처 : 방송통신분야 CO2 배출실태 조사방법 및 그린IT 확산에 따른 파급효과 연구(Arthur D Little, 2009.)

조직경계
방송국
지역총국
송신소(탑)
위성국
지회사(연구센터)
지역SO
지역RO
PP사업자(외주)
폐수처리장

[그림 2-4-1] 일반적인 방송업무 및 조직경계 모식도

□ 조직범위 설정

조직경계를 설정하고 나면, 사업활동에 따른 다양한 법적형태, 조직구조를 반영하여 온실가스 배출량을 통합 산정하기 위한 조직범위를 설정해야 한다.

방송분야의 온실가스 배출량 산정 시 출자비율 기준과 (재무 또는 운영)통제력 기준의 두 가지 기준 중 어떤 기준을 선택할 것인가에 관한 문제는 기업 내부적인 활동에서는 크게 문제되지 않는다. 다만 단순 온실가스 배출량 산정이 아닌 배출량 보고를 하는 경우에는 온실가스 데이터를 다양한 보고 목적 및 정보 이용자의 요구에 적합한 형식으로 제시하여야 한다.

방송분야는 주된 사업 활동을 수행하는 건물 외에 서비스를 전송하는 설비의 운영주체에 따라 사업활동의 성격이 달라지므로, 통제력 기준을 사용하여 온실가스 배출량을 산정할 필요가 있다. 사업활동과 온실가스 배출량의 산정, 보고 요구사항을 위한 최적의 기준을 선택하는 것은 사업자의 몫이지만 방송통신 가이드북서에서는 배출량 산정 목적에 따른 조직범위 설정기준을 아래와 같이 제시함으로써 사업자의 선택을 용이하게 하고자 하였다.

방송서비스 사업은 지상파방송사와 종합유선방송사업자의 조직구조 및 주요 사업활동이 다소 다르게 나타난다. 또한, 연구센터 및 연구동 등은 경우에 따라서는 방송사 공통 건물내에 상주하는 경우가 있으므로 이들 사업자별 사업활동을 기반으로 한 조직경계는 다음의 <표 2-4-1>과 같이 요약할 수 있다.

<표 2-4-1> 방송분야의 조직 경계(안)

조직범위		통제력 기준
조직경계	지상파방송	방송국(건물) 지역총국(건물) 송신소(송신탑)
	종합유선방송	건물(본사) 지역 SO(건물) 지역 RO(건물)

나. 배출원 규명 및 목록화(운영경계)

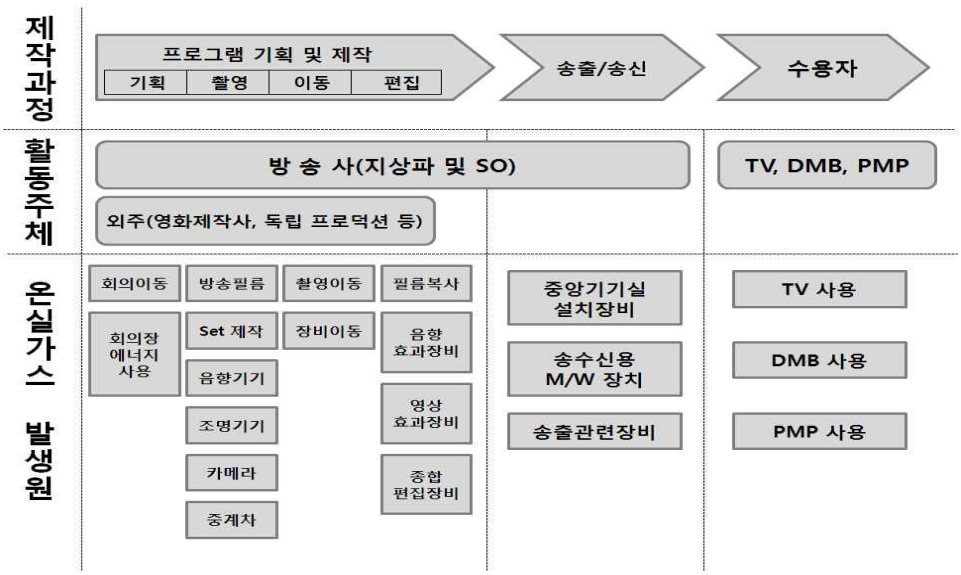
기업이 소유하거나 통제하는 조직과 관련하여 그 조직경계가 결정되면, 다음 순서로 운영경계를 설정한다. 이는 기업의 운영과 관련하여 온실가스 배출원을 규명하는 것과 직접·간접·기타간접 배출원으로 분류하는 과정을 포함한다.

설정된 운영 경계는 각 운영수준에서의 직접·간접·기타간접 배출을 규명하고 분류하기 위해 일괄적으로 적용된다. 설정된 조직 경계 및 운영 경계는 함께 기업의 인벤토리 경계를 이루며, 두 개 이상의 기업이 같은 영역에서 나온 배출량을 중복 산정하지 않도록 하기위한 기준에서 직접·간접·기타간접 온실가스 배출원이 정의되어야 한다.

<표 2-4-2> 방송분야의 운영경계 설정 분류

영 역	정 의	대 상
직접 온실가스 배출 (Scope1)	기업이 소유하고 통제하는 발생원에서 발생된 온실가스 배출	보일러, 화로, 터빈, 운송수단, 소각로, 온실가스 발생 화합물 공정
간접 온실가스 배출 (Scope2)	기업이 구매하여 소비한 전기와 스팀으로 인한 온실가스 배출	구입하거나 다른 경로를 통해 기업의 조직적인 경계로 들어온 전기와 스팀 - 보유하고 있는 소유설비의 전력사용량 등
기타 간접 온실가스 배출 (Scope3)	기업 활동의 결과이지만, 기업이 소유하거나 통제하지 않는 시설에서 발생한 온실가스 배출	- 구입한 물질의 추출과 생산 - 이동과 관련된 활동들 - 전기와 관련된 활동 중에 영역 2에 포함 되지 않는 활동 - 임대한 자산, 프랜차이즈, 아웃소싱 활동 (외주제작) - 판매된 생산품과 용역의 이용 - 폐기물 처분

방송서비스산업은 일반적으로 정보의 제작(생산)과 유통·공급하는 콘텐츠 서비스이므로 화석연료 사용이 거의 없고 주로 전력사용으로 에너지를 얻으며 서비스별로 다양한 조직구조와 사업 활동을 수행하고 있다. 즉, 방송분야는 간접온실가스배출(Scope 2 영역)에 속하는 사항이 대부분이나, 프로그램의 제작에 따라서는 일부 직접온실가스배출(Scope 1 영역)에 속하는 사항이 발생 할 수 있다. 다만, 방송국내부 세트제작시설을 이용하지 않고 외주제작을 통한 방송제작부분은 활동자체가 다양하며, 외주업체도 방송사 하나의 프로그램만을 제작하는 것이 아니라 다양한 업체의 의뢰를 통해 여러 프로그램을 제작하고 있기 때문에 해당 방송사가 의뢰한 프로그램을 제작하기 위해 발생한 온실가스 배출량만을 산정할 수 없다. 따라서 이번 가이드북에서는 방송분야의 서비스 활동의 산정 방법만을 고려하기로 한다.



※ 출처 : 방송통신분야 CO2 배출실태 조사방법 및 그린IT 확산에 따른 파급효과 연구(Arthur D Little, 2009.)

[그림 2-4-2] 방송분야의 프로세스 및 온실가스 발생원

기업활동의 결과이지만 기업이 소유하거나 통제하는 시설에서 발생하는 것이 아닌 기타 간접온실가스 배출원(Scope 3)은 신뢰성 있는 데이터 수집 및 관리와 전체 배출량에서 차지하는 정도가 미비하므로 방송통신 가이드북(안)에서는 반영하지 않았다. 방송분야의 주요 활동과 관련하여 온실가스 배출원을 도출하면 <표 2-4-3>과 같다.

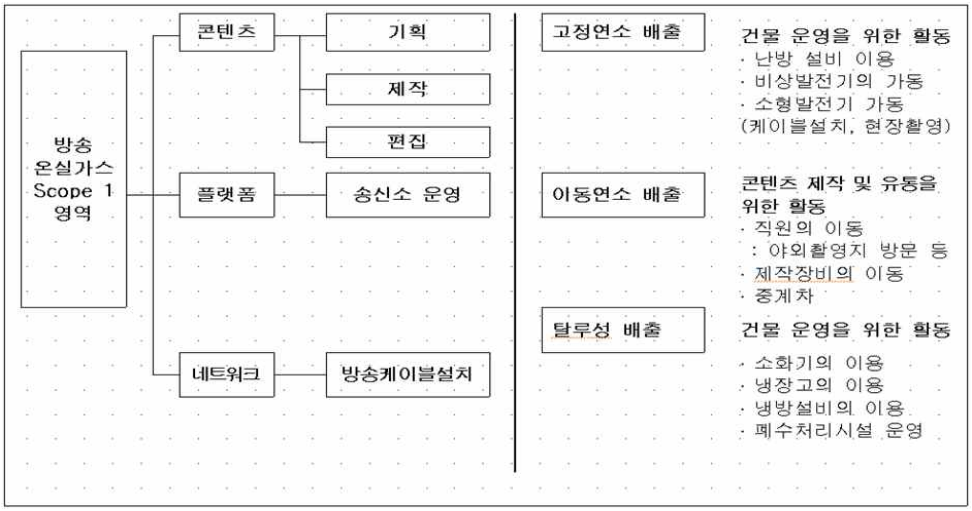
<표 2-4-3> 방송분야의 온실가스 배출원 목록

조직범위		배출원		비고
지상파 방송	방송국	직접배출	고정연소	
			이동연소(도로, 항공)	
			탈루배출	폐수처리장
		간접배출	구매전력 · 스팀	
	지역총국	직접배출	고정연소	
			이동연소(도로, 항공)	
			탈루배출	
		간접배출	구매전력 · 스팀	
	송신소 (송신탑)	직접배출	고정연소	
			이동연소(도로)	
			탈루배출	
		간접배출	구매전력 · 스팀	
종합유선 방송	건물	직접배출	고정연소	
			이동연소(도로, 항공)	
			탈루배출	
		간접배출	구매전력 · 스팀	
	지역 SO	직접배출	고정연소	
			이동연소(도로)	
			탈루배출	
		간접배출	구매전력 · 스팀	
	지역 RO	직접배출	고정연소	
			이동연소(도로)	
			탈루배출	
		간접배출	구매전력 · 스팀	

방송분야의 온실가스 배출원 목록을 기준으로 환경부가 입법예고한 「온실·에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침 제정안」을 근거로 한 각 영역별 배출활동 개요 및 배출원 목록과 산정방법은 다음과 같다.

1) Scope 1 영역 : 직접 온실가스 배출

앞에서 정의한 방송 산업의 배출원 카테고리를 토대로 Scope 1 영역에 속하는 배출원을 정의하면 다음과 같다.



※출처 : 방송통신분야 CO2 배출실태 조사방법 및 그린IT 확산에 따른 파급효과 연구(Arthur D Little, 2009.) 재구성

[그림 2-4-3] 방송 분야 Scope 1 영역의 CO_2 배출원 규명

<표 2-4-4> 방송 분야 Scope 1 영역의 CO_2 배출원 규명

배출종류	정의	방송에서의 원인
고정 연소배출	전기, 열 또는 증기 생산으로 인한 배출	· 콘텐츠 기획, 제작(스튜디오 촬영 등), 편집 등을 위한 건물의 보일러, 난로, 비상발전기 등에 사용되는 화석 연료 · 소유하거나 통제하는 지역방송국 건물의 보일러, 난로, 비상발전기 등에 사용되는 화석 연료 · 케이블설치 등과 같은 방송장비의 운영에 필요한 소형 발전기 등에 사용되는 화석 연료
이동 연소배출	기업 활동을 위해 소유하거나 통제하는 운송수단의 사용으로 인한 배출	· 콘텐츠 제작(중계), 유통, 이동을 위한 장비 및 제품의 이동 · 야외 촬영지 방문, 촬영 스태프 및 직원의 이동으로 인한 배출
탈루배출	원료, 중간생성물의 저장·이송·공정과정에서 배출되는 형태	· 사무실 냉난방 등을 위한 냉방기, 냉동기, 에어컨 등에 사용되는 냉매의 누출 · 소화설비, 변전 설비에 사용되는 가스의 누출 등

① 고정연소 배출원

방송분야에서 고정연소 배출은 주로 다음과 같이 방송사 건물 내의 고정설비(보일러, 난로 등)에서 사용되는 화석연료에 의한 CO_2 배출이 대부분이다. 특히, 방송사에 따라서는 비상발전기나 소형발전기 등을 가동할 수 있으므로 이에 따른 온실가스 배출량도 해당 방송사의 배출량이 된다.

온실가스 배출원 및 배출시설, 산정방법은 통신분야의 그것과 동일하다.

② 이동연소 배출원

방송분야는 콘텐츠의 제작을 위한 야외 촬영지의 방문, 중계차 등의 이동, 촬영 스태프 및 촬영 장비의 이동 등이 빈번한 분야이므로 타 서비스 분야에 비해 이동연소 배출이 명확하다. 또한, 방송국 소유 차량 및 임원차량의 이동에 의한 이동연소도 발생한다.

또한, 방송국은 방송중계를 위해 이동연소(항공)에 의한 온실가스 배출량도 존재한다. 이동연소(도로)의 배출량 산정방식은 통신의 그것과 동일하므로 생략하고 이동연소(항공) 부문의 배출활동 개요 및 배출량 산정방법을 살펴보자.

<표 2-4-5> 연소시설에서 에너지이용에 따른 온실가스 배출

배출활동	산정방법론			활동자료						배출계수			산화계수		
				연료사용량			순발열량								
시설규모	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
2. 이동연소															
① 항공	1	1	2	1	1	2	2	2	2	1	1	2	-	-	-

항공기 배출활동 개요는 다음과 같다.

- 항공기 내연기관에서 제트연료(Jet Kerosene)나 항공 휘발유(Aviation Gasoline) 등의 연소에 의해 온실가스가 발생하는 배출활동
- 온실가스 배출량은 항공기의 운항 횟수, 운전 조건, 엔진 효율, 비행 거리, 비행 단계별 운항시간, 연료종류 및 배출 고도 등에 따라 달라진다. 항공기 운항은 이착륙단계(LTO)와 순항단계(Cruise)로 구분되며 공항내에서의 운행과 이착륙 및 높은 고도에서 발생한다.

○ 배출원 종류

- 민간 항공 : 이·착륙을 포함하는 국내 및 국제 민간 항공에 의한 배출. 국제/국내 항공은 비행기의 국정이 아닌 각 비행의 이·착륙지점으로 구분
- 국내 항공 : 이·착륙을 같은 나라에서 하는 민간 국내 여객 및 화물항공기(상업 수송기, 개인 비행기, 농업용 비행기 등)로부터의 배출로 동일 국가 내의 상당히 멀리 떨어진 두 공항 사이의 비행이 포함
- 기타 항공 : 다른데서 지정되지 않은 모든 항동 이동원의 연소 배출 포함

③ 공정배출원

방송 분야는 제조·화학 산업 등의 일반적인 제조업의 프로세스와는 달리 유형의 콘텐츠(영상, 음악, 출판 등)를 제작·개발하여 소비자에게 콘텐츠를 전달하여 사용하게 하는 서비스 산업이므로 물리적이나 화학적 공정으로 인한 배출인 공정배출은 방송분야와의 관련성이 없다.

④ 탈루배출원 : 오존파괴물질(ODS)의 대체물질 사용

오존파괴물질(ODS)의 대체물질 사용과 관련한 배출활동 개요 및 배출원 별 산정방법은 통신분야의 그것과 동일하므로 생략한다.

⑤ 폐기물 관련 배출원

<표 2-4-6> 폐기물 처리과정에서의 온실가스 배출

배출활동	산정방법론			활동자료						배출계수		
				폐기물처리량			순발열량					
시설규모	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
5. 폐기물의 처리												
① 하수처리	1	1	1	1	1	1	-	-	-	1	1	1
② 폐수처리	1	1	1	1	1	1				1	1	1

폐기물처리는 방송사 소유의 소각장 또는 폐수처리시설 일 때만 고려하며 그렇지 않은 경우에는 Scope 3 영역에서 산정한다.

하・폐수는 현장에서 처리되거나, 중앙 집중화된 시설을 통해 처리되며, 처리과정에서 *CH4 및 N2O*를 배출한다. 하・폐수로부터 배출되는 CO2는 생물 기원으로 배출량 산정시 제외하도록 한다. 하・폐수 처리에서의 CH4는 유기물이 혐기적으로 분해되는 과정에서 배출되며, 기본적으로 폐수내의 분해 가능한 유기물질, 온도, 처리시스템의 유형에 따라 배출량이 변한다. N2O의 경우에는 폐수가 아닌 질소성분(요소, 질산염, 단백질)을 포함한 하수 처리 과정에서 배출되며, 질산화 및 탈질화 작용을 통해 발생하게 된다.

하·폐수 처리시설은 「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」 제24조에 의한 축산폐수공공처리시설, 「수질 및 수생태계 보전에 관한 법률」제48조에 의한 폐수종말처리시설, 「하수도법」제11조에 의한 공공하수처리시설과 제2조에 의한 분뇨처리시설을 말한다.

- 축산폐수공공처리시설 : 이 시설은 소·돼지·말·닭과 같은 가축이 배설하는 분뇨 및 가축사육 과정에서 사용된 물 등이 분뇨에 섞여서 배출되는 것을 자원화 또는 정화하기 위해 지방자치단체의 장이 설치하는 시설

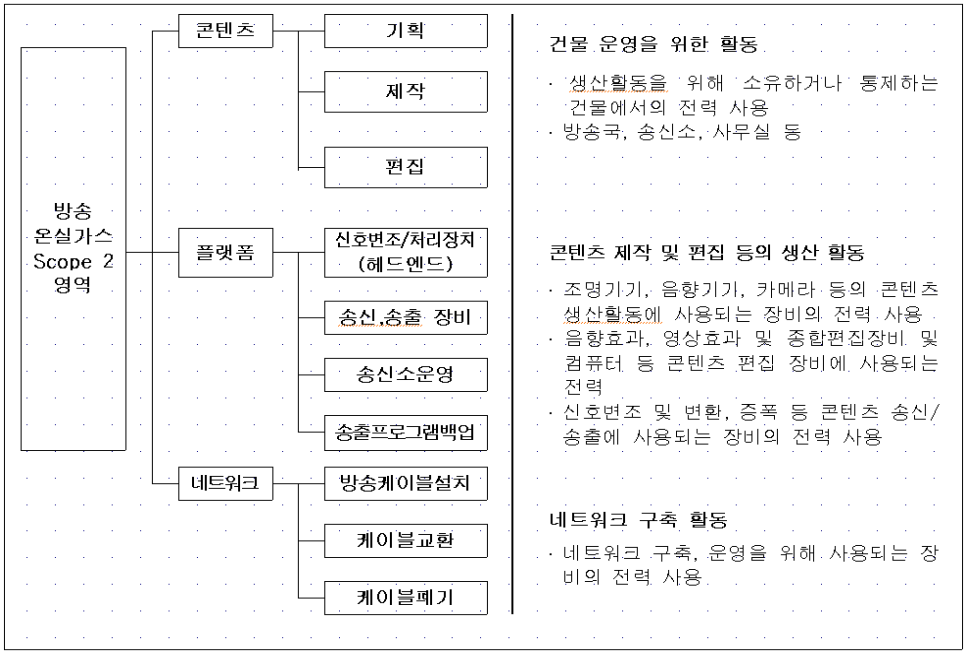
- 폐수종말처리시설 : 이 시설은 수질오염이 악화되어 환경기준의 유지가 곤란하거나 수질보전에 필요하다고 인정되는 지역 안의 각 사업장에서 배출되는 수질오염물질을 공동으로 처리하여 공공수역에 배출하게 하기 위하여 국가·지방자치단체 등이 설치하는 시설

- 공공하수처리시설 : 이 시설은 사람의 생활이나 경제활동으로 인하여 액체성 또는 고체성의 물질이 섞이어 오염된 물과 건물·도로 그 밖의 시설물의 부지로부터 하수도로 유입되는 빗물·지하수를 처리하여 하천·바다 그 밖의 공유수면에 방류하기 위하여 지방자치단체가 설치 또는 관리하는 처리시설과 이를 보완하는 시설을 말한다. 여기에는 기존에 처리요양($500m^3$/일) 기준으로 나누던 하수종말처리시설과 마을하수도가 포함됨

- 분뇨처리시설 : 이 시설은 분뇨를 침전·분해 등의 방법으로 처리하는 시설

2) Scope 2 영역 : 간접 온실가스 배출

사업자가 소유하거나 통제하는 설비의 운영을 위한 전력사용 및 사업활동을 위한 전력사용으로 인해 발생하는 온실가스 배출은 Scope 2 영역에 포함된다. 방송 분야에 있어서도 구입전력은 가장 큰 비중을 차지하는 에너지원이자 가장 많은 온실가스를 배출하는 부분이다. 방송 분야에서 전력이 사용되는 부분을 배출원 카테고리를 이용하여 정리하면 [그림 2-4-4]와 같다.



※출처 : 방송통신분야 CO2 배출실태 조사방법 및 그린IT 확산에 따른 파급효과 연구 (Arthur D Little, 2009.) 재구성

[그림 2-4-4] 방송 분야의 Scope 2 영역의 배출원

방송 분야의 Scope 2 영역의 온실가스 배출원 카테고리에서 그림의 왼편과 같이 주로 콘텐츠 제작과 편집, 정송 그리고 전송을 위한 기반활동에서 전력 사용으로 인한 배출원이 발생하는 것을 알 수 있으며, 배출원 별 산정방법은 통신의 그것과 동일하므로 통신분야 산정방법을 참조하기 바란다.

다. 산정방법 결정

앞선 통신분야와 동일한 방법으로 방송분야의 온실가스 배출량도 배출원 별로 산정할 수 있다. 여기에서는 앞선 통신분야에서 소개하지 않은 방송분야의 배출원인 이동연소(항공)과 폐기물관련 배출원을 추가로 설명하고자 한다.

② 이동연소 배출원

구분	CO_2	CH_4	N_2O
산정방법론	Tier 1, 2	Tier 1, 2	Tier 1, 2

이동연소(항공)의 Tier 1 산정방법은 항공 휘발유를 사용하는 소형 비행기에 주로 적용되며 제트 연료 사용 항공기의 운항자료가 이용가능하지 않을 경우에 사용하는 방법이다. 연료사용량을 활동자료로 하고 연료사용량은 국내 항공과 국제 항공으로 구분하며, 배출계수는 기본값 적용한다.

$$E_{i,j} = \sum (Q_i \times EC_i \times EF_{ij} \times f_i \times F_{eq,j} \times 10^{-9})$$

$E_{i,j}$: 연료(i)의 사용에 따른 온실가스(j)의 배출량(CO_2e ton)

Q_i : 연료(i)의 사용량(측정값, ℓ-연료)

EC_i : 연료(i)의 열량계수(연료 순발열량, MJ / ℓ-연료)

$EF_{i,j}$: 연료(i)에 대한 온실가스(j)의 배출계수(kg-GHG/TJ-연료)

f_i : 연료(i)의 산화계수(=1.0 적용)

$F_{eq,j}$: 온실가스(j)의 CO_2 등가계수

($CO_2 = 1$, $CH_4 = 21$, $N_2O = 310$)

i : 연료 종류

Tier 2 방법은 제트 연료를 사용하는 항공기에 주로 적용되며, 이착륙과정(LTO 모드)와 순항과정(Cruise 모드)을 구분하여 산정한다. 배출량 산정 과정은 총 연료소비량 산정 → 이착륙과정 연료소비량 산정 → 순항과정의 연료소비량 산정 → 이착륙과 순항과정에서의 온실가스 배출량 산정 순으로 진행한다.

$$E_{i,j} = \sum((E_{i,j,LTO} + E_{i,j,cruise}) \times F_{eq,j})$$

$$E_{i,j,cruise} = \sum((Q_i - Q_{i,LTO}) \times EF_j)$$

$E_{i,j}$: 연료(i)의 사용에 따른 온실가스(j)의 배출량(CO_2e ton)

$E_{i,j,LTO}$: 연료(i) 사용에 따른 온실가스(j)의 LTO 배출량

(= LTO 횟수 × LTO 배출계수)

$E_{i,j,eruise}$: 연료(i) 사용에 따른 온실가스(j)의 순황과정 배출량

Q_i : 연료(i)의 사용량(측정값, ℓ-연료)

$Q_{i,LTO}$: 연료(i)의 LTO 사용량

(= LTO 횟수 ×(연료소비량/LTO), ℓ-연료)

$EF_{i,j}$: 연료(i)에 대한 온실가스(j)의 배출계수(kg-GHG/TJ-연료)

$F_{eq,j}$: 온실가스(j)의 CO_2 등가계수

($CO_2 = 1$, $CH_4 = 21$, $N_2O = 310$)

배출계수, EF_i, LTO 배출계수 등의 매개변수는 Tier 1 방법은 연료별, 온실가스별 기본 배출계수를 사용하며, Tier 2는 항공 기종별 이착륙(LTO) 당 배출계수를 적용한다. 순항모드의 배출계수는 국가별 고유배출계수를 사용하며, 국가별 고유배출 계수가 없을 경우에는 IPCC의 기본 배출계수를 사용한다.

<표 2-4-7> 연료별, 온실가스별 기본 배출계수

연료	기본 배출계수(kg/TJ)		
	CO_2	CH_4	N_2O
항공휘발유 (Aviation Gasoline)	69,300	-	-
항공유(Jet Kerosene)	71,500	-	-
모든 연료	-	0.5	2

※ 출처 : 2006 IPCC Guidelines for National GHG Inventories

<표 2-4-8> 항공 순항모드 배출계수(국내선 운항)

구 분	배출계수 (kg/t fuel)						
	CO_2	CH_4	N_2O	NO_x	CO	NMVOC	SO_2
순항모드 (Cruise)	3,150	0	0.1	11	7	0.7	1.0

⑤ 폐기물 관련 배출원

구분	CO_2	CH_4	N_2O
하수처리	-	Tier 1	Tier 1
폐수처리	-	Tier 1	-

하수처리 부문의 CH_4 산정식 및 배출계수는 아래와 같다.

$$CH_4Emissions = (BOD_{in} - BOD_{out}) \times Q_{in} \times EF - R$$

$CH_4Emissions$: 하수처리에서 배출되는 온실가스($kgCH_4/yr$)

BOD_{in} : 유입 하수의 유기물 부하량, ($kgBOD/m^3$)

BOD_{out} : 유출 하수의 유기물 부하량, ($kgBOD/m^3$)

Q_{in} : 유입하수량(m^3/yr)

EF : 배출계수($kgCH_4/kgBOD$)

R : 메탄 회수량($kgCH_4/yr$)

※ 단, ㉠ $\frac{R(\text{회수량})}{BOD_{in} \times Q_{in} \times EF_i(\text{발생량})} \leq 0.75$ 인 경우에는 위 식에 따라 발생량 및 배출량을 산정한다.

㉡ $\frac{R(\text{회수량})}{BOD_{in} \times Q_{in} \times EF_i(\text{발생량})} > 0.75$ 인 경우에는 배출량은 위 식에 따라 산정하되, 다음과 같이 변경하여 적용한다.

=> $CH_4Emissions = \wp \times$ 회수량 $\times (1/0.75)$

$\wp$: 표준 조건에서 m^3과 CO_2eq의 환산계수 ($\wp = 6.784 \times 10^{-4} \times 21$)

(단, 무게 단위일 경우 $\wp = 1.0$)

배출계수는 IPCC 가이드라인 등 기본 배출계수를 사용한다.

CH_4 배출계수('02, 환경부)	N_2O 배출계수 (IPCC 가이드라인 2006)
$0.01532\ kg\ CH_4/kgBOD$	$0.005\ kgN_2O/kgN$

하수 처리 부문 N2O 배출 산정식 및 배출계수는 아래와 같다.

$$N_2O\,Emissions = (N_{in} - N_s) \times Q_{in} \times EF \times \frac{44}{28}$$

$N_2O\,Emissions$: 하수처리에서 배출되는 온실가스(kgN_2O/yr)

N_{in} : 유입 하수의 질소량, (kgN/m^3)

N_s : 슬러지로 처리되는 질소량(kgN/m^3)

Q_{in} : 유입하수량(m^3/yr)

$\boldsymbol{EF}$: 아산화질소 배출계수(kgN_2O-N/kgN)

배출계수 역시 IPCC 가이드라인 등 기본 배출계수를 사용한다.

CH_4 배출계수('02, 환경부)	N_2O 배출계수 (IPCC 가이드라인 2006)
$0.01532\,kg\,CH_4/kgBOD$	$0.005\,kgN_2O/kgN$

마지막으로 **폐수처리 분야 CH_4 배출 산정식 및 배출계수는 아래와 같다.**

$$CH_4\,Emissions = ((COD_{in} - COD_s) \times Q_{in} \times EF) \times 10^{-6} - R$$

$CH_4\,Emissions$: 폐수처리에서 배출되는 온실가스(tCH_4)

COD_{in} : 유입 폐수의 COD, (g/m^3)

COD_s : 슬러지로 제거된 COD, (g/m^3)

Q_{in} : 유입폐수량 (m^3/yr)

$\boldsymbol{EF}$: 배출계수 (tCH_4/tCOD)

$\boldsymbol{R}$: 메탄 회수량 (tCH_4)

※ 단, ㉠ $\frac{R(\text{회수량})}{COD_{in} \times Q_{in} \times EF_i(\text{발생량})} \leq 0.75$ 인 경우에는 위 식에 따라 발생량 및 배출량을 산정한다.

㉡ $\frac{R(\text{회수량})}{COD_{in} \times Q_{in} \times EF_i(\text{발생량})} > 0.75$ 인 경우에는 배출량은 위 식에 따라 산정하되, 다음과 같이 변경하여 적용한다.

=> $CH_4 Emissions = \wp \times \text{회수량} \times (1/0.75)$

$\wp$: 표준 조건에서 m^3과 CO_2eq의 환산계수 ($\wp = 6.784 \times 10^{-4} \times 21$)

(단, 무게 단위일 경우 $\wp = 1.0$)

배출계수 역시 IPCC 가이드라인 등 기본 배출계수를 사용한다.

처리 유형	EF ($tCH_4/tCOD$)
슬러지의 혐기성 소화조	0.2
혐기성 반응조	0.2
혐기성 라군(2m 이하)	0.05
혐기성 라군(2m 초과)	0.2

제 5 절 Good Practice Guidance

「방송통신분야 온실가스 배출량 산정을 위한 가이드북」의 부록에서는, 앞선 산정방법을 토대로, 온실가스 배출량을 배출원 별로 산정하는 방법에 대한 Good Practice Guidance를 제공하고 있다.

즉, 고정연소, 이동연소 그리고 구매전력 사용량에 대해 단계별로 배출량 산정 방법을 예로 제시하여, 기업이 가이드북을 통해 온실가스 배출량을 직접 산정하는데 필요한 기본 단계를 설명하고 있다. 주요 예시 내용은 아래와 같다.

1. 고정연소 배출량 계산
방송사 A의 본사건물은 보일러 1대와 비상발전기 1대를 사용하고 있다. 2008년말 기준, 보일러는 연간 10,000Nm^3의 LNG를, 그리고 비상발전기는 연간 3,000l의 경유를 사용하였다.

- Step 1 : 배출원 별 사용량 수집
  - LNG(기체연료) : 10,000Nm^3
  - 경유(액체연료) : 3,000l

- Step 2 : 매개변수 결정 - 순발열량 및 배출계수

  ※ 순발열량
  - LNG(기체연료) : 40 MJ/m^3
  - 경유(액체연료) : 35.4 MJ/l

  ※ 배출계수
  - LNG(기체연료) : 56,100 $kgCO_2/TJ$, 1$kgCH_4/TJ$, 0.1kgN_2O/TJ
  - 경유(액체연료) : 74,100 $kgCO_2/TJ$, 3$kgCH_4/TJ$, 0.6kgN_2O/TJ

※ 산화계수 : Tier1 의 기본값(1) 적용

※ 지구온난화 지수(GWP) 결정 : $CO_2 = 1$, $CH_4 = 21$, $N_2O = 310$

- Step 3 : 배출원 별 배출량 계산

  - LNG 배출량

    · CO_2배출량 $= \left[20{,}000\,Nm^3/yr \times 40.0\,MJ/Nm^3 \times 10^{-6} \times 56{,}100\,KgCO_2/TJ\right] = 44{,}880\,KgCO_2/yr$
    CH_4배출량 $= \left[20{,}000\,Nm^3/yr \times 40.0\,MJ/Nm^3 \times 10^{-6} \times 1\,KgCH_4/TJ\right] = 0.8\,KgCH_4/yr$
    N_2O배출량 $= \left[20{,}000\,Nm^3/yr \times 40.0\,MJ/Nm^3 \times 10^{-6} \times 0.1\,KgN_2O/TJ\right] = 0.08\,KgN_2O/yr$

  - 경유 배출량

    · CO_2배출량 $= \left[3{,}000\,\ell/yr \times 35.4\,MJ/\ell \times 10^{-6} \times 74{,}100\,KgCO_2/TJ\right] = 7{,}869\,KgCO_2/yr$
    CH_4배출량 $= \left[3{,}000\,\ell/yr \times 35.4\,MJ/\ell \times 10^{-6} \times 3\,KgCH_4/TJ\right] = 0.319\,KgCH_4/yr$
    N_2O배출량 $= \left[3{,}000\,\ell/yr \times 35.4\,MJ/\ell \times 10^{-6} \times 0.6\,KgN_2O/TJ\right] = 0.064\,KgN_2O/yr$

- Step 4 : 총배출량 계산

  · $(44{,}880\,KgCO_2/yr + 0.8\,KgCH_4/yr \times 21 + 0.08\,KgN_2O/yr \times 310)$

  $+ (7{,}869\,KgCO_2/yr + 0.319\,KgCH_4/yr \times 21 + 0.064\,KgN_2O/yr \times 310)$

  $= 52{,}187\,KgCO_2e/yr$

2. 이동연소 배출량 계산

방송사 A가 방송장비를 이동하기 위해 운영하는 트럭은 2008년에 1500l의 경유를 사용하였다. 또한 방송제작을 위해 직원들이 사용하는 회사소유 승용차는 총 6대 이며, 각각의 승용차는 연간 300l의 휘발유를 사용한 것으로 집계되었다.

- Step 1 : 배출원 별 사용량 수집

  - 경유(액체연료) : 1,500l (트럭)
  - 휘발유(액체연료) : 1,800l (승용차)

- Step 2 : 매개변수 결정 - 순발열량 및 배출계수

※ 순발열량

- 경유(액체연료) : 35.4 MJ/l
- 휘발유(액체연료) : 31.0 MJ/l

※ 배출계수

- 경유(액체연료) : 74,100 $kgCO_2/TJ$, 3.9$kgCH_4/TJ$, 3.9kgN_2O/TJ
- 휘발유(액체연료) : 69,300 $kgCO_2/TJ$, 3.8$kgCH_4/TJ$, 5.7kgN_2O/TJ

※ 산화계수 : Tier1 의 기본값(1) 적용

※ 지구온난화 지수(GWP) 결정 : $CO_2 = 1$, $CH_4 = 21$, $N_2O = 310$

- Step 3 : 배출원 별 배출량 계산

- 경유 배출량

· CO_2배출량 $= \left[15{,}000\,\ell/yr \times 35.4\,MJ/\ell \times 10^{-6} \times 74{,}100\ KgCO_2/TJ\right] = 3{,}935\,KgCO_2/yr$
CH_4배출량 $= \left[15{,}000\,\ell/yr \times 35.4\,MJ/\ell \times 10^{-6} \times 3.9\,KgCH_4/TJ\right] = 0.207\,KgCH_4/yr$
N_2O배출량 $= \left[15{,}000\,\ell/yr \times 35.4\,MJ/\ell \times 10^{-6} \times 3.9\,KgN_2O/TJ\right] = 0.207\,KgN_2O/yr$

- 휘발유 배출량

· CO_2배출량 $= \left[1{,}800\,\ell/yr \times 31.0\,MJ/\ell \times 10^{-6} \times 69{,}300\ KgCO_2/TJ\right] = 3{,}867\,KgCO_2/yr$
CH_4배출량 $= \left[1{,}800\,\ell/yr \times 31.0\,MJ/\ell \times 10^{-6} \times 3.8\,KgCH_4/TJ\right] = 0.212\,KgCH_4/yr$
N_2O배출량 $= \left[1{,}800\,\ell/yr \times 31.0\,MJ/\ell \times 10^{-6} \times 5.7\,KgN_2O/TJ\right] = 0.318\,KgN_2O/yr$

- Step 4 : 총배출량 계산

· $(3{,}935\ KgCO_2/yr + 0.207\ KgCH_4/yr \times 21 + 0.207\ KgN_2O/yr \times 310)$

$+ (3{,}867\ KgCO_2/yr + 0.212\ KgCH_4/yr \times 21 + 0.318\ KgN_2O/yr \times 310)$

$= 7{,}974\ KgCO_2e/yr$

3. 구매전력 배출량 계산

방송사 A는 2008 한해 동안 한국전력을 통해 연간 22,235MWh/yr을 구매하였다.

※ 2008년의 국가 고유 전력 배출계수는 아래 표와 같다.

년도	CO_2 (tCO_2/MWh)	CH_4 ($kgCH_4$/MWh)	N_2O (kgN_2O/MWh)
2008	0.468	0.0052	0.0026

- Step 1 : 배출원 별 사용량 수집
  - 구매전력 : 22,235MWh

- Step 2 : 매개변수 결정

  ※ 전력간접배출계수

  - 0.468 tCO_2/MWh , 0.0052$kgCH_4/MWh$, 0.0026kgN_2O/MWh

  ※ 지구온난화 지수(GWP) 결정 : $CO_2 = 1$, $CH_4 = 21$, $N_2O = 310$

- Step 3 : 배출원 별 배출량 계산
  - 구매전력 사용량
    - CO_2배출량 $= [22{,}235\,MWh/yr \times 0.468\,tCO_2/MWh] = 10{,}406\,tCO_2/yr$

      CH_4배출량 $= [22{,}235\,MWh/yr \times 0.0052\,kgCH_4/MWh] = 116\,kgCH_4/yr$

      N_2O배출량 $= [22{,}235\,MWh/yr \times 0.0026\,kgN_2O/MWh] = 58\,kgN_2O/yr$

- Step 4 : 총배출량 계산
    - $(10{,}406\,tCO_2/yr + 116\,KgCH_4/yr \times 21 + 58\,KgN_2O/yr \times 310)$

      $= 30{,}755\,KgCO_2e/yr$

제 6 절 산정결과 QA/QC

앞서 설명한 바와 같이 온실가스 인벤토리 정도관리(QC) 및 보증(QA)을 위해서는 조직은 별도의 조직 및 체계를 갖추고, QA/QC 계획을 수립 추진 한다.

정도관리(QC)가 인벤토리 작성자에 의해 인벤토리의 정도(Quality)를 평가하거나 인벤토리 관리를 위한 일련의 기술적 활동이라면 온실가스 인벤토리 정도보증(QA)은 정도관리 이후에 인벤토리 작성 및 개발 과정에 직접적으로 관여하지 않은 제삼자에 의해 수행되는 검토 절차이다.

1. 인벤토리 품질관리

온실가스 인벤토리 품질관리의 주요 목적은 사업자의 온실가스 인벤토리 정보에 대한 신뢰성을 확보하는 것이다. 즉, 조직은 앞선 3장에서 제시한 인벤토리 산정원칙을 준수하면서 인벤토리를 구축하여야 한다.

「온실가스 배출 및 제거의 정량 및 보고를 위한 조직 차원의 사용규칙 및 지침」(KS A ISO 14064-1, 2006)에서는 온실가스 인벤토리 품질관리를 위한 조직의 의무사항에 대하여 아래와 같이 규정하고 있다. 조직은 인벤토리 품질관리를 위해 온실가스 인벤토리의 설계, 개발 및 유지를 지원하는 문서를 보유 및 기록하고 보존 절차를 수립하고 유지하여야 한다. 서류, 전자 문서 또는 그 밖의 형태와 관계없이, 문서는 조직의 문서 보유 및 기록 보존에 대한 온실가스 정보관리 절차에 따라 취급해야 한다.

□ 온실가스 정보 관리

○ 조직은 다음 사항에 대한 온실가스 정보관리 절차를 수립하고 유지하여야 한다.
- 온실가스 산정 원칙과의 적합성 보장
- 온실가스 인벤토리의 예정 용도와의 일관성 보장
- 온실가스 인벤토리의 정확성 및 완전성을 보장하기 위한 일상적이고 일관적인 점검 제공
- 오류와 누락의 식별 및 설명
- 정보 관리 활동을 포함하여 관련 온실가스 인벤토리 기록의 문서화 및 보관

○ 조직의 온실가스 정보 관리 절차는 다음 사항을 고려하여야 할 것이다.
- 온실가스 인벤토리 개발 책임자에 대한 책임과 권한의 식별 및 검토
- 온실가스 인벤토리 개발 팀원에 대한 적절한 훈련의 식별, 실행 및 검토
- 조직 경계의 식별 및 검토
- 온실가스 배출원과 흡수원의 식별 및 검토
- 온실가스 인벤토리의 예정 용도에 부합하는 온실가스 활동 데이터와 온실가스 배출 및 제거 계수를 포함하여, 정량화 방법론의 선택 및 검토
- 다중 시설의 일관성을 보장하기 위한 정량화 방법론의 적용을 검토
- 측정 장비의 사용, 유지 및 교정(해당시)
- 엄격한 데이터 수집 시스템의 개발 및 유지
- 정기적인 정확성 점검
- 주기적인 내부 심사 및 기술 검토
- 정보관리 프로세스 개선기회에 대한 주기적인 검토

「온실가스 프로토콜 사업자 배출량 산정 및 보고 기준」에서 예시로 제시하고 있는 데이터 관리, 문서화 그리고 배출량 산정 활동 등에 관한 포괄적 품질점검 수행에 관한 내용을 아래에 제시 한다. 조직은 아래 <표 2-6-1>의 포괄적 품질관리 조치를 예시로 하여 조직 내의 온실가스 인벤토리에 대한 품질관리 계획을 수행하여야 한다.

<표 2-6-1> 포괄적 품질관리 조치

활동 구분	품질관리 조치 내용
데이터 수집, 입력 및 처리 활동	· 필기상 오류 등 입력 데이터 표본 점검
	· 추가적인 품질점검을 위해 필요한 정산표 변경 확인
	· 전자파일 통제절차가 이행되었는지 점검
	· 기타
데이터 문서화	· 모든 초기 데이터 정산표에 데이터 참고문헌 목록이 포함되었는지 여부 확인
	· 인용된 참고문헌 사본들이 기록되어 있는지 여부 점검
	· 범위, 기준년도, 방법, 활동 데이터, 배출계수 그리고 기타 매개변수의 선정 시 사용된 기준이 문서화 되어 있는지 여부 점검
	· 데이터 혹은 방법론의 변화가 문서화 되었는지 여부 점검
	· 기타
배출량 산정 및 점검	· 배출량 단위, 매개변수, 환산계수가 표시되었는지 여부 점검
	· 단위가 제대로 표시되었고 산정 초기단계부터 마지막단계까지 정확히 수행되었는지 여부 점검
	· 환산계수들이 전확한지 여부 점검
	· 정산표의 데이터 처리 단계 점검
	· 정산표 입력 데이터와 산정된 데이터가 확실하게 구별되었는지 여부 점검
	· 수작업 혹은 전산작업에 의한 산정 대표 표본 점검
	· 약식산정법(Abbreviated Calculations)을 사용한 계산 점검
	· 배출원 카테고리, 사업단위 등을 포괄하는 데이터 합계 점검
	· 시간별 입력 및 산정의 일관성 점검
	· 기타

2. 인벤토리 품질보증

인벤토리 산정 목적이 충족되었는지 여부와 산정 시 주어진 과학적 지식 및 자료 가용성을 고려했을 때 최적 방법론을 사용하였는지 여부 등은 인벤토리 품질보증 절차를 통해 확인하게 된다. 조직은 자료의 품질을 지속적으로 개선하는 체제를 갖추는 등 배출량 산정·보고의 품질보증 활동을 수행할 수 있다.

「온실가스 배출 및 제거의 정량 및 보고를 위한 조직 차원의 사용규칙 및 지침」(KS A ISO 14064-1, 2006)에서는 온실가스 인벤토리 품질을 보증하기 위한 조직내에서의 검증 활동에 대해 아래와 같이 규정하고 있다. 타당성평가자 또는 검증심사원(제삼자)이 그들의 타당성 평가 또는 검증 계획에 포함되는 상세 내용의 정도를 결정하여 인벤토리의 보증 수준을 결정하기 전, 조직은 정해진 원칙에 따라 아래와 같은 활동을 수행하여야 한다.

□ 일반사항

검증의 목적은 「온실가스 선언에 대한 타당성 평가 및 검증을 위한 사용 규칙 및 지침」(KS A ISO 14064-3, 2006)의 요구 사항에 준하여 보고된 온실가스 배출량 및 제거량 또는 온실가스 선언을 공평하고 객관적으로 검토하는 것이다. 조직은 정해진 원칙에 따라 다음 사항을 수행하여야 한다.

- ○ 검증준비 및 검증관리 절차에 따라 개별적으로 검증을 준비하고 계획
- ○ 적용 가능한 프로그램의 관련 요구 사항을 고려하여 온실가스 인벤토리의 사용 예정자의 요구 사항을 토대로 적절한 보증 수준을 결정
- ○ 사용 예정자의 요구와 KS A ISO 14064-3의 원칙 및 요구 사항에 따라 검증을 수행

□ **검증준비** : 검증 준비 시 조직은 다음 사항을 수행하여야 한다.

○ 검증 범위 및 목표 개발
○ 적용 가능한 경우, 이 규격의 요구사항 검토
○ 적용 가능한 조직 또는 온실가스 프로그램 검증 요구 사항
○ 요구되는 보증 수준 결정
○ 검증 심사원과 검증 목표, 적용 범위, 중요성 및 기준에 대한 합의
○ 적절한 직원의 역할 및 책임이 명확히 정의되고 의사소통 되었는지를 보장
○ 조직의 온실가스 정보, 데이터 및 기록이 완성되고 사용 가능한지를 보장
○ 검증 심사원이 적절한 적격성 및 자격을 보유하고 있는지를 보장
○ 검증 성명서의 내용을 고려

□ **검증관리**

○ 조직의 검증 계획 : 조직은 다음 사항을 포함하는 검증 계획을 개발 및 실행하여야 한다.
- 검증심사원과 합의한 검증 프로세스, 적용 범위, 기준, 보증 수준 및 검증 활동
- 계획 실행 및 유지를 위한 역할 및 책임
- 계획된 결과를 달성하기 위해 필요한 지원
- 데이터 샘플링 및 관리 절차
- 필요한 문서화 및 기록의 유지
- 계획의 모니터링 및 검토 프로세스
- 적격한 검증 심사원의 임명

○ 검증 절차 : 조직의 검증 활동은 다음 사항을 기술하여야 한다.
- 검증 심사원과 적용 범위, 목표, 기준 및 보증수준에 대한 합의 사항
- 온실가스 데이터 샘플링 및 관리 절차에 대한 평가
- 기준에 따른 온실가스 검증 성명서에 대한 내부 검토
- 검증 보고

○ 검증 심사원의 적격성 : 조직은 검증 프로세스에 참여하는 모든 인원에 대해 다음 사항을 보장하여야 한다.

- 온실가스 관리 현안 인식
- 검증하고자 하는 운영 및 프로세스 이해
- 검증 프로세스 실행을 지원하는데 필요한 기술적 전문성 보유
- 규격의 내용 및 의도 숙지

○ 검증 성명서 : 조직은 검증 심사원에게 최소한 다음 사항을 포함하는 성명서를 요청하여야 한다.

- 검증 활동의 목표, 적용 범위 및 기준에 대한 기술
- 보증 수준에 대한 기술
- 모든 자격 또는 한계를 명시하는 검증 심사원의 결론

제 7 절 가이드북 작성 관련 이슈사항

방송통신 가이드북을 작성하기 위한 이슈사항을 간단히 소개하고자 한다. 앞서 설명한 바와 같이 방송통신분야의 주된 온실가스 배출원은 전력사용량이다. 감축 방안을 도출하기 위해 배출원을 세분화 하고자 하였으나, 방송분야의 경우를 예로 들면, 스튜디오의 조명시설이 전력사용량이 가장 많은 것으로 업계는 추정하고 있으나, 방송프로그램 별로 전력사용량의 활용 정도가 차이가 심하다. 따라서 평균사용량의 의미가 모호하고, 장비 도는 설비수준으로 전력사용량을 분리, 측정하는데 한계가 있었다.

통신기업은 물리적 공간의 소유권과 설비의 소유권이 다른 유무선전진배치시설과, 설비소유기업과 운영기업이 다른 IDC와 같은 부분의 조직경계 설정이 제조기업에 비해 명확하지 않다. 조직경계 설정에 따라 대상 배출원이 달라진다는 점을 감안하여, 그리고 향후 온실가스 감축 주체로서의 기업의 책임여부를 중시하고자 한다면, 조직경계 설정을 명확히 할 필요가 있다. 본 가이드북에서는 통제력 기준으로 경계설정 방안을 제시하였으나, 개별 기업별로는 국가의 산정지침 및 정부부처의 기준 등을 명확히 이해하고 조직경계를 선정해야 한다.

조직경계가 명확하다 하더라도, 해당 배출원별로 자료를 수집하고 관리하는 부분은 방송통신 기업에서는 쉬운 일은 아니다. 네트워크 인프라 설비(기지국, 중계기 등)가 전국에 산재해 있고 무인으로 시설이 운영되는 경우가 허다하기 때문에, 해당분야의 자료를 정기적으로 관리하고 현황을 파악할 수 있는 기반 시설을 갖추는 부분도 방송통신 기업에게는 중요한 업무라고 할 수 있다.

연구기간 중 다양한 업계의 의견을 검토하고 실사를 통해 작성한 방송통신 가이드북은 지난 11월~12월에 걸쳐, 한국환경공단의 온실가스 정책팀의 팀장님을 통해 감수를 받았다.

감수 시, 지적 및 추가검토 요청 사항에 대해서는 연구반 의견을 거쳐 수정하였으며 주요 검토의견 및 처리결과는 아래와 같다.

검토 의견	처리 결과
• 배출량 산정- 활동자료 출처 미제시, 활용성 저하 우려	• 활동자료의 출처 추가 명시, 부록에 활동자료 출처 예시 기재
• 관리권한에 따른 분류검토(선택사항)	• 본지침은 관리권한에 대해 중립적입장, 관리방안에 의견 서술
• 방송분야 경계설정 시 외부세트, 외주제작사-프로그램편수 비율로 배분하는 방법 등-배출량 포함 검토 문제	• 지침적용가능 대상 사업자에 외주제작사(PP사업자) 포함됨 • 그러나, 한 외주제작사가 방송외의 영화등의 다양한 콘텐츠를 제작 또는 납품시, 방송통신영역을 분리하는데 따른 배출량 신뢰성 문제발생 • 또한, 외주제작사도, 세트촬영시는 해당 방송국의 세트내에서 방송분량 촬영 => 이는 해당 방송국의 배출량으로 이미 산정됨 • 따라서 외주제작사는 장기적 관점에서 해당방송사가 배출량을 포함하는 방안 권고
• 방송통신업종 운영경계와 관련 없는 폐기물 배출량 산정방법 삭제 요청	• 방송업종 하폐수처리시설 외 삭제
• 카테고리별 Tier 구분시, Tier 선택방법에 대한 기술 필요	• 산정방법 결정부분에서, 산정등급 최소 적용기준, 분류기준 추가 명시
• 기타 : 용어수정, 통일 및 용어 정의	• 용어 수정 완료, 본 지침에서 활용하는 ICT분야에 대한 용어정의 주석추가 등

[그림 2-7-1] 가이드북 감수 및 처리결과

제 3 장 방송통신분야 온실가스 배출량 산정

제 1 절 인벤토리 구축 - 활동데이터 수집 및 배출량 산정 방법론

1. 온실가스 배출량 기본정보

가. 온실가스 배출량 산정 및 보고원칙

사업장 온실가스 배출량 산정 및 보고에는 아래 원칙에 의하여 실시한다.

나. 대상기간

온실가스 인벤토리 구축기간은 회계연도 기준으로 2005년 1월 1일부터 2009년 12월 31일까지를 온실가스 인벤토리 구축기간으로 명시한다.

기준년도 배출량의 선택은 목표관리를 위한 기준년도는 관리업체로 지정되기 직전 연도를 포함한 최근 3년으로 하며, 이 기간의 연평균 온실가스 배출량을 기준년도 배출량으로 정하는 것이 원칙이나 방송통신 분야의 미래 배출량 전망을 위해 최근 5년을 수집한다.

성과 배출량(Annual emission) 산정기간은 실행년도 1년간(매년 1월 1일 ~ 12월 31일)의 배출량을 집계하여 성과배출량을 산정한다. 기준년도 배출량의 설정은 아래와 같다.

- 기준년도: 2005년~2009년의 평균 배출량
- 사유 : 온실가스·에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침 제3장 제25조 (기준연도 배출량) 에서 정하는 바에 따른 기준년도 배출량을 설정한다.

<표 3-1-1> 온실가스 배출량 산정 및 보고원칙

No.	항목	내 용	적용사항
1	정확성	• 온실가스 배출량 산정에 관련된 정보는 정확하게 표현되어야 함 • 데이터 및 기록은 인위적으로 조작되어서는 안됨	• 불확실성 최소화 • 노력
2	완전성	• 사업장에서 설정한 운영경계 범위 내의 모든 온실가스 배출원의 배출량 • 배출량 산정대상 기간에 포함된 모든 배출원의 배출량이 산정에 포함되어야 함 • 배출량 산정에 제외되는 배출원은 타당성이 있어야 함	• 모든 배출원 포함 • 제외 시 사유기재 • 필요
3	일관성	• 기준배출량 및 성과배출량 산정에 동일한 방법론이 적용되어야 함 • 온실가스 배출량 산정 · 비교 · 분석 시 일관성이 유지되어야 함	• 비교분석을 위한 • 일관성 유지 - 상호비교, 추계분석
4	신뢰성	• 기준배출량 및 성과 배출량 산정에 오류가 없어야 함 • 데이터 관리의 개선 목적으로 배출량 산정방법을 변경할 경우 관련 데이터의 연도별 비교가 가능하도록 명확히 문서화 되어야 함	• 검증시스템의 가동
5	투명성	• 보고된 데이터는 제3자에 의해 재연될 수 있어야 함 • 참고문헌과 사용한 방법은 명확히 문서화 되어야 함 • 실행기간 중 변경사항은 명확히 식별되어야 함	• 국제 가이드라인 • 준용 • 사용한 방법론 및 • 계수기재
6	비용 효과성	• 기술적으로 배출량 산정이 불가능한 경우 산정범위에서 제외함 • 배출량 산정이 지나치게 비용효과적이지 않은 경우도 산정범위 에서 제외함 • 상기 사항을 제외하고는 가장 정확성이 높은 결과를 얻을 수 있도록 배출량 산정을 하여야 함	• 비용효과적 • 설비장착

다. 대상 온실가스

온실가스 인벤토리는 교토의정서에서 규정하고 있는 6대 온실가스인 CO_2 , CH4, N2O, HFCs, PFCs, SF6를 관리대상 온실가스로 정의하며 또한 현재 교토의정서에는 온실가스로 분류되어 있지는 않으나 지구온난화에 영향을 미치는 것으로 보고된 가스(예: CFCs, HCFCs, Halon)도 추가정보(Optional Information)에 기재한다. 단, 자연 탄소순환계의 일부로써 온실가스를 배출하는 배출원은 산정에서 제외하고 있다.

CFCs, HCFCs는 온실가스를 유발하는 물질이지만 기후변화협약 “교토의정서” 이전에 오존층 파괴물질을 규제하는 “몬트리올 의정서”에서 규제하고 있으므로 온실가스 인벤토리에서 Optional Information 부분에 추가로 정보를 기재한다.

[그림 3-1-1] CFCs, HCFCs 냉매 국내규제동향

<표 3-1-2> 6대 온실가스 설명

온실가스	내 용
CO_2	• 석탄, 석유, 가스 등 화석연료 연소시 발생 및 공정상 발생이 가장 대표적인 배출원에 해당함
CH4	• 화석연료 연소에서 발생함
N2O	• 화석연료 연소에서 발생함
HFCs	• 냉매 및 세척제로 사용
PFCs	• 반도체 생산공정에서 주로 발생됨
SF_6	• 변압설비 절연가스로 일반적으로 사용됨

라. Cut-off rule

배출원 중 아래항목에 대해서는 온실가스 인벤토리 산정범위에서 제외할 수 있다. 온실가스 배출원 중 측정가능 방법론 및 측정장치가 제공되지 않는 경우는 크게 두가지의 경우로 나뉜다. 첫 번째는 IPCC 및 WRI/WBCSD 가이드라인에서 방법론을 제공하지 않는 경우이며, 두 번째는 사업장 설치된 배기측정장비(TMS/CEMS)에서 측정 불가능한 항목의 경우이다.

<표 3-1-3> 관리대상 온실가스 세부내용

온실가스		배출원(예)
Carbon Dioxide (이산화탄소)	CO_2	보일러, 버너(Direct), 식당(취사), 소각장, 비상발전기, 산소절단기, 기타난방, 폐수처리시설, 슬러지 연소, 지게차, 소방차, CO_2 소화기, 윤활유, 구리스, 전력
methane(메탄)		
Nitrous Oxide (아산화질소)	N_2O	
R-134a	HFC-134a	냉장고, 에어컨, 구내식당 냉동기
R-410a	HFC-32 / HFC-125	에어컨
R-404a	HFC-125/ HFC-143a/ HFC-134a	구내식당 냉동기
R-407c	HFC -32/ HFC -125/ HFC -134a	에어컨
R-22	HCFC-22	에어컨, 냉장고, 냉동기,
R-12	CFC-12	냉장고, 정수기
Halon-1301	$CBrF_3$	고정소화장비
HFC	HFC227ea	고정소화장비
SF_6	SF_6	변전설비

또한 온실가스 계측을 위해 과다한 비용이 필요한 경우에는 배기측정장비(TMS/CEMS), 유량계 설치가 필요한 배출에 대해 적용비용 판단은 내부결정에 따르며, 총 배출량 대비 온실가스 발생량(tCO_2 e) 5% 이하인 배출원(EU-ETS의 중대성 기준인 5%를 적용함)중 불확도가 상대적으로 높은 경우에도 Cut-off rule이 적용 가능하다.

마. 재계산 원칙

온실가스 배출량 재계산은 온실가스 배출량의 정확성 및 신뢰성을 높이기 위해 마련되었으며, 이와 같은 온실가스 재계산 원칙은 향후 온실가스 배출량의 지속적인 관리에 필수이다.

1) 배경

가) 온실가스 인벤토리의 기준년도 배출량은 온실가스·에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침 제3장 제25조 (기준연도 배출량) 에서 정하는 바에 따른 기준년도 배출량을 설정한다.

나) 현재 최초 관리업체로 지정된 2010년의 과거 3년(2007~2009) 평균배출량을 기준년도로 하여 온실가스 인벤토리를 구축하였으며, 이후 국가에서 제시하는 감축목표와 온실가스 감축을 위한 사업장의 전략 및 로드맵 수립 시 기준년도의 배출량이 기초정보로 활용된다.

2) 배출량 재계산 전제

가) 전년도 배출량 대비 변동률이 10% 이상인 경우 재계산을 검토한다.

나) 10% 이내는 사업장 및 다배출 장치의 신규도입이 아닌 단기적 생산량 증가범위 내에 존재할 수 있다.

3) 배출량 재계산 실시사항

가) 기업의 구조적 변화(인수합병 및 분할매각)

나) 산정방법의 변화(배출계수, 산정 방법론의 변화)

다) 데이터의 정확도 개선(계측방법의 변화)

라) 중요한 오류 및 누적오류의 발견

마) 직접 배출원의 아웃소싱

4) 배출량 재계산 불필요 목록

가) 기준년도에 존재하지 않았던 설비가 신설된 경우(신규설비 도입)

나) Scope2 또는 Scope3로 보고된 배출원 중 인소싱/아웃소싱"으로 인한 재계산

다) 경제상황에 따른 기업활동의 성장이나 쇠퇴로 인한 재계산

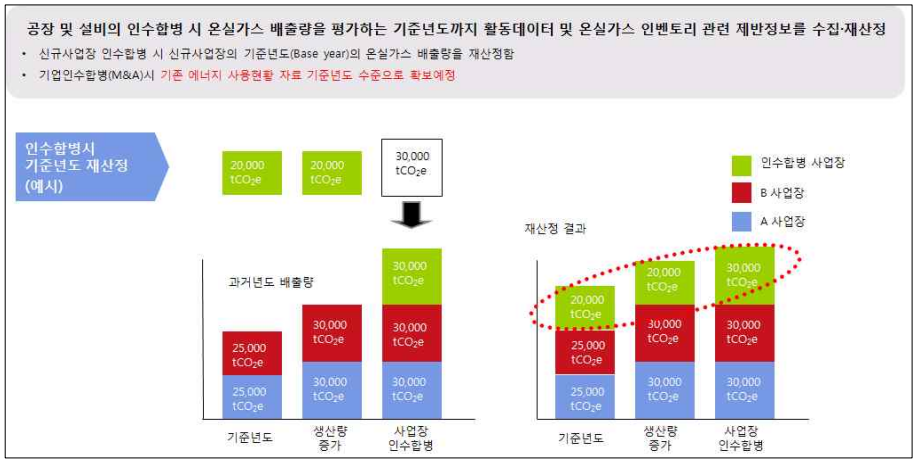
라) 매출 증감에 따른 온실가스 배출량 변화

5) 상기 재계산 원칙은 크게 "사업장내 공정변동 관리"와 "기업구조 변동에 따른 배출량 재산정"으로 나누어 적용될 수 있다.

<표 3-1-4> 재계산 원칙 적용사항

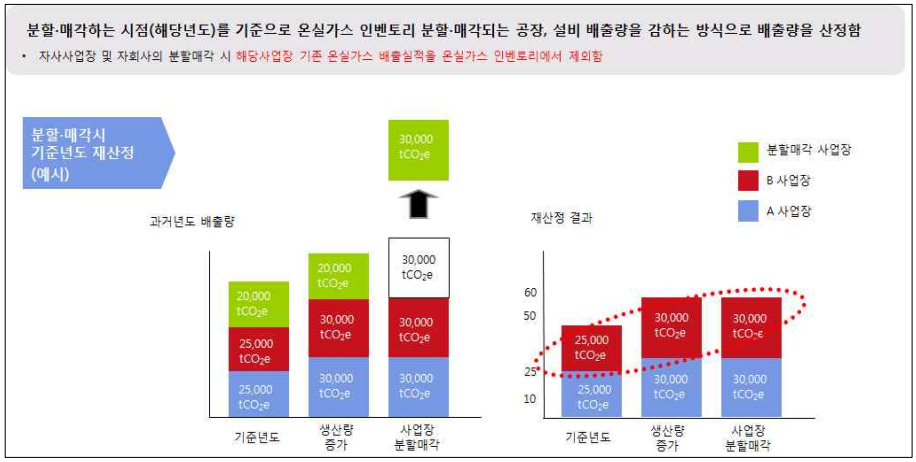
No.	사업장내 공정변동 관리	기업구조 변동에 따른 배출량 재산정
1	• 기준배출량 조정 - 사업장 내에 공정이 신 증설되는 경우 - 신 증설되는 공정에서 1년간 배출량을 산정하여 이미 설정된 기준 배출량에 추가함 - 새로 산출된 기준 배출량은 차기년도의 성과기준 활용 가능함	• 기업구조 변화로 인한 기준년도 배출량 재산정 - 사업장 인수합병, 분할매각, 신설 등은 대기로 실제 배출되는 온실가스 배출량에는 영향을 주지 않지만, 온실가스 책임범위에 영향을 주므로 배출량 재산정 계획 반영 필수
2	• 사업장 내 공정이 폐쇄 또는 이전되는 경우 - 폐쇄 또는 이전되는 공정에서 직전 1년 동안의 배출량을 산정하여 기준 배출량에서 차감 - 새로 산출된 기준배출량은 해당 실행년도 부터 성과기준으로 활용	• 산정방식 변화 및 데이터 정확도 개선으로 인한 재산정 - 신뢰성이 높은 활동자료로 변경되거나, 국가 전력배출계수의 변동, 자사배출계수의 개발 등이 발생할 경우, 온실가스 배출량 정확성 제고를 위해 수행함
3	• 성과배출량 산정반영 - 변경공정에서 실행년도의 배출기간을 포함한 전체 1년간의 배출량을 산정함 - 실행 년도에 변경 공정으로부터 발생된 배출량을 별도 산정 - 실행년도 1년간의 전체 배출량에서 변경공정 발생 배출량을 가감함	• 유기적 성장 및 쇠퇴 - 유기적 성장 및 쇠퇴는 생산제품의 증감, 상품비율의 변화 그리고 사업자가 통제 및 소유하는 사업활동 단위들의 개통 및 폐쇄를 의미하며, 기준년도 배출량이나 과거 데이터에 대한 재산정을 하지 않음

6) 사업장 및 설비의 인수합병이 발생하게 되면 온실가스 배출량을 평가하는 기준년도 배출량 산정에 포함되는 기간의 활동자료 및 온실가스 인벤토리 관련 제반정보를 수집한다.



[그림 3-1-2] 기준년도 이전 설립된 사업장 및 설비의 인수합병

7) 분할 매각하는 시점(해당년도)을 기준으로 온실가스 인벤토리에서 분할 매각되는 사업장, 설비 배출량을 차감하는 방식으로 배출량을 산정한다.



[그림 3-1-3] 사업장 및 설비의 분할 매각

8) 기준년도에 존재하지 않았던 사업장에 대한 기준년도 배출량 재산정은 불필요하며, 설립되어 가동한 해당년도부터 온실가스 배출량을 산정한다.

[그림 3-1-4] 기준년도 이후 설립된 사업장 및 설비의 인수 합병

9) 인수 합병된 사업장 및 설비가 기준년도 이후 설립되었을 경우, 인수 합병년도를 기준으로 온실가스 인벤토리에 반영한다.

2. 온실가스 관리범위 설정

가. 조직경계

사업은 법적, 조직적 구조에 따라 다양한 형태를 가지는데, 일반적으로 완전 소유구조 뿐만 아니라 유한기업, 무한기업, 조인트 벤처, 종속기업 등이 포함된다. 재정산정을 위해서 그들은 조직의 구조와 그들이 관련을 맺고 있는 당사자들에 의존하는 설립 법칙에 따라 구분되는 조직적 경계를 설정하는데 있어서 기업은 온실가스 배출량을 통합하는 접근법을 선택해야 한다.

1) 지분 접근법(Equity share approach)

지분 접근법에서, 기업은 운영상의 지분 할당에 따른 관리로부터 나온 온실가스 배출량을 산정한다. 지분할당은 경제적 이익을 반영하는데, 그 이익은 운영상 기업이 직면하는 위험과 보상에 대한 권리의 확장이라고 할 수 있다. 일반적으로 운영상의 경제적 위협과 보상의 분율은 그 사업에 있어서의 기업의 소유 비율에 관계되는데, 지분할당은 보통 소유비율과 동일한다. 만약 이런 경우가 아니라면, 기업이 그 사업에 대해 가지는 관계에 대한 경제적 자산은 항상 법적인 소유 형태보다 우위에 서게 되는데, 이는 지분 할당이 경제적 이익의 비율을 나타낸다는 것을 제시해야 한다.

일본의 기업 가이드라인은 지분 접근법을 따르고 있다. 즉 기업 회계기준과 연결재무제표작성 준칙 등에서 정하고 있는 기업의 범위를 따라 법인단위를 온실가스 인벤토리 작성을 위한 조직경계로 삼고 있다.

2) 통제 접근법(Control approach)

통제 접근법에서, 기업은 그들의 통제권 하에 있는 운영 범위로부터 나오는 온실가스 배출량의 100%를 산정한다. 이는 기업이 지분을 소유하고 있으나 통제권은 없는 사업으로부터의 온실가스 배출량을 산정에 포함하지 않다. 통제는 재정 혹은 운영의 항목에 의해 정의될 수 있는데, 온실가스 배출량을 통합하는 데에 통제적 접근법을 사용할 때, 기업은 운영통제 혹은 재정통제의 기준을 결정해야 한다.

• 재정통제

자회사 및 계열사의 운영상 발생하는 이익의 대부분을 가질 권리가 있다면, 그 권리가 어떻게 양도되더라도 재정 통제는 일반적으로 존재한다. 이와 마찬가지로, 만약 기업이 운영상 자산의 소유권에 대한 위험과 보상의 대부분을 유지한다면 그 기업은 재정 통제가 된다고 이야기 할 수 있다.

• 운영통제

만약 기업 혹은 종속기업 중 하나가 운영상의 정책 관리에 있어서의 도입과 실행에 대한 모든 권리를 가지고 있다면, 그 기업은 운영에 대한 통제권을 갖고, 이 기준은, 그들이 관리하는 시설로부터 발생하는 배출량에 대한 보고를 하는 많은 기업들의 현재 산정 및 보고 관습에 맞으며, 만약 기업이나 종속기업의 하나가 시설의 관리자라면, 매우 드문 경우를 제외하고는 정책 관리에 있어서의 도입 및 관리에 대한 전권을 가지며, 이를 통해 운영통제가 가능하리라는 것이 예상된다.

운영 통제적 접근법 하에서, 기업은 기업 혹은 종속기업의 하나가 운영통제권을 가지고 관리 과정에서 발생하는 배출량을 100% 산정한다.

운영상의 통제권을 가졌다고 해서 운영에 관계된 모든 결정을 할 수 있는 권한을 반드시 갖는 것은 아니라는 점은 강조 되어야 하며, 예를 들어, 거대 자본 투자는 합작 재정 통제권을 가지는 모든 파트너들의 승인이 필요하다. 즉, 운영상의 통

제는 기업이 그 정책을 소개하고 관리하는 데 있어서의 권한을 가진다는 것을 의미한다.

운영상 통제기준에 대한 타당성과 적용에 관한 정보는 온실가스 배출량 보고에 대한 국제석유협회의 가이드라인(IPIECA, 2003)에서 자세히 제공하고 있다.

<표 3-1-5> 조직경계 원칙

구 분	정 의	
지분할당법	기업이 운영상의 지분할당(소유비율)에 따라 온실가스 배출량을 산정하는 방법	
통제접근법	기업이 통제권 하에 있는 운영으로부터 나오는 온실가스 배출량의 100%를 산정하는 방법	
	운영 통제	기업 혹은 종속기업 중 하나가 운영상의 정책 도입과 실행에 대한 모든 권리를 가지는 경우, 운영에 대한 통제권을 가짐
	재정 통제	기업 혹은 종속 기업이 경영활동에서 경제적 이득에 대한 재정 운영상 정책을 이끄는 경우, 재정 통제권을 가짐

나. 운영경계

기업이 소유하거나 통제하는 조직과 관련하여 그 조직 경계가 결정되면, 그 후에 운영경계를 설정해야 한다. 이는 운전과 관련하여 배출량을 정의하는 것과, 직간접적 배출량을 분류하는 것, 그리고 간접 배출량을 산정하고 보고하는 일련의 선택이 포함된다.

효율적이고 혁신적인 온실가스 배출량 관리를 위해서는, 직 간접 배출량과 관련된 포괄적인 운영상의 경계를 설정하는 것이 기업이 그 value chain을 따라 존재하는 온실가스 배출량의 위해성과 온실가스 배출량 기회의 전반적인 카테고리에 대한 효과적 관리를 가능하게 하는 중요한 사항이다.

직접 온실가스 배출량은 기업에 의해 소유되거나 통제되는 배출원에 의해 배출되는 것이다. 간접 온실가스 배출량은 기업의 활동 결과에 따라 배출되는 것이지만, 다른 기업에 의해 소유되거나 통제되는 배출원에 의해 발생된다.

직간접 배출량을 분류하는 것은 조직경계 설정을 위해 선택된 통합접근(지분할당 또는 통제접근)에 의존한다.

가) "범위 (Scope)" 개념 도입

직·간접 배출원에 대한 설명을 돕고 투명도를 향상시키기 위해, 그리고 다른 형태의 조직과 기후정책 및 기업 목표에 대한 활용을 제공하기 위해, 온실가스 배출량 산정과 보고를 목적으로 3개의 "범위"(Scope 1, 2, 3)이 정의된다. Scope 1과 Scope 2는 두 개 이상의 기업이 같은 범위에서 나온 배출량을 중복 산정하지 않기 위해 정의된다. 현재 온실가스·에너지 목표관리제 시행과 관련하여 관리업체로 선정된 기업은 온실가스 직접배출(Scope 1)과 간접배출(Scope 2)로 온실가스 배출유형을 구분하여 온실가스 배출량을 산정 및 보고하도록 되어 있다.

나) Scope 1: 온실가스 직접 배출

직접 온실가스 배출량은 기업이 소유하고 통제하는 발생원에 의해서 발생한다. 예를 들면 소유하거나 통제하는 보일러, 화로, 운송 수단 등에서의 연소로부터 나오는 배출량이나 소유하거나 통제되는 프로세스 장치에서의 화학물질 생산에서 발생되는 배출량을 의미한다. 바이오 연료의 연소로부터 나오는 직접 CO_2 배출량은 Scope 1에는 포함되지 않지만 별도로 보고한다.

다) Scope 2 : 구매한 전력/스팀 사용으로부터 나오는 온실가스 간접 배출

Scope 2는 기업에서 소비된 구매전력/스팀의 생산으로 인한 온실가스 배출량을 설명한다. 전력을 구매한 사업자가 송배전(Trans○ission and Distribution, T&D) 시스템의 운영권을 소유하거나 통제하는 경우 이 과정에서 발생하는 전력소모로 인한 온실가스 배출량은 Scope 2에 포함한다.

라) Scope 3 : 기타 간접 온실가스 배출량

Scope 3은 기타 간접 배출량의 처리를 허용하는 선택적인 보고 카테고리이다. Scope 3는 기업 활동의 결과지만, 기업이 소유하거나 통제하는 시설에서 발생하는 것이 아님. Scope 3 활동의 몇 가지 예로는 구입한 물질의 추출이나 생산; 구입한 원료의 운송; 그리고 판매 제품 및 서비스의 이용이 있다.

최종소비자에게 재판매하기 위해 구매한 전력/스팀으로 인한 배출은 Scope 3의 '사업자가 구매하여 최종소비자에게 재판매된 전력/스팀으로 인한 배출량'으로 보고(Scope 2에 중복 산정되지 않도록 주의)한다.

운영경계는 기업이 설정한 조직의 경계 내에서 운영되는 직 간접 배출량의 영역으로 정의된다. 운영경계(Scope 1, Scope 2, Scope 3)는 조직 경계를 설정한 후에 기업수준에서 결정된다. 선택된 조직 경계는 각각의 운영 수준에서 직 간접 배출량을 균일하게 동일시하고 분류하는 데 적용된다. 설립된 조직과 운영경계는 함께 기업의 인벤토리 경계를 구성한다.

다. 조직 및 운영경계

조직경계를 통제 접근법을 기본으로 채택하고 있으며, 통제접근법 가운데 운영통제로 경계를 설정하였다. 이러한 조직적 범위 설정은 지난 8월 30일 환경부가 고시한 관리업체의 지정기준과 절차 등을 규정한 '온실가스·에너지 관리업체 지정 및 관리지침'에서 명시하고 있는 '업체'와 '사업장'의 정의에 따른 것이다.

온실가스·에너지 관리업체 지정 및 관리지침 제1장 제2조(용어의 정의)에서 정의하는 내용은 다음과 같다.

- 업체: 동일한 법인, 공공기관 또는 개인(이하 "동일 법인 등"이라 한다) 등이 지배적인 영향력을 미치는 모든 사업장의 집단

- 사업장: 동일 법인 등이 지배적인 영향력을 가지고 재화의 생산, 서비스의 제공 등 일련의 산업 활동을 행하는 일정한 경계를 가진 장소, 건물 및 부대시설 등을 말함
- 업체 내 사업장: “업체”에 포함된 각각의 사업장

또한, 기업의 실질적 운영통제 없이는 온실가스 배출량 산정 세부자료를 모으고 분석하는 일련의 작업이 효율적이지 않고, 많은 시간과 노력이 필요할 수 있기 때문에 인벤토리 구축 및 관리의 편이성을 위해 다음과 같이 설정하였다.

인벤토리 보고서에서는 작은 단위의 모든 배출원에 대해 배출량이 어느 정도 되는 것인지에 배출량 수준 평가(Level assessment)를 거친 후, 총 배출량의 5% 미만이 되는 배출원에 대해서는 배출량 산정시 배제하기로 하였다. 즉 모든 배출원에 대해 배출량 비중이 높은 순서대로 배출원을 정리한 후 마지막 5% 범위 안에 들어가는 배출원에 대해서는 배출량 산정 시 제외할 수 있도록 한다.

□ 조직경계 (예시)

경영통제하에 있는 A사업장
• 생산설비를 사용하여 제품을 생산하는 제조현장
• 회사 관리책임이 있는 사무실 건물, 직원용 숙소, 식당 등 포함
• 회사에서 소유 또는 리스하여 사용하고 있는 차량

<표 3-1-6> 운영경계

운영경계	세부배출원	요약	세부내용
Scope 1	고정연소	• 보일러, 식당, 소각시설, 비상발전기 등 화석연료를 사용하는 사업장 관리범위 내 설비	• 사업장의 제품생산을 위한 스팀공급용 보일러, 폐수슬러지와 폐기물을 소각하는 소각장, 식당, 비상발전기, 산소절단기 등이 해당됨
	이동연소	• 원재료 공급 및 인력수송 등을 위한 보유차량 또는 (리스)장기임대차량 중 화석연료를 사용하는 수송수단	• 보유 및 리스(장기임대)차량은 사업장 내 지게차, 업무용차량, 소방차, 승용차, 트럭, 승합차 등이 해당됨
	냉매 탈루배출	• 에어컨/냉장고 냉매에서 발생하는 6대 온실가스의 탈루배출	• 사업장내 보유하고 있는 에어컨, 냉장고 등이 해당됨
	윤활유탈루배출	• 윤활유, 구리스 등 윤활유 계통의 탈루배출	• 사업장에서 사용하는 윤활유 및 구리스의 사용 중 설비가동에 따른 열발생에 의해 산화되는 윤활유와 구리스가 해당됨
	폐수탈루배출	폐수 처리로부터의 탈루배출	• 사업장은 호기성 폐수처리시설을 운영하고 있으며, 폐수처리과정에서 발생되는 탈루배출량이 해당됨
	절연가스 탈루	• 가스절연 개폐설비 및 가스차단기 등의 절연차단체로부터의 탈루배출	• SF_6를 사용하는 사업장의 가스절연설비에서의 탈루배출량이 해당됨
Scope 2	구매전력	• 구매전력 사용으로 인한 온실가스 간접배출	• 현재 사업장은 한전에서 전력을 공급받아 사용하고 있음
Optional Info.	비 6대 온실가스	• 6대 온실가스 이외의 물질(CFCs, HCFCs 등)	• 사업장내 에어컨, 냉장고 등에 충진된 HCFCs, CFCs 냉매와 할로겐 계열의 소화약제(Halon 1211, Halon 1301의 탈루배출량이 해당됨

* 온실가스 인벤토리는 WRI/WBCSD GHG Protocol과 ISO 14064-1에서 설정한 운영경계인 직접 온실가스 배출(Scope 1), 에너지 간접 온실가스 배출(Scope 2), 기타 간접 온실가스 배출(Scope 3)을 토대로 온실가스 배출량을 산정함.

3. 배출원 규명 및 목록화

가. 직접 배출원(Scope 1)

고정연소는 화석연료를 사용하는 관리범위 내 설비로 보일러, 식당, 소각시설, 슬러지 연소, 비상발전기, 산소절단기와 기타(난방)이 포함된다.

이동연소는 원재료 제품의 공급 및 인력수송 등을 위한 보유차량 중 화석연료를 사용하는 수송수단이 포함된다.

탈루배출은 에어컨, 냉동기에 충진된 냉매, 소화기에 사용된 소화약제, 절연설비에 사용되는 SF6에서 발생되는 6대 온실가스 탈루배출, 사업장의 생산활동 중 사용되는 윤활유, 구리스의 열적산화 탈루배출, 폐수처리과정에서의 온실가스 탈루배출이 포함된다.

나. 간접 배출원(Scope 2)

구매전력 사용으로 인한 온실가스 배출 : 한전에서 전력을 공급받고 있으며, 스팀은 구매하지 않고 자체 생산하여 사용이 포함된다.

다. 기타 간접배출원(Scope 3)

- 원재료 생산, 제품사용, 직원이동에서 배출

사업장에서 임대하여 사용하고 있는 차량은 모두 장기임대 (리스)차량이기 때문에 Scope1으로 구분하여 배출량을 산정한다.

라. 선택적 정보(Optional Information)

- 6대 온실가스 이외의 물질(CFCs, HCFCs 등)

사업장의 에어컨, 냉동기 등에 사용하는 CFCs, HCFCs 냉매 탈루량을 산정한다. 사업장의 소화기에 충진되어 있는 할론계 소화약제에 의한 탈루량을 산정한다.

마. 배출원 목록표

<표 3-1-7> 배출원 목록

구분	배출원			사용연료(물질)
Scope 1	연료연소	보일러		BA유, LNG
		식당		LNG
		소각시설		경유, LNG, 슬러지
		비상발전기		경유
		산소절단기		LPG(프로판)
		기타(난방)		경유
	이동연소	지게차		경유
		업무용차량	원질	경유
			생산설비(전기)	경유
			생산설비(공무)	경유
			영선	경유
			사내업무	LPG(부탄)
		소방차		경유
		통근차량	승용차	휘발유
			승합차	경유
		경운기		경유
		오토바이		휘발유
		위원장		휘발유
	탈루배출	소화기 탈루		CO2
		냉매 탈루		R-134a, R-407c, R-410a, R-404a
		폐수 탈루		COD, T-N
		윤활유 탈루		윤활유,구리스
		절연가스 탈루		SF_6
Scope 2	전력	구매전력		전력
Optional Information	탈루배출	냉매 탈루		R-12, R-22
		소화기 탈루		Halon-1211, Halon-1301

바. 배출원별 데이터 특성 및 불확실성 평가

각 배출원별 활동자료 수집 방법은 다음과 같다.

<표 3-1-8> 데이터 수집 방안

배출원			사용연료 (물질)	활동자료 수집 방법
고정 연소	보일러		BA유	- 구매량 데이터 활용
			LNG	- 가스공급업체의 고지서 데이터 활용 - 가스공급업체의 고지서에 명시된 월별 LNG 총 사용량을 공정별 스팀 사용비율을 기준으로 할당하여 공정별 사용량을 수집
	식당		LNG	- 가스공급업체의 고지서 데이터 활용
	소각시설		경유	- 구매량 데이터 활용
			LNG	- 가스공급업체의 고지서 데이터 활용
			슬러지	- 사업장 자체 관리 데이터 활용
	비상발전기		경유	- 사업장 자체 관리 데이터 활용 - 05, 06년 데이터는 추정값 데이터를 활용
	산소절단기		LPG(프로판)	- 구매량 데이터 활용
	기타(난방)		경유	- 사업장 자체 관리 데이터 활용
이동 연소	지게차		경유	- 사업장 자체 관리 데이터 활용
	업무용 차량	원질	경유	- 사업장 자체 관리 데이터 활용
		생산설비 (전기)	경유	- 사업장 자체 관리 데이터 활용
		생산설비 (공무)	경유	- 사업장 자체 관리 데이터 활용
		영선	경유	- 사업장 자체 관리 데이터 활용
		사내업무	LPG(부탄)	- 사업장 자체 관리 데이터 활용
	소방차		경유	- 사업장 자체 관리 데이터 활용
	통근 차량	승용차	휘발유	- 사업장 자체 관리 데이터 활용
		승합차	경유	- 사업장 자체 관리 데이터 활용
	경운기		경유	- 사업장 자체 관리 데이터 활용
	오토바이		휘발유	- 사업장 자체 관리 데이터 활용
	위원장		휘발유	- 사업장 자체 관리 데이터 활용
탈루 배출	소화기 탈루		CO2	- 소화기 보유현황 및 초기 충진량 데이터 활용
	냉매 탈루		R-134a,R-407c, R-410a,R-404a	- 냉장고, 에어컨 등 냉매설비 보유현황 및 초기 냉매 충진량 데이터 활용
	폐수 탈루		COD, T-N	- 농도 측정 데이터 활용
	윤활유 탈루		윤활유, 구리스	- 구매량 데이터 활용
	절연가스 탈루		SF_6	- 절연설비의 초기 설계값 데이터 활용
전력	구매전력		전력	- 한전 고지서 데이터 활용 - 한전 고지서에 명시된 사용량과 사업장에 관리하고 있는 사용량과의 오차는 기타부문의 전력 사용량으로 분배하여 계산
탈루 배출	냉매 탈루		R-12, R-22	- 냉장고, 에어컨 등 냉매설비 보유현황 및 초기 냉매 충진량 데이터 활용
	소화기 탈루		Halon-1211, Halon-1301	- 소화기 보유현황 및 초기 충진량 데이터 활용

고정연소의 연료사용량은 대부분 구매량 및 공급업체 고지서에 명시된 데이터를 수집하여 활동자료로 활용하였으며, 비상발전기와 기타난방에 사용된 연료(경유) 사용량은 사업장에서 자체적으로 관리하고 있는 데이터를 활용한다.

이동연소의 경우, 사업장에서 관리하고 있는 주유량 데이터를 활용하여 배출량을 산정하였으며, LPG 승용차는 충전금액으로 데이터가 관리되고 있기 때문에 한국석유공사에서 제공되는 '국내석유제품가격추이' 중 LPG 충전소의 전국평균가격을 이용하여 계산된 주유량을 사용한다.

소화기, 냉매의 활동자료는 현재 사업장이 관리하고 있는 소화장비 및 냉방설비 보유현황 및 초기 충진량 데이터를 활용한다.

폐수처리장의 활동자료는 사업장에서 관리하고 있는 COD, T-N 농도 데이터를 활용한다. 또한 윤활유, 구리스 데이터는 실제 사용량과 제고량을 정확하게 파악하는데 어려움이 있어 구매량 데이터를 활용한다.

절연가스탈루의 경우 절연설비의 SF6 초기 설계값 데이터를 활용한다.

다음으로 수집된 활동자료를 활용하여 배출량을 산정할 때 사용된 방법은 다음과 같다. 전력의 데이터는 한전에서 발행한 고지서 데이터를 활용하였으며, 한전 고지서에 명시된 사용량과 사업장에 관리하고 있는 각 생산설비의 전력 사용량과의 오차가 생기는 경우, 오차값을 기타부문의 전력사용량으로 분배하여 계산한다.

수집된 배출원별 활동자료를 활용하여 온실가스 배출량을 산정할 때 사용된 산정방법은 다음과 같다.

<표 3-1-9> 배출원별 원장데이터 특성

구분	배출원			사용연료(물질)	원장데이터 특성
Scope 1	고정연소	보일러		BA유	계산치
				LNG	계산치
		식당		LNG	계산치
		소각시설		경유	계산치
				LNG	계산치
				슬러지	계산치
		비상발전기		경유	계산치
		산소절단기		LPG(프로판)	계산치
		기타(난방)		경유	계산치
	이동연소	지게차		경유	계산치
		업무용 차량	원질	경유	계산치
			생산설비(전기)	경유	계산치
			생산설비(공무)	경유	계산치
			영선	경유	계산치
			사내업무	LPG(부탄)	계산치
		소방차		경유	계산치
		통근차량	승용차	휘발유	계산치
			승합차	경유	계산치
		경운기		경유	계산치
		오토바이		휘발유	계산치
		위원장		휘발유	계산치
	탈루배출	소화기 탈루		CO2	설계치
		냉매 탈루		R-134a, R-407c, R-410a, R-404a	설계치
		폐수 탈루		COD, T-N	계산치
		윤활유 탈루		윤활유,구리스	계산치
		절연가스 탈루		SF_6	설계치
Scope 2	전력	구매전력		전력	계산치
Optional Information	탈루배출	냉매 탈루		R-12, R-22	설계치
		소화기 탈루		Halon-1211, Halon-1301	설계치

1) 측정치: TMS, CEMS와 같이 직접 배기량이 측정된 데이터
2) 계산치: 산정식에 의해서 산정된 배출량 데이터
3) 설계치: 가정론에 근거하여 산정된 배출량 데이터
4) 가정치: 기존 활동자료 기반으로 추정된 배출량 데이터

배출원별 온실가스 배출량 데이터는 TMS(굴뚝배기 측정장치)나 CEMS(연속배기 측정장치)로 측정된 것이 없으며, 거의 모든 배출원의 배출량은 산정식에 의해 산정되거나 설계로직에 의해 산정된다.

<표 3-1-10.> 배출원별 불확도 평가

배출원			사용연료(물질)	불확도
고정 연소	보일러		BA유	보통
			LNG	보통
	식당		LNG	보통
	소각시설		경유	보통
			LNG	보통
			슬러지	보통
	비상발전기		경유	보통
	산소절단기		LPG(프로판)	보통
	기타(난방)		경유	보통
이동 연소	지게차		경유	보통
	업무용 차량	원질	경유	보통
		생산설비(전기)	경유	보통
		생산설비(공무)	경유	보통
		영선	경유	보통
		사내업무	LPG(부탄)	보통
	소방차		경유	보통
	통근차량	승용차	휘발유	보통
		승합차	경유	보통
	경운기		경유	보통
	오토바이		휘발유	보통
	위원장		휘발유	보통
탈루 배출	소화기 탈루		CO2	높음
	냉매 탈루		R-134a, R-407c, R-410a, R-404a	높음
	폐수 탈루		COD, T-N	높음
	윤활유 탈루		윤활유, 구리스	높음
	절연가스 탈루		SF_6	높음
전력	구매전력		전력	낮음
탈루 배출	냉매 탈루		R-12, R-22	높음
	소화기 탈루		Halon-1211, Halon-1301	높음

1) 높음: 활동자료 및 배출계수가 설계치 또는 추정치인 경우
2) 보통: 계측장비가 교정되지 않거나, 불확도가 5% 이상인 경우
3) 낮음: 불확도가 5% 미만인 계측기를 사용하여 계측한 경우

사업장내 0.5급, 2.0급 수준의 적산전력계를 사용하고 있다. 0.5급 수준의 적산전력계는 오차범위가 ±0.5%, 2.0급은 오차범위가 ±2.0% 수치이기 때문에 불확도가 낮은 수준이다.

4. 온실가스 배출량 산정방법

현재 우리나라 국가 가이드라인(산업별 산정계수 포함)이 제공되지 않아 ISO 표준, WRI/WBCSD, IPCC 가이드라인의 방법론과 산정계수를 활용하여 기업 온실가스 인벤토리를 작성하고 있다.

<표 3-1-11> 활용 가이드라인별 사용부분

활용 가이드	경계 설정	용어	배출량 산정식	배출 계수	모니터링 방법론	산정툴 & Worksheet
온실가스 · 에너지목표관리 운영 등에 관한 지침(안)	O	O	O	O	O	
2006 IPCC가이드라인			O	O		O
WRI GHG Protocol	O	O				O
ISO 14064-1,3	O	O				
EU-ETS M&R 가이드					O	

<표 3-1-12> 사용가이드라인 우선순위(Hierarchy)

Level	승인기관	사례	내용
1	환경부	온실가스 · 에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침(안)	-관리업체의 온실가스 배출량 및 에너지소비량의 산정 및 보고를 위한 세부적인 사항과 절차 등을 규정 -산정 · 보고의 원칙 -관리업체의 산정 · 보고 절차 -관리업체의 운영경계(Scope1, Scope2 관리, Scope3는 관리대상에서 제외) -관리 배출원의 구분 (에너지이용, 탈루성 배출, 산업 공정배출 등 6개 분야 32개 세부 유형) -모니터링 및 온실가스 배출량 산정방법 -불확도 관리수준(배출량 규모에 따른 차등제시) -바이오매스 처리(바이오매스 연료 및 화석연료에 포함된 바이오매스 사용량은 총 배출량 산정에서 제외)
1	ISO	ISO 14064-1	원칙, 절차, 문서화 대상규정
1’	WRI/WBCSD	GHG Protocol	기업 온실가스 배출량 산정 방법론제공 (ex. 탈루배출량 산정방안)
1’	IPCC	Guidelines for National GHG inventories IPCC 제4차 보고서	-IPCC/IEA/OECD가 공동으로 국가 온실가스 배출량 산정을 위해 개발 -2006 가이드라인 COP 회의에서 지침서로 채택됨 -하향식(Top-down) 배출량 산정 접근 방법론을 이용하여 국가의 인벤토리 작성 -산업별, 가스별 온실가스 배출량 산정 방법론 제시 -온실가스 종류 및 GWP(Global War◯ing Potential) 제시
2	국가	EU M&R 가이드라인, UK-ETS 가이드라인, 일본가이드라인	-ISO+IPCC+α(참여중인 온실가스 프로그램 요건) -국가 단위에서 전 산업계 공통 적용가능한 배출원, 활동자료, 배출계수 제시 -상기 제시사항과 다른 활동자료와 배출계수를 적용하는 경우, 별도 국가승인 필요
3	협회(예: API, 철강협회 등)	석유업종가이드라인	ISO+IPCC+β(업종 특성을 고려한 배출원, 활동자료, 배출계수 제시)
4	기업	BP, 쉐브론 온실가스 배출량 산정지침	ISO+IPCC+$\alpha+\beta+\gamma$($\alpha+\beta$를 고려, 자사 특성에 반영하여 배출원, 활동자료, 배출계수 제시)

<표 3-1-13.> 배출원별 산정식

구분	배출원			사용연료(물질)	온실가스 종류	온실가스 배출량 산정기준
Scope 1	고정연소	보일러		BA유	CO_2, CH_4, N_2O	연료사용량(ℓ)×저위발열량(MJ/ℓ)×단위 전환계수(10^{-6})×배출계수(kg GHG/TJ)×산화계수×지구온난화지수
				LNG	CO_2, CH_4, N_2O	연료사용량(Nm³)×저위발열량(MJ/ Nm³)×단위 전환계수(10^{-6})×배출계수(kg GHG/TJ)×산화계수×지구온난화지수
		식당		LNG	CO_2, CH_4, N_2O	연료사용량(Nm³)×저위발열량(MJ/ Nm³)×단위 전환계수(10^{-6})×배출계수(kg GHG/TJ)×산화계수×지구온난화지수
		소각시설		경유	CO_2, CH_4, N_2O	연료사용량(ℓ)×저위발열량(MJ/ℓ)×단위 전환계수(10^{-6})×배출계수(kg GHG/TJ)×산화계수×지구온난화지수
				LNG	CO_2, CH_4, N_2O	연료사용량(Nm³)××단위전환계수(10^{-6})×배출계수(kg GHG/TJ)×산화계수×지구온난화지수
				슬러지	CO_2, CH_4, N_2O	슬러지투입량(ton)×(1-함수율)×탄소함량×44/12
		비상발전기		경유	CO_2, CH_4, N_2O	연료사용량(ℓ)×저위발열량(MJ/ℓ)×단위 전환계수(10-6)×배출계수(kg GHG/TJ)×산화계수×지구온난화지수
		산소절단기		LPG(프로판)	CO_2, CH_4, N_2O	연료사용량(kg)×저위발열량(MJ/kg)×단위 전환계수(10-6)×배출계수(kg GHG/TJ)×산화계수×지구온난화지수
		기타(난방)		경유	CO_2, CH_4, N_2O	연료사용량(ℓ)×저위발열량(MJ/ℓ)×단위 전환계수(10-6)×배출계수(kg GHG/TJ)×산화계수×지구온난화지수
	이동연소	지게차		경유	CO_2, CH_4, N_2O	연료사용량(ℓ)×저위발열량(MJ/ℓ)×단위 전환계수(10-6)×배출계수(kg GHG/TJ)×산화계수×지구온난화지수
		업무용 차량	원질	경유	CO_2, CH_4, N_2O	연료사용량(ℓ)×저위발열량(MJ/ℓ)×단위 전환계수(10-6)×배출계수(kg GHG/TJ)×산화계수×지구온난화지수
			생산설비(전기)	경유	CO_2, CH_4, N_2O	연료사용량(ℓ)×저위발열량(MJ/ℓ)×단위 전환계수(10-6)×배출계수(kg GHG/TJ)×산화계수×지구온난화지수
			생산설비(공무)	경유	CO_2, CH_4, N_2O	연료사용량(ℓ)×저위발열량(MJ/ℓ)×단위 전환계수(10-6)×배출계수(kg GHG/TJ)×산화계수×지구온난화지수
			영선	경유	CO_2, CH_4, N_2O	연료사용량(ℓ)×저위발열량(MJ/ℓ)×단위 전환계수(10-6)×배출계수(kg GHG/TJ)×산화계수×지구온난화지수
			사내업무	LPG(부탄)	CO_2, CH_4, N_2O	연료사용량(kg)×저위발열량(MJ/kg)×단위 전환계수(10-6)×배출계수(kg GHG/TJ)×산화계수×지구온난화지수
		소방차		경유	CO_2, CH_4, N_2O	연료사용량(ℓ)×저위발열량(MJ/ℓ)×단위 전환계수(10-6)×배출계수(kg GHG/TJ)×산화계수×지구온난화지수

		통근차량	승용차	휘발유	CO_2 , CH_4,N_2O	연료사용량(ℓ)×저위발열량(MJ/ℓ)×단위 전환계수(10-6)×배출계수(kg GHG/TJ)×산화계수×지구온난화지수
			승합차	경유	CO_2 , CH_4,N_2O	연료사용량(ℓ)×저위발열량(MJ/ℓ)×단위 전환계수(10-6)×배출계수(kg GHG/TJ)×산화계수×지구온난화지수
		경운기		경유	CO_2 , CH_4,N_2O	연료사용량(ℓ)×저위발열량(MJ/ℓ)×단위 전환계수(10-6)×배출계수(kg GHG/TJ)×산화계수×지구온난화지수
		오토바이		휘발유	CO_2 , CH_4,N_2O	연료사용량(ℓ)×저위발열량(MJ/ℓ)×단위 전환계수(10-6)×배출계수(kg GHG/TJ)×산화계수×지구온난화지수
		위원장		휘발유	CO_2 , CH_4,N_2O	연료사용량(ℓ)×저위발열량(MJ/ℓ)×단위 전환계수(10-6)×배출계수(kg GHG/TJ)×산화계수×지구온난화지수
	탈루배출	소화기탈루		CO2	CO_2 ,	1. 소화약제사용량(탈루량가정)×지구온난화지수(GWP) 2.설비별 냉매충진량(kg)×공인탈루계수(%)×지구온난화지수(GWP)
		냉매 탈루		R-134a , R-407c , R-410a , R-404a	HFCs	1. 신규 충진량(탈루량가정)×지구온난화지수(GWP) 2.설비별 냉매충진량(kg)×공인탈루계수(%)×지구온난화지수(GWP)
		폐수 탈루		COD	CH_4	[{발생량(m3)×(초기COD(kg/m3)-처리후COD(kg/m3))}-제거되는 슬러지량]×CH4배출계수(kgCH4/kgCOD)×○CF (methane correction factor)×지구온난화지수(GWP)
				T-N	N_2O	[{발생량(m3)×(초기T-N(kg-N/m3)-처리후T-N(kg-N/m3)}×N2O배출계수(kgN2O/kgN)×44/28 ×지구온난화지수(GWP)
		윤활유 탈루		윤활유, 구리스	CO_2	연료사용량(ℓ)×저위발열량(MJ/ℓ)×산화계수(%, ODU factor 포함)×전환계수(10-6)×배출계수(kg GHG/TJ)
		절연가스 탈루		SF_6	SF_6	1. 신규 충진량(탈루량가정)×지구온난화지수(GWP) 2.설비별 냉매충진량(kg)×공인탈루계수(%)×지구온난화지수(GWP)
Scope 2	전력	구매전력		전력	CO_2 , CH_4,N_2O	전력사용량(kWh) × 전력배출계수
Optional Info.	탈루배출	냉매 탈루		R-12, R-22	CFCs, HCFCs	1. 냉매충진량(탈루량가정) × 지구온난화지수(GWP) 2.설비별 냉매충진량(kg) ×공인탈루계수(%) × 지구온난화지수(GWP)
		소화기 탈루		Halon-1211, Halon-1301	CFCs, HCFCs	1. 냉매충진량(탈루량가정) × 지구온난화지수(GWP) 2.설비별 냉매충진량(kg) ×공인탈루계수(%) × 지구온난화지수(GWP)

- 1단계: 온실가스 배출원의 정의
- 2단계: 제시된 배출량 계산방법의 이해
- 3단계: 관련 자료의 수집과 배출계수의 선택
- 4단계: 온실가스 배출량 산정을 위한 계산식의 적용
- 5단계: 온실가스 배출량 자료를 운영경계 단위로 집계
- 6단계: 운영경계 단위의 배출량 집계자료로부터 조직경계 배출량 산출

가. 직접배출원(Scope 1)

일반적인 온실가스 배출량 산정절차는 다음과 같다.

온실가스 배출량의 산정은 온실가스의 직접측정에 의한 방법과 배출계수 등을 적용한 추정방법이 사용될 수 있다. 직접 측정 방법은 일부 특수한 공정을 제외하고는 적용사례가 많지 않을 것으로 예상되며, 국제적으로도 IPCC 등에서 제시하는 공통적인 배출계수와 국내 화석연료 이용현황에 따라 작성된 배출계수를 이용한 접근방법론이 주류를 이루고 있다. 연료사용 자료를 이용한 온실가스 배출량의 계산은 이러한 간접적 추정방법의 대표적인 예이며, 일반적으로 2-3% 오차범위 안에서 정확하게 계산할 수 있다.

현재 기업의 온실가스 배출량 산정을 위해 사용되는 배출계수 등의 모든 계수 및 데이터는 사업장별 현장설비 특성분석을 통한 계수를 사용하는 방법과 IPCC 등에서 제시하는 공통적인 값의 사용이라는 두 가지 방법 중 보고기업이 선택적으로 사용할 수 있다. 다만, 사업장에서 산출한 별도의 계수를 이용할 경우에는 계산의 타당성 및 정확성을 증명할 수 있는 객관적인 근거를 제시해야 한다.

사업장의 온실가스 배출량은 현장설비 특성을 반영한 자사배출계수가 아닌 IPCC 공인계수를 적용하여 고정연소, 이동연소, 탈루배출, 간접배출 온실가스 배출량을 합산하여 도출하였다.

1) 고정연소 배출원에 의한 직접 배출량

화석연료의 연소로 배출되는 온실가스는 이산화탄소, 메탄, 아산화질소이며, 이런 고정 연소배출원으로부터 온실가스 배출량은 다음의 절차에 따라 산정되어야 한다.

가) Step 1. 연료사용량의 집계

보고기간 동안 사용된 사업장 공장 연료의 유형별 사용량을 집계한다. 연료유형은 등유, 경유, LNG(도시가스), LPG(프로판), 휘발유 등 보일러 등에서 사용되었으며, 연소되어 이산화탄소, 메탄, 아산화질소 발생을 유발하는 화석연료로 나타남. 연료사용량은 기업내부에 기록, 보관되어 있는 연료구매, 판매송장이나 검침자료 등을 이용할 수 있으며 각 팀별 자료를 수집, 계산하고 기록하여야 한다. 연료의 형태에 따라 고체연료의 경우 kg/yr, 액체연료의 경우 ℓ/yr, 기체연료의 경우 Nm-3/yr의 단위를 사용한다.

다음 식은 연료구입량 데이터를 실제 연료 사용량으로 전환하는데 사용되어진다. 보고기간 중 연료 사용량 = 보고기간 중 구입된 연료량 + (보고기간 시작 시 연료재고량 - 보고기간 만료시 연료재고량) - 연소 외 용도로 사용된 연료량

	연료사용량		저위발열량		환산계수		계산값
고체연료:	kg/yr	x	MJ/kg	x	10^{-6}(TJ/MJ)	=	TJ/yr
액체연료:	L	x	MJ / L	x	10^{-6}(TJ/MJ)	=	TJ/yr
기체연료:	Nm^3	x	MJ /Nm^3	x	10^{-6}(TJ/MJ)	=	TJ/yr

	연료사용량		저위발열량		환산계수		계산값
윤활유 :	L /yr	x	MJ/ L	x	10^{-6}(TJ/MJ)	=	TJ/yr

	총 발열량		배출계수		전환계수 1		계산값
이산화탄소 :	TJ/yr	x	$kgCO_2/TJ$	x	$10^{-3}(tCO_2/kg)$	=	tCO_2/yr
메탄 :	TJ/yr	x	$kgCH_4/TJ$	x	$10^{-3}(tCH_4/kg)$	=	tCH_4/yr
아산화질소 :	TJ/yr	x	kgN_2O/TJ	x	$10^{-3}(tN_2O/kg)$	=	tN_2O/yr

	연료사용량		저위발열량		환산계수		계산값
액체연료:	L	x	MJ / L	x	10^{-6}(TJ/MJ)	=	TJ/yr
기체연료:	kg	x	MJ /kg	x	10^{-6}(TJ/MJ)	=	TJ/yr

	사용열량		배출계수		전환계수 1		전환계수 2		계산값
이산화탄소:	TJ/yr	x	$kgCO_2/GJ$	x	10^{-3}(TJ/GJ)	x	$10^{-3}(tCO_2/kg)$	=	tCO_2/yr
메탄 :	TJ/yr	x	$kgCH_4/GJ$	x	10^{-3}(TJ/GJ)	x	$10^{-3}(tCH_4/kg)$	=	tCH_4/yr
아산화질소:	TJ/yr	x	kgN_2O/GJ	x	10^{-3}(TJ/GJ)	x	$10^{-3}(tN_2O_4/kg)$	=	tN_2O/yr

	총 발열량		배출계수		산화계수		전환계수		계산값
이산화탄소 :	TJ/yr	x	kgCO2/TJ	x	ODU 계수	x	$10^{-3}(tCO_2/kgCO_2)$	=	tCO_2/yr

폐수발생량(m^3) × {(초기T-N)-(처리후 T-N)}(kg_N/L)/1000 × N_2O배출계수(kg N_2O-N/kg N) × 44/28 × 지구온난화지수

초기 절연가스충진량(kg) × 작동배출계수 × 단위 전환계수(10^{-3})×지구온난화지수

	전력구매량		배출계수		계산값
이산화탄소:	kWh/yr	x	tCO_2/kWh	=	tCO_2/yr
메탄 :	kWh/yr	x	tCH_4/kWh	=	tCH_4/yr
아산화질소:	kWh/yr	x	tN_2O/kWh	=	tN_2O/yr

나) Step 2. 연료사용량을 년간 사용열량으로 변환

연소된 연료의 양은 질량이나 부피 등의 연소된 연료의 양은 질량이나 부피 등의 물리적 단위로 측정되어졌기 때문에 연료별 년간 사용량에 연료별 발열량을 곱하여 연료의 양을 년간 사용열량(TJ/yr)으로 계산한다. 연료별 발열량은 연료의 형태에 따라서 액체연료의 경우 MJ/ℓ, 기체연료의 경우 MJ/Nm-3의 단위를 사용하며, 각 연료별 발열량은 에너지 기본법에 고시된 연료의 저위발열량 자료를 이용하였다.

다) Step 3. 사용된 연료의 탄소 배출계수 추계

고정연소에 의한 직접 배출량 계산에 이용되는 배출계수는 연료 발열량 대비 온실가스 배출량으로 표현되며, 배출계수는 위에서 언급했듯이 팀별 현장설비 특성분석을 통한 계수를 사용하는 방법과 발표된 배출계수 값의 사용이라는 두 가지 방법이 있다.

설비 특성 분석을 통한 계수를 사용하고자 할 때는 연료에 포함된 탄소 함유량과 연소되지 않고 연소공정에서 발생하는 부산물(쓰레기, 굴뚝가스 등)에 남아있는 연료 단위당 탄소량에 대한 물질수지 분석으로 계산할 수 있으며, 또 하나의 방법은 IPCC 가이드라인의 고정연소 부문 설비별 배출계수를 사용할 수 있다.

탄소 배출계수가 산정된 후 연료의 연소율을 반영하여야 한다. 연료가 연소되었을 때 대부분의 탄소는 결과적으로 이산화탄소로 산화되어 대기 중으로 배출되어진다. 산화되지 않거나 재(ash)에 남아있는 소량의 탄소를 반영하기 위해 탄소 배출계수에 탄소 산화율을 곱해줌. 현재 2006년 기준 IPCC 가이드라인에서는 연료별 탄소 산화율을 100%로 적용토록 제시하고 있으며, 온실가스·에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침에서는 산정등급(Tier)에 따라 산화계수를 다르게 적용하도록 규정하고 있다.

라) Step 4. 사용된 연료의 메탄 및 아산화질소 배출계수 추계

배출원에서 사용된 연료 및 연소기술에 따라 해당 배출계수를 선정한다. 만약 메탄과 아산화질소가 고정연소에서 많은 양의 온실가스를 배출한다면 보고 기업들 자체의 배출계수를 산정하는 것이 추천되어진다.

마) Step 5. 배출된 이산화탄소, 메탄, 아산화질소량 추계

Step 2에서 집계된 연료별 년간 사용열량과 Step 3-4에서 선정된 배출계수를 곱하여 이산화탄소, 메탄, 아산화질소의 배출량을 산정한다.

바) Step 6. 이산화탄소 등가 배출량으로 변환

메탄, 아산화질소 배출량을 이산화탄소 배출량으로 전환하기 위해서는 지구온난화지수 (GWP, Global War○ing Potential)을 적용한다.

사) Step 7. 총 배출량 집계

각 팀의 연료별, 온실가스별 배출량을 합산한 후, 온실가스 배출량을 합계하여 해당 기업의 총 고정연소 배출원의 온실가스 배출량을 도출한다.

2) 이동연소 배출원에 의한 직접 배출량

이동연소 배출원은 가솔린, 디젤유 등 화석연료를 엔진에서 연소시킬 때 발생하는 이산화탄소가 주 배출원이며 소량의 메탄과 아산화질소도 배출된다. 동일한 연료량을 사용하더라도 수송수단에 적용된 연소기술에 따라 온실가스 배출량이 달라지므로, 온실가스 배출계수는 이러한 기술적 특성을 반영하여 도출된 값을 이

용하여야 한다. 이동연소 배출원에 의한 온실가스 배출량은 다음의 절차에 따라 산정되어야 한다.

가) Step 1. 수송 수단별 연료사용량 집계

수송 수단별 연료사용량은 수송수단의 이동거리와 주행연비의 곱으로 계산하는 간접 산출방법과 수송용 연료 저장탱크의 사용량 및 재고량으로부터 계산하는 직접 산출방법으로 계산할 수 있으며, 연료의 형태에 따라 액체연료의 경우 ℓ/yr, 기체연료의 경우 Nm3/yr의 단위를 사용한다.

- 이동거리를 이용한 연료 사용량 계산식

  연료사용량(ℓ) = ∑(수송수단별 총 이동거리(km) ÷ 주행연비(km/ℓ))

- 저장탱크 사용량 및 재고량을 이용한 계산식

  연료사용량(ℓ) = 보고기간 총 연료구매량(ℓ)+보고기간 초기 연료보유량(ℓ) - 보고기간 말기 연료보유량(ℓ)

나) Step 2. 연료사용량을 년간 사용열량으로 변환

연소된 연료의 양은 질량이나 부피 등의 물리적 단위로 측정되어졌기 때문에 아래 식과 같이 Step 1에서 집계한 팀별, 수송 수단별, 연료별 년간 사용량에 연료별 발열량을 곱하여 연료의 양을 년간 사용열량(TJ/yr)으로 계산한다. 연료별 발열량은 연료의 형태에 따라서 액체연료의 경우 MJ/ℓ, 기체연료의 경우 MJ/Nm3의 단위를 사용하며, 각 연료별 발열량은 에너지 기본법에 고시된 연료의 저위발열량 자료를 이용하였다.

다) Step 3. 사용된 연료의 배출계수 추계

이동연소에 의한 직접배출량 계산에 이용되는 배출계수는 연료 발열량 대비 온실가스 배출량으로 표현된다. 이동연소의 경우 동일한 연료량을 사용하더라도 수

송수단에 적용된 배기가스 제어기술에 따라 온실가스 배출량이 달라지므로 온실가스 배출계수는 이러한 기술적 특성을 반영하여 도출된 값을 이용하여야 한다. 그러나 이러한 자체 배출계수를 사용할 수 없을 경우에는 IPCC 가이드라인에서 제시하는 이동연소부문의 이산화탄소, 메탄, 아산화질소의 배출계수를 사용할 수 있다. 수송 수단별 사용된 연료에 따라 해당 배출계수를 선정한다.

라) Step 4. 배출된 이산화탄소, 메탄, 아산화질소량 추계

Step 2에서 집계된 수송수단별 연료별 년간 사용열량과 Step 3에서 선정된 배출계수를 곱하여 이산화탄소, 메탄, 아산화질소의 배출량을 산정한다.

마) Step 6. 이산화탄소 등가 배출량으로 변환

메탄, 아산화질소 배출량을 이산화탄소 배출량으로 전환하기 위해서는 지구온난화지수 (GWP, Global Warming Potential)을 곱해주어야 한다.

바) Step 7. 총 배출량 집계

각 팀의 연료별, 온실가스별 배출량을 합산한 후, 각 사업장의 온실가스 배출량을 합계하여 해당 기업의 총 이동연소 배출원의 온실가스 배출량을 도출한다.

3) 탈루배출원에 따른 직접 배출량

사업장은 에어컨 냉동기 제품 내에 충진되어 있는 HFC 냉매 및 소화기의 CO_2 , HFC 소화약제에 의해 탈루되고 있다. 사업장에서 사용하는 에어컨, 냉동기 등 냉매 탈루량은 IPCC 공인 탈루계수를 적용하여 온실가스 배출량을 산정한다.

소화기 내의 소화약제 탈루량은 현재 충진량에 IPCC 공인 탈루계수를 적용하여 온실가스 배출량을 산정하였으며, 사용 및 폐기여부를 확인하여 이에 대한 IPCC 공인 탈루계수를 적용한다. 변전설비에서 절연가스로 사용되는 육불화황(SF6)에 의해 온실가스가 탈루되고 있다.

가) 윤활유 탈루배출량 산정

(1) Step 1. 사용량의 집계

보고기간 동안 사용된 윤활유 및 구리스의 사용량을 집계한다. 사용량은 기업 내부에 기록, 보관되어 있는 구매, 판매송장 등을 이용할 수 있으며 각 팀별 자료를 수집, 계산하고 기록하여야 한다. 윤활유, 구리스 모두 ℓ/yr 단위를 사용한다.

(2) Step 2. 윤활유사용량을 년간 사용열량으로 변환

윤활유 사용량은 물리적 단위로 측정되어졌기 때문에 아래의 식과 같이 Step 1에서 집계한 팀별 년간 사용량에 발열량을 곱하여 년간 사용열량(TJ/yr)으로 계산한다. 발열량은 MJ/ℓ 단위를 사용하며 윤활유 및 구리스의 발열량은 에너지 기본법에 고시된 저위발열량 자료를 이용하였다.

(3) Step 3. 탄소 배출계수, 산화계수(ODU) 추계

윤활유 탈루에 의한 직접 배출량 계산에 이용되는 배출계수는 발열량 대비 온실가스 배출량으로 표현되며, 배출계수는 에너지기본법에 제시된 배출계수 값을 활용한다.

산화계수 적용 방법으로는 윤활유, 구리스의 사용 중 산화된(Oxidized During Use)유형별 계수적용에 따라 두가지로 구분된다. 윤활유, 구리스가 구분되지 않은 총 소비자료만 가지고 산정하는 방법과 윤활유, 구리스를 구분한 각각의 산화율(ODU)을 적용하는 방법으로 사업장의 윤활유에 의한 탈루 배출량 산정은 각각의 산화율(ODU)을 적용한 방법을 이용한다.

(4) Step 4. 총 배출량 집계

사업장 내 팀별, 윤활유 제품별 배출량을 합산한 후, 온실가스 배출량을 합계하여 윤활유 배출원의 온실가스 배출량을 도출한다.

나) 절연가스 탈루배출량 산정

• 배출량의 집계

변전설비 내 충진한 절연가스(SF6)량으로 탈루배출량을 산정한다. 배출계수는 작동배출계수를 선정하며 충진량(kg), SF6 GWP를 곱하여 환산한다.

나. 간접배출원(Scope 2)

1) 구입전력

대부분의 기업들은 전력을 구입하여 사용함으로써 온실가스를 간접적으로 배출한다. 전력계통망이나 직접적인 계약으로 구입한 전력에 대한 온실가스 배출량은 구입한 전력에 평균 배출계수를 곱하여 산정할 수 있다. 구입한 전력사용에 의한 온실가스의 간접배출량 산정 시, 다음의 절차를 따라 계산하도록 한다.

가) Step 1. 구입 사용한 전력량 집계

사업장에서 보고기간 동안 구입하여 사용한 전력량을 집계한다. 기업 내부의 기록, 보관되어 있는 전력사용량 검침자료나 전력요금 지불을 위한 청구서 자료 등을 이용할 수 있다. 구입 사용한 전력의 단위는 kWh/yr를 사용한다.

나) Step 2. 배출계수 선정

구입전력의 배출계수는 시간대 별로 가동되는 발전소가 변경되므로 단위 생산 전력당 온실가스 배출량이 달라지나, 시간종속적인 특성을 고려하면 배출계수 산정이 복잡해질 뿐만 아니라 현재까지는 이러한 시간 종속적 배출계수가 작성된 바가 없으므로 사업장 전력배출량 산정 시에는 해당 연도별 평균 배출계수를 이

용하는 것으로 한다. 사업장 전력배출계수는 년도별 한국전력거래소 '전력부문 온실가스 배출계수 개발'에서 제시한 년도별 전력 배출계수를 이용한다.

다) Step 3. 온실가스 배출량 산정

배출량을 산정하기 위해 Step 1에서 집계된 전력 구매사용량과 Step 2에서 선정된 전력 배출계수를 곱하여 산정함

라) Step 4. 총 배출량 집계

각 팀의 온실가스 배출량을 합계하여 해당 기업의 전력에 의한 간접배출의 온실가스 배출량을 도출하며, 온실가스·에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침 별표 13 참조한다.

사업장의 온실가스 배출량 보고 시에는, 모든 온실가스 배출원을 이산화탄소(CO_2)로 환산하여 tCO_2 e 단위로 배출량 보고하였으며, 이산화탄소로 환산된 배출량은 소수점 첫째자리 단위까지 보고하기 위해 소수점 첫째자리 미만 배출량은 반올림하여 보고한다.

제 2 절 방송·통신분야 인벤토리 구축을 위한 실태조사

1. 전력사용량 실태조사 및 다배출원 기업 scope별 조사에 따른 배출량 산정

가. 조사 목적

본 실태조사는 「저탄소녹색성장기본법」제정과 방송통신 분야의 에너지절약 목표관리제 시행 등에 따라, 방송통신 분야의 온실가스 배출량과 잠재적 감축량을 파악하여 방송통신위원회의 감축목표 정책을 지원하기 위해 방송통신 분야 최초로 온실가스 배출량을 산정하기 위한 실태조사이다. 본 실태조사는 방송과 통신기업의 분야별로 전력사용량 실태조사를 실시하여 온실가스 배출량 통계의 현황을 파악하고, 분야별 감축정책의 기반을 마련하기 위한 목적으로 추진되었다.

나. 조사 설계

□ 모집단 분석 - pilot test

방송통신 분야 개별 기업별 전력사용량 통계는 존재하지 않는다. 따라서 실태조사를 수행하기 전에, 전력사용량에 영향을 주는 인자(pilot-test)를 구별해 내기 위해 주요 대기업자료의 전력사용량과 ICT 매출액(Sales), ICT분야종사자수(Employer) 변수에 대한 상관분석 및 회귀분석을 통해, 주요 영향력 인자를 변별해내고, 영향변수를 주요 변수로 하여 표본설계하기 위한 사전조사를 수행하였다. 방송통신서비스 기업의 전력사용량 실태조사를 위해, 방송과 통신서비스 대기업 각 5개사의 2008년말 기준 전력사용량(Electricity Usage, kWh)과 2008년 방송통신산업실태조사 조사결과 중 ICT 매출액(Sales), ICT분야종사자수(Employer) 와의 상관계수를 통해 전력사용량에 영향을 미치는 변수를 구별하였다.

앞서 살펴본 바와 같이, 일반적으로 방송통신서비스는 특정 건물 안에 방송통신 장비를 설치하여 서비스를 제공하는 사업이므로 전력사용량(Electricity Usage)에 영향을 미치는 요인이 건물면적, 종사자수 그리고 ICT매출액 등으로 고려할 수 있다. 그러나 방송통신서비스 기업의 건물면적에 대한 정보는 얻을 수 없었으며, KAIT DB 중 활용 가능한 ICT 매출액(Sales)과 ICT분야종사자수(Employer)를 관련 변수로 하여 상관계수를 구해보았다. 결과는 아래와 같다.

[1단계] 상관계수

<표 3-2-1> 기술통계량 - 방송통신 분야 상관계수

상관계수

		Electricity Usage	Sales	employer
ElectricityUsage	Pearson 상관계수	1	.844**	.966**
	유의확률 (양쪽)		.002	.000
	N	10	10	10
Sales	Pearson 상관계수	.844**	1	.694*
	유의확률 (양쪽)	.002		.026
	N	10	10	10
employer	Pearson 상관계수	.966**	.694*	1
	유의확률 (양쪽)	.000	.026	
	N	10	10	10

**. 상관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의합니다.
*. 상관계수는 0.05 수준(양쪽)에서 유의합니다.

▶ 전력사용량(Electricity Usage)와 ICT매출액(Sales)과의 상관계수 0.844(**), 전력사용량(Electricity Usage)과 ICT분야종사자수(Employer)와의 상관계수는 0.966(**) 으로 두변수 모두 전력사용량과 양의 상관관계가 있음

반면, 통신기업의 전력사용량(Electricity Usage)와 ICT매출액(Sales), 전력사용량(Electricity Usage)과 ICT분야종사자수(Employer)와의 상관계수 및 방송기업의 결과는 다른 양상으로 나타났다.

<표 3-2-2> 기술통계량 - 통신분야 상관계수

상관계수

		Electricity Usage	Sales	employer
ElectricityUsage	Pearson 상관계수	1	.798	.974**
	유의확률 (양쪽)		.106	.005
	N	5	5	5
Sales	Pearson 상관계수	.798	1	.643
	유의확률 (양쪽)	.106		.242
	N	5	5	5
employer	Pearson 상관계수	.974**	.643	1
	유의확률 (양쪽)	.005	.242	
	N	5	5	5

**. 상관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의합니다.

※통신기업 : 기간(유무선) 및 부가(portal)

▶ 전력사용량(Electricity Usage)와 ICT매출액(Sales)과의 상관계수 0.798, 전력사용량(Electricity Usage)과 ICT분야종사자수(Employer)와의 상관계수는 0.974(**). 두변수 모두 전력사용량과 양의 상관관계가 있으나, 종사자수만이 유의한 것으로 나타남

<표 3-2-3> 기술통계량 - 방송분야 상관계수

		ElectricityUsage	Sales	employer
ElectricityUsage	Pearson 상관계수	1	.896(*)	.977(**)
	유의확률 (양쪽)		.039	.004
	N	5	5	5
Sales	Pearson 상관계수	.896(*)	1	.951(*)
	유의확률 (양쪽)	.039		.013
	N	5	5	5
employer	Pearson 상관계수	.977(**)	.951(*)	1
	유의확률 (양쪽)	.004	.013	
	N	5	5	5

* 상관계수는 0.05 수준(양쪽)에서 유의합니다.
** 상관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의합니다.

※방송기업 : 지상파방송 및 케이블사업자(총합)

▶ 전력사용량(Electricity Usage)와 ICT매출액(Sales)과의 상관계수 0.896(*), 전력사용량(Electricity Usage) ICT분야종사자수(Employer)와의 상관계수는 0.977(**) 두변수 모두 전력사용량과 양의 상관관계가 있는 것으로 나타남

[2단계] 매출액과 종사자수가 전력사용량에 미치는 영향 분석-회귀분석

위 상관분석 결과를 토대로, 방송통신서비스 대기업 10개사에 대해 ICT매출액과 종사자수가 전력사용량에 미치는 영향을 분석하기 위하여 전력사용량(종속변수)과 ICT매출액, 종사자수(독립변수)에 대한 회귀모형을 적합하였다.

<표 3-2-4> 기술통계량 - 통신분야 회귀모형

진입/제거된 변수[b]

모형	진입된 변수	제거된 변수	방법
1	employer, Sales[a]	.	입력

a. 요청된 모든 변수가 입력되었습니다.
b. 종속변수: ElectricityUsage

모형 요약

모형	R	R 제곱	수정된 R 제곱	추정값의 표준오차	통계량 변화량				
					R 제곱 변화량	F 변화량	자유도1	자유도2	유의확률 F 변화량
1	.999[a]	.999	.998	50095525	.999	876.882	2	2	.001

a. 예측값: (상수), employer, Sales

분산분석[b]

모형		제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
1	선형회귀분석	4.401E+18	2	2.201E+18	876.882	.001[a]
	잔차	5.019E+15	2	2.510E+15		
	합계	4.406E+18	4			

a. 예측값: (상수), employer, Sales
b. 종속변수: ElectricityUsage

계수[a]

모형		비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률	공선성 통계량	
		B	표준오차	베타			공차한계	VIF
1	(상수)	1924187.3	30910968		.062	.956		
	Sales	54.220	5.777	.292	9.385	.011	.587	1.705
	employer	61770.827	2449.011	.786	25.223	.002	.587	1.705

a. 종속변수: ElectricityUsage

모형 적합 결과는 아래와 같다.

▶ 통신모형 : $Y_{ElectricityUsage} = 54.22 \times X_{sales} + 61770.827 \times X_{employer}$이며, 각 계수의 유의확률값이 0.011과 0.002이므로 유의수준 0.05에서 계수가 통계적으로 유의미한 것으로 나타났으며, R^2값이 0.999로 모형에서 매출액과 종사자수가 전력사용량의 99.9%를 설명해주고 있다.

<표 3-2-5> 기술통계량 - 통신분야 회귀모형

모형 요약

모형	R	R 제곱	수정된 R 제곱	추정값의 표준오차	통계량 변화량				
					R 제곱 변화량	F 변화량	자유도1	자유도2	유의확률 F 변화량
1	.977a	.954	.930	15875606	.954	62.100	1	3	.004

a. 예측값: (상수), employer

분산분석b

모형		제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
1	선형회귀분석	1.587E+16	1	1.587E+16	62.100	.004a
	잔차	7.561E+14	3	2.520E+14		
	합계	1.643E+16	4			

a. 예측값: (상수), employer

b. 종속변수: ElectricityUsage

계수a

모형		비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률	공선성 통계량	
		B	표준오차	베타			공차한계	VIF
1	(상수)	6901142.4	9453760.9		.730	.518		
	employer	30234.169	3833.881	.977	7.886	.004	1.000	1.000

a. 종속변수: ElectricityUsage

▶ 방송모형 : $Y_{ElectricityUsage} = 30234.169 \times X_{employer}$이며, 계수의 유의확률값이 0.004로 유의수준 0.05에서 계수가 통계적으로 유의미한 것으로 나타났으며, R^2값이 0.954로 모형에서 종사자수가 전력사용량의 95.4%를 설명해주고 있다.

적합된 모형에 대한 pilot-data 오차검증을 실시 한 결과 대기업에는 모형이 성립하는 것을 확인하였다. 따라서 종사자수를 변수로 하여, 방송통신서비스 분야별, 대·중소 기업규모별로 전력사용량 총량을 추정하기 위한 표본 설계를 진행하고 실태조사를 추진하였다.

□ 표본설계 방법 연구

앞선 pilot-test를 기본으로 방송통신분야의 온실가스 배출량 추정을 위한 최적의 표본크기를 갖는 표본설계 방법을 연구하고, 설계 방법과 함께, 추정식 산출을 위한 연구도 함께 수행하였다. 특히, 정도 높은 온실가스 배출량 산정을 위해 "방송통신분야" 사업체의 최적의 표본을 추출함음 물론이고, 방송통신서비스 라는 특정산업의 전력사용량 대비 사업체수를 비교하여 절사층을 형성함으로서 표본의 크기와 함께 신뢰성을 제고 할 수 있는 방법으로 2010년 8월부터 2010년 10월까지 수행하였다.

방송통신서비스 산업의 특징 중 하나는 종사자수 5% 미만인 기업이 1,595개사로 전체의 45.6%를 차지하지만, 상시종사자수 기준 전체서비스 산업 대비 98.0%를 차지하는 것으로 나타났다. 이들의 사업서비스 분야는 부가통신서비스가 54.2%이며(출처 : 2008 방송통신산업통계연보) 이들은 대부분 임대건물에 상주하여 서비스를 제공하는 기업이며, 임대건물은 자사의 건물이 아닐 경우 인벤토리로 산정하지 않는 원칙을 적용하여 전력사용총량 산정에서 제외하였다. 따라서 조사모집단은 2008년 방송통신산업실태조사 전체 기업 중 종사자수를 변수로 하위 5%에 해당하는 사업체를 절사 한 기업으로 다음과 같다.

분야별 추정치의 신뢰성을 확보하기위해 절사는 분야내에서 종사자 수 기준 하위 5%에 해당하는 사업체를 절사하여 조사모집단을 구성하였으며 목표모집단과 조사모집단현황은 아래와 같다.

<표 3-2-6> 2010년 전력사용량 실태조사 조사모집단

분류	목표모집단			조사모집단		
	대기업	중소기업	총합계	대기업	중소기업	총합계
유선	6	35	41	6	22	28
무선	4	9	13	4	6	10
별정	12	208	220	12	118	130
부가	48	2,516	2,564	48	1,341	1,389
지상파	6	42	48	6	35	41
케이블	2	279	281	2	107	109
기타	9	325	334	9	190	199
총합계	87	3,414	3,501	87	1,819	1,906

※ 출처 : 2008 방송통신산업통계연보(KAIT, 2009)

<표 3-2-7> 조사모집단 설정을 위한 가정

※ 가정1 : KAIT 방송통신기업 DB는 방송통신위원회에 기간, 별정, 부가 및 방송사업자로 신고 또는 허가를 받아 사업을 영위하면서, 해당서비스 분야 연간 매출액이 백만원 이상인 기업을 말함

※ 가정2 : 2008년 말 기준, KAIT 방송통신기업 DB는 총 3,501개사가 목표모집단임

※ 가정3 : 방송통신기업별 전력사용량 통계 및 데이터는 존재하지 않음. 따라서 본 조사는 전력사용량에 영향을 주는 인자(pilot-test)에 대한 상관분석 및 회귀분석을 통해, 종사자수를 주요 변수로 하여 표본설계함

※ 가정 4 : 조사대상 기업 중 대기업은 방송통신설비를 보유하는 등 영향인자라 판단되어 전수조사하기로 함

※ 가정 5 : 중소기업은 서비스기업의 특성 상 저인력으로 서비스만을 중개해주는 영세기업이 많고, 임대건물에 상주해 있어 개별기업별로 자료를 분리해냄에 있어 신뢰성에 문제가 있을 것으로 판단돼(실제로 조사결과, 표본기업 중 26%가 임대건물에 상주하고 있어 개별기업별 전력사용량 분리가 어려워 표본 대체함) 7대 세부분야(유선, 무선, 별정, 부가, 지상파, 케이블, 기타방송 등) 별로, 종사자기준 하위 5% 기업에 대해 cut-off 함. (상시종사자기준, 전체서비스 기업대비 98.0 % 수준)

※ 가정 6 : 중소기업 중 중견기업과 표본기업으로 구분하여, 중견기업은 전수조사하고 표본층에 대해서만 표본조사를 하여 조사 신뢰도 제고

○ 절사법[15)]

표본설계 방법으로 우선, Neyman 할당을 고려할 수 있다. Neyman의 할당식은 다음과 같다.

$$n_h = n \times \frac{N_h S_h}{\sum_{h=1}^{L} N_h S_h}$$

여기에서 n_h: 분류에 할당된 표본사업체의 수

n : 총 표본의 크기

N_h: 부모집단(분류)의 크기

S_h:부 모집단내 표준편차

사업체조사의 특성상 Neyman 할당을 하게 되면 부모집단(분류)의 크기가 크거나 부모집단 내 분산인 큰 경우, 그리고 부모집단의 크기×부모집단 내의 분산의 크기가 큰 경우 많은 표본을 할당하게 된다. 이는 특정층에 지나치게 많은 표본을 할당하는 결과를 초래하며 이로 인하여 표본의 대표성을 훼손시킬 가능성이 크다.

본 연구에서는 층화추출의 특별한 경우에 해당하는 절사법(cut-off method)을 이용하여 표본설계를 하였다. 절사법은 모집단을 전수층과 표본층으로 구분하여 전수층에서는 전수조사(census)가 이루어지고 표본층에서는 표본조사가 이루어져 추정치의 분산을 최소화 할 수 있는 사업체조사에서 흔히 이용하는 방법이다.

○ 표본의 크기 결정

최적 표본의 크기를 결정하기위해 모집단을 전수층과 표본층을 각각1개씩 갖도록 층화 한 후 변동계수를 4%, 5%, 7%, 10%로 변경하면서 시뮬레이션 하였으며,

15) 절사법: 모집단을 전수층과 표본층으로 구분, 전수층에서는 전수조사(census)추진, 표본층 표본조사를 통해 추정치의 분산을 최소화 함

본 **연구에서는 변동계수가 10%인 경우를 최종 표본의 크기로 결정하였다.** 변동계수 10%는 캐나다 통계청, 우리나라 통계청에서 활용하는 기준에 의하면 우수한 통계량을 산출할 수 있는 표본의 크기로 알려져 있다.

변동계수 10% 수준을 고려 하였을때 표본의 크기는 총301개사이며, 이 중 대기업 87개사는 전수업체이며, 표본기업은 214개이다. 서비스 별 표본크기는 아래와 같다.

<표 3-2-8> 변동계수별 표본의 크기 요약

서비스별	4%	5%	7%	**10%**	**대기업**
유선	9	8	7	6	6
무선	4	4	4	4	4
별정	42	38	32	26	12
부가	253	212	156	106	48
지상파	9	9	9	9	6
케이블	47	41	32	23	2
기타	69	62	52	40	9
합계	433	374	292	214	87
대기업	87	87	87	87	
총 표본	520	461	379	301	

<표 3-2-9> 서비스분야 별 표본의 크기 요약

서비스별	**10%**	**대기업**	**합 게**
유선	6	6	12
무선	4	4	8
별정	26	12	38
부가	106	48	154
지상파	9	6	15
케이블	23	2	25
기타	40	9	49
합계	214	87	301

<표 3-2-10> 변동계수기준 통계추정량 발표기준 참고사항

변동계수 수준	수준 설명
0.00% ~ 4.99%	매우 우수(Excellent)
5.00% ~ 9.99%	우수(Very Good)
10.00% ~ 14.99%	**좋음(Good)**
15.00% ~ 24.99%	허용 가능(Acceptable)
25.00% ~ 34.99%	주의사항과 함께 사용가능(Use with caution)
35.00% ~	공표시 신뢰불가(Too unreliable to publish)

※ 캐나다 표본조사 기준

○ 가중치 보정(Marginal Calibration)

층별 최종 가중치를 이용하여 층별 추정치를 산출하는 경우 모집단의 값을 과소 또는 과대 추정하는 경우가 일반적이다. 이와 같은 문제를 해결하는 방법 중의 하나가 calibration이며 갈퀴법(raking mehod)을 통해 가중치를 보정하였다. 본 방법은 주변값(marginals)이 알려진 경우에 다음과 같은 방법으로 보정한다.

표본으로부터 $\widehat{N_{ij}}(i=1,2,...,I, j=1,2,...J)$가 추정되고 모집단으로부터 주변값 N_i와 N_j가 주어지는 경우 다음과 같은 알고리즘을 지속적으로 각 행과 열에 대해 수행함으로서 표본으로부터 추정한 셀의 크기가 모집단의 크기와 일치하게 된다. 즉, $N_{ij}^{(0)}=\widehat{N_{ij}}$을 초기값이라고 할 때 다음의 공식을 행과 열 방향으로 반복수행하여 차이가 주어진 값(ϵ)보다 작으면 수행을 정지한다.

$$N_{ij}^{(2t-1)}=N_{ij}^{(2t-2)}\frac{N_{i.}}{\sum_j N_{ij}^{(2t-2)}},$$

$$N_{ij}^{(2t)}=N_{ij}^{(2t-1)}\frac{N_{.j}}{\sum_j N_{ij}^{(2t-1)}}$$

응답자에 대한 추적 재조사를 통해서도 해결되지 않는 무응답 또는 유효하지 못한 자료가 있기 때문에, 에디팅 기준을 만족시키지 못하는 변수 값은 결측치 대체되어야 한다.

○ 추정식

분야별 규모별 모집단 특성의 총계에 대한 전체 모집단 총계 $\hat{Y}(=\sum_{h=1}^{L}\widehat{Y_h})$를 추정은 표본설계시 모집단을 전수층과 표본층으로 구분하였으므로 다음과 같이 추정한다.

$$\hat{Y}=\sum_{h=1}^{L}{}_{c}\widehat{Y_h}+\sum_{h=1}^{L}\frac{{}_{s}N_h}{{}_{s}n_h}\sum_{k=1}^{{}_{s}n_h}y_{hsk}$$

여기에서 ${}_{c}\widehat{Y_h}$: 전수층 총계 추정치

L : 층의 개수 (분야×규모)

${}_{s}N_h$: 표본층h의 모집단 크기

${}_{s}n_h$: 표본층h의 표본 크기

${}_{s}y_{hk}$: 표본층h의k번째 관찰값

$\frac{{}_{s}N_h}{{}_{s}n_h}$: 표본층 h의 가중치

${}_{c}\hat{Y}_h$: 전수층에서 각 층의 총계에 대한 추정량의 합계

${}_{s}\hat{Y}_h$: 표본층에서 각 층의 총계에 대한 추정량의 합계

모총계 추정량에 대한 분산, 표준오차 및 변동계수 추정은 다음 공식을 통해 추정한다.

- 분산

$$\hat{Var}(\hat{Y})=\hat{Var}\left(\sum_{h=1}^{L}\frac{{}_{s}N_h}{{}_{s}n_h}\sum_{k=1}^{{}_{s}n_h}{}_{s}y_{hk}\right)$$

$$=\sum_{h=1}^{L}\left(\frac{{}_{s}N_h}{{}_{s}n_h}\right)^2\frac{1}{({}_{s}n_h-1)}\sum_{k=1}^{{}_{s}n_h}({}_{s}y_{hk}-{}_{s}\bar{y}_h)^2$$

- 표준오차(Standard Error) 및 변동계수(CV :Coefficient of Variation)
  - 표준오차 : 추정량의 정도를 나타내는 측도

$Se=\frac{\sqrt{Var(\hat{Y})}}{\sqrt{n(t)}}$, $Var(\hat{Y})$: 총량 추정치 분산, $n(t)$: 전체 표본수

· 변동계수 : 추정량의 정도를 나타내는 상대적기준(상대표준오차)
추정량의 표준오차가 작을수록 변동계수의 값도 작아지며, 변동계수의 값이 작을 때 추정량의 정도가 높다

$Rse = \frac{\sqrt{Var(\hat{Y})}}{\overline{X}}$, $Var(\hat{Y})$: 총량 추정치 분산, $\overline{X}$: 전체평균

□ 조사방식 및 조사항목

방송통신서비스 기업의 전력사용량 실태조사는 세부품목 7대 서비스 기준별로 표본 301개사를 대상으로 2010년 8월부터 2010년 9월까지 기후변화 대응 전문가 그룹인 에코프론티어사가 공동으로 진행하였다. 조사방식은 전화, Fax, e-mail등을 활용한 통신조사 방식이다.

전력사용량 실태조사의 조사 조사항목은 아래 <표 3-2-11>와 같다. 이 중, 전력사용량은 2020년까지의 배출량을 예측하고 감축량을 예측하기 위하여 2005년도부터 2009년까지 5개년간의 사용량을 조사하였다. 특히, 건물의 전력사용량은 건물의 적산전력계를 기준으로 한국전력에서 제공하는 사용량의 실제 데이터를 활용하기 위하여 고객번호 및 전력사용량(kWh) 자료를 직접 조사하였다.

한국전력의 고객번호에 대한 자료 검토 및 세부자료 입수는 2010년 10월부터 11월에 걸쳐 추가로 진행되었다.

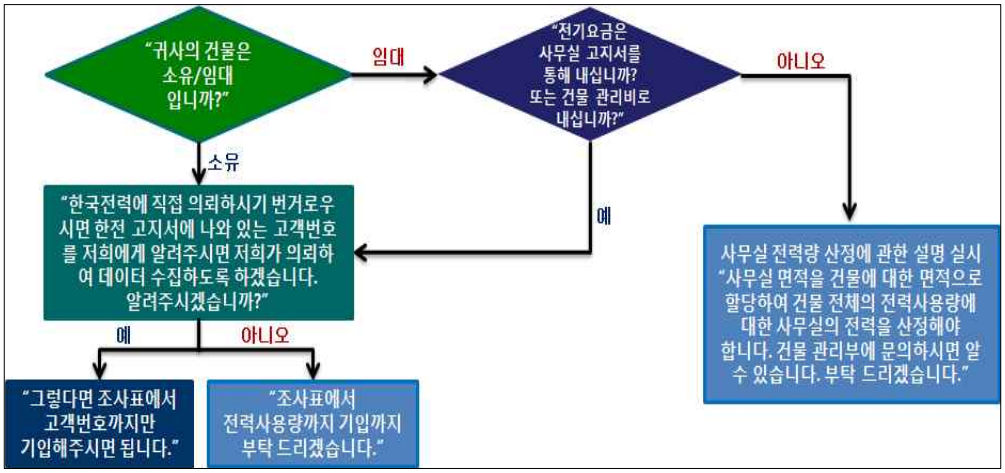
<표 3-2-11> 전력사용량 실태조사 조사항목

구 분	세부 항목
일반항목	- 사업체명, 사업장명칭 및 사업장별 주소
전력사용량 관련	- 한국전력 고객번호 및 전력사용량(kWh)('05년 ~ ' 09년)
종사자 현황	- '09년말기준 (총 또는 상시) 종사자수(명)

인벤토리 산정원칙 중 기업이 자사의 건물을 소유하고 있을 때에는 소유건물 전체에 대한 전력사용량 자료를 활용하면 되지만, 임대건물 일 때 에는 조직경계 범위 설정과 같은 방식으로 기업이 사용하는 건물의 조직경계를 설정하고 전력사용량을 합산하여야 한다. 임대 건물에 상주 할 경우에는 별도의 전기고지서를 통해 사용료를 지불하기도 하지만 많은 기업의 경우, 사무실 관리비에 전기 등의 사용량을 포함하여 일괄 납부하는 기업의 사례가 빈번하였다. 이럴 경우에는 기업의 순수한 전력사용량에 대한 자료를 얻을 수 없었으므로, 표본업체를 대체하였거나 또는 임대건물 계약서 상의 사무실 임대건물 면적과 전체건물 면적의 비율을 할당하여 계상하였다.

<표 3-2-12> 전력사용량 실태조사 조사단계

구 분	세부 항목
단계 1	- 해당기업 소유 건물일 경우, 적산전력계 기반의 건물들 사용총량 조사 및 취합(건물, 기지국, 방송송신소 포함)
단계 2	- 임대건물일 경우, 고지서로 별도 납부시, 전력 사용총량 조사
단계 3	- 임대건물이고, 관리비에서 전기사용량 충당하는 경우, 관리실을 통해 한전 고객번호 기반의 전력총량 및 임대사무실 면적비중 조사 (면적비중 당 전력사용량 재산정)
단계 4	- 임대건물이고, 관리비에서 납부하나 분리가 어려울 경우 =>표본 대체함



[그림 3-2-1] 전력사용량 항목 조사단계

□ 무응답 보정

동일기업에 대해서, 연도별 무응답은, 응답연도의 평균값으로 보정하였고 무응답 기업에 대해서는, 층별(대기업전수, 중소기업전수, 중소기업 표본)로 이상치를 제거한 층내 평균값으로 보정하였다.

□ 분야별 변동계수(CV)

<표 3-2-13> 분야별 변동계수(CV)

중분류		변동계수(CV)(%)					비고
		2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	
통신업종							
	유선	0.194725855	0.182113431	0.168688216	0.152599801	0.15474411	
	무선	0.327375305	0.256264397	0.251338763	0.19493388	0.15072256	
	별정	18.11968759	18.07144795	17.89710782	19.03576824	16.46654259	
	부가	64.63359683	64.2835942	62.26972432	58.05880643	57.500003	
방송							
	지상파	12.05558922	7.809402077	7.948461262	7.184747517	9.849193037	
	케이블	97.01110541	115.4482313	109.6153848	88.92799251	76.7396414	
	기타방송	53.7952321	73.06423981	62.29320992	63.52340861	61.37191541	

※ 변동계수(CV) : 추정량의 정도를 나타내는 상대적기준(상대표준오차)

※ 분산 측정시, 극단값은 제외

□ 한계점 및 개선방안

개별 기업에 대한 전력사용량 정보가 없는 상황에서, 영향인자(종사자수)를 변수로 한 표본조사의 한계로 일부 분야의 CV계수에서 알 수 있듯이, 케이블 및 부가통신서비스 분야의 추정 정도는 좋지 않은 것으로 나타났다. 순수 방송통신업종이 아닌, 전송역무를 일부 담당하는 부가통신사업체 및 케이블 방송사업체의 추정 정도를 높게 하기 위해서는 접근기준에 대한 추가적인 근거를 마련할 필요성 발생하였다.

※예 : 매출액 기준으로 컴퓨터예약서비스(부가) 비중이 전체매출의 약 0.06% 수준인 일부 기업의 경우, 기업이 소유하고 있는 건물전체의 전력사용총량이 방송통신업종 전력사용량으로 산정되어 국가차원에서는 온실가스 이중산정의 문제가 발생

반면, 방송통신설비를 보유하고 있는 유선, 무선 및 지상파 방송국에 대한 추정 정도는 높은 것으로 나타나, 방송통신업종 전체 규모를 파악함에 있어서는, 첫 해 접근방법은 타당한 것으로 사료된다. 특히, 개별기업 전체의 전력사용량이 아닌, 기업이 소유하고 있는 설비 및 임대비중을 고려한 전력사용량 계산 방법은 인벤토리 산정기준에도 합당하며, 국내 다른 전력사용량 조사에서 고려하거나 시도하지 않은 방법이다.

그러나, 좀 더 정도높은 추정을 위해서는, 부가통신사업자 및 기타방송사업자에 대한 사업영역을 명확히 하고, 설계 시, 표본층을 현재의 표준 전수층과 표본층 분리대신, 좀 더 세부적으로, 표본 전수층, 표본1층, 표본 2층으로 단계를 나누어 조사를 진행하는 방법을 제안하며, 이러한 방법을 통해 좀 더 정도높은 추정이 되기를 희망한다.

2. 다배출원 기업 scope별 온실가스 배출량 조사

가. 방송통신기업 현장 실사 및 자문 추진 결과 요약

□ 추진목적

○ 국내 방송통신기업의 온실가스 인벤토리 구축 부문 현장실사

○ 방송통신분야 가이드라인 개발을 위한 통신(유선・무선), 방송(지상파・케이블) 분야 경계설정 및 배출원 목록 작성 자문

○ 방송통신분야 활동데이터 관리수준 검토 및 온실가스 배출량 실태조사를 위한 자료 수집 양식 합의

나. KT

- KT 전체 에너지 사용량 중 빌딩 전기료 83% 차지
  ※ 실제 빌딩 에너지 내 운영 중 발생하는 에너지 (사무실 냉난방, 조명, 동력 장치 등) 60% + 구축장비 40 %차지
- 2,000 TOE 이상 건물은 지자체 에너지 다소비 건물 신고대상
  (매해 직, 간접 배출 에너지 사용량 지자체 신고)
- 에너지 다소비 사옥 (2,000 TOE 이상 건물) 사업장 관리 기준에 대한 별도의 가이드라인 필요
  ※ 예시1) 에너지 소비가 많은 대규모 건물의 경우 중앙 집중식 냉난방 사용, 소규모 건물의 경우 시간별 또는 zone 별 개별식 냉난방 등의 가이드라인 제시를 통해 리모델링 시 관리 기준으로 실행 (정부의 빌딩 에너지 관리 기준 참고)
  예시2) 여름의 경우 도시가스 또는 도시가스 + 전기 혼합(할인요금 적용가능) 위주로 냉방, 겨울의 경우 전기 방식으로 난방함으로써 계절별 에너지원 전환식의 가이드라인 필요
- KT의 에너지 관리 체계 : 국사(건물), 국사외 시설로 구분
  국사외 시설은 다시 분기 국사, 전기 배치시설, 기지국으로 구분 가능하며, 실제 에너지는 건물 단위로 관리되고 있음
- 에너지 관리체계 기준의 대분류를 건물 단위, 중분류를 에너지 배출원별 (냉매 등 배출원별 시설, 또는 과금 체계에 준하는 기준)로 나뉘어 가이드라인 기준 설정 필요
- 냉매 등의 환경 규제에 대한 법적 규제를 가이드라인내에 포함시켜 녹색 저탄소 성장 전체 내용을 포괄적으로 포함할 수 있는 컨텐츠 제시 필요
- 실제 PSTN에서 All-IP로 전환 시 기존보다 20% 정도의 에너지 사용료 절감 가능
- 에너지 가이드라인 초안 내용 검토 후 내부 의견 취합 및 조율을 통해 다시 회의 예정

2. KT 현장실사 결과보고

□ 유선통신분야 경계설정 자문 내용

○ KT 인벤토리 시스템 구축 주요내용

- 조직경계 : KT 소유건물 및 임차건물에 대한 지분할당법 적용 (약 600여개)
- 운영경계 : 전기배출원이 배출량의 96% 차지하는 것으로 추정되며, 건물별 계량기 1대 보유, 사내 내부조직별 배출량 산정하도록 설계됨
- 기간경계 : '07년～'09년(최근 3년간)
- 공정배출 : KT는 통신서비스 제공을 주된 역무로 하고 있으며, 설비에 의한 제품생산이 아닌 관계로 공정배출은 없음

○ KT 인벤토리 구축과 관련 자료수집 방법 특이사항

- 이동연소 중 구매차량의 사용연료 및 주유량 : 차량별 신용카드 각 1개 배정, 사용량 데이터가 시스템으로 자동 연계
- 고정연소 : 자산경영실 산하 자산센터 작성
- 간접배출원 중 구매전력 : 한국전력과의 정보 공유 협약으로 구매전력사용량 자동 연계(네트워크 부문), 현재는 월별 excel data 취합 및 업로드 가능

※ 특히, KT는 규모가 아주 큰 조직에 해당되며, 배출유형별로 자료를 수합하는 부서가 다름

▶ 따라서, KT는 전사적으로 온실가스 감축을 위한 인벤토리 구축에 중점을 두고 진행하고 있으며, 외부에서 자료 요청 시, 부처별 협의 하에 자료를 제공할 계획임

○ KT를 포함한 통신업 인벤토리 구축 특징 및 애로사항

- 통신분야의 설비 특성인 국사나 중계기(기지국 포함) 등의 경계영역 설정이 인벤토리 산정의 이슈가 됨

- 이런 국사나 중계기나 소비하는 전력량은 개별 측정이 이루어지고 있지 않으며, 비용 산정시 아파트나 건물의 관리비에서 공동 부담하는 경우가 많아 설비별 분리가 현재 불가능함
- 특히 이들 분야는 BcN장비나 광역화 등으로 인해 축소되는 추세에 있긴 하지만, 별도 실측을 해야만 산정이 가능하며, KT의 경우 '에너지사용량측정장치'개발로 인해 해결방안 모색 중

○ 인벤토리 배출량 산정 관련 배출계수 선택 여부
- 현재 IPCC 가이드라인을 준용해서 산정하도록 설계되어 있음
- 그러나 IPCC가이드라인의 배출계수는, 유럽 선진국의 평균자료 값을 활용하므로 개도국과 같은 우리나라에서 사용할 시, 실제 배출량보다 높게 산정될 수 있는 한계성 존재
- 하지만, 기업 개별 배출량에 의해 배출계수를 선택 할 시, 검증 때 일부 문제가 나타나고 있어, KT의 경우 국가 배출계수가 정해지면 다시 고려할 계획임

○ KAIT 인벤토리 가이드라인 관련 제안방향
- 조직경계 : 건물설정, main 유형별로 운영경계를 그룹핑하고 다배출 예상 설비에 대한 시설별 조사 진행을 추천
- 특히 KT같은 조직이 한 개 부서가 아닌 유관기관별로 자료 수합, 시스템에서 통합하는 형태이기 때문에 조사컨소시업을 구성해 관련 자문을 구할 시, 다양한 부서가 함께 모여 특성별로 자료 취합이 가능한 방향 논의할 필요가 있음

□ 통신분야 가이드라인 개발 관련 _ 조직경계별 관리시설(안)

○ KAIT가 제안하는 통신분야 가이드라인 (안)에 대한 의견

- 조직경계 : 통신서비스 기업의 건물, 서비스센터, 기지국, 지점별로 분리는 타당하나, 소유지분인지 임대지분인지에 따른 산정방법 구체화 해줄 필요 있음
- 운영경계 : 앞선, 전기배출원 구분 Ⅱ 단계에 따라, 정유기, ups, 냉방기, 전역/전등, 일반동력 및 배전반 등 현 단계에서 분리가 가능한 기준으로 설정할 것을 권유함

□ 통신분야 자료수집 양식(안)_검토의견

○ 통신분야 온실가스 다배출 관리시설 규명(1차)

No.	운영경계 (대분류명)	상주직원 (단위:백명)	총전력사용량 (kWh)	통신업종 관리시설(보유시설에 √)							
				선로설비	교환설비	전송설비	부대설비	전용회선설비	부가통신설비	별정통신설비	IDC설비
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											

▶ 통신분야의 관리시설은 첨부와 같이 건물별로 구분되어 있는 형태가 아니므로 현재와 같이 양식(안)은 무의미하다고 판단됨

○ IDC설비 : IDC 내 보유시설 공정별 작성

대분류	중분류
31.IDC설비	
	서버
	스토리지
	네트워크
	UPS
	밧데리
	...
	기타 기계

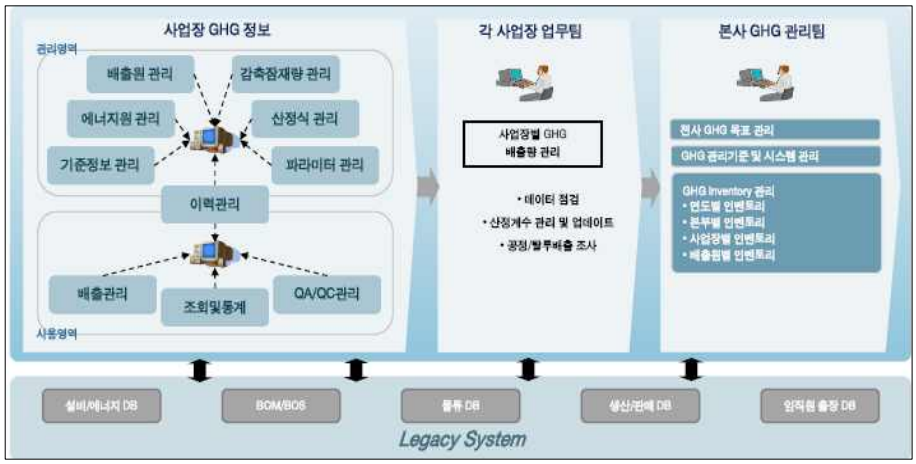
⇒ 해당 설비에 대한 문헌조사 후, 제조기업 통해 온실가스 평균 배출량 산정

▶ IDC내에 대부분의 설비가 함께 설치되어 있어, 자료 분리나 제공에서 애로사항이 있으므로, 제조기업을 통한 문헌조사 방식이 합당한 것으로 판단됨

□ 인벤토리 시스템 구축_주요 구축 내용

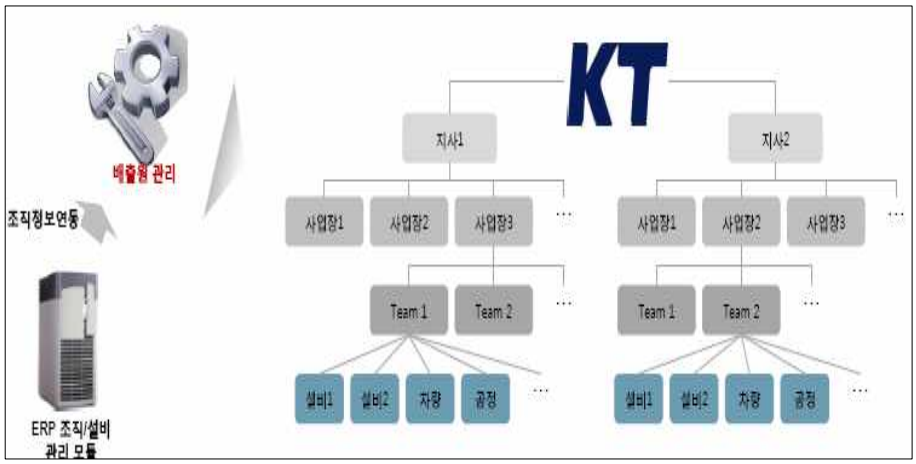
○ 시스템 구축 주요내용

- GHG Inventory 목표시스템 계획 : 각사업장 업무팀별로 목표할당 추진하여 설계하였으나 조직간의 이동이 빈번한 관계로 향후 조직기능 삭제할 계획임



- 시스템 세부기능

① 배출원 관리 가능 : 사업장 별, 팀별 Scope 별 배출원 목록 작성



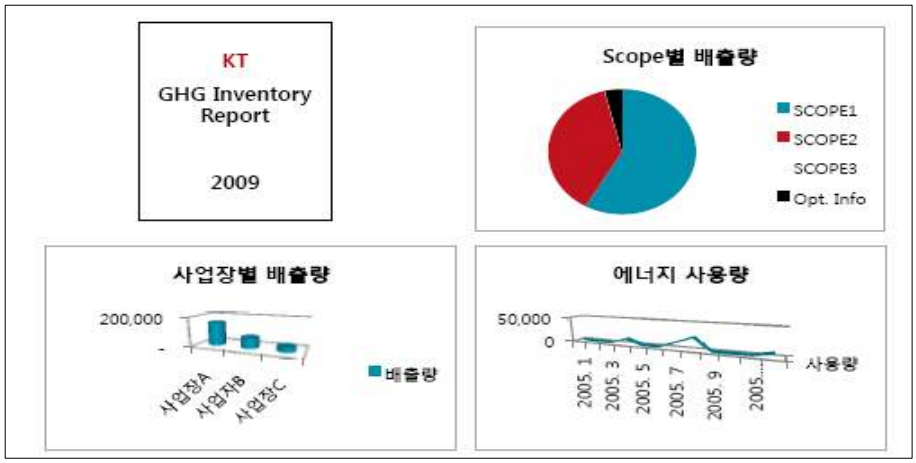
② 산정식 관리 : 산정식 사용 파라미터 등록 및 관리, 연산식 등록 관리 가능함

※ 배출량 산정기준은 IPCC 가이드라인을 준용하여 설계되어 있음

③ 배출관리 : 배출량 계산, 계산주기 관리 가능하게 설계되어 있음

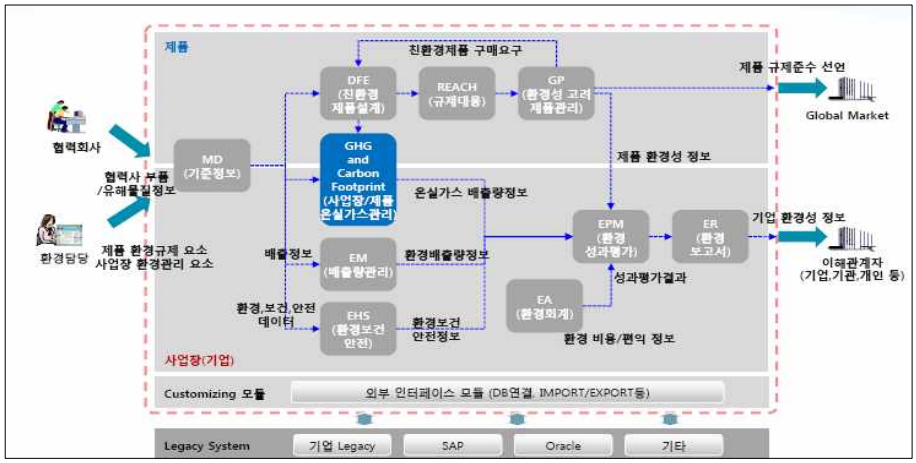
④ 이력관리 : 산정식 변경시의 배출량 데이터 이력관리 가능하게 설계되어 있음

⑤ 조회 및 통계 기능 : 보고서출력기능 탑재



⑥ QA/QC관리 : QA/QC 항목 평가 및 보고서 작성기능 설계

○ 향후 시스템 구축 전략 방향 : 기업 종합환경경영 지원을 위한 제안사 IT Service Roadmap 지양할 계획임



나. SKT

1) STEP 1> 데이터 현황분석

○ 경계설정 기준 : SKT 법인명의 소유여부 기준(28개 사옥)

○ 소유는 하고 있지만 운영하고 있지 않은 업체(사옥, 이동차량, 마케팅, 중계기 등)

※ eg. 대리점 : SKT소유가 아니며, 자료 수합에 문제가 발생하여, Data완전성의 결여로 조직경계 설정에서 제외함

가) 조직경계

○ 사옥, 전송국, 기지국/중계기, 임차고객센터, 임차마케팅팀, 대덕 데이터센터(SK C&C 3,4층-면적대비 산정), 지점(위탁), 매장(위탁) 대상으로,

○ WRI에서 제공하는 운영통제접근법에 의거하여 조직경계설정

구분	SKT 소유설비	SKT 운영	경계포함여부
사옥	O	O	O
전송국	O	X	O
기지국/중계기	O	X	O
임차고객센터	O	X	O
임차마케팅팀	O	O	O
대덕데이터센터	O	X	O
지점(위탁)	X	X	X
매장(위탁)	X	X	X

나) 운영경계(IPCC 4차에 의거함)

○ Scope 1(직접배출) : SK텔레콤 소유/통제 발생원의 배출량

- 고정연소 : 고정연소 설비(보일러, 온풍기, 난로, 냉온수기, 비상발전기 등)
- 이동연소 : SK텔레콤 소유 및 렌탈/리스 차량(업무차량, 임원차량 등)

- 탈루배출 : 에어컨/냉동기 냉매, 가스절연개폐기의 SF6 소화기/소화설비의 CO2(배출원 목록으로만 관리하고 배출량 산정에서 제외함)

○ Scope 2(간접배출) : 구매한 전기/스팀에 의한 배출량

○ 구축 Level

- 지역별(수도권, 부산, 대구, 서부, 중부)
- 공간별(사옥, 네트워크, 외부임차, 대덕데이터센터)
- 연료별 Level

※ SK텔레콤의 2개 사옥과 5개 지역 대상으로 배출량 산정(2007~2009)

구 분	배출원	비 고
사옥	고정연소	
	탈루배출	
	간접배출	
차량	업무차량	
	임원차량	
대덕DataCenter	SKT소유장비	
전송국사	고정연소	
	탈루배출	
	간접배출	
기지국	-	장비목록
	고정연소	
	탈루배출	
	간접배출	

2) STEP 2> 인벤토리 구조 설계

: 기지국→중계기→전송국사

가) 기지국

○ 기지국 별로 전력사용량 산정

○ 기지국 목록(기지국장비, 냉난방기, 소화설비, 비상발전기, 가스절연개폐기, 소유차량) 을 바탕으로 산출

○ 장비별로는 산출어려움(전력량이 일정하지 않음-특정한날: 연휴, 공휴일 등)

나) 중계기

○ 100% SKT 소유, RF중계기포함 약 19만개 추정

○ 한전전신주 철탑이나, 건물 옥상에 달며, 한전고지서 기준산정 또는 건물전력비에서 원가산정으로 역산해서 배출량 추정, 자료는 96~97%의 신뢰성을 가지고 있음

다) 전송국사

○ 3~4층 건물 데이터 라우터의 스위치(분배시스템)

○ SKT N/W 부문 데이터 수합 흐름도

- 배출원 : 냉난방기, 소화설비, 비상발전기, 중심국
- 수합자료 : 연료사용량, 전력사용량, 전력비용&고객번호, 유지비용, 차량유류현황

3) STEP 3> 인벤토리 구현

○ IPCC G/L 기준적용

○ 2005~2009년까지 연간 데이터 산정

- 2007~2009년까지 3개년 평균치를 기준년도로 설정함
- 전송국・중계기・고객센터를 보유하고 있는 성수사옥, 보라매사옥, 분당사옥 순으로 GHG 배출량이 높음
- 그밖의 서울대 연구동, T-tower(본사)순으로 배출량이 많으며, 특히 본사 건물이 T-tower는 SKT 건물 중 가장 고층건물이나 에너지효율 건물로 설계되어 있어 상대적으로 GHG 배출량이 낮은 편이며, 층별 전력계를 설치하여 층별 GHG산정이 가능함

4) STEP 4> 제 3자 검증

○ 삼정 KPMG를 통해 검증 완료, data 신뢰성을 확보함

- 검증기간 : 5월중순~6월15일
- 검증성명서 발급 : 6월16일(※ 온실가스인벤토리 보고서 : 외부공개 불가)

5) Scope 별 배출량 분석

○ 전력 > 스팀 > 고정연소 > 이동연소 순

- 2007~2008년 배출량 16% 증가
- 2008~2009년 배출량 0.7% 감소

○ Scope 2 약 97%로 대부분을 점유

- 전체 배출중 전력이 96~97%
- 스팀사용량은 감소 추세인 반면, 전력사용량은 증가 추세임

6) 에너지원별 배출량 분석

○ 배출량 순서

- 전력>LNG>LPG>경유>등유>보일러등유휘발유>스팀
- 구매전력 사용으로 인한 배출량이 전체 배출량의 95% 이상 점유

7) 지역별 배출량

○ 수도권>중부>부산>서부>대구 순

- 수도권 지역에서 발생하는 배출량이 전체 배출량의 45% 점유

8) 기타 : (비공식) 사업활동별 배출량 분석

○ 네트워크 부문(기지국, 중계기, 전송국 별), 사옥 별도

- 사옥과 기지국, 중계기에서 발생하는 배출량이 전체 배출량의 95% 이상 점유
  - · 전송국사 : 전파 분배시스템으로 비상발전기, 보일러, 차량, 소화기 등 수집 산정
  - · 기지국 : 설비, 무인자동 냉방기, 소화기에 대한 배출량 산정
  - · 중계기 : 100% SK소유, 중계기 목록(전체 중계기의 96~97%수준)을 기준으로 산정
  - · 대덕데이터 센터 : 대덕단지 내 건물의 두층(3/4층)을 사용, 개별 계측기가 없어서 면적비 대비로 산정
  - · 고객센터 : 전국 7개 중 5개가 27개 사옥 안에 포함되어 있어서 5개는 사옥에서 산정하고 2개만 개별 산정
  - · 마케팅 : 임대로 지점 운영, 건물별 면적으로 산정
  - · 차량 : 임원 및 영업, 리스 차량에 대한 연료 사용량 산정, Scope3 부분 제외

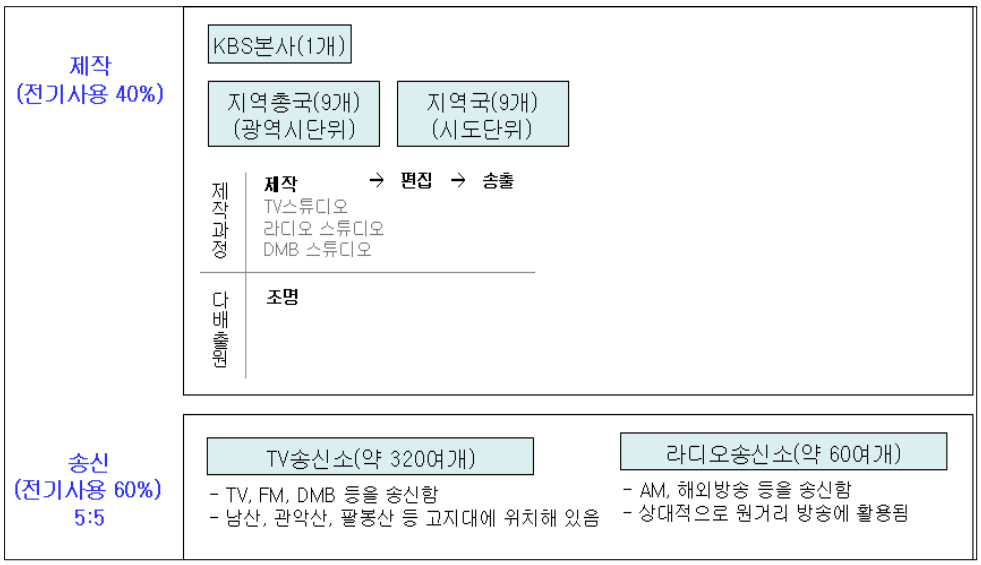
다. KBS

1) KBS 현장실사 및 자문내용 결과

□ 지상파방송 경계설정_자문 내용

○ KBS 주요 건물 및 시설 운영 현황 - 가이드라인 중 조직경계 설정 부문

[KBS 건물 및 시설 현황]



□ 방송통신분야 온실가스 감축연구 추진과 관련_의견 제안

○ 방송국에서 건물 및 설비, 장비 구입과 운영을 결정하는데 있어서는 에너지 또는 온실가스 배출이 주요 이슈가 아니기 때문에 방송국 관계자라고 하더라도 다배출원 및 저감 기회에 대한 의견을 주는 것이 매우 어려움이 있음

○ 방송국 자산으로 등록된 모든 설비 목록을 확보할 수는 있겠으나 해당 설비들이 어느 정도 에너지를 사용하고 온실가스를 배출하는지 정량화하기는 불가능함

○ 가이드라인이나 배출량 조사 보다는 저감방안 연구를 위한 차원이므로 이러한 업계 상황을 방송통신위원회와 과제 수행 기관간의 협의를 거쳐 조정 할 수 있도록 제언함

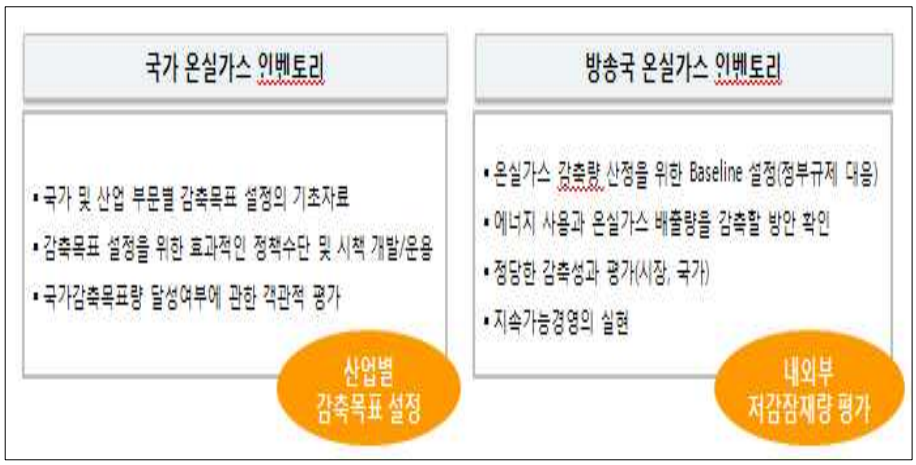
○ 방송분야의 대표적 공정과정에 대한 온실가스 배출량 산정과 관련

- 생방송을 위한 공정과정에서 사전리허설에 드는 평균시간과 공정을 평균화 하고 수치화 하는 것은 무리가 있음
- 특히 1박2일이나 해외 다큐멘터리 같이 야외에서 몇일 간, 수많은 제작진과 함께 촬영하는 방송의 경우 '평균'의 의미가 모호하다고 생각함

□ 지상파방송분야 인벤토리 구축 개요 설명

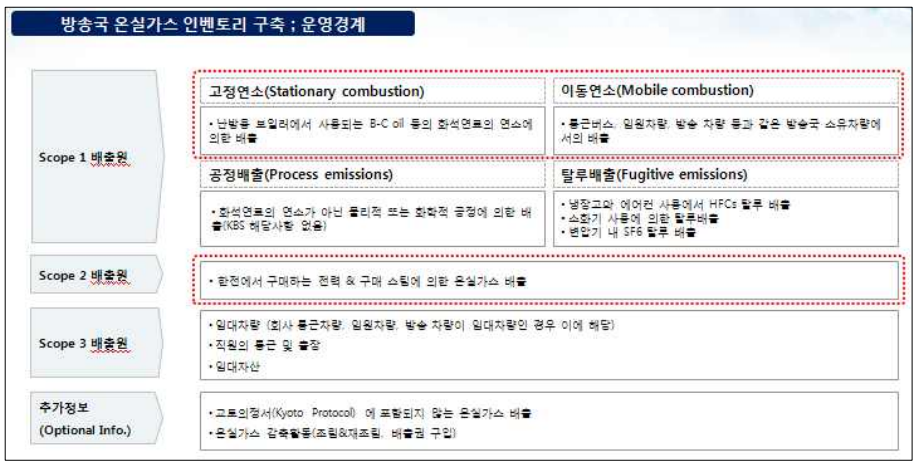
○ 지상파방송(KBS) 분야 인벤토리 구축 절차

- 방송국 온실가스 인벤토리 구축 추진 목적



- 조직경계 설정

- 운영경계 설정

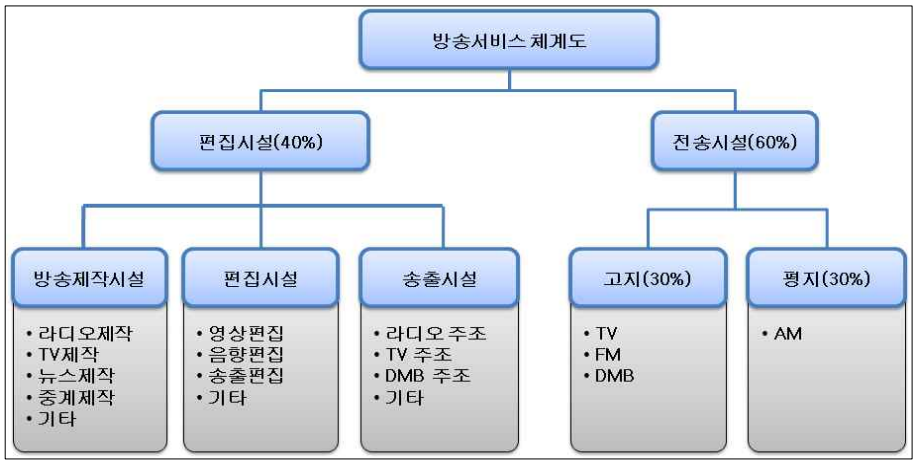


- 기간경계 설정 : '05년~'09년 간 5년간 기준

- KBS 자체 내 에너지 소비량 중 TV 스튜디오 제작에서 사용하는 에너지량이 가장 큰 부분을 차지함
- 그러므로 저전력, 고효율의 LED 조명 도입 확대가 실질적인 에너지 절감 방안임

- 방송 분야의 에너지 절감을 위해 LED 사용, 중파 장비 및 저전력 송신시설 효율화, 디지털 파일 기반 제작 시스템, 디지털 장비 등의 사용이 일반적인 주 내용임
- Tapeless 화의 경우 디지털 스토리지로 인해 전력 소비량이 발생하는 측면도 있지만 폐기량에 대한 환경 오염 및 업무 효율성 , 디지털 파일기반 제작 시스템이 방송업계 세계 동향 추세이므로 디지털 스토리지 구축이 바람직한 방향임
- KBS의 에너지 분류 체계: 대분류 방송사 70%, 송신시설 30%, 중분류로 방송사의 경우 하단에 제작, 편집, 송출로 나뉘고, 송신시설의 경우 매체별 송신시설 분류 및 지형에 따라 고지일 경우 FM, TV, DMB로, 평지의 경우 AM으로 나뉨. 소분류로 FM, TV, DMB 하단에 기간국, AM의 경우 기간국과 간이국으로 나뉠 수 있음
  ※ 구축 시설별 또는 업무 프로세스별 에너지 소비 구분 및 사용량 산출이 어려움
- 타 방송국과 비교시 KBS의 경우 공영방송 특성상 국제방송에 따른 기간국에서의 에너지 소비량이 많으며 방송사 중 가장 많은 송신시설을 보유하고 있음
- 방송서비스 체계도는 업무별로는 방송제작시설, 편집시설, 송출시설, 전송시설 등 네부분으로 구분되나, 방송제작시설, 편집시설, 송출시설 등은 하나의 방송시설로 구성된 것으로 각각의 전력계측을 하기 전에는 구분이 어려움
  ※ 국사별(건물단위) 계측은 크게 방송시설과 송신시설로 구분되며, 배출원별로는 방송시설을 3개 부분으로 세분화 할 수 있음
- 전송시설은 고지와 저지 등 장소구분을 통해 계량이 가능함

<KBS 주요 건물 및 시설 운영 현황>



- 방송사의 경우 주요 시설 기준으로는 본사(총 19개소)와 TV, 라디오송신소(약 380여개)로 구분되고 업무 형태로 보면 제작과 송신으로 나눌 수 있음
- 전기사용량 기준으로 제작이 40%, TV송신 30%, 라디오송신 30% 정도를 차지하고 있음
- 에너지 사용에 의한 온실가스 배출량 산정 결과 전기가 95%이며 난방유, 도시가스 등이 5% 정도 차지하는 것으로 조사됨. 비에너지 온실가스 배출원은 조사한 적 없음
- 위에 언급된 본사와 송신소 수준으로는 전기사용량 및 연료 구입량(보일러, 차량 포함) 등은 산정 가능하나 그 이하 수준(주요 설비?)으로 구분하는 것은 현실적으로 어려움

<온실가스 배출 전망>

- 대부분의 배출량을 차지하는 '제작' 부분의 경우 단기적으로는 아날로그 방식 유지와 디지털 방식 증가로 전체 배출량을 증가할 것으로 예상되나 중장기적으로 아날로그 방식이 디지털로 완전히 대체되는 경향이 있으므로 배출량 감소를 기대할 수 있음
- 특히 요즘 방송 서비스에 대한 품질 경쟁이 심하기 때문에(동일 방송시간 기준

으로 촬영 시간 증가, 과거에 비해 야외 촬영, 특수 촬영 또는 편집 기술의 요구 등) 전체 배출량 뿐 만 아니라 원단위 배출량 또한 증가될 것으로 예상됨

- '송신' 부분에서는 과거에 비해 사용비율이 낮은 AM 등의 서비스 중단이 검토되고 있기 때문에 이로 인한 감소는 있을 수 있음

(2) KBS 에너지사용 현황

- KBS의 에너지사용의 95%는 전력사용이며, 전체 전력사용의 제작 40%, TV송신소 30%, 라디오송신소 30%의 비중을 차지함, A○의 경우 실제 청취수요도 없으나 국영방송 특성상 특수목적인 비사용도로 쓰임
- 제작에서 드라마제작의 경우 80%이상 외주를 준다. 외주를 줌으로써 외주 드라마 제작시 제작과정에서 소요되는 전력사용량은 알기 어려움. 대부분 계약형태의 금액으로 데이터가 남음 전력량산정 데이터 기록 없음
- 전력을 제외한 나머지 5%의 에너지사용은 대부분 난방으로 사용하며 난방사용량의 경우 예산을 위한 금액데이터만 기록되어 있으며, 연료 종류 및 실제 사용량은 어려움

○ 지상파방송(KBS) 분야 활동데이터 수집 양식 전달

- Scope 1 : 고정연소

① 고정연소

난방보일러, 비상발전기, 스팀보일러, 화석연료를 사용하는 설비의 연료 사용량
-에너지원 : LNG, LPG, B-C, 경유 등의 화석연료

건물명	대상기간	용도	설비 설명	에너지원	사용량 수집방법	연료 사용량	단위
KBS	2005	난방용	보일러	LNG	구매영수증		Nm3
KBS	2006	난방용	보일러	LNG	구매영수증		Nm3
KBS	2007	난방용	보일러	LNG	구매영수증		Nm3
KBS	2008	난방용	보일러	LNG	구매영수증		Nm3
KBS	2009	난방용	보일러	LNG	구매영수증		Nm3
:	:	:	:	:	:		:
KBS	2005	난방용	비상발전기	경유	구매영수증		ℓ
KBS	2006	난방용	비상발전기	경유	구매영수증		ℓ
KBS	2007	난방용	비상발전기	경유	구매영수증		ℓ
KBS	2008	난방용	비상발전기	경유	구매영수증		ℓ
:	:	:	:	:	:		:

※ Guide : 보일러, 히터, 비상발전기 등 고정장비에서 연소되는 화석연료를 기입

※ 온실가스가 다량 배출되는 에너지 사용량에 대한 좌이며, 모든 에너지 사용현황 파악이 중요함

- Scope 1 : 이동연소

② 이동연소

통근버스, 임원차량 등과 같은 수송장비의 연료 사용량
- 에너지원 : LPG, 휘발유, 경유
- 구분
이동연소 : 방송국 소유 차량이나 장기 임대 등으로 KBS에서 관리 통제하는 차량의 연료 사용량
- 데이터 입력 우선순위 : 주유량>주유금액>주행거리&주행연비

건물명	대상기간	차량 종류	소유 여부	에너지원	사용량 수집방법	1순위 주유량	단위	2순위 주유금액 (원)	3순위 주행거리	주행연비
KBS	2005	승용차	소유	휘발유	구매영수증		ℓ			
KBS	2006	승용차	소유	휘발유	구매영수증		ℓ			
KBS	2007	승용차	소유	휘발유	구매영수증		ℓ			
KBS	2008	승용차	소유	휘발유	구매영수증		ℓ			
KBS	2009	승용차	소유	휘발유	구매영수증		ℓ			
:	:	:	:	:	:		ℓ			
KBS	2005	통근버스	임대	경유	구매영수증		ℓ			
KBS	2006	통근버스	임대	경유	구매영수증		ℓ			
KBS	2007	통근버스	임대	경유	구매영수증		ℓ			
KBS	2008	통근버스	임대	경유	구매영수증		ℓ			
:	:	:	:	:	:		ℓ			

※ 승용차, 임원차량, 통근버스, 방송촬영차량 등 수송장비의 연료 기입

※ 데이터 수집시 주유량을 우선으로 입력, 주유량이 없을 시 주유금액 또는 차량연비 및 주행거리를 입력

- Scope 2 : 구매전력

③ 구매 전력

한전에서 구매하는 전력 사용에 대한 사용량
-수집데이터 : 한전 영수증상에 전력 사용량
(과거 데이터의 경우 한전에서 고객번호를 통해 데이터 확인가능)
-임대건물의 경우 전체 면적에서 실 사용 면적에 비율로 할당율을 적용

건물명	대상기간	에너지원	소유여부 (소유/임대)	총 건물(층)면적 (m2)	업체 사용면적 (m2)	임대면적(m2)	사용량 수집방법	건물(층) 내 총 전력사용량	단위
KBS	2005	전력	소유				한전영수증		kWh
KBS	2006	전력	소유				한전영수증		kWh
KBS	2007	전력	소유				한전영수증		kWh
KBS	2008	전력	소유				한전영수증		kWh
KBS	2009	전력	소유				한전영수증		kWh

※ 한전에서 공급받은 전력사용량을 작성

※ 건물내의 일정 면적만을 사용할 경우 사용면적을 작성하나 KBS는 해당무

- Scope 2 : 구매스팀

④ 구매 스팀

구매하는 스팀 사용에 대한 사용량
-에너지원 : 스팀
-수집데이터 : 영수증상의 사용량
-스팀을 구매 하지 않을 경우에는 해당 사항 없음
(자체 보일러를 통한 생산을 제외)

건물명	대상기간	에너지원	사용량 수집방법	사용량	단위
KBS	2005	스팀	구매영수증		ton
KBS	2006	스팀	구매영수증		ton
KBS	2007	스팀	구매영수증		ton
KBS	2008	스팀	구매영수증		ton
KBS	2009	스팀	구매영수증		ton

※ 구매 사용한 스팀에 대한 데이터 수집

※ 자체 보일러를 통한 스팀 생산을 수집에서 제외

- 기타 배출원 : 방송분야는 제조업과는 달리 공정(Scope1)배출원은 없는 것으로 사전 파악함. 또한, 국가온실가스관리산정(안)에 의거 Scope3 배출원은 금회 조사항목에서는 생략하기로 함

라. 티브로드

1) 배출원 규명 및 목록화(운영경계)

- 티브로드는 환경부 [온실가스 배출량 및 에너지소비량 산정·보고에 관한 지침(안): Scope2 영역 간접온실가스 배출]에 의거하여 외부로부터 구매하여 사용되는 에너지원에 대한 CO2 배출량을 산정 근거로 함.

- Scope2영역에 대한 간접 온실가스 배출원은 플랫폼(헤드엔드) 과 네트워크(전송망) 2항목으로 구분함.

구분		배출원
플랫폼 (헤드엔드)	방소통신신호 송수신, 변조 및 가공, 저장, 전송, 운영 등 다양한 신호처리 활동	아날로그방송시스템 디지털방송시스템 네트워크장비시스템 전원 및 환경설비 헤드엔드전송망장비
네트워크 (전송망)	방송통신 신호 송수신, 증폭, 변환, 중개 등 다양한 신호 송수신 활동	헤드엔드전송망장비

- 각 SO가 보유하고 있는 플랫폼과 네트워크가 배출하고 있는 온실가스의 산정방법은 KAIT가 고안한 [배출원별 GHG 산정방법론: ③ 구매전력]에 의거하여 한전으로부터 공급받는 구매전력과 CO2, CH4, N2O 배출계수 선정에 따른 CO2 환산배출량 산정방법에 따르는 것이 타당하다고 예상함.

3. 탄소 배출량 배출원 규명 조사 방법론 - 해외사례

가. 오프콤 탄소감사 방법론 개요

1) 대상 범위

○ 영국의 15개 사업장을 대상으로 “사무실 유틸리티, 운송 등 직접적인 CO2 배출량”과 “사무실에서 사용되는 사무용품의 제조, 폐기물 등에 따른 간접적인 CO2 배출량” 산출

○ 환경적 영향 지수를 파악하는데 유용한 도구인 ‘생태발자국(Ecological Footprint)[16)]′ 산출 포함

2) 감사 주체

○ 영국 ‘Best Foot Forward(BEF)′라는 지속가능성 컨설팅 회사

- Global Footprint Network Footprint Standards로 인정받은 방법론을 통해 300여개의 정부, 기업, 민간 조직의 탄소감사 시행

3) 감사 방법 및 내용

○ 2006년 한해동안 회사 운영시 발생하였던 인적·물적 자원의 사용으로 인한 환경오염을 CO2 배출량으로 환산하여 산출하고, 수집된 데이터의 신뢰성을 검증한 후, 총 배출량은 비슷한 조건의 타 회사의 지수와 비교하고, 각 발생원 별 저감 프로그램 제안

---

16) 생태발자국(영어: Ecological Footprint,EF)는 인간이 지구에서 삶을 영위하면서 사용하는 의식주 등을 만들기 위해 자원을 생산하고 그것을 폐기하는데 드는 비용을 토지로 환산한 지수를 말한다. 인간이 자연에 남긴 발자국을 뜻한다.
1996년 캐나다 경제학자 마티스 웨커네이걸과 윌리엄 리스가 개발한 개념이다. 지구가 기본적으로 감당해 낼 수 있는 면적 기준은 1인당 1.8ha이고 면적이 넓을수록 환경문제가 심각하다. 선진국으로 갈수록 이 면적이 넓은 것으로 나타났으며, 선진국에 살고 있는 사람들 가운데 20%가 세계 자원의 86%를 소비하고 있다. 대한민국은 1995년을 기준으로 이 기준점을 넘기 시작했고, 2005년에는 3.0ha에 이르렀다.(출처: 네이버 백과사전)

○ 탄소발자국 산출 범위를 '임직원 통근 및 출장, 건물내 유틸리티 사용, 오프사이드 서버, 사무기기, 전산기기, 폐기물, 출판·문구류, 음수, 가구, 토지사용' 등으로 구분하고 각 영역의 CO2 발생원 데이터를 탄소배출계수로 환산하여 합산

<표 3-2-14> 오프콤 영역별 CO2 발생원

항목	정의	산출방식
통근	회사 전체 임직원의 출퇴근시 교통수단에서 발생하는 CO2 배출량	이동수단별 CO2원단위 x 이동거리
출장	임직원의 출장시 교통수단에서 발생하는 CO2 배출량	이동수단별 CO2원단위 x 이동거리
유틸리티	회사 건물 운영시 사용되는 전력, 가스, 용수 등의 CO2 배출량	에너지원 사용량X탄소환산계수
사외서버	회사 외부에서 사용되는 서버로 인한 CO2 배출량	사용장비 전력사용량X전력탄소환산계수
대형기기 (자본재)	회사내 대형 장비 및 기기로 인한 CO2 배출량	1년간 구매품목의 제조단계 CO2 원단위X개수
전산기기	팩스, 복사기 등 전산기기로 인한 CO2 배출량	1년간 구매품목의 제조단계 CO2 원단위X개수
폐기물	회사에서 수거된 폐기물 처리시 발생하는 CO2 배출량	폐기물 성상별 CO2 원단위X무게
출판	회사에서 발행하는 출판물로 인한 CO2 배출량	1년간 발행한 출판물 CO2 원단위X개수
문구	회사에서 사용되는 문구류로 인한 CO2 배출량	1년간 구매한 문구류 CO2 원단위X개수
음수	임직원이 마신 음료로 인한 CO2 배출량	1년간 소모한 음료 CO2 원단위X개수
사무가구	회사에서 사용되는 사무가구류로 인한 CO2 배출량	1년간 구매품목의 제조단계 CO2 원단위X개수
토지사용	회사 건물의 토지면적	토지면적의 합

가) 탄소 감사 대상별 세부내용

<표 3-2-15> 탄소 감사 수집 데이터

항목	세부항목	데이터 수집 및 추정방식
통근	기차 및 지하철, 중형 디젤차 중형 휘발유차, 오토바이 소형 휘발유차, 버스/장거리 버스 소형 디젤차, 하천 운항선, 도보/ 자전거	직원 50% 대상으로 출퇴근 방식과 거리 조사하여 데이터 추정
출장	단거리 비행, 장거리 비행 기차, 중형 디젤차	출장건수와 이동거리, 교통수단 조사
유틸리티	전기, 가스(난방용), 용수	사용요금 데이터 이용 수집되지 않은 데이터의 경우 직원당 소비량 추정
사외서버	offsite server, 냉방장치 등	전력사용량 조사
대형기기 (자본재)	냉각장치, 승강기, AC, 전기 및 기계, AC, 보조장치, 보일러, AC 컴퓨터, 건조공기 냉각기, 체육관 장비, 위탁급식	
전산기기	팩스, 복사기, 데스크탑 PC, 인쇄 소모품, 데스크탑 프린팅, 서버, PDA, 핸드폰	
폐기물	노트북, 종이, 플라스틱, 펜, 클리너, 테이프, 배터리 등 폐기 제품 및 성상 폐기방법(재활용, 매립, 소각)	데이터가 없는 경우 55% 재활용율 추정치 적용
출판	카드보드, 종이	
문구	문구류	수집된 사무실 데이터의 직원당 문구류 무게 산출하여 데이터가 없는 사무실의 문구량 추정
음수	우유, 소프트드링크	소모된 음료의 용기와 내용물의 무게 산출
사무가구	탁자, 의자, 옷걸이, 문서 정리함 등	가구당 무게 산출
토지사용	회사 건물의 토지면적	

나) 데이터 산출시 적용한 가정

항 목	가 정
통근	설문 응답 임직원(53%)의 주당 이동 데이터 제공됨 연 45주 업무 가정
유틸리티	1개 사업소(Riverside House)에서만 신재생에너지 전력을 구매했다고 가정
폐기물	Riversid House : 수집된 캔의 100%, PET 병의 41.8%, HDPE의 100%가 재활용 되었다고 가정 Baldoc : 쓰레기통이 꽉 채워졌을 때에만 비운다고 가정, 폐기물 평균 무게는 150kg/m3, 배터리 수거통이 매달 채워져서 버려진다고 가정 Cardiff: 쓰레기 봉투의 무게 4kg으로 가정, 직원 1인당 매립 폐기물 82.6kg, 재활용 폐기물 102kg 배출 가정 (5개 사업소 평균)
문구	연간 직원 1인당 24kg 문구를 소비한다고 가정

나. 방송통신위원회 탄소감사시 고려사항

1) 방송통신위원회 탄소감사 필요성(기대효과)

첫째, 자사로 인해 발생하는 CO2 배출량 등 환경부하를 국제적으로 통용되는 지수(탄소발자국, 생태발자국)를 활용해 정량적으로 산출함으로써, 기후변화 대응 압력에 대응할 수 있는 기반 마련해야 한다.

둘째, 감사결과로 구체적인 CO2 감축 방안이 도출되어 조직의 목표와 개선 방안이 명확해진다. 예를 들어, 출퇴근시 자가용 이용의 절반을 기차(지하철)로 대체할 경우 연간 138tCO2 감축, 탄소발자국 3% 저감 효과를 갖는다. 이를 통해 지구환경문제와 '저탄소 녹색성장'에 기여하고 비용절감 및 이해관계자 신뢰 구축으로 기업 가치 상승한다.

2) 방송통신위원회 탄소감사 활용방안

○ 자사의 탄소발자국 지수를 매년 모니터링하고 성과관리를 통한 지속적 개선 달성

○ 조직과 개개인의 탄소발자국 지수를 통해 조직 관리에 활용하고 인센티브 제공

○ 방송사가 탄소감사에 참여하도록 하여, 각 방송사간 환경지수를 비교·공개하고 성과에 대한 수상제도 마련

○ 방송통신위원회 환경 목표와 성과를 외부에 공개하여 이해관계자 커뮤니케이션 확대

3) 탄소감사시 필요 사항

○ 내부적으로 추진할 경우 방법론 개발 필요하며, 컨설팅시 감사에 필요한 데이터 제공 및 산출과정에 자사 특성이 반영될 수 있도록 참여시킨다.

항목	데이터 수집 내용	종류
통근	임직원의 출퇴근 수단과 거리 조사 데이터(50%이상)	기차 및 지하철, 중형 디젤차 중형 휘발유차, 오토바이 소형 휘발유차, 버스/장거리 버스 소형 디젤차, 도보/ 자전거
출장	출장건수와 이동거리, 교통수단 조사	단거리 비행, 장거리 비행 기차, 중형 디젤차
유틸리티	전기, 가스(난방용), 용수 사용량	
사외서버	offsite server, 냉방장치 등 설치된 시외서버의 전력사용량	
대형기기 (자본재)	한해동안 구매한 자본재 품목(사양) 및 개수	냉각장치, 승강기, AC, 전기 및 기계, AC, 보조장치, 보일러, AC 컴퓨터, 건조공기 냉각기, 체육관 장비, 위탁급식
전산기기	한해동안 구매한 전산기기 품목(사양) 및 개수	팩스, 복사기, 데스크탑 PC, 인쇄 소모품, 데스크탑 프린팅, 서버, PDA, 핸드폰
폐기물	매월 배출되는 폐기물량(재활용, 음식물쓰레기, 생활폐기물 등) 및 폐기물의 성상	데이터가 없는 경우 55% 재활용율 추정치 적용
출판	한해동안 출판된 책 권수	
문구	한해동안 구매한 문구품목 및 개수	제품사양 포함
음수	한해동안 구매한 음료수 품목 및 개수	
사무가구	한해동안 구매한 사무가구 품목 및 개수	제품사양 포함
토지사용	회사 건물의 토지면적	
기타	총 임직원수	

제 3 절 방송통신분야 온실가스 배출량 산정 결과

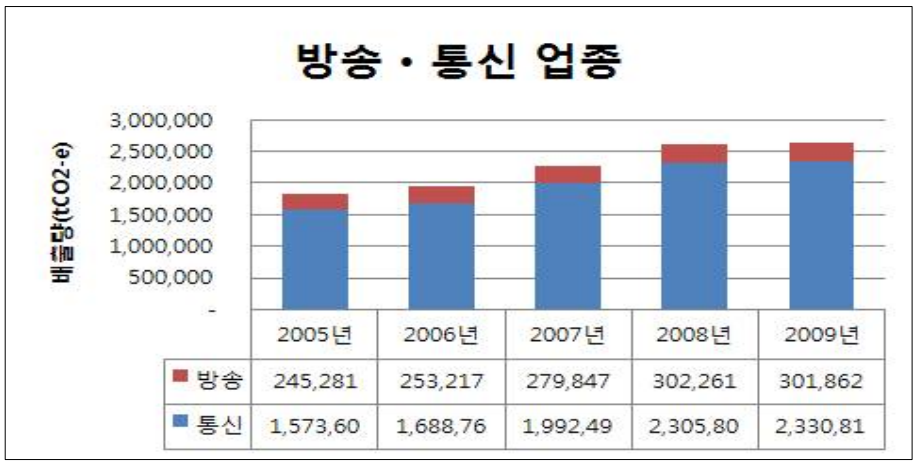
1. 방송통신분야별 전력사용에 따른 온실가스 배출량 산정

<표 3-3-1> 방송통신분야 및 서비스 분야별 전력사용에 의한 온실가스 배출량

구 분		연간 탄소배출량(tCO2e)				
		2005년	2006년	2007년	2008년	2009년
통신업종		1,573,606	1,688,765	1,992,496	2,305,800	2,330,810
	유선	737,915	793,950	926,659	1,115,959	1,081,245
	무선	698,962	753,003	911,862	1,025,354	1,082,986
	별정	30,601	31,084	32,862	33,999	33,147
	부가	106,128	110,728	121,113	130,488	133,432
방송업종		245,281	253,217	279,847	302,261	301,862
	지상파	146,216	156,644	170,146	177,470	172,960
	케이블	32,506	31,112	30,757	45,162	50,274
	기타방송	66,559	65,461	78,944	79,630	78,628
합 계		1,818,887	1,941,982	2,272,343	2,608,061	2,632,673

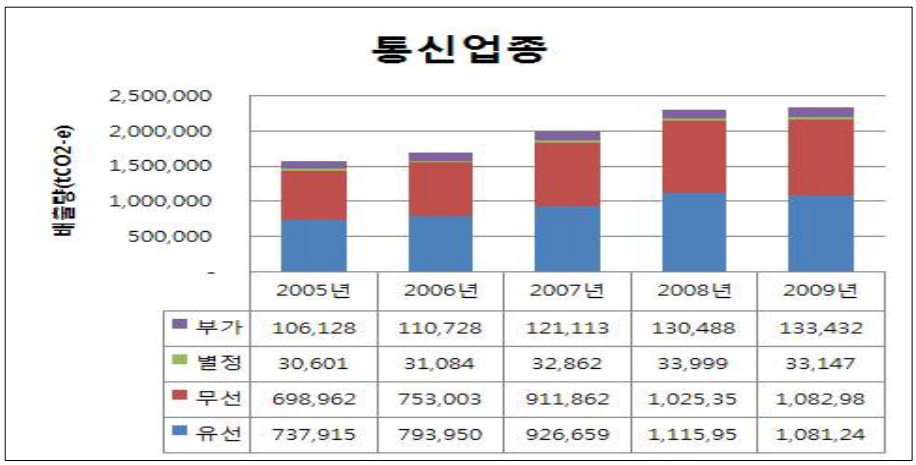
국내 방송통신업종의 온실가스 배출량은 2005년 1,818,887톤에서 5년간 813,785톤 증가하여 2009년에는 2,632,673톤 배출되는 것으로 지속적으로 증가 추세를 보이고 있다. 또한 전력사용에 따른 탄소배출량의 상승폭은 매년 증가 하였으나 08년, 09년 사이에 상승폭이 소폭 하락하였다. 소폭 하락 이유는 08년 외환위기로 인한 경기 불황으로 인해 방송, 통신업종에도 영향을 준 것으로 판단된다.

방송·통신업종 탄소배출량은 매년 통신업종 약 87%, 방송업종 약 13%의 일정한 비율을 유지하며, 통신업종이 방송업종보다 약 6~8배 정도의 탄소를 더 배출을 하는 것으로 나타난다. 매년 각 업종별 소폭 상승하여 향후에도 탄소배출량은 증가할 것으로 예상된다.

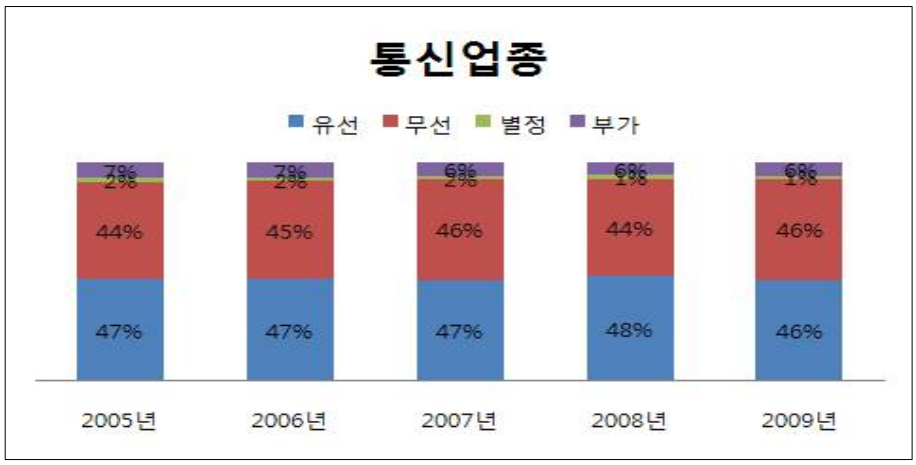


[그림 3-3-1] 방송통신 분야 온실가스 배출량

방송통신분야의 온실가스 배출량은 2005년 이후 지속적으로 증가 추세를 보이고 있으며, 2008년 이후 2009년에는 소폭으로 감소하였다. 통신분야 기업중에서 배출량이 가장 많은 기업으로 통신분야의 40%이상을 차지하고 있다.

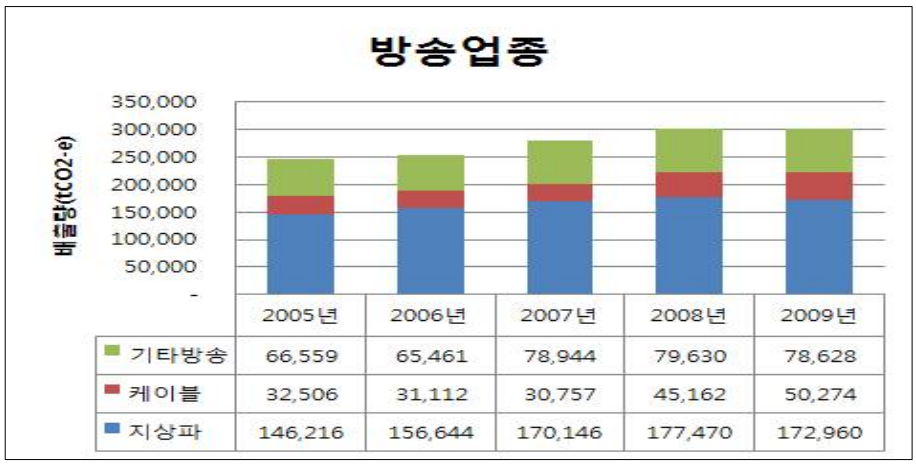


[그림 3-3-2] 통신분야 온실가스 배출량

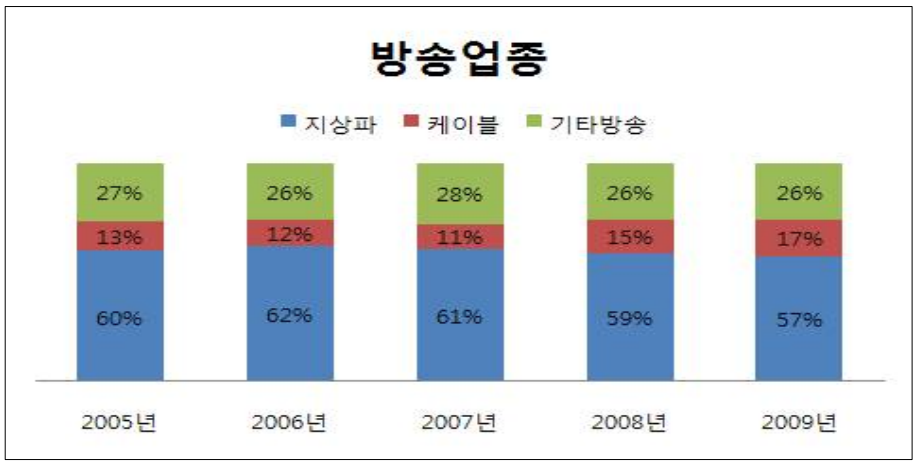


[그림 3-3-3] 통신서비스별 온실가스 배출량

유·무선 통신업종이 통신업종 탄소배출량 91~92%를 배출하고 있으며, 무선서비스분야는 2005년에 비해 2009년 온실가스 배출량이 384,025톤 증가하였으며, 전년도 대비 탄소배출량 배출 상승폭이 점점 증가하는 것을 볼수 있으며, 향후 타서비스분야 보다 무선서비스분야가 더 많은 배출이 예상된다.

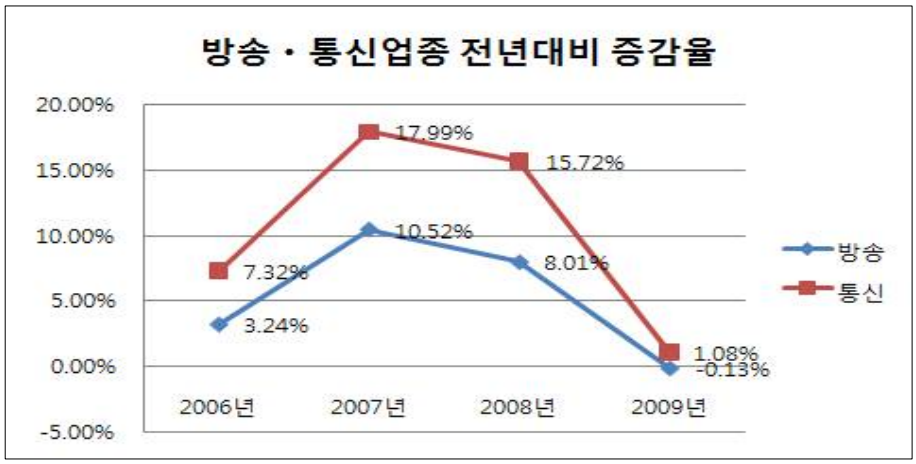


[그림 3-3-4] 방송분야별 온실가스 배출량



[그림 3-3-5] 방송서비스별 온실가스 배출량

지상파 서비스분야는 전 방송업종의 탄소배출량의 약 59~62%를 차지하며, 케이블 11~17%, 기타 방송분야는 26~28%를 차지한다. 전 업종 일정한 비율을 유지하며 매년 소폭으로 탄소배출이 증가 추세이다. 과거 추이를 살펴보면 앞으로 2010년 이후의 온실가스 배출량은 증가 할 것으로 예상된다. 방송업종은 지상파 방송사인 KBS, MBC, SBS의 온실가스 저감정책이 우선시 되어야 방송업종 배출량 저감 활동에 유리할 것이다.



[그림 3-3-6] 방송통신 분야 온실가스 배출량 연도별 증감율

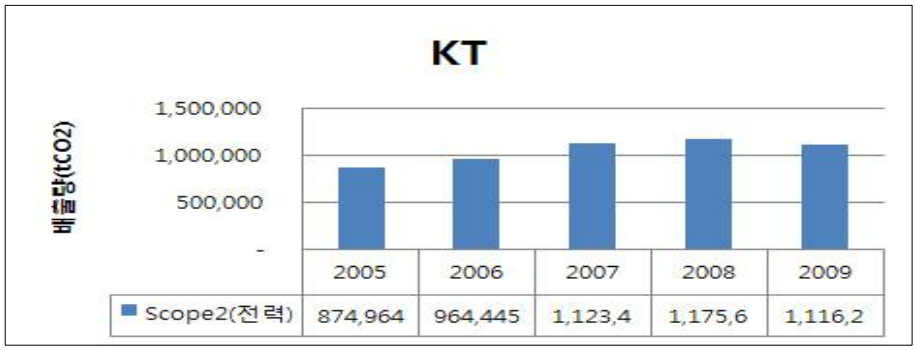
[그림 3-3-6]은 방송통신업종의 온실가스 배출량 전년대비 증감율 추세를 확인하기 위한 도표이다. 전년도 대비 증감율은 (증감년도 배출량 - 전년도 배출량)/전년도 배출량으로 정의되며, 2005년 증감율은 직전년도인 2004년 온실가스 배출량 데이터는 기간경계 범위에서 수집하지 않았다.

정량적 분석으로 4년간 온실가스 배출량 증가율이 가장 높은 해는 2007년으로 방송업종 17.99%, 통신업종 10.52%를 나타내며, 방송업종보다 통신업종의 온실가스 배출량 증가율이 2006년 약 5%, 2007년 약 7%, 2008년 약 8%의 차이를 보이면서 증가 변동폭이 더 큰 차이를 보였으며, 4개년도 증감율 변동이 방송업종에 비해 약 7%정도 더 큰 것으로 분석된다. 도표에서 보는 것과 같이 방송업종과 통신업종의 온실가스 배출량 동일한 추세를 따른다.

정성적 분석으로는 2006년부터 2009년의 온실가스 배출량 증감 추이는 2007년까지 온실가스 배출량이 매년 증가 추이를 나타냈으나 2008년 이후부터 증감율이 낮아지므로 2009년 약 1% 이하의 증가율 데이터를 볼 수 있다. 이는 2008년 외환위기와 같은 경제 불황을 비롯하여 그해 8.15 대통령 담화에서 언급된 저탄소 녹색성장 발언과 동시에 온실가스 저감 정책의 시발점으로 인해 녹색성장법 가시화 조짐을 보였기 때문에 2009년 온실가스 배출량은 낮은 증가율을 보인것으로 판단된다.

2. 다배출원 기업 온실가스 배출량 산정

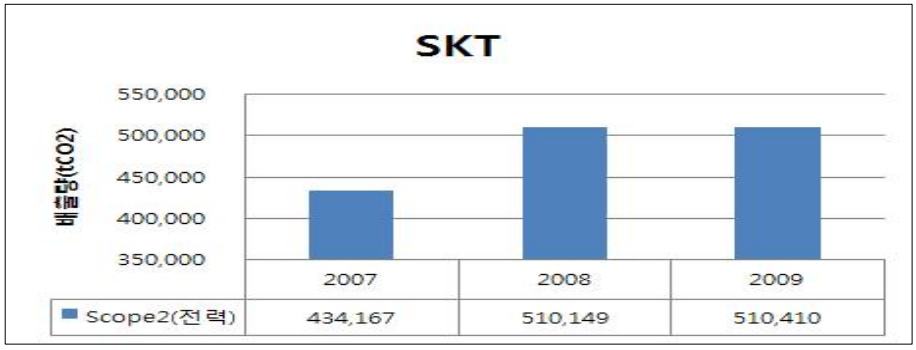
가. KT



[그림 3-3-7] 유선통신기업 전력사용량

KT의 온실가스 배출량은 2005년 이후 지속적으로 증가 추세를 보이고 있으며, 2008년 이후 2009년에는 소폭으로 감소하였다. 통신분야 기업중에서 배출량이 가장 많은 기업으로 통신분야의 40%이상을 차지하고 있다.

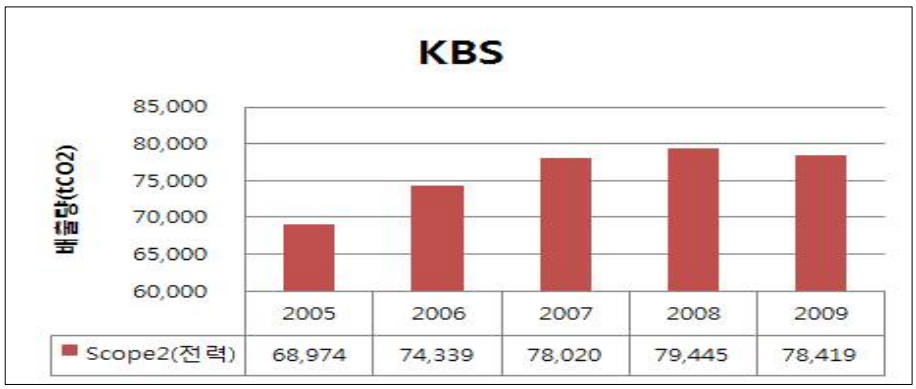
나. SKT



[그림 3-3-8] 무선통신기업 전력사용량

SKT의 온실가스 배출량은 2007년도와 2008년도 사이에 온실가스 배출량이 급격히 증가하였다. 2007년도 434,167톤 CO2 배출 후 2008년도에는 2007년 대비 18%이상 증가하였다. 이후 2009년도에는 내부적인 에너지 절감 정책에 따라 소폭으로 배출량을 저감 하였다.

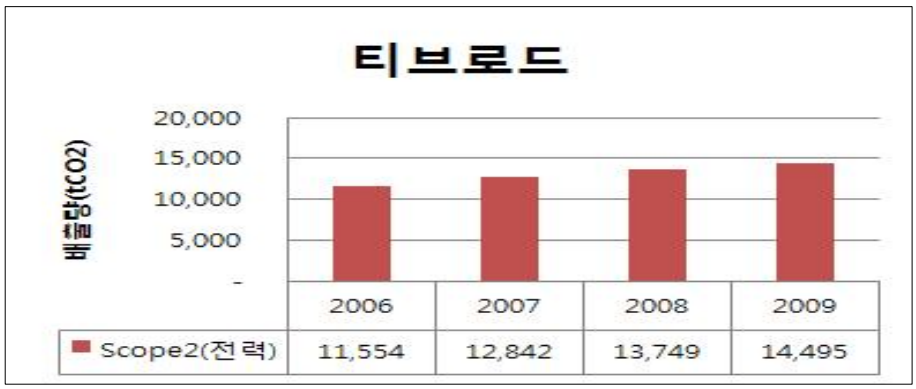
다. KBS



[그림 3-3-9] 지상파방송기업 전력사용량

KBS의 온실가스 배출량은 2005년도와 2006년도 사이에 급격히 증가하였다. 2008년도는 79,445톤 CO2 배출 후 2009년도에는 78,419톤 CO2 배출로 감소하였다.

라. 티브로드

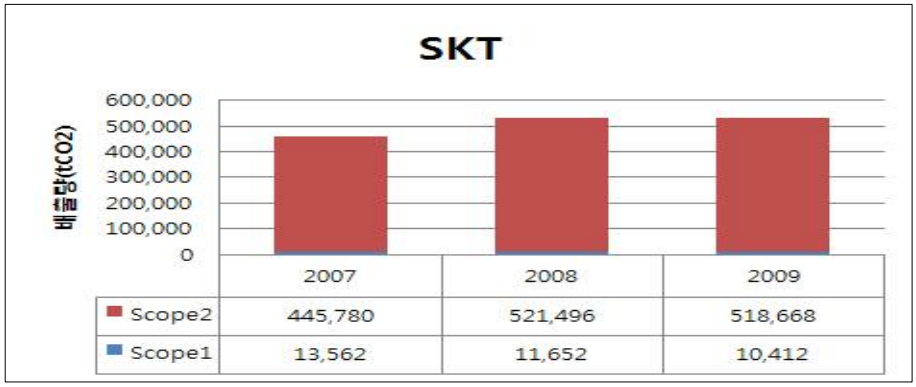


[그림 3-3-10] 케이블방송기업 전력사용량

티브로드의 온실가스 배출량은 2006년 이후 소폭으로 증가되는 추세를 보이고 있으며, 2009년 14,495톤 CO2를 배출한다. 방송-케이블 서비스분야 기업중에서 22%이상을 차지하고 있다.

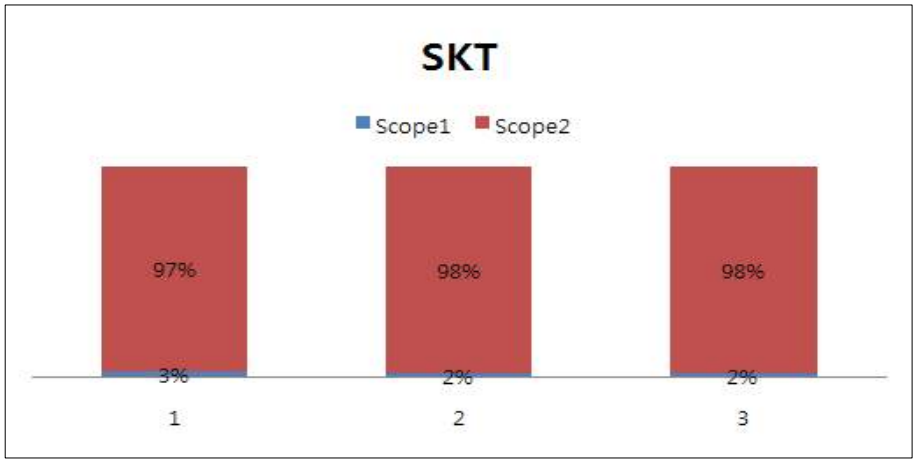
마. 방송 및 통신분야 대표기업 scope별 온실가스 배출량 비교

1) SKT



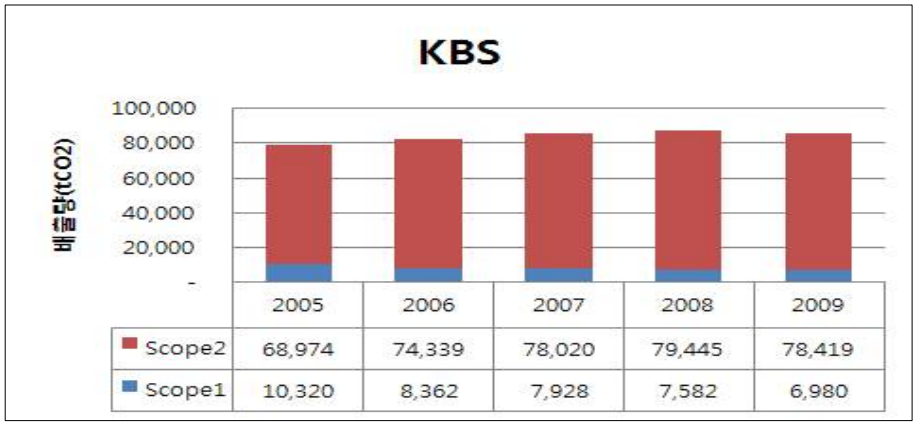
[그림 3-3-11] 무선통신분야 Scope별 온실가스 배출량

SKT의 온실가스 배출량은 2009년도 Scope1은 10,412톤, Scope2는 518,668톤으로 산정되었으며, 배출량 2007년도와 2008년도 사이에 73,806톤으로 온실가스 배출량이 증가하였다. 2007년도 434,167톤 CO2 배출 후 2008년도에는 2007년 대비 18%이상 증가하였다. Scope별 온실가스 배출량 비율의 경우는 Scope1 2~3%, Scope2 97~98%으로 대부분이 Scope2에서 발생하는 것으로 나타났다.



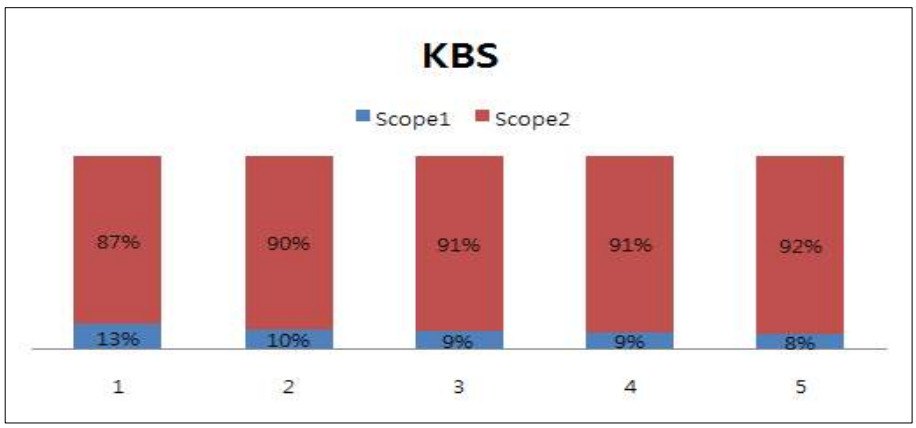
[그림 3-3-12] 무선통신분야 Scope별 온실가스 배출 비중

2) KBS



[그림 3-3-13] 지상파방송분야 Scope별 온실가스 배출량

KBS 온실가스 배출량은 2009년도 Scope1 6,980톤 Scope2 78,419톤으로 산정되었으며, 2008년도와 2009년도 사이에 온실가스 배출량이 각 Scope별 Scope1 602톤, Scope2 1,026톤 만큼 소폭 감소하였다. KBS의 Scope2의 경우는 모두 구매전력에 대한 온실가스 배출량이며, 구매스팀은 사용하지 않는다. Scope별 온실가스 배출량 비율의 경우는 Scope1 8~13%, Scope2 87~92%으로 대부분이 Scope2에서 발생하는 것으로 나타났다.



[그림 3-3-14] 지상파방송분야 Scope별 온실가스 배출 비중

제 4 장 방송통신분야 온실가스 감축목표 설정

우리나라는 2009년에 온실가스 자발적 감축목표로서 2020년 BAU 대비 30% 감축을 천명하였다. 그 이후로 온실가스 감축을 위한 계획이 각 분야별로 수립되고, 구체적인 감축행동이 마련 제시되고 있다. 방송통신분야도 예외가 아니며, 최소한 국가 감축목표 달성을 위한 방안 마련이 필요한 시점이다. 본 장에서는 방송통신분야의 여러 감축시나리오를 제시하고, 그 중에서 실현 가능성, 감축목표 달성 가능성, 시간적・공간적 범위 내에서 비용 효과적으로 달성 가능한지 여부 등을 평가하여 최적 감축시나리오를 선정 제시하고자 한다.

본 장은 첫째, 국내・외 방송통신분야의 기후변화 대응 현황 파악, 둘째, 방송통신분야의 온실가스 배출현황 및 전망, 셋째, 방송통신분야의 온실가스 감축시나리오 분석 및 감축목표 제시로 구성되어 있다.

국내・외 방송통신분야의 기후변화 대응 현황 파악을 통해 선도기업들의 온실가스 감축노력을 살펴보고, 선도기업들의 온실가스 감축을 포함한 전반적인 기후변화 대응에 대해 어떻게 대응하고 있는지를 체감할 수 있으며, 국내 방송통신기업과의 격차를 파악하였다. 그 격차를 줄이기 위해 정부 지원과 정책의 올바른 방향을 찾을 수 있다고 여겨진다.

방송통신분야의 온실가스 배출현황과 전망을 통해 소위 온실가스 배출 기준시나리오를 찾을 수 있다. 기준시나리오는 현재 정책과 기술이 그대로 적용된다는 가정에 의해 설정된 시나리오로서 향후 감축 노력에 의해 얼마나 감축이 가능한지를 판단할 수 있는 소위 기준점으로서 감축 효과와 영향을 판단하는데 기본 정보를 제공하게 된다.

마지막으로 방송통신분야의 온실가스 감축시나리오 분석 및 감축목표 제시는 실현 가능한 여러 감축정책을 적용하는 경우의 감축량과 비용 등의 여러 상황을 시나리오로 설정하여 미리 살펴보고 각 예상 상황을 비교 평가하여 최적의 시나리오를 결정하게 된다. 한편 최적 감축시나리오의 감축량을 토대로 감축목표를 설정하게 된다.

제 1 절 국내·외 방송통신분야의 기후변화 대응 현황

1. 국내 방송통신분야

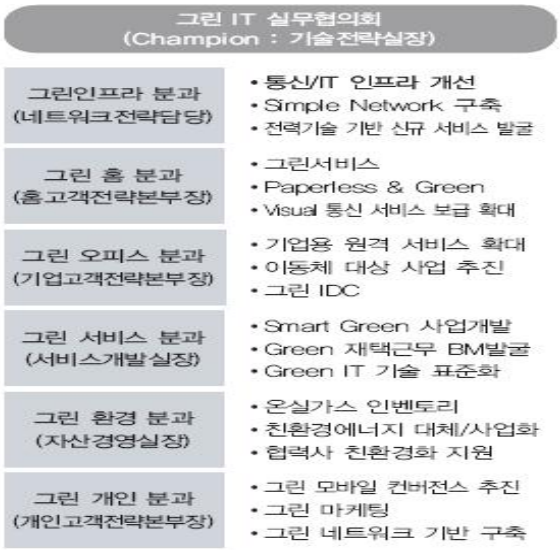
가. 통신분야

1) KT

회사 로고	olleh kt

가) 기후변화 대응 및 그린 ICT 관리체계

KT는 그린 IT를 위한 KT의 관리체계로서 그린IT실무 협의회를 조직해 각 분과의 수석 본부장을 과제 리더로 선정하고 지속 운영 계획을 수립하고 있다[그림 4-1-1].



[그림 4-1-1] KT 그린 IT실무협의회의회

나) 온실가스 배출현황 및 감축목표

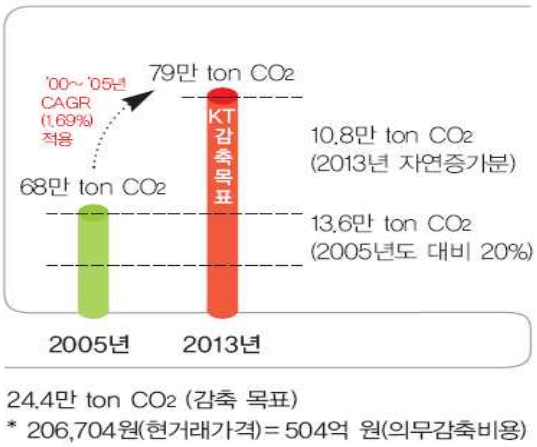
KT의 2008년 총 배출량은 874,116 tCO_2e이며, Scope 1이 46,485 tCO_2e, Scope2가 780,386 tCO_2e, Scope3는 47,263 tCO_2e이다. 2008년 매출액(10,743백만$)을 기준으로 하여 계산한 원단위 배출량은 81.36 tCO_2e/백만$이다(표 4-1).

<표 4-1-1> KT 전사 온실가스 배출총량

소유 / 구분	SCOPE1	SCOPE2	SCOPE3	총량	ton CO_2/m^2
	ton CO_2				
2006년	46,042	647,322	-	***693,364***	0.1480
2007년	44,144	670,725	-	***714,869***	0.1342
2008년	46,485	780,368	47,263	***874,116***	0.1846

* SCOPE1: 직접에너지(가스, 경유, 등유, B-C유, 부생유, 이동차량 연료 미포함)
SCOPE2: 간접에너지(온수,전기)/SCOPE3: 기타에너지 (임대전기, 업무용 렌트차량)
* 2008년 온실가스 배출량 산정값은 사업장별, 에너지원별 배출량을 연소기술에 상관없이 활동
데이터와 배출계수를 적용한 방법으로 산정 됨

KT의 감축목표는 그린 KT 실현을 위해 탄소배출량을 오는 2013년까지 2005년 대비 20% 감축하고 에너지 관련비용 742억원을 절감하는 것을 목표로 하고 있다. 이에 자산·통신 인프라, 근무환경 분야별로 다각적인 그린화 전략을 추진할 계획이다.



[그림 4-1-2] KT 온실가스 배출량 감축 목표

통신인프라와 KT 근무환경의 그린화를 통한 CO_2 배출 저감으로 2013년까지 국가 탄소 배출량의 2% 감축할 예정이다.

다) 온실가스 감축정책

(1) ICT 분야

(가) 네트워크

□ 환경 모니터링 네트워크 기술 개발

근거리 무선 네트워크 기술 기반의 USN(Ubiquitous Sensor Network)과 SHOW WIBRO 등 광대역 유무선 네트워크 인프라를 효율적으로 연동하기 위한 기술을 개발에 노력을 기울이고 있다.

(나) IDC

All-IP망 구축과 국사광역화를 통해 그린 인프라를 구축하고, 직류 전환 사업 선도 및 가상화 기술을 적용한 효율적인 그린 IDC를 달성할 계획이다.

(2) Non-ICT 분야

(가) 건물 및 시설 관리서비스

IT 기반의 건물·시설 관리서비스인 MOS(Monitoring, Maintenance and Management Operating Service)는 센서와 초고속인터넷 등을 활용하여 보안·전력·주차·화재 관리 등에 활용하고 있다.

□ 빌딩 관리

○ 고효율 에너지 기자재의 적용을 통한 에너지 효율 개선

사옥을 신·증축하거나 리모델링 시 에너지 소비와 온실가스 배출량이 상대적으로 많은 소규모 냉난방용 에너지 공급시설은 하트펌프 방식의 에너지 절감형 기기로 대체하

고 있으며, 많은 부분의 에너지 열로 손실되는 할로겐이나 백열램프는 LED 램프로 대체하고 있다.

○ e-오피스 환경 구축

e-오피스 환경이란 IT 기술을 활용한 친환경적 디지털 사무환경으로 KT는 이를 위해 기존 서류결재 프로세스를 전자결재 방식으로 전환하였으며, 각종 문서들을 전자문서 형태로 관리 및 보관할 수 있는 e-캐비닛 시스템을 도입하여 운영하고 있다.

□ 차량 관리

2009년 5월 말 기준 KT가 업무용으로 이용하는 차량은 총 7092대. 이 중 회사에서 보유한 차량은 3003대뿐이고 나머지 4089대는 모두 임대하여 사용하고 있다. KT에 따르면 차를 임대하여 절감한 온실가스 배출량은 2008년 한 해 동안만 총 1만269 tCO_2e. KT 여의도 사옥에서 1년간 배출한 이산화탄소량과 맞먹는 수치다. KT는 매년 일정 연수 이상 탄 노후 차량을 렌털 차량으로 교체해 나갈 계획이다. 2007년 3556대이던 렌털 차량은 올해 5월 말 4089대로 15% 늘었다.

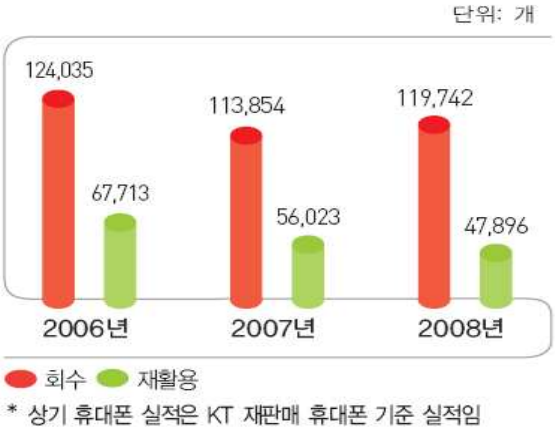
(나) 친환경 제품

친환경상품 식별표시가 있는 제품을 소비자에게 구매하도록 유도하고 있다.

(다) 재활용 및 제품포장

□ 휴대폰 재활용

KT는 중고 휴대폰의 회수율을 높이기 위해 휴대폰 교체 시 기존 휴대폰을 반납하면 일정 금액의 단말기 구매 보조금을 지원하고 있으며, 반납한 중고폰은 재생하여 단말기 분실 고객의 임대폰 등으로 활용하고 있다. 그 결과 2008년에는 총 119,742개의 휴대폰을 수거하였으며, 이 중 47,896개의 휴대폰이 재활용 되었다.



[그림 4-1-3] KT 휴대폰 재활용 실적

□ 모뎀 재활용

KT는 고객이 초고속 인터넷 혹은 IPTV 가입을 신청할 경우 고객에게 단말을 임대해 주고, 서비스를 해지할 때 다시 임대단말을 회수한다.

[그림 4-1-4] KT 모뎀 재활용 실적

회수된 단말에 대해서는 자체 품질성능 테스를 거쳐 재활용 또는 폐기처리하고 있다. 2008년 한 해 동안 총 117만 1천 개의 단말을 회수하여 이 중 80%인 93만 6천 개를 재활용하였다.

□ 온라인 고지서

KT는 종이 사용량을 줄이기 위해 '전자메일 명세서 신청 및 발송 서비스'와 휴대폰으로 고객의 요금명세서를 발송해주는 'PUSH 방식의 모바일 명세서 서비스'를 2008년 업계 최초로 도입, 운영하고 있다. 또한 고객편의를 위해 인터넷에서 요금조회, 납부가 가능한 사이버고객센터도 운영하고 있다.

<표 4-1-2> KT 명세서 비용 절감 실적

구분	이메일/모바일 명세서 발송량	종이명세서 발송단가	비용 절감액
2006년	25,538천 건	247원	63억 33백만 원
2007년	29,972천 건	247원	74억 3백만 원
2008년	35,711천 건	248원	88억 56백만 원

자료: KT(2009), 사회적책임보고서

라) Green by ICT

(1) 친환경 서비스 제공

□ 쿡 주소변경 서비스

KT는 2009년 10월 고객 우편물의 정확한 배송을 관리해 주는 '쿡(QOOK) 주소변경 서비스'를 시작했다. 고객이 이사해서 바뀐 주소 정보를 홈페이지에 등록하면 KT뿐 아니라 고객이 선택한 제휴사에도 일괄적으로 변경된 주소가 통보된다.

□ 화상회의

KT는 2008년 1월 사장실을 비롯해 본사・사업부서 임원실, 전국 42개 지역 마케팅실 및 법인, 네트워크운용단장실 등에 화상회의 시스템을 도입했다.

□ e-Learning

마) Green ICT 기반 조성

(1) 직원 교육

□ 환경캠페인 전개

KT는 전 직원을 대상으로 환경친화적 마인드와 기업문화를 조성하기 위해 '지구사랑 7대 실천 공약 지키기' 등 환경캠페인을 연중 지속적으로 전개하고 있다.

[그림 4-1-5] KT 환경캠페인 전개

□ 환경교육

환경친화적 마인드와 기업문화를 조성하고 적극적인 친환경 경영활동을 도모하기 위해 전 직원을 대상으로 연중 환경 캠페인을 전개하였으며, 외부 전문가를 초빙하여 환경교육을 실시하였다.

제 4회 에너지의 날에는 에너지 시민연대에서 주관하는 지구의 미래를 위한 에너지 절약 캠페인 '불을 끄고 별을 보다'에 전국 470여 개 사옥이 조명기구 소등을 통해 참여한 바 있으며, 사내 메일, 사보, 사내 뉴스 등을 통해 환경경영의 중요성을 인식시키기 위해 노력하고 있다.

□ 탄소발자국 줄이기

KT는 2009년 10월 사내 온라인 출장처리 시스템에 직원들의 탄소 발자국을 계산해주는 시스템을 추가했다. 기차나 비행기, 차량 등 이동수단과 함께 출발지, 도착지를 입력하면 탄소배출량이 자동으로 산정된다.

(2) 소비자 교육 및 홍보

□ 녹색구매

KT는 2005년 9월 녹색구매 자발적 협약에 참여한 이후 소모성 물품의 녹색구매 활성화를 위해 시스템을 운영하고 있다. 구매자가 녹색상품 여부를 확인하고 구매할 수 있도록 구매대행사 시스템에 등록된 소모성 자재를 대상으로 친환경상품 식별표시를 하였으며, 친환경상품진흥원의 상품정보를 제공받아 월 2회 자료를 업데이트 하고 있다.

또한, 친환경상품 구매 촉진을 위해 사용자 교육을 실시하고 있다. 2008년에는 2007년 대비 총 구매 규모가 12% 감소함에 따라 녹색상품 구매실적도 70.3억 원으로 전년 대비 30% 감소하였으나 등록품목 수는 3,631개로 전년 대비 2% 증가하였다.

(3) 대외 협력 체제 구축

□ 그린 상생협력

KT는 저탄소 녹색성장을 위한 협력사 지원 및 환경인증을 통한 협력사에 환경 경영 마인드를 확산시켜 환경인증 확산으로 협력사의 품질역량을 지속적으로 강화하고 협력사와 그린 상생협력의 인프라를 구축하고 있다. 이를 통해 KT는 협력사의 녹색화를 지원하며 그린컨설팅 및 환경 인증 취득비용의 50%를 지원하고 있다.

또한 협력사의 친환경화를 지속적으로 유도하기 위해 양적/질적으로 그린 상생 협력을 확대할 계획이며 그린 성과 공유제, 그린모티브센터, 그린 아이디어 발굴 사업 등을 지원하고 있다.

□ 국책 환경기술 개발 R&D 사업 참여

정부 주관이 U-Eco City 사업과 지능형 국토 모니터링 사업에 참여하는 산학연 전문가들로 구성된 연구진과 함께 환경 모니터링 기술 개발을 위한 R&D 프로젝트를 수행하여 저전력 USN 기술 기반의 차량형 환경정보 수집장치, 포터블 환경정보 수집장치 및 PDA기반의 USN게이트 웨이를 개발하였다.

2) SKT

회사 로고	

가) 기후변화 대응 및 그린 ICT 관리체계

2008년 11월 에너지 및 기후변화 이슈에 대한 그룹 차원의 적극적이고 일관적인 대응을 위한 협의체로 SK 환경위원회를 발족하였다. 이에 따라 SKT은 그룹 환경위원회 활동에 적극 참여하는 한편 2009년 5월에 Green ICT 위원회를 신설하였다.

나) 온실가스 배출현황 및 감축목표

온실가스 인벤토리 시스템을 올해 구축 및 완료하였으며 이를 토대로 산정된 2008년 온실가스 배출량은 533,148 tCO_2e이다. 또한 2009년 온실가스 배출량은 529,080 tCO_2e으로 2008년보다 4,068 tCO_2e 감소했다. 2008년 매출액(10,643백만$)을 기준으로 한 SKT의 원단위 배출량은 50.10 tCO_2e/백만$이다.

<표 4-1-3> SKT 온실가스 배출총량

단위: tCO_2e

		2007년	2008년	2009년
Scope 1	고정연소	10,917	8,914	7,651
	이동연소	2,645	2,738	2,761
Scope 2	전력	434,167	510,149	510,410
	스팀	11,613	11,347	8,258
Scope 3	비규제 온실가스 (CFCs, Halon, HCFCs 등)	21,238	21,787	21,787
총량		***459,342***	***533,148***	***529,080***

* 배출계수: "IPCC Assessment Report" 및 "전력부문 온실가스 배출계수 개발, 2009. 12. 한국전력거래소"
온실가스 배출량: SK텔레콤은 온실가스 인벤토리 시스템을 통해 집계

다) 온실가스 감축정책

(1) ICT 분야

(가) 네트워크

□ 환경친화무선국

2009년 말까지 지상 저층형 소형위장 안테나 등 10여 종의 다양한 안테나 표준모델을 적용해 환경친화적 관리 기준에 부합하는 96,676 국소의 무선국과 24,411국소의 환경친화무선국을 개설했다.

<표 4-1-4> SKT 환경친화무선국 현황

(단위: 국소)

연 도	2005	2006	2007	2008	2009
환경친화무선국 수	8,850	12,350	17,343	29,927	24,411

(나) IDC

2009년에는 전국의 사옥에 순차적으로 흡수식 냉동기 등 에너지 절약 설비를 설치하는 한편, 서버, 장비의 가상화 솔루션 도입, 저전력 Amp 개발 적용 등을 통해 에너지 효율 향상을 위해 더욱 노력할 계획이다. 태양열 및 풍력 등 신재생에너지를 활용한 무선국 도입을 추진 중이며, 효율성이 입증될 경우 이를 점차 확대 추진할 계획이다.

(다) 장비 공급자 관리

Smart SIM 표준화를 통해 단말기 제조사가 디자인과 품질향상에 협력하고 있다.

(2) Non-ICT 분야

(가) 차량관리 및 출장

SKT는 2009년 말 총 672대의 차량을 보유하거나 임차하여 운행하고 있다. 2009년에는 네트워크 유지보수 업무를 효율적으로 수행하기 위해 운행 차량 대수를 2008년 대비 약 27% 늘렸지만, 유류비용은 약 15억 9천만 원으로 오히려 11.4% 감소하였다.

또한 신규 차량 구매 및 임차 시 대기오염물질 배출량을 최소화하기 위해 유로4기준을 만족하는 차량을 우선 도입하는 정책을 지속적으로 추진하고 있으며, 앞으로 운행 차량의 에너지 소비량 관리를 위해 차량별 실제 주유량 관리를 도입할 예정이다.

(나) 재활용 및 제품포장

□ 중고단말기 재활용

번호이동이나 기기변경 시 기존 단말기에 대해 일정 수준의 보조금을 지급하고 회수하고 있다. 회수된 중고 단말기는 재사용을 우선하고, 남는 물량에 한해 환경부에서 정한 기준을 충족하는 적격 재활용업체에 매각하거나, SK네트웍스를 통해 수출하고 있다.

2009년에는 전년 대비 42% 증가한 약 260만 대의 중고 단말기를 회수하는 성과를 거두었다.

<표 4-1-5> SKT 중고 단말기 회수 및 재활용 현황

(단위: 천 대)

항 목	2006	2007	2008	2009
신규 단말기 판매량	8,450	10,783	11,860	12,208
중고 단말기 회수량	1,264	676	1,828	2,595
해외 수출	985	564	961	1,382
재활용업체 매각	199	100	823	1,173
임대용 재활용	79	12	44	40
단말기 회수율	15.0%	6.3%	15.4%	21.3%

(다) 화상회의

SKT는 업무 효율화 및 에너지 절감을 위해 국내 56개소, 해외 3개소의 화상회의 시스템을 적극적으로 활용해 2009년 4월부터 11월까지 8개월 동안 7,687건의 화상회의를 실시했으며, 앞으로 해당 시스템의 활용을 더욱 확대할 계획이다.

라) Green by ICT

(1) 친환경 서비스 제공

□ E-Paper

전전자종이(e-Paper)는 종이의 느낌을 그대로 느낄 수 있도록 만든 디스플레이 기술이다. 특히 높은 가독성과 낮은 소비전력 등으로 차세대 디스플레이 기술로 불린다.

SKT는 지난 2006년부터 e-페이퍼를 미래 성장동력 발굴을 위한 전략적 원천기술로 선정해 상용화 수준의 기술을 확보하기 위해 지속적인 연구개발을 추진하고 있다.

□ e-learning

□ 웹・이동전화를 활용한 가상 고객센터 서비스

□ 친환경 솔루션 개발

SKT는 가로등 등 공공시설물의 원격 관리 솔루션, 버스 이용객의 편의 향상을 위한 '버스 정보 시스템' 등의 솔루션을 제공하고 있다.

(2) 온라인 고지서

SKT는 2009년에는 전년 대비 47.0% 증가한 약 818만 명의 전자청구서 가입자를 확보하고 있다.

<표 4-1-6> SKT 온라인 청구서 이용 현황

(단위: 천명)

연 도	2006	2007	2008	2009
전자청구서 총 이용자	2,768	3,858	5,566	8,180

마) Green ICT 기반조성

(1) 직원 교육

□ 에코오피스 캠페인

SKT는 환경경영의 중요성에 대한 인식이 높아지면서 지난해 친환경적인 사무환경 구축과 전 구성원의 환경경영 인식을 높이기 위해 '에코오피스(Eco-Office) 캠페인'을 벌였다.

환경경영 관련 정보를 담은 에코오피스 사이트를 인트라넷에 신설해 구성원의 제안을 수렴했다. 또 사내 방송을 통해 친환경 캠페인을 전개해 구성원의 참여와 공감대를 기반으로 에너지와 물자절약 활동을 실행했다.

그 결과 2008년 전력, 가스 등의 에너지 사용량 감소로 4억여 원의 비용과 2400t의 이산화탄소 발생을 저감했다.

올해는 에코오피스 활동을 가정에서도 실천할 수 있도록 그 범위를 직원의 가족으로 확대했다. 이를 위해 전 직원을 대상으로 환경경영 교육을 실시할 계획이다.

(나) 소비자 교육 및 홍보

□ 모바일 사회공헌 프로그램

○ 모바일 청소년 상담

○ 모바일 미아 찾기

(다) 대외 협력 체제 구축

□ 녹색구매 확산

2008년에는 환경부의 환경회계 가이드라인에 따라 환경투자와 원가를 처음으로 집계하였다. 총 환경원가는 약 247억 원이었으며, 환경 관련 투자는 약 252억 원이었다. SKT은 2006년 환경부와 녹색구매 확산을 위한 자발적 협약을 체결하고, 녹색구매 관련 시스템을 정비해 왔다.

2008년에는 사무기기, 소모품 등을 중심으로 환경마크, 우수재활용 마크, 에너지절약 마크 인증 제품 구매를 확대하는 등 총 127개 품목에 대한 친환경 구매에 약 82억 원을 지출하였다.

나. 방송분야

1) KBS

가) 방송 시설 효율화 및 장비 개선

FM과 방송 구역이 중복되는 10kW급 소출력 중파 송신 시설 4개소를 폐쇄해 경영 효율성을 증대시켰으며, 대출력 송신소 2개소를 원격화해 유지 보수 환경을 개선하고 업무 효율화를 추구했다. 그리고 노후 FM 안테나 교체, DTV 송신기 보완 및 최적화, 오디오 립싱크 측정기 자체 개발 운용, 방송 품질 종합 점검, 방송 장비 토털 정비 서비스, 노후 전력 설비 현대화 등 방송 시설의 품질과 신뢰도 향상을 통한 장애 최소화에 매진했다.

나) 방송 기술 연구 개발

고효율 영상 압축 기술인 UHDTV 부호화 알고리즘 개선, 방・통 융합 TV 포털 브라우저 수신 기술 및 관련 API개발 등의 연구를 수행하였다.

2) MBC

- 공개된 자료 없음

3) SBS

- 공개된 자료 없음

2. 국외 방송통신분야

가. 통신분야

본 연구의 조사범위를 결정하기 위한 해외 통신기업 기준은 매출 규모와 서비스 규모로서 2010년 Fortune지 선정 세계 500대 기업에 포함된 17개의 기간 통신사업자로 제한하였다. 이외에도 기후변화 대응과 그린 ICT에 치중하는 상대적으로 작은 규모의 통신사업자도 있을 수 있으나, 이번 연구에서는 영향력이 큰 통신사업자로 제한하기로 하였다.

<표 4-1-7> Fortune Global 500 통신사업자

순위	회사명	국가	Fortune 순위	매출액 (백만$)	온실가스 배출량 (천tCO_2e)
1	AT&T	미국	21	123,018	8,974
2	NTT	일본	31	109,656	4,020
3	Verizon	미국	35	107,808	6,491
4	Deutsche Telekom	독일	59	89,794	2,100
5	Telefonica	스페인	68	78,853	2,105
6	China Mobile	중국	77	71,749	9,020
7	Vodafone	영국	80	70,899	3,490
8	France Telecom	프랑스	105	63,860	1,680
9	Telecom Italia	이탈리아	181	39,764	1,054
10	KDDI	일본	193	37,073	1,181
11	China Telecom	중국	204	35,557	-
12	BT	영국	222	33,860	1,682
13	Sprint Nextel	미국	230	32,260	2,039*
14	America Movil	멕시코	269	29,233	-
15	China Unicom	홍콩	368	23,183	-
16	Telstra	호주	458	18,824	1,515
17	Royal kpn	네덜란드	459	18,777	560

*: 2007년 배출량, 그 외의 기업은 2009년 배출량 결과임

<표 4-7>은 본 연구의 대상인 17개 기업으로 온실가스 배출량은 2009년 기준이며, Sprint Nextel의 경우는 공개된 가장 최근 자료인 2007년의 배출량을 수록하였다. 한편 China Telecom, China Unicom, America Movil은 온실가스배출량을 발표하지 않고 있다.

조사 분석이 충분하지 않아서 요번 조사에서 제외한 기업은 China Telecom, China Unicom, America Movil, Sprint Nextel, Telstra, KDDI 등 6개 기업이다. China Telecom, China Unicom, America Movil은 기후변화와 그린 ICT정책을 포함한 기업의 지속가능보고서 또한 발표하지 않고 있다. 미국의 Sprint Nextel의 경우 2007년에 사회적 책임 보고서를 한 차례 발표한 이후 현재까지 발표된 자료가 없어 포함시키지 않았다. 호주의 Telstra와 일본의 KDDI의 경우 기후변화와 그린 ICT 정책이 다른 기업에 비해 세계 선도적 기업으로 분류하여 보기가 어려워 조사 분석 대상에서 제외하였다.

1) AT&T

회사 로고	at&t

AT&T는 전 세계 통신기업 중에서 매출 1위인 미국에 기반을 둔 굴지의 다국적 통신 회사로서 60개 국가에서 280,000의 직원을 거느리고 있다.

지속가능 경영을 그룹의 미래 전략 핵심으로 인식하고, 그룹 차원의 노력을 기울이고 있다. AT&T에서 2009년에 발표한 새로운 브랜드 슬로건인 'Rethink Possible'이 함축하듯이, AT&T는 지속가능성의 핵심을 혁신으로 보고 혁신의 리더 및 사회적 책임을 지는 기업이 되는 것을 목표로 그룹 차원의 광범위한 정책을 수립 추진 중이다.

기후변화 대응 및 그린 ICT도 온실가스 감축이라는 환경적 측면에서만 접근하는 소극적인 입장이 아닌 보다 적극적인 차원에서의 접근하고 있다. 자체 내 온실가스 감축인 Green of ICT뿐만 아니라 기술혁신을 통한 타 분야 감축에 기여할 수 있는 Green by ICT를 선도할 수 있도록 노력하고 있다.

AT&T는 과거 벨연구소를 비롯한 세계 수준의 자체 연구소 및 활발한 산학 협력 등의 탄탄한 R&D 체제 및 전통을 갖고 있는 세계적 기업이다. 이를 바탕으로 의료, 데이터센터, 스마트 그리드, 차량 관리 등 기술력에 기초한 다양한 서비스를 제공하고 있으며, 연구 개발에 많은 노력을 기울이고 있다. 즉 AT&T는 그린 ICT에 집중하고 있으며, 특히 Green by ICT를 성장동력화 하기 위한 노력하고 있으며, 최근에는 이 분야의 R&D 비중을 높이고 있다.

가) 기후변화 대응 및 그린 ICT 관리체계

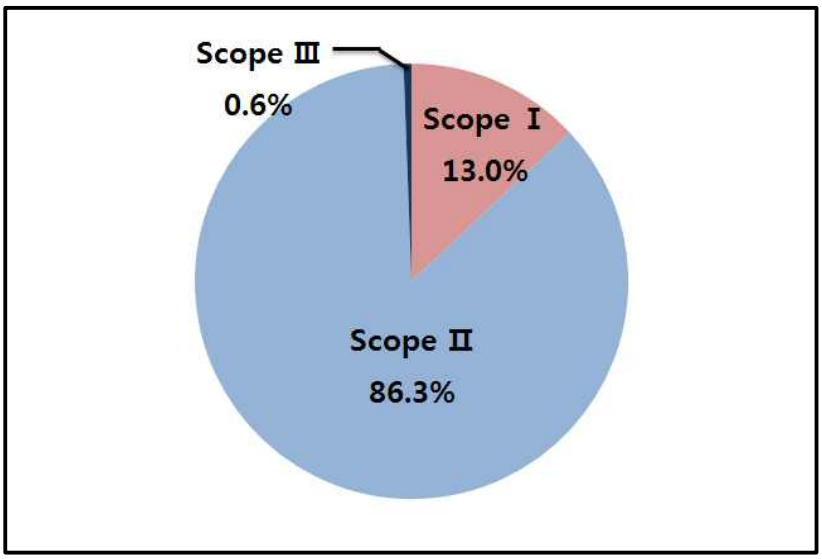
AT&T는 2009년 최고 지속가능 책임자(CSO: Chief Sustainability Officer)를 신설하고 지속가능 경영에 더욱 박차를 가하고 있다. CSO는 그룹차원의 지속가능 정책을 관장하며, 이사회의 공공 정책위원회와 AT&T의 경영팀과 협력하여 지속가능 정책이

그룹차원에서 광범위하게 추진되도록 노력하고 있다. 2009년에 처음으로 지속가능성 담당 책임자(Director)를 임명하여 네트워크의 지속가능성 소비를 포함한 회사 전체의 지속가능성을 관리하고 있으며, 에너지 협의회를 이끌고 있다. 에너지 협의회는 각 부서의 핵심 간부로 구성되어 있다.

결론적으로 AT&T는 CEO의 높은 관심으로 기후변화 대응 및 그린 ICT를 위한 관리체계를 잘 갖추고 있으며, 전사적 차원에서 관리가 잘 되고 있다.

나) 온실가스 배출현황 및 감축목표

AT&T의 2009년 배출량은 8,974,000 tCO_2e이며, Scope I 직접배출원은 1,170,000 tCO_2e(13.0%), Scope II 간접배출원은 7,746,000 tCO_2e(86.3%), Scope III 간접배출원은 58,000 tCO_2e(0.6%)이다.



[그림 4-1-6] AT&T의 온실가스 배출원별 배출비율

2009년 매출액(123,018백만$)을 기준으로 한 AT&T의 원단위 배출량은 72.95 tCO_2e/백만$이다.

감축목표는 집약도 목표를 설정하고 있으며, 2010년에 정보 처리량 당 소모전력(kWh/terabyte)을 2009년 대비하여 16% 절감한다고 밝혔다. 총량인 아닌 원단위 배출

량으로 감축목표를 설정하였고, 그것도 정보 처리량이라는 제한적 범위에서 감축목표를 설정하였으며 Non-ICT 등을 포함한 전사적 차원에서의 감축에 대한 언급은 없는 상황이다. 또한 중장기 감축목표가 없고, 총량으로 감축목표를 설정하지 않고 있다는 점 등을 볼 때 AT&T는 감축목표에서는 상당히 소극적인 모습을 보이고 있다.

다) 온실가스 감축정책

AT&T의 온실가스 감축은 ICT 분야와 Non-ICT 분야로 구분하여 감축정책을 추진하고 있다. ICT 분야에서의 온실가스 감축은 소위 Green of ICT로 알려지고 있으며, Non-ICT 분야에서의 온실가스 감축은 일반적으로 건물 분야에서의 에너지 절감, 소유차량의 환경친화적 관리 등을 꼽을 수 있다.

(1) ICT 분야

AT&T의 ICT 분야의 온실가스 감축은 기본적으로 에너지 효율적 장비 운영에 초점을 맞추고 있다. 네트워크, IDC 등에 치중하고 있으며, 협력업체 관리를 통해 가치 사슬 전체에서의 감축을 통합적 관점에서 추진하려고 계획하고 있다.

(가) 네트워크

AT&T는 네트워크에서의 에너지 절감에 노력하고 있으며, 에너지 소비 측정을 위해 네트워크에서 처리되는 자료 당 소비 전력을 사용하여 네트워크를 평가하고 있다. 2009년에는 1 terabyte의 자료 당 654 kWh를 사용한 반면, 2009년에는 23.8 % 향상된 498 kWh를 소비하였다. 2010년에는 2009년 대비 16% 절감을 목표로 하고 있다.

네트워크의 에너지 효율성 향상은 기지국, 교환기 및 네트워크 장비에 중점을 두고 추진하고 있으며, 기기 및 장비별 구체적인 내용은 아래와 같다.

□ 기지국

14,000개의 기지국에 Power Down 소프트웨어를 설치하였고, 기지국 타워 조명을 LED로 교체, 외부 공기를 사용하여 HVAC 시스템의 에너지 사용량 감축 등을 시행하고 있다.

□ 교환기

교환국의 교환기 통합을 통해 교환기 수를 줄였고, 교환기 크기의 최적화를 통하여 에너지 소비량 감축을 꾸준히 추진하고 있다.

□ 네트워크 장비

동력 장비 및 전송 장비를 비롯한 네트워크 장비의 폐기, 재사용, 재배치, 재활용, 재구성을 활발히 진행하고 있다. 'Lights Out' 프로그램을 통해 불필요한 장비, 자주 사용하지 않는 장비 및 노후한 장비는 꺼놓아 에너지 소비량 감축을 추진하고 있다.

(나) IDC

AT&T의 IDC 에너지 효율성 향상 및 지속가능성 정책은 서버 통합, 서버 최적화, 서버의 합리적 사용, 공급자와의 긴밀한 협력 체제 등에서 중점적으로 추진되고 있다.

이러한 계획이 성공적으로 추진될 경우, 연간 96.4 GWh의 전력 소비량이 절감되며, 69,000 tCO_2 e 배출량 감축이 예상된다. 2009년에는 43.6 GWh의 전력 소비량이 절감되어 목표 대비하여 50%가 조금 안 되게 진행되고 있어 상당한 성과가 있는 것으로 평가되고 있다.

(다) 협력업체 관리

AT&T는 2009년 협력업체와 부품 공급자에게 지속가능성을 포함한 원칙을 제시하였다. 전화기 및 충전기 등의 제품의 포장 및 재질 등을 공급자와 협력하고 있으며 온실가스 배출과 관련되어서도 협력업체와 긴밀한 공조를 계획하고 있다.

(2) Non-ICT 분야

AT&T의 Non-ICT 분야의 온실가스 감축은 건물과 차량관리, 출장, 재택근무 등에 초점을 두고 있다. 건물과 차량관리는 현재 추진 중에 있으며, 재택근무 등은 향후 시범사업 등을 통해 확대 적용할 계획으로 있다.

(가) 건물 관리

AT&T는 60개 국가에서 280,000의 직원을 고용하고 있는 거대 조직으로 건물 및 시설의 에너지 효율 관리에 많은 노력을 기울이고 있다. 건물 관리는 다음과 같이 두 가지 측면에서 진행되고 있다.

□ 설비의 업그레이드

2007년 설비 감사 프로그램을 통해 설비의 업그레이드를 추진하고 있다. 특히 HVAC와 조명시설의 개선에 역점을 두고 추진하고 있다.

□ 활용 효율 제고

사용 공간 절감 및 사용 시설 수의 감축을 통해 건물 에너지 소비량 감축을 추진하고 있다.

(나) 차량 관리 및 출장

AT&T는 직접배출원(Scope I)의 주요 배출원인 자동차의 효율성 및 온실가스 배출량 감축을 목적으로 2018년까지 565 million 불(5억6천5백만 불)을 투자하여 15,000대의 대체 연료 자동차를 확보한다는 계획을 세웠다. 2009년에 600대의 압축천연가스(CNG) 서비스 차량, 258대의 하이브리드 및 전기 자동차를 구입하였다. 이외에도 에코 드라이빙, 서비스 차량의 사용 횟수 감축 등의 노력을 병행하고 있다.

(다) 휴대폰 재활용

2009년에 4,200,000개(4백2십만 개)의 핸드폰이 재사용 또는 재활용 되었으며, 180만 파운드의 배터리와 부대용품을 수거하였다. 휴대폰과 관련 부품의 재활용을 통해 제품 생산 감소 효과를 가져와 휴대폰 및 관련 부품 제조 과정에서의 온실가스 배출의 감축 효과를 거둘 수 있었다.

(라) 원격 근무

2009년에 10,000여 명의 직원이 재택근무를 하고 있으며, 계속 확대할 계획이다. 또한

130,000명의 직원에게 모바일의 원격접속 장비를 제공하여 장소에 구애받지 않고 업무를 수행할 수 있게 하고 있다.

라) Green by ICT

AT&T의 Green by ICT는 친환경 서비스 및 제품 제공에 초점을 맞추고 있다. AT&T는 소비자의 온실가스 감축을 유도할 수 있는 다양한 종류의 ICT를 활용한 서비스를 제공하고 있으며, 주요 서비스는 다음과 같다.

□ 온라인 고지서

2009년 말 기준하여 12,000,000명(1천2백만 명)이 참여하고 있어 종이 사용을 줄이고 있다.

□ 화상회의 솔루션

자체 기술력과 경험을 토대로 타 분야에서의 화상회의 서비스를 제공하고 있다.

□ 재택근무 솔루션

그동안 AT&T 자체에서 오랜 경험을 토대로 축적된 노하우를 바탕으로 타 분야에서의 재택근무와 관련된 ICT 서비스를 제공하고 있다.

□ 차량관리 솔루션

GPS와 무선, 웹 기술을 접목하여 유휴 시간 절감, 향상된 경로 탐색, 인벤토리 관리 등을 통하여 주행 거리 및 주행 시간 단축을 하는 서비스를 제공하고 있다.

□ 클라우딩 컴퓨팅 서비스

□ 스마트 그리드 솔루션

□ 의료 관련 서비스

다양한 의료 관련 솔루션을 제공하고 있으며, 연구 개발에 많은 노력을 기울이고 있다.

마) Green ICT 기반 조성

AT&T는 그린 ICT 기반 조성을 위해 두드러진 활동은 보이지 않으나, 대외 협력 체계 구축에서는 앞선 모습을 보이고 있다. 산학연 형태의 컨소시움을 구성하여 활발한 연구 개발을 진행하고 있으며, 표준화 단체 등에서 주도적인 역할을 담당하고 있다.

(1) 직원 포상

직원들에게 특별히 환경 문제 및 그린 ICT 관련 교육에 중점을 둔 체계적인 교육 프로그램은 시행하고 있지는 않으나, 환경 문제에 기여한 직원에게 포상하는 제도를 갖고 있다.

(2) 소비자 교육 및 홍보

소비자들에게 특별히 환경 문제와 그린 ICT 관련 정보 전달 및 홍보에 많은 노력을 기울이고 있지 않으나, 핸드폰 오래 사용하기 및 재활용을 위해 현금 인센티브를 제공하고 있다.

(3) 대외 협력 체제 구축

AT&T는 정부, NGO, 표준화 단체, 대학 등과 다양한 협력 체제를 구축하고 있다. 특히 표준화 부분에 적극적으로 참여하고 있다. 북미의 통신 표준화 단체인 ATIS의 의장을 계속해서 맡고 있으며, 2009년에는 ATIS의 NIPP(Network Interface Power and Protection) 위원회의 통신 에너지 효율 소위원회의 의장을 맡아 서버, 라우터, 이더넷 스위치에 대한 표준화 작업을 수행하였다. 또한 Green Grid, EnergATStar 프로그램에도 적극적으로 참여하고 있다. GeSI, Digital EnergATSolution Campaign (DESC), One Economy 등 산업체 단체에도 참여하고 있다.

2) NTT

회사 로고	NTT

NTT는 전 세계 통신기업 중에서 매출 2위인 일본에 기반을 둔 굴지의 통신기업이다. NTT는 그룹 차원에서 체계적이고 포괄적인 지속가능 정책을 벌이고 있다. 2006년에 "NTT 그룹 사회적 책임 헌장"을 발표한 이래, 2008년에는 "NTT 그룹 사회적 책임 우선적인 활동"을 선정하여 가이드라인에 따라 착실하게 추진하고 있다. 자체 연구소의 활발한 R&D가 돋보이며, 그룹차원의 다양한 정책이 모든 분야에서 심도 있게 진행되고 있다.

가) 기후변화 대응 및 그린 ICT 관리체계

NTT는 2005년에 부사장을 의장으로 하는 "사회적 책임 위원회"를 설치하여 그룹의 지속가능 경영을 수립 추진하고 있다. 위원회 산하에 "세계 환경 보호 증진 위원회"와 "사회 공헌 증진 위원회"를 설치하였다. 또한 정기적으로 "그룹 사회적 책임 교섭 회의"를 열어 그룹 내의 이슈 및 정보 공유를 통해 그룹 차원의 지속가능성 및 사회적 책임과 관련된 정책을 조율하고 있다.

나) 온실가스 배출현황 및 감축목표

NTT의 2009년 배출량은 4,020,000 tCO_2e로 직접배출원과 간접배출원을 구분하여 발표하지는 않고 있다.

2009년 매출액(109,656백만$)을 기준으로 한 AT&T의 원단위 배출량은 36.66 tCO_2e/백만$이다.

감축목표는 집약도 목표를 세우고 있으며, 업종에 따라 다른 원단위를 사용하고 있다. 그룹 내 관련 전화 회사(NTT East, NTT West, NTT Communications, NTT DOCOMO)의 경우는 가입자 당 CO_2 배출량을 2011년에 1991년 대비하여 최소 35%

감축을 목표로 제시하고 있는 반면에 전화 회사를 제외한 회사(NTT DATA, NTT FACILITIES, NTT COMWARE 등)에서는 단위 매출 당 CO_2 배출량을 2011년에 1991년 대비하여 최소 25% 감축을 목표로 제시하고 있다.

다) 온실가스 감축정책

NTT의 온실가스 감축은 ICT 분야와 Non-ICT 분야로 구분하여 감축정책을 추진하고 있다. ICT 분야에서의 온실가스 감축은 소위 Green of ICT로 알려지고 있으며, Non-ICT 분야에서의 온실가스 감축은 일반적으로 건물 분야에서의 에너지 절감 등을 꼽을 수 있다.

(1) ICT 분야

NTT의 ICT 분야의 온실가스 감축은 기본적으로 에너지 효율적 장비 운영에 초점을 맞추고 있다. 네트워크, IDC 등에 치중하고 있으며, 협력업체 관리를 통해 가치 사슬 전체에서의 감축을 통합적 관점에서 추진하려고 계획하고 있다.

(가) 네트워크

장비의 에너지 효율성을 향상시키기 위하여 에너지 효율적인 전력 장치와 냉방 장치를 도입하였으며, 서버, 라우터를 비롯한 브로드밴드 장비를 위한 절전형 파워 서플라이로 교체하였다. 이를 통해 2009년에 그룹 전체에서 150 GWh의 전력 사용을 절감하였다.

□ 기지국

2009년에 6,372개의 기지국에서 재생에너지를 사용하고 있으며, 어떠한 재생에너지를 적용했으며, 그 효과가 어느 정도였으며, 이를 위해 소요된 경비 등에 대한 정보는 공개되지 않은 상태로서 재생에너지 사용으로 인한 효과, 편익과 비용에 대해서는 불투명한 상황이다. 한편 에어컨 제조사와 함께 기지국을 위한 에너지 효율적 에어컨을 개발하였다. 기존의 에어컨에 비해 25%의 에너지 효율성이 향상되었다고 보고하고 있다.

(나) IDC

서버 가상화 및 효율적인 냉방 장치 도입을 통해 에너지 절감에 노력하고 있으며, 고전압 직류 전원장치를 연구 개발 중에 있다. 그러나 아직까지 표면에 드러난 가시적 결과 및 구체적 절감 계획 등은 없는 상태로서 현재는 추상적이고 원론적인 계획에 불과하다.

(다) 협력업체 관리

NTT는 친환경 구매에 대한 그룹 가이드라인을 제정하고, 이를 협력업체와 부품 공급업체에 제공하고, 정보 등을 공유하여 협력업체로부터 구입 또는 공급 받는 부품 중에 국내·외 환경 규제 등을 충족할 수 있도록 관리하고 있다.

(2) Non-ICT 분야

NTT의 Non-ICT 분야의 온실가스 감축은 건물 관리에 역점을 두고 있다. 건물 이외 분야에서는 두드러진 감축정책이 없는 것으로 드러났다.

(가) 건물 관리

다양한 환경 건축기술을 적용하여 기존 건물에 비해 40%의 온실가스 배출량을 감축할 수 있고, 수명이 연장된 친환경 건물을 개발 적용하고 있다. 자연채광 등을 활용하여 에너지 사용을 줄이고, 에너지 관리시스템 최적화를 통한 에너지 효율 제고, 에너지 절감 등을 통한 에너지 공급 효율화, 직원 교육 등을 통한 에너지 수요 억제 등의 소프트웨어와 하드웨어적 관리를 통한 온실가스 배출의 획기적 감축이 가능하였다.

(나) 차량 관리 및 출장

차량 관리와 관련되어서는 특별히 주목할 것이 없으며, 단지 에코드라이빙 교육을 정기적으로 실시하는 수준이다. 또한 출장 등에 대한 에너지 절감 차원에서의 가이드라인 등도 없는 상황으로 NTT는 이 분야에서는 취약한 면을 보이고 있다.

(다) ICT 기기 및 장비 재활용

1993년부터 휴대폰 배터리 수거를 시작으로 하여, 1998년부터는 휴대폰을 포함한 모

든 제품에 대해 재활용을 하고 있다. NTT는 통신 장비의 재사용 및 재활용에 많은 노력을 기울이고 있다. 2005년 이후로 전신주, 교환 장비, 통신 케이블 등을 비롯한 통신 장비의 재활용률이 99%가 넘었다고 발표하였다. ICT 제품의 재활용을 통해 제품 생산 감소 효과를 가져와 ICT 제품 및 관련 부품 제조 과정에서의 온실가스 배출의 감축 효과를 거둘 수 있었다.

라) Green by ICT

NTT의 Green by ICT는 친환경 서비스 제공에 초점을 맞추고 있다. NTT는 소비자의 온실가스 감축을 유도할 수 있는 다양한 종류의 ICT를 활용한 서비스를 제공하고 있으며, 주요 서비스는 다음과 같다.

□ 온라인 고지서

2009년에 650만 명이 가입되어 있으며, 이를 통해 1,013톤의 종이를 절약하였다.

□ 그린 데이터 센터 서비스

서버 가상화 및 에너지 효율적 냉방

□ 에너지 모니터링 서비스

□ 가상화 기술을 이용한 기업 호스팅 서비스

□ 화상회의 솔루션

□ 모바일 오피스 솔루션

□ e-commerce 솔루션

마) Green ICT 기반 조성

NTT는 그린 ICT 기반 조성을 위해 직원 교육에 적극적이며, 산학연 형태의 컨소시움을 구성하여 활발한 연구 개발을 진행하고 있으며, 표준화 단체 등에서 주도적인 역할을 담당하고 있다

(1) 직원 교육

직원들 교육용 DVD를 제작, 온실가스 감축 관련 포스터 부착, 환경 관련 사진 및 시 콘테스트, 영화 상영 등 다양한 방법으로 직원 교육에 많은 노력을 하고 있다.

(2) 소비자 교육 및 홍보

휴대폰 재활용 홍보 스티커 및 비디오를 제작 배포를 통해 소비자들의 의식을 고취하고 있다.

(3) 대외 협력 체제 구축

NTT는 정부, NGO, 표준화 단체, 대학 등과 다양한 협력 체제를 구축하고 있다. ICT 서비스에 의한 온실가스 감축 효과, 에너지 효율성 향상, 객관적 비교 등을 평가하는 방법론 개발을 위한 ITU-T의 표준화 작업에 참여하고 있다.

3) Verizon

회사 로고	verizon

Verizon은 전 세계 통신기업 중에서 매출 3위인 미국에 기반을 둔 굴지의 다국적 통신회사이다.

Verizon은 2007년에 지속가능성 전담 기구를 신설하는 등 최근 2~3년 전부터 사회적 책임경영에 중점을 두고 추진하고 있다. 아직까지 구체적인 정책 및 관련 자료가 많이 제공되고 있지는 않으나, 220,000명 이상의 직원을 거느린 거대 기업의 기술력 및 저력을 바탕으로 점차 가시적 성과를 내리라 예상된다.

그린 ICT의 경우도 구체적이고 세부화 된 정책의 수립 및 추진은 초기 단계이나, 기술혁신에 초점을 맞추고 대학 및 유관 연구기관과의 협력 체제를 기초로 연구 개발에 힘쓰고 있다. 제공되는 친환경 서비스의 경우, 사회적 책임경영 선언과는 별도로 이미 다양한 ICT 관련 서비스를 기업에 제공하고 있었으며, 이중 상당 부분이 ICT를 이용한 에너지 효율성 향상과 관련된 서비스이다. 이러한 경험과 기술력을 바탕으로 원격 의료, 스마트 그리드 등으로 영역을 확장하고 있는 추세에 있다.

동일한 미국 기업인 AT&T와 그린 ICT 정책에 있어서는 유사점을 보이고 있으나, 자료 분석 결과에 따르면 Green by ICT와 그린 ICT 기반 조성 부문에 있어서는 AT&T에 많이 뒤쳐져 있다.

가) 기후변화 대응 및 그린 ICT 관리체계

Verizon은 2007년 각 부서의 간부와 사회적 책임 담당자로 구성된 "사회적 책임 집행위원회(Corporate Responsibility Executive Council)"를 최고경영자 아래 신설하였다. 집행위원회는 환경문제를 비롯한 지속가능 정책의 목표 설정을 비롯한 관련 업무를 총괄하고 있다. AT&T와 마찬가지로 2009년 최고 지속가능 책임자(CSO: Chief

Sustainability Officer)를 신설하고 총괄적인 지속가능 경영 계획 수립, 에너지 효율성 향상, 부정적 환경영향의 감소, 측정 방법 개발 등에 중점을 두고 추진하고 있다.

나) 온실가스 배출현황 및 감축목표

Verizon의 2009년 배출량은 6,491,000 tCO_2e이며, 온실가스 배출을 직접배출원과 간접배출원을 구분하여 발표하지는 않고 있으나, 통신기업의 특성에 비추어 볼 때 간접배출원 Scope II가 전체 온실가스 배출규모에서 80% 이상을 차지하리라 여겨진다.

2009년 매출액(107,808백만$)을 기준으로 한 Verizon의 원단위 배출량은 60.21tCO_2e/백만$이다.

감축목표는 2010년 현재까지 제시되지 않고 있으며, 단기 및 장기 온실가스 감축목표를 설정 제시할 계획이다. 언제 이 계획을 발표할지도 현재까지 밝히고 있지는 않다. AT&T와 마찬가지로 미국 기업인 Verizon은 직접적으로 온실가스 감축에 역량을 집중하기 보다는 자체 경쟁력 강화 차원에서 원가 절감을 위해 에너지 절약 및 효율 제고를 추진하고 있기 때문에 감축목표 등에는 관심이 없다고 판단된다. 미국이 교토의정서를 탈퇴하여 미국 자체가 온실가스 감축의무가 없기 때문에 미국 내 기업에 대한 온실가스 감축의무를 부여하지 않고 있어, 미국 통신기업들은 감축에 대해서 둔감하게 반응하고 움직인다고 여겨진다.

다) 온실가스 감축정책

Verizon의 온실가스 감축은 ICT 분야와 Non-ICT 분야로 구분하여 감축정책을 추진하고 있다. ICT 분야에서의 온실가스 감축은 소위 Green of ICT로 알려지고 있으며, Non-ICT 분야에서의 온실가스 감축은 일반적으로 건물 분야에서의 에너지 절감, 소유차량의 환경친화적 관리 등을 꼽을 수 있다.

□ ICT 분야

Verizon의 ICT 분야의 온실가스 감축은 기본적으로 에너지 효율적 장비 운영에 초점을 맞추고 있다. 네트워크, IDC 등에 치중하고 있으며, 협력업체 관리를 통해 가치 사슬 전체에서의 감축을 통합적 관점에서 추진하려고 계획하고 있다.

(가) 네트워크

Verizon은 네트워크에서의 에너지 절감에 노력하고 있으며, 2009년에 2008년 대비 매출 백만 달러당 CO_2 배출량을 64.4톤에서 60.2톤으로 감축하였다. 네트워크의 에너지 효율성 향상은 기지국 및 네트워크 장비에 중점을 두고 추진되고 있으며, 구체적인 내용은 아래에서 보는 것과 같다.

□ 기지국

일본의 NTT처럼 전력 공급원으로서 재생에너지 사용을 고려하고 있으며, 구체적으로 신재생에너지인 지열, 연료전지 사용을 고려중이다.

□ 네트워크 장비

2008년부터는 에너지 효율성 표준을 제정하여, 새로 구입하는 네트워크 장비는 교체되는 장비보다 최소 20%의 에너지 효율성이 향상된 장비만을 구입하도록 하였고, 이를 통해 2009년에 91 GWh의 전력소비량을 감축하였다.

(나) IDC

IDC에 대한 구체적인 에너지 효율 제고 등의 계획은 아직까지 표면화된 것은 없는 상태이다.

(다) 협력업체 관리

Verizon는 공급자와 함께 에너지 효율적인 셋탑 박스를 개발 중이며, 공급자가 소비자 기기에 대한 온실가스 배출과 관련된 탄소발자국 전생애평가를 수행토록 계획하고 있다. 공급자에게 공급자 행동 강령(Verizon's Supplier Code of Conduct)을 제시하여 준수하도록 요구하고 있으나, 그린 ICT 관련하여 제품의 기준 및 요구사항은 구체적으로 명시되어 있지 않다. 2010년부터는 공급하는 장비가 기존의 장비에 비해 에너지 사용량이 얼마나 감소했는지 협력업체와 장비 공급자에게 제시토록 하고 있다.

(2) Non-ICT 분야

(가) 건물 관리

건물의 에너지 효율 측정 및 스마트 빌딩 기술 적용을 통해 건물의 에너지 소비량 감축에 노력을 기울이고 있다. 지속적인 건물 온도 모니터링과 에너지 효율적 조명을 설치하여 84 GWh의 전력 소비량을 감축하였다. 49개의 매장이 EPA의 Energy Star를 수상하는 등 에너지 효율적 건물 관리가 활발히 진행되고 있다.

건물 관리 이외에도 15,000대의 PC에 원격 PC 관리 소프트웨어를 설치하여, 사용되고 있지 않는 PC를 자동 절전 모드로 전환되게 하였으며 점진적으로 모든 PC에 장착할 예정이다.

(나) 차량 관리 및 출장

Verizon은 회사 차량을 점진적으로 1,800대 이상의 대체 연료 차량으로 전환하는 계획을 갖고 있으며, 현재 260대의 대체 연료 차량을 보유하고 있다. 2009년에는 공회전을 줄여 170만 갤런의 연료를 절약하였다. 화상 회의를 확대하여 직원들의 출장을 줄이려 노력하고 있다. 정차 시 시동을 끄게 하는 에코드라이빙 실시와 에너지 효율적・최적화된 수송을 통해 에너지 소비 절감을 하고 있다.

(다) 휴대폰 재활용

“HopeLine” 캠페인을 벌이고 있으며, 이를 통해 핸드폰, 배터리, 부대용품을 수거하여 재사용, 기부 및 재활용하고 있다. 2001년부터 670만개의 휴대폰이 수거되었으며, 2009년에는 110만개의 휴대폰을 수거하였다.

라) Green by ICT

Verizon의 Green by ICT는 친환경 서비스 제공에 초점을 맞추고 있다. Verizon은 소비자의 온실가스 감축을 유도할 수 있는 다양한 종류의 ICT를 활용한 서비스를 제공하고 있으며, 주요 서비스는 다음과 같다.

□ 온라인 고지서

온라인상에서 고지서를 발급하여 종이 사용을 줄이고 있다. AT&T와 마찬가지로 현재 활발하게 진행하고 있다.

□ 화상회의 솔루션

자체 기술력과 경험을 토대로 타 분야에서의 화상회의 서비스를 제공하고 있다.

□ 클라우드 컴퓨팅 서비스

□ 가상화 기술을 사용하여 기업의 효율적인 데이터센터 구축을 지원하는 서비스

□ 원격 의료 서비스

환자가 원격으로 전문의에 의한 상담 및 진료

□ 차량관리 솔루션

GPS와 무선, 웹 기술을 접목하여 유휴 시간 절감, 향상된 경로 탐색, 인벤토리 관리 등을 통하여 주행 거리 및 주행 시간 단축을 하는 서비스를 제공하고 있다.

□ ⑦ 스마트 그리드와 관련하여 표준화 및 시범사업(Pilot Project) 진행

마) Green ICT 기반 조성

Verizon은 그린 ICT 기반 조성을 위해 두드러진 활동은 보이지 않으며, 같은 미국 기업인 AT&T와 비교하면 활동이 미미한 것으로 나타났다.

(1) 직원 교육

직원들에게 특별히 환경 문제 및 그린 ICT 관련 교육에 중점을 둔 체계적인 교육은 시행되고 있지 않다.

(2) 소비자 교육 및 홍보

소비자들에게 특별히 환경 문제 및 그린 ICT 관련 정보 전달 및 홍보에 많은 노력을 기울이고 있지 않다.

(3) 대외 협력 체제 구축

Verizon은 EPA, US Green Building Council 등에 참여하고 있는 수준이다.

4) Deutsch Telekom

회사 로고	

Deutsch Telekom(DT)는 전 세계 통신기업 중에서 매출 4위인 독일에 기반을 둔 굴지의 통신회사이다. DT의 지속가능 정책은 세계 최고 수준의 조직과 관리를 통해 체계적으로 추진되고 있다. 기후변화 대응과 그린 ICT 정책은 지속가능 정책의 핵심을 이루고 있으며, 그룹 전체에서 포괄적으로 다양하게 진행되고 있다.

DT의 리더십 역할, GeSI를 비롯한 국제기구에서의 주도적 역할, 타의 추종을 불허하는 녹색기술의 연구 및 개발 노력은 DT를 세계 최고의 Green 통신회사로 만들고 있다. 2010년 미국의 ABI Research에 의해 지속가능성 및 그린 ICT 부분에서 유럽 최고의 통신회사로 지명되었다. 우리나라의 통신회사도 그린 ICT 분야에 있어서는 DT를 벤치마킹할 필요가 있다.

가) 기후변화 대응 및 그린 ICT 관리체계

DT는 최고 경영자의 리더십 하에 체계적 조직에 기초한 관리 시스템을 운영하고 있다. 사회적 책임 경영(CR: Corporate Responsibility) 차원에서 CR 부서, CR 위원회 및 그룹 전체에 걸친 CR 매니저 네트워크가 외부전문가, 회사 이해당사자 그룹과 유기적인 관계를 맺으며 정책 추진 및 실행이 성공적으로 추진되고 있다.

2009년 CR 위원회는 내부 전문가 그룹인 기후변화 그룹을 결성하여 그룹 전체의 에너지 소비 절감 및 온실가스 배출량 절감을 위한 정책을 개발, 측정 및 목표 설정에 주력하고 있다. 또한, Power and Air Condition Solution Management GmbH&Co (PASM)라는 자회사를 설립하여, DT에서의 재생에너지의 사용 증가 및 에너지 효율적 운영 방법 등을 연구 개발하고 있다.

나) 온실가스 배출현황 및 감축목표

DT의 2009년 배출량은 총 2,100,000 tCO_2e로 그 중에서 직접배출은 398,000 tCO_2e로 배출 비중은 19.0%인 반면에 간접배출이 1,702,000 tCO_2e로 배출 비중은 81.0%인 것으로 발표했다.

2009년 매출액(89,794백만$)을 기준으로 한 DT의 원단위 배출량은 23.39 tCO_2e/백만$이다.

감축목표는 총량기준으로 설정하였으며, 2020년에 1995년 대비하여 20% 감축이라는 상당히 공격적인 감축목표를 제시했다.

다) 온실가스 감축정책

DT의 온실가스 감축은 ICT 분야와 Non-ICT 분야로 구분하여 감축정책을 추진하고 있다. ICT 분야에서의 온실가스 감축은 소위 Green of ICT로 알려지고 있으며, Non-ICT 분야에서의 온실가스 감축은 일반적으로 건물 분야에서의 에너지 절감 등을 꼽을 수 있다.

(1) ICT 분야

DT의 ICT 분야의 온실가스 감축은 기본적으로 에너지 효율적 장비 운영에 초점을 맞추고 있다. 네트워크, IDC 등에 치중하고 있으며, 협력업체 관리를 통해 가치 사슬 전체에서의 감축을 통합적 관점에서 추진하려고 계획하고 있다.

(가) 네트워크

기존 네트워크의 노후 장비를 에너지 효율적인 장비로의 교체 및 최적화를 통해 에너지 효율성 향상을 추진하고 있다. 특히 무선 네트워크 전반에 걸친 업그레이드, 코어 네트워크의 업그레이드, 기지국에서의 연료 전지 사용 등에 중점을 두고 추진 중 이다. 사용 빈도가 낮은 노후 장비는 전원을 차단하는 “Power Off” 정책을 실시하여 전력 소모량을 줄이려 노력하고 있다.

(나) IDC

서버 가상화 및 냉방 장치의 전력 소비량 절감에 중점을 두고 시행 중이다. 독일의 30개 IDC에서는 외부 기온이 10도 이하로 내려가면 에어컨 가동을 중지 한 채 외부 공기를 필터로 거른 후 유입하여 서버 냉방에 사용하고 있다. 또한, PASM은 DT의 IDC를 위하여 새로운 HVAC 기술을 활용한 보다 효율적인 냉방장치를 개발하고 있다.

DT는 Intel과 함께 DataCenter 2020 프로젝트를 진행하고 있으며, 핵심은 효율적인 냉방장치 연구에 있다. IDC 내의 찬 공기와 더운 공기를 분류하고, 냉방 온도를 높이는 기술을 개발 중에 있으며, 현재 이를 통해 PUE(Power Usage Effectiveness)[17]를 1.9에서 1.3으로 낮출 수 있다고 발표하고 있다.

(다) 협력업체 관리

DT는 지속가능 구매 작업팀(SPWG: Sustainable Procurement Working Group)을 조직하여 지속가능성에 기초한 철저한 구매 기준을 협력업체와 부품 및 장비 공급업체에게 제시하고, 이 기준을 따르도록 요구하고 있다. 협력업체와 부품 및 장비 공급업체를 위한 워크숍 개최 및 멘토링 등을 통해 협력업체와 부품 및 장비 공급업체가 제시된 기준을 달성하도록 도움을 주고 있다. 이와 함께 협력업체와 부품 및 장비 공급업체 자체의 지속가능성 향상에도 관심을 갖고 도움을 주고 있다. 2007년에는 구매의 52%에 해당하는 40개의 협력업체와 부품 및 장비 공급업체가 회사의 기준을 맞출 수 있었으며, 계속하여 증가하는 추세이다.

(2) Non-ICT 분야

DT의 Non-ICT 분야의 온실가스 감축은 건물과 차량관리 등에 초점을 두고 있다. 건물과 차량관리는 현재 추진 중에 있으며, 재택근무 등은 향후 시범 사업 등을 통해 확대 적용할 계획으로 있다.

---

17) $$PUE = \frac{\text{IDC 전체 전력 사용량}}{\text{IT 장비 전력 사용량}}$$

(가) 건물 관리

매년 건물 에너지 감사를 진행하고 있으며, 에너지 비효율적 설비 교체, 공간 활용 평가를 실시하고 있다.

(나) 차량 관리

독일에서만 3만대의 회사 차량을 친환경 차량으로 교체하는 등 km당 110g 방출을 목표로 온실가스 저배출 차량으로의 교체를 진행 중이다. 또한 직원을 상대로 에코 드라이빙 교육을 실시하고 있다.

(다) 휴대폰 재활용

독일에서 휴대폰 재활용은 보편화된 프로그램으로 자리 잡고 있다. 휴대폰과 관련 부품의 재활용을 통해 제품 생산 감소 효과를 가져와 휴대폰 및 관련 부품 제조 과정에서의 온실가스 배출의 감축 효과를 거둘 수 있었다.

라) Green by ICT

DT의 Green by ICT는 친환경 서비스 및 제품 제공에 초점을 맞추고 있다. DT는 소비자의 온실가스 감축을 유도할 수 있는 다양한 종류의 ICT를 활용한 서비스를 제공하고 있으며, 주요 서비스는 다음과 같다.

(1) 친환경 서비스 제공

DT는 소비자의 온실가스 감축을 유도할 수 있는 다양한 종류의 ICT를 활용한 서비스를 제공하고 있으며, 주요 서비스는 다음과 같다.

□ 온라인 고지서

독일에서는 2009년 현재 13,000,000명(1,300만 명) 이상의 고객이 온라인 고지서를 사용하고 있다. 독일 이외에서도 온라인 고지서가 보편화되어 가고 있다. 네덜란드에서는 고객의 85%가 온라인 고지서를 이용하고 있다.

□ 화상회의 솔루션

탄소중립 화상회의 솔루션

□ 스마트 미터링(인터넷에 기초한 전기 및 가스 미터링)

□ 스마트 로지스틱스 솔루션

□ 원격 의료 지원 시스템

환자 모니터링을 통한 스마트 헬스 시스템 솔루션

(2) 친환경 제품

에너지 효율성을 향상시킨 친환경 제품은 다음과 같다.

□ 태양열 휴대폰, 탄소중립 전화기(2009년 세계 최초)

□ ECO 모드를 장착한 무선 전화기 및 전화기

연결이 없을 때는 기지국의 송신기의 전원이 꺼진다. 온실가스 감축량이 무선 전화기에 표시되어 있다.

□ 태양열 충전기(사용주기 중 23Kg의 온실가스 감축 효과)

□ 2009/2010년에 친환경 핸드폰 Samsung Blue Earth 출시(재활용된 플라스틱 사용, 다양한 고효율 기술 적용)

마) Green ICT 기반 조성

DT는 그린 ICT 기반 조성을 위해 두드러진 활동을 보이고 있다. 직원 교육, 소비자 교육 및 홍보에서도 굉장히 활발하며, 산학연 형태의 컨소시움을 구성하여 활발한 연구개발을 진행하고 있으며, 표준화 단체 등에서 주도적인 역할을 담당하고 있다.

(1) 직원 교육

e-러닝, 견학, 정기적인 교육을 통해 직원들에게 환경에 대한 경각심 및 행동 양식의 변화를 유도하고 있다.

(2) 소비자 교육 및 홍보

온라인 고지서 캠페인을 벌이고 있으며, 온라인 고지서 전환 시에는 인센티브로서 크레디트를 제공하고 있다. 핸드폰 재활용 캠페인도 벌이고 있다.

(3) 대외 협력 체제 구축

정부, NGO, 표준화 단체 등과 다양한 협력 체제를 구축하고 있다. GeSI, Global Round Table on Climate Change, SMART2020 연구, ETNO Sustainability Working Group, EU-CLG on Climate Change 등에 참여하고 있다.

5) Telefonica

회사 로고	Telefonica

Telefonica는 전 세계 통신기업 중에서 매출 5위, 유럽에서는 두 번째로 큰 스페인의 통신기업이다. 그룹차원의 지속가능성 정책이 추진되고 있으나, 기술혁신, 정책의 포괄성 및 구체성 등에 있어 다른 유럽의 선도 그룹과는 격차가 있어 보인다. 특히 그린 ICT에 있어서 그 적용 분야, 기술력 및 R&D 등에서 현재까지는 구체적이며 앞서나가는 성과를 보이고 있지 않다.

가) 기후변화 대응 및 그린 ICT 관리체계

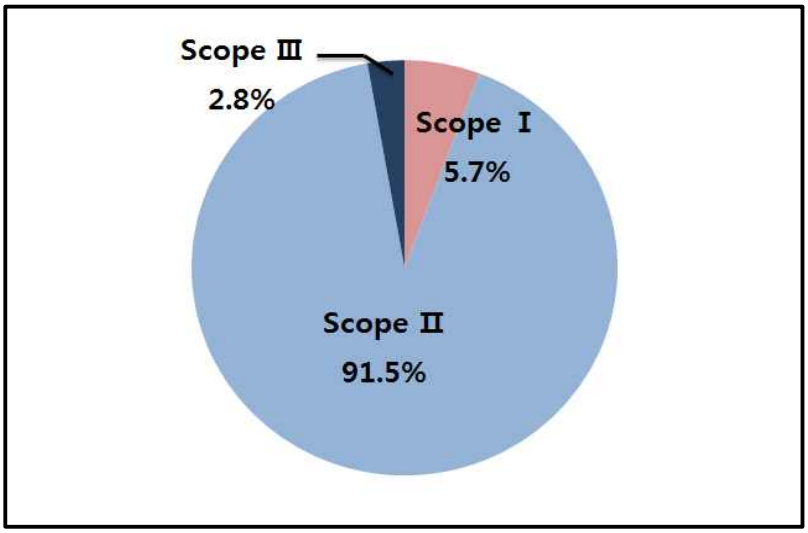
Telefonica는 2002년 사회적 책임 전담 기구인 이사회 위원회 (Board of Directors Commission)를 신설하였다. 기후변화 부서를 설치하여 그린 ICT를 이용한 에너지 효율성 향상을 위한 사업을 진행하고 있다. 주요 중점 분야는 회사 자체의 에너지 소비 감축, 친환경 서비스 개발 및 에너지 효율성 촉진 등이다.

나) 온실가스 배출현황 및 감축목표

Telefonica의 2009년 배출량은 2,105,000 tCO_2e이며, 직접배출원인 Scope I는 119,000 tCO_2e(배출비중: 5.7%), Scope II 간접배출원(전기)은 1,927,000 tCO_2e(배출비중: 91.5%), Scope III 간접배출원은 59,000 tCO_2e(배출비중: 2.8%)이다.

2009년 매출액(78,853백만$)을 기준으로 한 Telefonica의 원단위 배출량은 26.70 tCO_2e/백만$이다.

감축목표는 2015년에 2007년 대비하여 네트워크에서의 전기사용량 30% 감축을 목표로 삼고 있으나, 네트워크라는 제한적 범위에서 감축목표를 설정하였으며, 전사적 차원에서의 감축에 대한 언급은 없는 상황이다. Telefonica는 감축목표 등 감축활동에 대해서는 상대적으로 소극적인 모습을 보이고 있다.



[그림 4-1-7] Telefonica의 온실가스 배출원별 배출비율

다) 온실가스 감축정책

Telefonica의 온실가스 감축은 ICT 분야와 Non-ICT 분야로 구분하여 감축정책을 추진하고 있다. ICT 분야에서의 온실가스 감축은 소위 Green of ICT로 알려지고 있으며, Non-ICT 분야에서의 온실가스 감축은 일반적으로 소유 차량의 환경친화적 관리 등을 꼽을 수 있다.

(1) ICT 분야

Telefonica의 ICT 분야의 온실가스 감축은 기본적으로 에너지 효율적 장비 운영에 초점을 맞추고 있다. 네트워크, 협력업체 관리 등에 치중하고 있으며, 협력업체 관리를 통해 가치 사슬 전체에서의 감축을 통합적 관점에서 추진하려고 계획하고 있다.

(가) 네트워크

Telefonica는 네트워크에서의 전기사용량을 2015년에 2007년 대비 30% 감축이라는 목표 하에 에너지 절감을 위해 노력하고 있다.

□ 기지국

영국에서 3,500개의 기지국에 지능형 센서를 설치하여 32MWh의 에너지 소비량을 감축하였다. 아일랜드에서 재생에너지를 사용한 기지국을 구축하였으며 점차 확대 계획이다.

(나) IDC

IDC에 대한 구체적인 에너지 효율 제고 등의 계획은 아직까지 표면화된 것은 없는 상태이다.

(다) 협력업체 관리

Telefonica는 공급자에게 환경 관련 요구조건을 제시하고 있으며, 계약서에 환경 관련 조항을 반드시 포함하도록 하고 있다. 또한 공급자를 위한 교육이 제공되고 있다. 공급자에게 자체의 탄소발자국을 측정할 능력이 있는지, 어떻게 측정하고 있는지에 대한 정보를 요청한다. 2009년에는 장비공급자를 위한 사회적 책임 관련 교육 및 의식을 고취를 위해 워크숍을 열었으며 1000시간의 교육이 이루어졌다.

(2) Non-ICT 분야

Telefonica의 Non-ICT 분야의 온실가스 감축은 건물과 차량관리 등에 초점을 두고 있다. 건물과 차량관리는 현재 추진 중에 있으며, 재택근무 등은 향후 시범 사업 등을 통해 확대 적용할 계획으로 있다.

(가) 건물 관리

건물 관리를 통해 에너지 절감 및 온실가스 감축에 대한 계획이 표면에 드러난 것은 없으나, 건물 관리에 대한 계획은 수립했을 것으로 추정하나 건물 관리를 통해 절감이 용이하지 않기 때문에 구체적인 추진은 안 된 것으로 여겨진다.

(나) 차량 관리 및 출장

사무실에서의 전기사용량을 2015년에 2007년 대비 10% 감축이라는 목표 하에 재택근무를 권장하고 있다.

(다) 휴대폰 재활용

핸드폰을 수거하여 재활용하고 있으며, 2009년에는 수거된 핸드폰으로부터 1,900 톤을 부품 등으로 재활용하였다.

라) Green by ICT

Telefonica의 Green by ICT는 친환경 서비스 및 제품 제공에 초점을 맞추고 있다. Telefonica는 소비자의 온실가스 감축을 유도할 수 있는 다양한 종류의 ICT를 활용한 서비스를 제공하고 있으며, 주요 서비스는 다음과 같다.

(1) 친환경 서비스 제공

Telefonica는 소비자의 온실가스 감축을 유도할 수 있는 다양한 종류의 ICT를 활용한 서비스를 제공하고 있으며, 주요 서비스는 다음과 같다.

□ 온라인 고지서

온라인상에서 고지서를 발급하여 종이 사용을 줄이고 있다.

□ 화상회의 솔루션

자체 기술력과 경험을 토대로 타 분야에서의 화상회의 서비스를 제공하고 있으나 아직까지 활성화되고 있지는 않은 실정이다.

□ 원격 모니터링 서비스

센서 기반의 모니터링에 기초한 난방, 조명을 제어하여 에너지 소비량을 감축하게 한다.

(2) 친환경 제품

Telefonica의 친환경 제품은 핸드폰을 중심으로 제공되고 있다. 스페인에서는 원자재

를 적게 사용하고, 에너지 사용량이 절감된 SIM 카드를 장착하여 무게가 절반으로 경감된 핸드폰을 판매하고 있다.

Telefonica는 영국에서는 온실가스 배출량이 15% 경감된 핸드폰인 Sony Ericsson Naite를 판매하고 있다. Naite는 재활용된 플라스틱, 재활용할 수 있는 플라스틱, 저에너지 충전기, 최소한의 포장재로 구성되어 있다. 또, Nokia와 공동으로 친환경 핸드폰과 서비스를 개발하고 있다.

마) Green ICT 기반 조성

Telefonica는 그린 ICT 기반 조성을 위해 직원 교육에 노력을 기울이고 있으며, 소비자 교육 및 홍보에서는 캠페인 등의 행사 위주로 진행하고 있는 정도로 미약한 반면에 정부, NGO, 표준화 단체, 대학 등과 다양한 협력체계를 갖추고 활발히 교류 활동하고 있다.

(1) 직원 교육

Telefonica는 환경 문제와 관련하여서는 직원들의 인식 전환이 주요 요인으로 판단하고, 이를 위한 교육에 많은 노력을 기울이고 있다. 2009년에는 직원들의 의식 고취를 위하여 그룹 전체에서 16,500시간의 교육이 시행되었다.

(2) 소비자 교육 및 홍보

소비자들의 환경 문제에 대한 의식을 고취시키기 위하여 “Earth Hour”, "World Environment Day" 같은 환경 관련 캠페인에 참여하고 있다.

(3) 대외 협력 체제 구축

Telefonica는 정부, NGO, 표준화 단체, 대학 등과 다양한 협력 체제를 구축하고 있다. GeSI, ITRI, Company Forum 등에 참여하고 있다. Company Forum이 공동으로 라틴아메리카에서 중소기업을 상대로 지속가능성 워크숍을 개최하고 있다. 이외에도 Green Manifesto, Green Touch 컨소시엄 등에 참여하여 기술개발 및 연구에 참여하고 있다.

6) China Mobile

회사 로고	中国移动通信 CHINA MOBILE

China Mobile은 전 세계 통신기업 중에서 매출 6위이나 5억 7천만의 가입자 수를 보유하고 있는 가입자 수에서는 전 세계 1위인 중국의 거대 기업이다.

중국의 다른 통신 사업자인 China Telecom, China Unicom이 온실가스 배출량조차도 발표하고 있지 않는 것과 대조적으로, China Mobile은 회사 차원의 지속가능성 경영이 체계적으로 정착되어 추진되고 있다. China Mobile은 중국 본토 기업으로는 유일하게 다우존스 지속가능 경영지수에 편입되어 있다. 2007년 이후로 그린 ICT에 초점을 맞춘 "Green Action Plan"을 추진해 오고 있다. 통신장비의 에너지 효율성과 관련한 평가, 가이드라인, 건축, 구매 등 7가지의 표준을 제정하여, 체계적으로 전 기업에 확산시켜 상당한 에너지 효율성 향상을 달성하였다.

가) 기후변화 대응 및 그린 ICT 관리체계

China Mobile은 여타 선진국의 통신기업과 마찬가지로 지속가능 경영에 관심을 표명하고 추진하고 있는 상황이다. 2008년에 사회적 책임 운영위원회와 사회적 책임 관리 시스템을 설치하였으며, 사회적 책임 경영 3개년 계획을 수립하여 추진하고 있다. 그러나 독일의 DT처럼 적극적이지는 못하고, 지속가능 경영과 그린 ICT 분야에 대한 관심과 지속적 투자와 지원이 예상된다.

나) 온실가스 배출현황 및 감축목표

China Mobile의 2009년 배출량은 9,020,000 tCO_2e로 조사된 통신기업 중에서는 가장 높은 것으로 나타났으며, 직접배출과 간접배출을 구분하여 보고하고 있지 않으나, 다른 통신기업과 마찬가지로 간접배출이 80% 이상으로 높다고 여겨진다.

2009년 매출액(71,749백만$)을 기준으로 한 China Mobile의 원단위 배출량은 125.72 tCO_2e/백만$이다.

2012년에 2008년 대비하여 단위 통신 트래픽 당 에너지소비량 20% 감축을 목표로 설정하고 있으나, 구체적인 에너지 절감량과 온실가스 감축에 대한 목표치는 제시하지 않고 있다.

다) 온실가스 감축정책

China Mobile의 온실가스 감축은 ICT 분야와 Non-ICT 분야로 구분하여 감축정책을 추진하고 있다. ICT 분야에서의 온실가스 감축은 소위 Green of ICT로 알려지고 있으며, Non-ICT 분야에서의 온실가스 감축은 일반적으로 건물 분야에서의 에너지 절감 등을 꼽을 수 있다.

(1) ICT 분야

China Mobile의 ICT 분야의 온실가스 감축은 기본적으로 에너지 효율적 장비 운영에 초점을 맞추고 있다. 2009년에 기지국과 IDC의 에너지 사용을 평가하는 표준 방법론을 제정하고, 에너지 소비량을 모니터하고 평가하는 시스템을 꾸준히 향상시키고 있다. 장비를 에너지 효율성에 따른 등급을 매겨서 2년마다 평가하고 있으며, 장비의 에너지 소비량 및 설치 장소를 2년마다 20% 이상 감축하였다.

(가) 네트워크

네트워크에서의 에너지 효율성 향상을 꾸준히 추진해오고 있으며, 단위 통신 트래픽 당 에너지 소비를 2005년에 비해 49% 절감하였다.

□ 기지국

2009년에 6,372개의 기지국에서 재생에너지를 사용하고 있다. 에어컨 제조사와 함께 기지국을 위한 에너지 효율적 에어컨을 개발하였다. 기존의 에어컨에 비해 25%의 에너지 효율성이 향상되었다고 한다.

(나) IDC

IDC 건설 표준 지침서를 제정하였으며 에너지 효율적 IDC 건설 계획을 수립하였으며, 특히 외부 공기 사용 등 냉방 장치의 효율화를 강조하고 있다.

(다) 협력업체 관리

China Mobile은 제품의 디자인, 제조 과정에서 협력업체와 긴밀한 협력관계를 맺고 있으며, 이외에도 협력업체 및 장비 공급업체와 교육 실시, 컨퍼런스와 포럼 등을 운영하고 있다.

(2) Non-ICT 분야

China Mobile의 Non-ICT 분야의 온실가스 감축에 대한 특별히 언급하고 있지 않으며, 아직까지 건물 관리를 통한 에너지 절감에 대한 관심은 적은 편이고, 재택근무, 화상회의 등은 사회적 분위기 등에 비추어 볼 때 시기상조인 것으로 추정된다.

휴대폰 재활용은 현재 추진 중에 있으며, "Green Boxes" 환경 보호 캠페인을 통해 531만개의 핸드폰과 부대용품을 재활용하였다. 휴대폰과 관련 부품의 재활용을 통해 제품 생산 감소 효과를 가져와 휴대폰 및 관련 부품 제조 과정에서의 온실가스 배출의 감축 효과를 거둘 수 있었다.

라) Green by ICT

China Mobile의 Green by ICT는 친환경 서비스 및 제품 제공에 초점을 맞추고 있다. DT는 소비자의 온실가스 감축을 유도할 수 있는 다양한 종류의 ICT를 활용한 서비스를 제공하고 있으며, 주요 서비스는 다음과 같다.

(1) 친환경 서비스 제공

China Mobile가 제공하고 있는 ICT 기반의 친환경 서비스는 아직까지는 다양하다고 할 수 없으나, 정부 기관, 기업체 등과 공동으로 다음과 같은 여러 서비스를 계획 중이다.

□ 온라인 고지서

□ 모바일 오피스 솔루션

□ 스마트 로지스틱스 솔루션

□ 전력회사를 위한 원격 모니터링 서비스

□ 화상회의 솔루션

(2) 친환경 제품

그린 SIM 카드 프로그램을 통해 친환경 SIM 카드를 제공하고 있다. 또한 “그린 포장” 프로그램을 통해 과대 포장 방지, 친환경 포장재 사용, 나무 사용 자제 등을 실천하였으며, 8%의 경비를 절감하였다. 포장재의 90%가 재활용 되었으며, 6~10번 재사용되었다.

마) Green ICT 기반 조성

China Mobile은 그린 ICT 기반 조성을 위해 두드러진 활동은 보이지 않으며, 대외 협력 체제 구축에 노력을 기울이고 있으며, 이와 관련된 주요 내용은 다음과 같다.

(1) 대외 협력 체제 구축

China Mobile은 정부, NGO, 표준화 단체, 대학 등과 다양한 협력 체제를 구축하고 있다. 특히 표준화 부분에 적극적으로 참여하고 있다. 표준화 단체인 3GPP, OMA, ITY, IETF에 참여하고 있으며, 장비공급자인 Huawei, XZTE, Noka Siemens Network, Ericsson을 비롯한 많은 장비공급자와의 협력 체제를 구축하고 있다.

7) Vodafone

회사 로고	vodafone

Vodafone은 전 세계 통신기업 중에서 매출 7위인 영국에 기반을 둔 굴지의 다국적 통신회사이다. Vodafone의 지속가능 정책은 에너지 효율성 향상, 신재생에너지 사용, 운영 경비 절감의 기본적인 그룹 차원의 정책은 유지하면서, 각 지역의 시장 특성에 따라 지역별로 조정되어 시행되고 있다. Green of ICT 정책이 기지국의 에너지 효율성 향상에 집중되어 있는 점이 특징이라 할 수 있다.

가) 기후변화 대응 및 그린 ICT 관리체계

Vodafone은 다양한 국가에서 사업을 수행하고 있는 기업으로 다양한 목소리와 분산될 수 있는 개연성을 갖고 있으나, 기본적인 지속가능 정책은 그룹 최고 경영자의 리더십 아래 그룹 차원에서 수립이 된다. 이렇게 수립된 정책은 전파 정착되는 과정에서 각 국가의 특성에 적합하도록 조정되어 시행되나, 기본적인 정책 방향은 일관성을 유지하고 있다.

예를 들어, 감축목표의 경우도 이미 성숙된 시장과 신흥 시장이 다르게 책정되어 있다. 서유럽에서는 환경적 관점이 강조된 정책이 시행되고 있는 반면, 동유럽에서는 사회적 관점이 강조된 정책이 시행되고 있다.

조직으로는 그룹 사회적 경영 책임자(Group Corporate Responsibility Director)가 전체적인 책임을 맡고 있으며, 각 지역별 지속가능 매니저들과 네트워크를 형성하여 정보교환 및 지역 시장 상황을 점검하고 있다.

나) 온실가스 배출현황 및 감축목표

Vodafone의 2009년 배출량은 3,490,000 tCO_2e이며, 직접배출과 간접배출을 구분하여 보고하고 있지는 않으나, 다른 통신기업과 마찬가지로 간접배출이 80% 이상으로 높다고 여겨진다.

2009년 매출액(70,899백만$)을 기준으로 한 Vodafone의 원단위 배출량은 49.22 tCO_2e/백만$이다.

감축목표는 서유럽처럼 성숙한 시장의 경우는 2020년까지 2006/2007년 대비하여 50% 감축하고, 신흥시장의 경우는 온실가스 집약도에 기초하여 목표를 수립할 예정으로 아직까지는 목표 설정이 되지는 않았다.

다) 온실가스 감축정책

Vodafone의 온실가스 감축은 ICT 분야와 Non-ICT 분야로 구분하여 감축정책을 추진하고 있다. ICT 분야에서의 온실가스 감축은 소위 Green of ICT로 알려지고 있으며, Non-ICT 분야에서의 온실가스 감축은 일반적으로 건물 분야에서의 에너지 절감 등을 꼽을 수 있다.

(1) ICT 분야

Vodafone의 ICT 분야의 온실가스 감축은 기본적으로 에너지 효율적 장비 운영에 초점을 맞추고 있다. 네트워크, IDC, 협력업체 관리 등에 치중하고 있으며, 협력업체 관리를 통해 가치 사슬 전체에서의 감축을 통합적 관점에서 추진하려고 계획하고 있다.

(가) 네트워크

기지국의 에너지 효율성 향상에 집중하고 있으며, 구체적 추진 방향은 다음과 같다.

- □ 새로운 기지국 건설 시 에너지 효율적 장비 설치
- □ 기존의 기지국의 경우 에너지 비효율적 장비를 효율적 장비로 교체
- □ 고효율 증폭기
- □ 원격무선장비
- □ 냉방 장치 기술

6000개의 기지국에 프리쿨링박스(Free Cooling Box) 설치

□ 기지국 자체의 에너지 효율성 증가 이외에도 기지국 공유 및 신재생에너지 사용 등을 추진하고 있다. 2009/2010년 현재 354개의 기지국에서 신재생에너지를 사용하여 동력을 얻고 있다.

□ 네트워크 장비의 재사용과 재활용 비율이 96%로 매우 높다.

□ 화웨이, 노키아 지멘스 네트워크, 알카텔 루슨트와 공동으로 온실가스 저배출 기지국 디자인을 연구하고 있다. 인도에서는 기지국의 주동력원으로 디젤을 많이 사용하고 있는데, Vodafone은 노키아 지멘스 네트워크와 함께 인도에 두 개의 시험용 기지국을 출범시켜 80%의 디젤 사용량을 줄였다. 화웨이와 함께 남아프리카 시골 지역을 위하여 태양 에너지를 사용하는 기지국 건설에도 노력을 기울이고 있다.

(나) IDC

독일 Ratingen에 있는 IDC는 고효율의 장비 사용, 서버 가상화를 통해 PUE를 1.47까지 낮추었으며, 다른 IDC에도 확대 적용 중이다. 서버 가상화 및 냉방 장치의 전력 소비량 절감에 중점을 두고 시행 중이다.

(다) 협력업체 관리

Vodafone은 제조과정에서의 자원 사용 효율성, 제품의 에너지 효율성 및 온실가스 배출 등에 대한 자체 협력업체와 장비 공급 기준을 갖고 있다. 협력업체와 장비 공급업체가 이 기준을 맞출 수 있게, 협력업체와 장비 공급업체와 공동으로 방법을 모색하고 있다. 네트워크 장비 및 휴대폰의 에너지 효율성 향상을 위해 공동 연구 및 개발에 중점을 두고 있다. 이와 함께 협력업체와 장비 공급업체 자체의 환경 실적 향상에도 관심을 갖고 도움을 주고 있다. 협력업체와 장비 공급업체에게 자체의 온실가스 배출량 및 관련 정보를 공개하도록 요구하고, 이를 평가한다.

(2) Non-ICT 분야

Vodafone의 Non-ICT 분야의 온실가스 감축에 대한 특별히 언급하고 있지 않으며,

아직까지 건물 관리를 통한 에너지 절감, 재택근무에 대한 표면에 드러나지 않고 있으나, 화상회의를 권장하여, 출장을 줄이도록 노력하고 있다.

또한 휴대폰의 재사용과 재활용이 활발히 추진되고 있다. 2009년에도 휴대폰 재활용 프로그램을 통해 133만개의 핸드폰을 재사용 및 재활용하였다. 네덜란드에서는 핸드폰을 반납하는 고객에게 현금을 지급하고 있다. 제품 포장을 개선하여 휴대폰 포장재 사용을 줄였으며, 재질도 쉽게 분해가 되는 것으로 바꾸었다.

라) Green by ICT

Vodafone의 Green by ICT는 친환경 서비스 및 제품 제공에 초점을 맞추고 있다. DT는 소비자의 온실가스 감축을 유도할 수 있는 다양한 종류의 ICT를 활용한 서비스를 제공하고 있으며, 주요 서비스는 다음과 같다.

(1) 친환경 서비스 제공

Vodafone은 아직까지 뚜렷한 친환경 서비스를 제공하고 있지는 않다. 2009년에 M2M 서비스 플랫폼을 출시하고, 스마트 미터링, 로지스틱스, 모니터링 등으로 적용 및 확대 사용되기를 기대하고 있다.

□ 온라인 고지서

서유럽에서는 활성화되어 있는 편이나, 루마니아에서는 2008년에 20만 이상의 고객이 온라인고지서를 사용 중이나 아직까지 동유럽에서는 활성화되지 못하고 있는 실정이다.

□ 원격 의료 서비스

환자 모니터링을 통한 스마트 헬스 시스템에 대한 연구 개발이 진행 중에 있다.

(2) 친환경 제품

친환경 제품의 경우도 친환경 서비스의 경우와 같이 현재까지는 다양하게 제공되고 있지는 않다. 태양열 휴대폰 충전기가 네덜란드를 비롯한 몇 개 국가에서 출시되었다.

마) Green ICT 기반 조성

Vodafone은 그린 ICT 기반 조성을 위해 두드러진 활동을 보이지는 않고 있다. 직원 교육, 소비자 교육 및 홍보에서는 캠페인 등의 행사 위주로 진행하고 있는 정도로 미약한 반면에 정부, NGO, 표준화 단체, 대학 등과 다양한 협력체계를 갖추고 활발히 교류 활동하고 있다.

(1) 직원 교육

전반적인 전기, 가스 사용 절감에 대한 캠페인 및 교육을 실시하고 있다.

(2) 소비자 교육 및 홍보

Vodafone을 "녹색" 브랜드로 인식시키기 위한 홍보를 강화하고 있다. 그린 ICT와 관련해서는 온라인 고지서 사용 홍보를 들 수 있다.

(3) 대외 협력 체제 구축

정부, NGO, 국제단체 등과 다양한 협력 체제를 구축하고 있다. GeSI, the European ICT for Energy Efficiency(ICT4EE) Forum, the World Business council for Sustainable Development, the Corporate Leaders Group on Climate Change, the Mobile Phone Partnership Initiative(핸드폰 재활용 및 e-폐기물) 등에 참여하고 있다.

8) France Telecom

회사 로고	

France Telecom(FT)은 전 세계 통신기업 중에서 매출 8위인 프랑스에 기반을 둔 굴지의 다국적 통신회사이다.

FT는 사회적 책임 경영을 그룹의 미래 전략의 핵심으로 인식하고, 통신 부문에서 리더로 나서기 위한 정책 개발 및 실행에 그룹 차원의 노력을 기울이고 있다. FT의 전략은 Top-down 방식으로 추진되고 있으며 세계 각국에 있는 FT에서 실행을 점진적으로 확대 적용하고 있다.

사회적 책임 경영전략의 추진 및 실행이 체계적으로 각 단계마다 관리되고 있으며, 구체적인 가이드라인과 함께 실제로 실행되고 있다. R&D와 제품 혁신에 비중을 두고 투자하고 있으며 다양한 친환경 서비스를 제공하고 있다. 온실가스 배출량 감축과 신재생에너지 사용이 친환경 지속가능 전략의 중요한 요소이다.

가) 기후변화 대응 및 그린 ICT 관리체계

FT는 CSR 전담 부서를 설치하여 그룹의 사회적 책임과 관련된 정책을 수립 및 추진하고 있다. 그룹의 각 부서마다 CSR 매니저가 임명되어 있으며, CSR 매니저는 각 부문의 프로젝트 매니저를 관리한다. 2009년부터는 CSR 매니저마다 CSR 스폰서를 임명하여, CSR 스폰서가 그룹의 CSR 정책이 잘 실행되고 있는지 확인하는 역할을 담당하고 있다. 또한 내부 감사팀이 신뢰성 높은 CSR 보고를 하도록 도움을 주고 있다.

나) 온실가스 배출현황 및 감축목표

FT의 2009년 배출량은 1,680,000 tCO_2e로 직접배출원과 간접배출원을 구분하여 발표하지는 않고 있다. 감축목표는 총량 기준으로 설정하고 있으며, 2020년까지 2006년 대비하여 CO_2 배출량을 20% 감축하겠다는 상당히 공격적인 목표를 제시하고 있다.

2009년 매출액(63,860백만$)을 기준으로 한 FT의 원단위 배출량은 26.31 tCO_2e/백만 $이다.

다) 온실가스 감축정책

NTT의 온실가스 감축은 ICT 분야와 Non-ICT 분야로 구분하여 감축정책을 추진하고 있다. ICT 분야에서의 온실가스 감축은 소위 Green of ICT로 알려지고 있으며, Non-ICT 분야에서의 온실가스 감축은 일반적으로 건물 분야에서의 에너지 절감 등을 꼽을 수 있다.

(1) ICT 분야

FT의 ICT 분야의 온실가스 감축은 기본적으로 에너지 효율적 장비 운영에 초점을 맞추고 있다. 네트워크, IDC 등에 치중하고 있으며, 협력업체 관리를 통해 가치 사슬 전체에서의 감축을 통합적 관점에서 추진하려고 계획하고 있다.

(가) 네트워크

FT는 IDC를 포함하여 네트워크 운영을 위해 총 에너지 소비의 60% 이상을 사용하고 있으며, 친환경 지속가능 전략은 네트워크 및 IDC를 중점 대상으로 설정하고 있다. 네트워크 분야에서 추진되고 있는 주요 전략은 다음과 같다.

□ 구식장비 교체시기에 에너지 효율적 장비로의 교체

7~8년이 지나야 충분한 효과를 볼 수 있을 것으로 기대

□ 냉방 장치

FT는 최적화된 환기시스템을 개발하여 냉방 장치에 사용되는 에너지 소비량을 절감하였다. FT는 이 기법으로 2007년 ADEME가 수여하는 “Clean and Resource Efficient Technologies Trophy"를 수상하였으며, 이미 4,600개의 기지국에 설치하였다. 또한 장비가 설치되어 있는 공간의 에어컨 세팅 온도를 최적화하여, 최대한 상향 조정함으로써 에너지 소비를 절감하였다. 2009년에 이 최적화 방법을 통해 폴란드에서만 8,000 tCO2e의 온실가스를 감축할 수 있었다. 2015년에 새로운 기지국 건설시 25%는 태양열

로부터 에너지를 확보할 계획이며, 주로 아프리카 지역에서 건설할 예정이다.

(나) IDC

IDC는 네트워크 에너지 사용량의 20%를 차지하고 있는 주요 배출원이다. FT는 "Green Datacenters" 프로젝트를 통해 다음과 같은 주요 부문에서 IDC의 에너지 소비량 절감을 추진하고 있다.

□ 에너지 고효율의 냉방 장치 설치, 공기 환기 최적화

□ 구형 서버를 처리 능력이 향상된 신형 서버로 교체, 교체를 통해 서버 대수 감축

□ 서버 가상화

□ 서버의 합리적 사용

서비스 제공시 최대 어플리케이션 숫자 제한, 각 사용자당 전력 사용량 측정

□ 고압직류(HVDC: High Voltage Direct Current)로의 변환을 연구

(다) 협력업체 관리

FT는 협력업체와 부품 공급업체에게 제품의 친환경 기준을 제시하고, 협력업체와 부품 공급업체가 이 기준에 도달할 수 있도록 협력 체제를 구축하여 도움을 주고 있다. FT는 공급자의 환경 관련 실적을 평가하고, 구매 시 평가 결과를 고려한다.

(2) Non-ICT 분야

FT의 Non-ICT 분야의 온실가스 감축은 건물 관리에 역점을 두고 있다. 건물 이외 분야에서는 두드러진 감축정책이 없는 것으로 드러났다.

(가) 건물 관리

건물은 2009년 그룹 전체 에너지 소비량의 22%를 차지하고 있으며, FT는 네트워크의 에너지 효율성 향상 뿐 아니라 건물의 에너지 효율성 향상에도 중점적인 투자 및 노력

을 기울이고 있다. 건물 관리는 다음과 같이 두 가지 측면에서 진행되고 있다.

□ 설비의 에너지 소비량 감축

○ 고효율의 설비 구매, 설비의 효율적 사용

단열 향상 및 최적화된 환기, 축열기를 통한 건물 에너지 소비량 감축

FT의 건물의 에너지 효율성 관리는 매우 구체적이고, 철저히 추진되고 있다. 에너지 효율성이 떨어지는 건물이나, 리모델링을 계획하고 있는 건물에 대해서는 전문회사에 의뢰하여 그 지역의 날씨 조건까지를 포함한 포괄적이고 심도 있는 효율성 조사를 진행한다. 결과를 바탕으로 개선책을 도출하여 시행하게 된다. 또한 건물을 임대할 때도 건물의 에너지 효율성을 고려하여 계약하며, 건물주와 에너지 절감에 대한 상벌 제도를 시행하여 에너지 절감을 유도하고 있다.

(나) 차량 관리

FT는 회사 작업차량의 온실가스 배출을 줄이기 위하여, 다음의 두 분야에서 중점적인 노력을 기울이고 있다.

□ 온실가스 배출이 적은 친환경차량으로의 교체

차량 구매 시 온실가스 배출 비율이 고려되고 있다. 전기차, 하이브리드차, 정차하면 시동이 자동으로 꺼지고 엑셀에 미세한 압력이 가해지면 엔진의 시동이 다시 걸려 연비를 줄이는 시스템인 “Stop and Start” 장착 차량, km당 100g 이하의 온실가스 배출 차량으로의 교체를 추진하고 있다.

□ 보유 차량 대수 점진적 감축

이외에도 화상회의를 적극 권장하고 있으며, e-러닝, 카풀, 자전거 사용 권장, 에코 드라이빙 교육 등을 통해 온실가스 감축에 노력하고 있다.

(다) 휴대폰 수거 및 재활용

2009년에 4,2000,000(4백2십만) 개의 휴대폰이 재사용 또는 재활용 되었고, 180만 파

운드의 배터리와 부대용품을 수거하였다.

라) Green by ICT

FT의 Green by ICT는 친환경 서비스와 친환경 제품 제공에 초점을 맞추고 있다.

(1) 친환경 서비스 제공

FT는 소비자의 온실가스 감축을 유도할 수 있는 다양한 종류의 ICT를 활용한 서비스를 제공하고 있으며, 주요 서비스는 다음과 같다.

□ 온라인 고지서

□ 화상회의 솔루션

□ 재택근무 솔루션

직장 및 업무현장으로 무선 접속 제공

□ 서버 가상화 솔루션

□ 원격 의료 서비스

□ 차량관리 솔루션

□ 온라인 행정 서비스 솔루션

□ 원격 모니터링 서비스

센서 기반의 모니터링에 기초한 가스, 물, 산업 장비, 조명 관리

□ e-러닝 서비스

□ e-여행 서비스

(2) 친환경 제품

FT는 제공하는 제품 및 서비스에 대한 전생애평가를 통해 철저한 분석을 하고 이를

바탕으로 제품의 에너지 효율성 제고에 노력하고 있다. 2009년에 출시된 ADSL 무선 라우터인 Livebox 2의 경우도 이러한 분석을 기초로 하여, Wi-Fi 스위치, start/stop 스위치를 장착하여 사용치 않는 경우 쉽게 스위치를 끌 수 있게 하여 30%의 에너지 소비량을 감축하였다.

제품 공급자와 공동으로 친환경 디자인을 개발 중이며, 제품에 에코라벨을 부착하여 소비자에게 정보를 제공하고 있다. 프랑스에서는 집전화기의 96%, 핸드폰의 91% 제품에 에코라벨을 부착하였다. WWF와 공동으로 친환경제품 개발 및 에코라벨링 부착을 추진 중이다.

마) Green ICT 기반 조성

FT는 그린 ICT 기반 조성을 위해 직원 교육과 소비자 교육 및 홍보에 적극적인 편이며, 산학연 형태의 컨소시움을 구성하여 활발한 연구 개발을 진행하고 있으며, 표준화 단체 등에서도 열심히 활동하고 있다.

(1) 직원 교육

FT는 직원들에게 환경 문제에 대한 경각심을 일깨우기 위한 많은 "Green Green" 등의 내부 캠페인을 벌여오고 있으며 이를 통해 직원들의 행동 변화를 유도하려는 노력을 기울이고 있다.

(2) 소비자 교육 및 홍보

FT는 다양한 방법으로 미디어를 통한 캠페인을 벌이고 있다. 이를 통해 소비자에게 환경 문제에 관한 인식 전환 고취와 함께 친환경 기업으로서의 이미지를 홍보하고 있다. 예를 들어 WWF와 함께 네트워크 장비의 에너지 소비를 절감하는 계획을 발표하기도 하였다.

또한 대대적인 온라인 고지서 캠페인을 벌여 삼백만 명이 새로이 온라인고지서로 전환하였다. 또한 웹사이트를 구축하여 친환경 라벨, 핸드폰 재활용, 온라인고지서 등을 포함한 다양한 환경 관련 정보 전달 및 홍보를 하고 있다. 핸드폰 오래 사용하기 및 재활용을 위해 현금 인센티브를 제공한다.

(3) 대외 협력 체제 구축

FT는 정부, NGO, 표준화 단체, 대학 등과 다양한 협력 체제를 구축하고 있다. ETNO, ETSI, 등에 참여하고 있다. 2002년 이후로 FTSE4 Good Index 명단에 포함되고 있으며, 2008년 이후로는 Dow Jones Sustainability Index 평가기관인 SAM의 “SAM Silver Class"에 이름을 올리고 있다.

9) Telecom Italia

회사 로고	

Telecom Italia(TI)는 전 세계 통신기업 중에서 매출 9위인 이탈리아에 기반을 둔 굴지의 통신회사이다.

이탈리아의 국내 소비시장은 환경 문제에 대한 사회적 공감대가 아직까지는 높지 않은 상태이다. TI의 지속가능성 전략도 기후변화 대응 및 친환경 인식 이미지 향상 보다는 비용 절감에 중점을 두고 추진하고 있는 실정이다. 그룹 차원의 온실가스 감축 목표도 발표된 것이 없으나, 중점 추진 분야인 네트워크의 에너지 효율성 향상을 매년 평가하여 발표하고 있다.

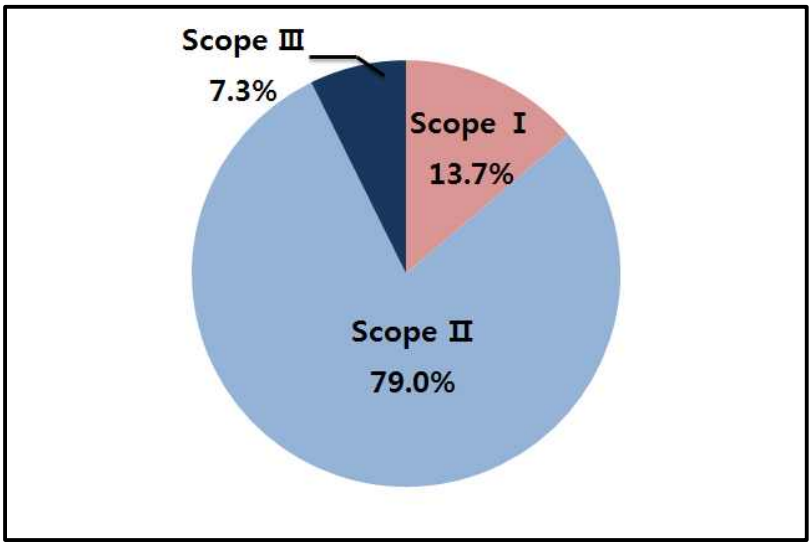
가) 기후변화 대응 및 그린 ICT 관리체계

TI 그룹 지속가능성 부서(Group Sustainability Department)가 설치되어 있고 지속가능성 정책의 수립, 보고 및 관련 대외 업무를 맡고 있다. 이 부서는 대외 관계 부서 소속으로 되어 있으며, 대외 관계 부서는 최고경영자의 직속으로 되어 있다.

TI는 표면적으로 지속가능성 조직도 갖추고는 있으나, 지속가능성 보고서를 쓰기 위한 조직 정도로만 이해가 되며 대외적으로 기후변화 대응과 그린 ICT의 선도기업이라고 할 수는 없는 상황이다.

나) 온실가스 배출현황 및 감축목표

TI의 2009년 배출량은 1,054,000 tCO_2e이며, 직접배출원인 Scope I는 144,161 tCO_2e(13.7%), Scope II 간접배출원은 832,782 tCO_2e(79.0%), Scope III 간접배출원은 77,335 tCO_2e(7.3%)이다.



[그림 4-1-8] TI의 온실가스 배출원별 배출비율

2009년 매출액(39,764백만$)을 기준으로 한 TI의 원단위 배출량은 26.51 tCO_2e/백만 $이다.

TI는 중장기 목표를 설정해 놓고 있지는 않고 있으며, 이사회에서 매년의 감축 계획을 설정하고 있으나, 그 수치에 대해서는 대외적으로 공표하고 있지는 않고 있다.

다) 온실가스 감축정책

TI의 온실가스 감축은 ICT 분야와 Non-ICT 분야로 구분하여 감축정책을 추진하고 있다. ICT 분야에서의 온실가스 감축은 소위 Green of ICT로 알려지고 있으며, Non-ICT 분야에서의 온실가스 감축은 일반적으로 건물 분야에서의 에너지 절감, 소유 차량의 환경친화적 관리 등을 꼽을 수 있다.

(1) ICT 분야

(가) 네트워크

네트워크의 에너지 효율성 향상에 중점을 두고 시행하고 있으며, 환경 효율성 지표(Eco-efficiency indicator)인 Bit/Joule를 사용하여 매년 효율성을 평가하고 있다. 2009년에는 1,317 Bit/joule을 달성하여, 2008년 대비 12% 증가 목표를 무난히 이루었다.

2010년에는 2009년에 비해 7% 증가에 해당하는 1,410 Bit/Joule를 목표로 하고 있다.

에너지 효율성 향상을 위하여, 냉방장치 효율화, 에너지 효율적 장비로의 교체 등을 시행하고 있다.

□ 기지국

다른 통신사업자와 기지국 공유, 냉방장치 효율화

□ 교환국

free cooling 및 에너지 관리 모니터링 시스템

(나) IDC

불필요한 서버 폐기 및 서버 가상화를 통하여 에너지 절감을 실천하고 있다.

(다) 협력업체 관리

협력업체와 부품 공급업체에게 제품의 친환경 기준을 제시하고, 제품 구매 시 제품의 에너지 효율성을 반드시 고려하고 있다.

(2) Non-ICT 분야

(가) 건물 관리

에너지 효율적 냉난방 관리에 중점을 두고 있다.

(나) 차량 관리 및 출장

회사차량을 친환경 차량으로 교체하고 있다.

(다) 재활용 및 폐기

제품의 포장재를 줄이는 노력을 하고 있다.

라) Green by ICT

(1) 친환경 서비스 제공

TI는 소비자의 온실가스 감축을 유도할 수 있는 다양한 종류의 ICT를 활용한 서비스를 제공하고 있으며, 주요 서비스는 다음과 같다.

□ 온라인 고지서

□ 화상회의 솔루션

□ 재택근무 솔루션

직장 및 업무현장으로 무선 접속 제공

□ 원격 의료 서비스

□ e-러닝 서비스

□ e-여행 서비스

□ 홈 에너지 모니터링 시스템

센서 기반의 모니터링에 기초한 전기, 조명, 가스 관리

□ 스마트 홈 서비스

조명, 냉난방, 방범 등

□ Info-mobility 서비스

(2) 친환경 제품

에너지 효율적인 모뎀, 라우터, 무선 전화기 등을 판매하고 있다.

마) Green ICT 기반 조성

TI는 그린 ICT 기반 조성을 위해 직원교육, 소비자 교육 및 홍보에 적극적이며, 정부,

NGO, 대학 등과 다양한 협력 체제를 갖고 있으며, 표준화 단체 등에서도 활발히 활동하고 있다.

(1) 직원 교육

환경 문제, 생활 속에서의 에너지 절감에 대한 정보 전달 및 인식 전환을 위하여 교육, 뉴스레터, 내부 TV 채널, 캠페인 등을 직원을 상대로 진행하고 있다.

(2) 소비자 교육 및 홍보

그룹 내의 방송사를 통하여 환경 및 지속가능성 정보 제공 및 홍보를 위한 프로그램을 제작 및 방송하여 소비자에게 환경 문제에 대한 인식을 고취시키는데 노력하고 있다.

(3) 대외 협력 체제 구축

TI는 정부, NGO, 표준화 단체, 대학 등과 다양한 협력 체제를 구축하고 있다. GeSI, CSR Europe, ITU, ETNO, ETSI, Sodalitas 등에 참여하고 있다.

10) BT

회사 로고	

British Telecom(BT)는 전 세계 통신기업 중에서 매출 12위인 영국에 기반을 둔 굴지의 통신회사이다.

BT는 에너지 효율성 향상 및 신재생 에너지 사용을 통한 온실가스 감축에 초점을 맞추고 있다. 실제로 2010년에는 1997년 대비 51% 감축하였다고 발표하여 통신기업의 기후변화 대응과 그린 ICT 분야를 선도하고 있다. BT는 적극적으로 환경친화적인 기업과 지속가능성 리더의 이미지 홍보에 노력을 기울이고 있다. 이러한 기업이미지와 감축경험을 바탕으로 기업의 지속가능성 컨설팅 사업에까지 진출하고 있다.

가) 기후변화 대응 및 그린 ICT 관리체계

BT는 이사회의 위원회에서 사회적 책임 및 지속가능 정책을 수립한다. 이사회 위원회는 세 개의 사회적 책임 및 지속가능 리더십 팀을 두고 정책 개발, 성과 모니터링, 비전 수립 등을 추진하고 있다. 또한 외부 전문가로 구성된 CR 리더십 자문단으로부터 혁신, 리더십, 정책, 성과 측정, 목표, 거버넌스, 이해당사자와의 관계, 외부와의 소통 등 다양한 분야에 관한 조언을 받고 있다.

나) 온실가스 배출현황 및 감축목표

BT의 2010년 배출량은 1,682,000 tCO_2e(재생에너지에 의한 상쇄를 적용한 경우는 800,000 tCO_2e)이며, 직접배출원과 간접배출원을 구분하여 발표하지는 않고 있다.

2009년 매출액(33,860백만$)을 기준으로 한 BT의 원단위 배출량은 49.68 tCO_2e/백만$이다.

감축목표는 1996년 대비하여 2020년까지 온실가스 집약도[18] 80% 감축을 제시하고 있다.

다) 온실가스 감축정책

BT의 온실가스 감축은 ICT 분야와 Non-ICT 분야로 구분하여 감축정책을 추진하고 있다. ICT 분야에서의 온실가스 감축은 소위 Green of ICT로 알려지고 있으며, Non-ICT 분야에서의 온실가스 감축은 일반적으로 건물 분야에서의 에너지 절감 등을 꼽을 수 있다.

(1) ICT 분야

BT의 ICT 분야의 온실가스 감축은 기본적으로 에너지 효율적 장비 운영에 초점을 맞추고 있다. 네트워크, IDC 등에 치중하고 있으며, 협력업체 관리를 통해 가치 사슬 전체에서의 감축을 통합적 관점에서 추진하려고 계획하고 있다.

(가) 네트워크

BT는 네트워크 장비를 에너지 효율성에 따라 등급을 매기고, 협력업체와 장비 공급업체와 긴밀한 협력 체제를 유지하면서 고효율의 장비 구매에 노력을 기울이고 있다. 또한 사용하지 않은 장비의 전원 끄기, 냉방장치의 효율적 사용 등을 실천하고 있다.

(나) IDC

BT 전략의 초점은 IDC이다. "Fresh Air Cooling" 기술을 사용하여 IDC 전력사용의 에너지 효율을 개선시키는 것에 중점을 두고 있다. 이와 함께 불필요한 서버 폐기를 통하여 에너지 절감을 실천하고 있다.

(다) 협력업체 관리

BT는 협력업체와 장비 공급업체에게 제품의 친환경 기준을 제시하고, 이 기준을 따르도록 권장하고 있다. 제품 구매 시 제품의 에너지 소비량 및 전 생애(Life Cycle) 환경 영향을 반드시 고려하도록 되어 있다. 구매 과정에 있어 협력업체와 장비 공급업체의 환경 실적을 주요 요인으로 고려하고 있으며, 협력업체와 장비 공급업체의 환경 실적을 향상시키기 위하여 협력을 강화하고 있다.

---

18) BT에서 개발한 방식으로 대외적으로는 인정을 받지는 못하고 있음

(2) Non-ICT 분야

BT의 Non-ICT 분야의 온실가스 감축은 건물 관리에 역점을 두고 있다. 건물 이외 분야에서는 두드러진 감축정책이 없는 것으로 드러났다.

(가) 빌딩 관리

BT는 이산화탄소 배출을 줄이고 직원의 생산성을 촉진하기 위한 전략의 일환으로 사무실 공간을 상당 부분 축소했다.

(나) 차량 관리 및 출장

회사 차량 중 밴 공유 프로그램(Van Sharing Programmes)을 시행하여 회사 소유 트럭의 수를 감축하였다. 차량을 교체할 때는 하이브리드 차량으로 구매하고 있다. 직원들을 대상으로 에코 드라이빙 프로그램을 실시하고 있다. 화상회의를 권장하여, 출장을 줄이도록 노력하고 있으며, 재택근무도 점차 확대 시행되고 있다.

(다) 재활용 및 폐기

제품의 포장재를 줄이는 노력하고 있으며, 휴대폰 재활용 등에 대한 내용은 표면에 드러난 것이 현재는 없는 상황이나, 내부적으로는 휴대폰 재활용에 대해 계획하고 있다고 알려지고 있다.

라) Green by ICT

BT의 Green by ICT는 친환경 서비스 제공에 초점을 맞추고 있다. BT는 소비자의 온실가스 감축을 유도할 수 있는 다양한 종류의 ICT를 활용한 서비스를 제공하고 있으며, 주요 서비스는 다음과 같다.

(1) 친환경 서비스 제공

BT는 소비자의 온실가스 감축을 유도할 수 있는 다양한 종류의 ICT를 활용한 서비스를 제공하고 있으며, 주요 서비스는 다음과 같다.

□ 온라인 고지서

□ 화상회의 솔루션

□ 탄소영향평가(Carbon Impact Assessment) 서비스

□ 유연 근무제 솔루션

□ 기업 및 기관을 위한 지속가능성 컨설팅 서비스

○ BT의 에너지 절감 경험과 기업 이미지를 바탕으로 미국의 기업을 비롯한 기업을 고객으로 확보하고 있다.

원격의료 서비스 솔루션 준비 중

(2) 친환경 제품

기존 전화기에 비해 절반 수준의 에너지를 사용하는 에너지 효율적 전화기를 판매하고 있다.

마) Green ICT 기반 조성

BT는 그린 ICT 기반 조성을 위해 두드러진 활동을 보이고 있다. 직원 교육, 소비자 교육 및 홍보에서도 굉장히 활발하며, 산학연 형태의 컨소시엄을 구성하여 활발한 연구개발을 진행하고 있으며, 정부, NGO와 다양한 협력 체계를 구축하고 있을 뿐만 아니라 표준화 단체 등에서 주도적인 역할을 담당하고 있다.

(1) 직원 교육

탄소 클럽 활성화, 생활 속에서의 에너지 절감 캠페인 등을 직원을 상대로 진행하고 있으며, 7천명 이상의 직원이 온실가스 감축 활동에 활발히 참여하고 있다.

(2) 소비자 교육 및 홍보

환경 및 지속가능성 정보 제공 및 홍보를 위한 웹사이트를 개설하여 소비자에게 환경 문제에 대한 인식을 고취시키는데 노력하고 있다. 또한 환경 관련 단체와 함께 환경 인

식 고취를 위한 캠페인에도 적극 참여하고 있다. 예를 들어 온라인 고지서 발송을 통해 절감한 비용을 영국의 Woodlands Trust에 기부하며, 이 기부금은 나무 심기 사업을 지원하는데 사용되고 있다. 이를 통해 BT의 환경 분야에서의 리더 이미지도 함께 홍보하는 효과를 얻고자 노력하고 있다.

(3) 대외 협력 체제 구축

BT는 Global Compact, Green Grid를 비롯한 다수의 환경 관련 단체에 참여하고 있다. 2010년에도 Verdantix, Frost & Sullivan, WWF 등에서 우수한 환경 경영으로 인해 높은 평가를 받았다. BT는 8년 연속 Dow Jones Sustainability Index에서 세계 최고의 통신회사로 평가받았다.

11) Royal kpn

회사 로고	kpn

Royal kpn은 전 세계 통신기업 중에서 매출 17위인 네덜란드에 기반을 둔 굴지의 통신회사이다. Royal kpn은 그룹차원의 지속가능성 정책을 추진하고 있으나, 기술혁신, 정책의 포괄성 및 구체성 등에 있어 다른 유럽의 선도 그룹과는 격차가 있어 보인다. 그린 에너지 사용으로 인하여 온실가스 감축은 상당한 성과를 이루고 있으나, 그린 ICT에 있어서 제공되는 서비스의 제한성, 기술력 및 R&D 등에서 현재까지는 구체적이며 앞서 나가는 성과를 보이고 있지 않다.

가) 기후변화 대응 및 그린 ICT 관리체계

Royal kpn은 모든 사업 부서들이 사회적 책임 정책에 참여하게 됨에 따라 2009년에 사회적 책임 운영위원회(CSR Steering Committee)를 보강하였다. 위원회는 각 사업 부서의 대표자가 참여하고 있으며, 관리이사회(Management Board)와 함께 회사의 사회적 책임 정책 및 목표를 설정한다.

나) 온실가스 배출현황 및 감축목표

Royal kpn의 2009년 배출량은 560,000 tCO_2e로 직접배출원과 간접배출원을 구분하여 발표하지는 않고 있다. 2009년 매출액(18,777백만$)을 기준으로 한 Royal kpn의 원단위 배출량은 29.82 tCO_2e/백만$이다. Royal kpn의 감축목표는 2020년에 탄소중립을 달성하는 것이다.

다) 온실가스 감축정책

Royal kpn의 온실가스 감축은 ICT 분야와 Non-ICT 분야로 구분하여 감축정책을 추진하고 있다. ICT 분야에서의 온실가스 감축은 소위 Green of ICT로 알려지고 있으며, Non-ICT 분야에서의 온실가스 감축은 일반적으로 건물 분야에서의 에너지 절감 등을 꼽을 수 있다.

(1) ICT 분야

Royal kpn의 ICT 분야의 온실가스 감축은 기본적으로 에너지 효율적 장비 운영에 초점을 맞추고 있다. 네트워크, IDC 등에 치중하고 있으며, 협력업체 관리를 통해 가치 사슬 전체에서의 감축을 통합적 관점에서 추진하려고 계획하고 있다.

(가) 네트워크

Royal kpn은 네트워크에서의 전기사용량을 2020년에 2005년 대비 20% 감축이라는 목표하에 에너지 절감을 위해 노력하고 있다. 2009년에 에너지 효율적 네트워크 장비로의 교체 및 불필요한 장비의 스위치 끄기 등을 통해서 네덜란드에서 31.7GWh를 절감하였다. 이는 네트워크에서의 전력소모량의 5% 정도에 해당하는 양이다.

2010년부터는 유선 네트워크의 에너지 효율성을 보고할 때, Dow Jones Sustainability Index에 포함되어 있는 회사 중 뛰어난 에너지 효율성을 보이고 있는 회사와의 비교를 포함시켜 발표할 예정이다.

(나) IDC

Royal kpn은 데이터센터 에서의 전기사용량을 2020년에 2005년 대비 20% 감축이라는 목표 하에 에너지 절감을 위해 노력하고 있다. 2009년에 가상화 및 냉방장치의 에너지 효율성 향상을 통해 1.9 GWh를 절감하였으며, 2005년 대비 PUE를 21% 향상하였다.

(다) 협력업체 관리

Royal kpn은 협력업체와 장비 공급업체 행동 강령을 제정하여 협력업체와 장비 공급업체에게 따르도록 하고 있다. 환경 관련 조항은 에너지 사용량, 포장, 재활용, 원자재에 관한 기준을 제기하고 있다.

(2) Non-ICT 분야

Royal kpn의 Non-ICT 분야의 온실가스 감축은 차량관리 등에 초점을 두고 있다. 건물 관리에 대해서는 조사 분석 단계에 있으며, 재택근무 등은 향후 시범 사업 등을 통해 확대 적용할 계획으로 있다.

(가) 차량 관리 및 출장

고효율의 연비 차량 및 하이브리드 차량으로 교체를 진행하고 있다. 직원들에게 철도 사용, 재택근무를 권장하고 있다.

(나) 휴대폰 재활용

2009년에 21,382개의 휴대폰을 수거하여 재활용하고 있다.

라) Green by ICT

Royal kpn의 Green by ICT는 친환경 서비스 및 제품 제공에 초점을 맞추고 있다. DT는 소비자의 온실가스 감축을 유도할 수 있는 다양한 종류의 ICT를 활용한 서비스를 제공하고 있으며, 주요 서비스는 다음과 같다.

(1) 친환경 서비스 제공

Royal kpn의 서비스는 “New Way of Working” 프로그램에 집중되어 있다. 이 프로그램은 화상회의, 재택근무 솔루션에 기초하여 이동성을 갖춘 유연한 근무 환경을 제공하는데 목적이 있다.

□ 온라인 고지서

2008년 말 기준으로 45%의 소비자가 참여하고 있다.

□ 화상회의 솔루션

□ 원격 근무 솔루션

□

(2) 친환경 제품

Royal kpn은 에너지 효율적인 제품에 “Groene Tip″ 마크를 부착하여 시판하여 소비자들의 친환경 제품 선택을 촉진시키고자 노력하고 있다. 제품의 전력 소모량에 대한 정보가 함께 제공되고 있다. 현재 시판되고 있는 친환경 제품은 무선전화기, 모뎀, tv 튜너 등이다.

마) Green ICT 기반 조성

Royal kpn은 그린 ICT 기반 조성을 위해 소비자 교육 및 홍보에 참여하고 있으나 활발한 편은 아니며, 정부, NGO, 표준화 단체 등과 협력 체제를 구축하고 있으며, 다양한 기관에 참여하고 있다.

(1) 소비자 교육 및 홍보

소비자들에게 에너지 문제에 대한 의식을 고취시키기 위하여 2010년에 Royal kpn에서 제공되는 서비스와 제품에 대해 에너지 소비량에 대한 자료를 제공할 계획이다.

(2) 대외 협력 체제 구축

Royal kpn은 정부, NGO, 표준화 단체 등과 다양한 협력 체제를 구축하고 있다. GeSI, Green Grid, ETNO 등에 참여하고 있다.

가. 방송분야

1) BBC

회사 로고	BBC

BBC는 온실가스 배출량, 감축 정책 및 지속가능보고서를 몇 년째 발표하고 있는 유일한 방송사이다. 세계적 선도 통신 기업의 기후변화 대응 전략에 비하면 미미한 수준이라 할 수 있으나, 방송사 중에서는 선도적 역할을 하고 있다고 할 수 있다.

가) 기후변화 대응 및 온실가스 감축 관리체계

BBC는 정책 및 전략 디렉터가 환경 위원회를 이끌고 있으며, 환경 위원회는 이사회에 참가하고 있다. 또한, 위킹그룹을 결성하여 직원 홍보 및 캠페인, 감축 잠재력 연구 등의 환경관련 계획 수립에 참여하고 있다.

나) 온실가스 배출현황 및 감축목표

BBC의 2009년 배출량은 241,396 tCO_2e로, 직접배출원인 Scope I 중 수송 분야는 18,096 tCO_2e(배출비중: 7.5%), Scope II 간접배출원(전기)은 223,300 tCO_2e(배출비중: 92.5%)이다. Scope I에서는 수송 부분만 발표하였다. 2009년 매출액(7,377백만$)을 기준으로 한 BBC의 원단위 배출량은 32.72 tCO_2e/백만$이다.

환경 위원회의 주도 아래 2008년 4월에 환경 행동 계획을 수립하여 BBC의 환경 목표를 설정하였다. 감축목표는 총량 기준으로 설정하고 있으며, 2012년까지 2007년 대비하여 직원 1명 당 에너지 소비를 20% 감축, 고객 1명당 온실가스 배출량을 20% 감축하는 목표를 발표하였다. <표 4-1-8>은 BBC의 온실가스 배출량, 물 사용량, 폐기물 양 및 목표에 대한 정보를 요약해 보여주고 있다.

<표 4-1-8> BBC의 환경 성과표

	기준연도			목표연도
	07/08	08/09	09/10	12/13
Energy				
전력사용량(GWh)	401	400	373	직원 1명당 전력사용량 20% 감축
온실가스배출량(tCO_2-e)		159,752	153,513	
Water				
총사용량(m^3)	541,422	565,328	510,423	직원 1명당 물사용량 25% 감축
Transport				
온실가스배출량(tCO_2-e)	20,212	19,432	18,096	직원 1명당 온실가스배출량 20% 감축
Waste				
매립지 폐기물(ton)	3,950	3,156	2,357	직원 1명당 매립지폐기물 25% 감축
재활용률(%)	49	51	51	재활용률 75%
Distribution & transmission				
전력사용량(GWh)		138	128	
온실가스배출량(tCO_2-e)		74,916	69,787	

다) 온실가스 감축 정책

(1) 프로그램 제작

□ 저전력 스튜디오 조명 설치

○ 저전력 조명은 에너지 소비가 절감될 뿐 아니라 열 방출을 줄여 냉방 사용량을 줄이는 효과가 있다.

○ BBC London에서는 뉴스 스튜디오에 LED와 저에너지 텅스텐 조명을 설치하였으며, 매년 11,462Kg CO_2 감축을 예상하고 있다. 저에너지 조명 설치를 새로운 뉴스 스튜디오에 계속 확대해 나갈 계획이다.

□ 프로그램 제작절차의 개선

○ BBC Scotland는 tapeless 제작, 인원 감축 등 업무절차의 개선 및 에너지 효율적 빌딩 관리를 통해 5년 동안 효율성을 30% 증가하였다.

□ 탄소 계산기

"Albert"라는 탄소 계산기를 개발하여 사용하고 있다. Albert는 제작과정에 발생하는 온실가스 배출량을 계산해 주는 시스템으로서, 스튜디오, 조명 설치, 설비, 수송 자료 등에 대한 자세한 온실가스 자료를 제공한다. 이러한 온실가스 배출량에 대한 자세한 자료에 기초하여, 제작팀은 온실가스 감축 계획을 수립한다.

(2) 건물 관리

□ 스마트 미터링 도입

□ 건물 제어 시스템을 활용하여 건물 운영 시간의 효율화를 통한 건물의 에너지 효율성 제고

□ 효율적 보일러로의 교체

2009년에 White City의 보일러를 에너지 효율적인 보일러로 교체하여 24%의 에너지 절감을 이루었다.

(3) 차량 관리 및 출장

□ 택시 공유 프로그램

2009년에 Cabshare라는 택시 공유 프로그램을 도입하여 6개월동안 5,400Kg CO_2를 절약하였다. Cabshare는 비슷한 방향으로 가는 출장을 자동으로 찾아내어 택시를 함께 타도록 해 주는 시스템이다.

□ 화상 회의 권장

□ 출장 시 철도와 같이 온실가스 배출이 적은 수송 수단 이용 권장

2) CBS

회사 로고	CBS

CBS는 2010년 Green Report를 발표하였으며, 기후변화 대응 및 온실가스 감축에 대해 관심 및 노력을 기울이고 있다. 그러나 아직은 구체적인 정책의 수립 및 추진이 미흡하다고 할 수 있다. 현재는 온실가스 배출 현황 및 감축목표를 비롯한 구체적인 정책 및 추진성과에 대한 발표는 없는 상황이다.

가) 기후변화 대응 및 온실가스 감축 관리체계

CBS는 기후변화 대응 및 온실가스 감축을 전담하는 부서는 설치되어 있지 않다. 회사의 각부서의 대표자로 구성된 환경 보건 및 안전 협의회 (CBS Environmental Health & Safety Council)에서 전사적 차원의 지속가능한 비즈니스 실천 분야를 발굴하고 있다.

나) 온실가스 배출현황 및 감축목표

그룹 전체의 온실가스 배출현황 및 감축목표는 발표되고 있지 않다. California CBS가 2006년에 미디어 기업으로서는 처음으로 캘리포니아의 “Climate Action Registery"에 자발적으로 참여하여 물 사용량, 전기 및 연료 소비량에 대한 측정, 모니터 및 벤치마킹을 시작하였다. 2006년부터 California CBS는 탄소발자국에 대한 보고서를 2006년부터 발표하고 있다.

다) 온실가스 감축 정책

사무실, 스튜디오, 창고 및 제작 센터에서 에너지 효율성 증가에 노력을 기울이고 있으며, 이미 350만 kWh의 전기 사용을 감축하였다고 밝히고 있다. 구체적인 감축 내용 및 방법에 대하여서는 보고서에 포함되어 있지 않다.

(1) 프로그램 제작

□ 지속가능한 프로그램 제작

환경에 부정적인 영향을 줄이고 생분해성 물질을 사용하는 지속가능한 프로그램 제작을 실천하고 있다고 밝히고 있다. 예를 들어, 모범 사례로 꼽히고 있는 “The Good Wife” 라는 인기 드라마 시리즈 제작 과정에서는 모범 사례로 에서 스마트 카, 태양광 제작 트레일러, 디지털 배포의 증가, 효율적 종이 사용, 식기류 재사용 등을 실천하고 있다.

(2) 건물 관리

□ 친환경 인증 건물 도입

US Green Building Council이 제정한 친환경 건물 인증 시스템인 LEED (Leadership in Energy & Environmental Design) 인증 건물을 확대하고 있다.

□ 친환경적 건물 운영

○ 자연광 사용, 환기 시스템 향상, 휘발성유기화합물 사용 축소 및 금지 등을 통한 실내 환경 개선에 노력하고 있다.

○ 그린 건축 가이드라인 제정을 통해 건물의 에너지 효율성 제고에 노력하고 있다.

(3) 차량 관리 및 출장

□ 친환경 차량

직원들에게 자전거 이용, 대중교통 이용, 전기차 및 하이브리드카 이용을 권장하고 있다.

(4) 협력업체 관리

□ 공급자 관리

친환경 공급자 엑스포를 개최하여 지속가능한 제품 및 서비스를 전시하고 있으며, 이를 통해 친환경 제품의 구매를 촉진하고 있다.

3) NBC

회사 로고	NBC UNIVERSAL

NBC는 “Green is Universal” 계획 하에 대중을 상대로 한 정보 제공 및 자체 온실가스 감축 및 친환경 운영에 중점을 두고 진행하고 있다. TV 프로그램 제작 과정 및 영화 제작과정에서의 친환경 운영을 위한 구체적인 가이드라인을 제작 및 배포하여 실제 프로그램 제작에 도입하는 등 제작과정에서의 구체적인 실천에 중점을 두고 있다. 온실가스 배출 현황 및 감축목표 등에 대한 구체적인 정책 및 추진성과에 대한 발표는 없는 상황이다.

가) 기후변화 대응 및 온실가스 감축 관리체계

CBS는 기후변화 대응 및 온실가스 감축을 전담하는 부서는 설치되어 있지 않다.

나) 온실가스 배출현황 및 감축목표

그룹 전체의 온실가스 배출현황 및 감축목표는 발표되고 있지 않다.

다) 온실가스 감축 정책

(1) 프로그램 제작

□ 저전력 스튜디오 조명 설치

스튜디오의 조명을 친환경 조명으로 교체하여 25% 전력소비 감축하였다.

□ 프로그램 제작과정 친환경 가이드라인 제작

TV 프로그램 제작 과정에서의 친환경 운영을 위한 구체적인 가이드라인을 제작 및 배포하여 실제 프로그램 제작에 도입하고 있다.

Universal Studio에서는 영화 제작 과정에서의 친환경 운영을 위한 구체적인 가이드라인을 제작 및 배포하여 실제 영화 제작에 도입하고 있다.

(2) 건물 관리

□ 에너지 효율성 제고

냉난방 장치 및 전기 기구의 효율적 운영을 통해 연간 6GWh의 전력 소비를 감축하고 있다.

□ 태양광 에너지 사용

NBC Universal의 “Solar Farm"에서 5000가정이 하루에 사용할 수 있는 전력을 생산하고 있다.

□ 효율적 보일러로의 교체

고효율의 보일러를 설치하여 가스 180톤 감축을 이루었다.

(3) 차량 관리 및 출장

□ 친환경 차량으로의 교체

친환경 트럭으로 교체 및 하이브리드카 도입을 통해 온실가스 감축에 노력하고 있다.

□ 발전기 및 차량의 연료를 바이오디젤로 교체하여 9%의 온실가스 감축을 이루었다.

□ 공회전 제한장치를 트럭에 부착하여 온실가스 감축을 이루었다.

제 2 절 방송통신분야의 온실가스 배출현황 및 전망

1. 통신분야

가. 통신분야 온실가스 배출현황

1) 온실가스 배출원 및 자료 파악

통신분야의 온실가스 배출량을 산정하기 위해서는, 통신분야의 운영경계인 직접배출원(Scope 1)과 간접배출원(Scope 2)별로 세부화된 배출원을 결정하여야 한다. 세부 배출원이 결정되면 각 세부 배출원별로 배출량 산정을 위해 수집이 가능한 자료의 종류와 범위를 파악해야 한다. 본 연구에서 결정한 통신분야 배출원은 다음과 같다.

<표 4-2-1> 통신분야 온실가스 배출원 분류

<table>
<tr><th>운영경계</th><th colspan="2">세부 배출원</th></tr>
<tr><td rowspan="3">직접배출원
(Scope 1)</td><td colspan="2">수송</td></tr>
<tr><td colspan="2">사무실 난방</td></tr>
<tr><td colspan="2">통신 인프라 관련 고정연소</td></tr>
<tr><td rowspan="6">간접배출원
(Scope 2)</td><td colspan="2">사무실 전기</td></tr>
<tr><td colspan="2">IDC</td></tr>
<tr><td rowspan="2">무선망</td><td>기지국</td></tr>
<tr><td>기 타</td></tr>
<tr><td rowspan="2">유선망</td><td>교환국</td></tr>
<tr><td>기 타</td></tr>
</table>

현재는 2005년에서 2009년까지의 5년 동안의 통신분야의 전기 사용 총량만 파악된 상태이다. 통신분야의 표본조사를 통해 전기 사용량을 결정하고, 통계적 기법을 통해 전체 전기 사용량을 추정하였으며, 본 연구의 자료 한계는 다음과 같다.

☑ 직접배출량 산정을 위한 자료 수집이 이루어지지 않아 직접배출량 추정에 따른 온실가스 배출량의 불확실성

☑ 간접배출원별로 전기 사용량이 파악되지 않아 세부 배출원별로 추정함에 따른 배출원별 온실가스 배출량의 불확실성

2) 온실가스 배출량 산정방법

배출원별 온실가스 산정방법에 대한 기술적 기술은 이미 앞 장에서 이뤄졌기 때문에 본 장에서는 중복해서 다루지 않았고, 본 장에서는 산정방법 적용을 위해 사용한 가정의 적정성에 대해 중점적으로 분석하였다. 본 연구에서 적용한 가정은 다음과 같다.

☑ **가정 1:** 간접배출원(Scope 2) 중에서 구매 스팀으로 인한 온실가스 간접배출은 미미하리라 가정하였음

☑ **가정 2:** 전력부문 CO_2 배출계수(tCO_2/MWh)는 전력거래소의 연도별 자료를 적용하였음

☑ **가정 3:** 통신분야 직접배출원의 온실가스 배출 비율을 15%로 가정

☑ **가정 4**: 부문별 온실가스 배출비율 가정(아래 참조)

□ 가정 1의 타당성 검토

통신기업은 에너지 다소비업종이 아니므로 스팀을 구입할 특별한 이유가 없으며 스팀을 구매한 기록도 거의 없는 상황으로 구매 스팀으로 인한 온실가스 간접배출은 미미하리라 추정된다. 구매 전기에 의한 온실가스의 간접 배출량만을 산정한 <u>가정 1은 타당</u>하다고 여겨진다.

□ 가정 2의 타당성 검토

전력에 의한 온실가스 간접배출량을 산정할 경우 전력거래소에서 공시한 배출계수(전력정보시스템 2010. 10. 현재)를 공식적으로 사용하므로 <u>가정 2는 타당</u>하다.

<표 4-2-2> 전력부문 CO_2 배출계수(tCO_2/MWh)

2004	2005	2006	2007	2008	2009
0.4478	0.4354	0.4411	0.4623	0.4682	0.46

□ 가정 3의 타당성 검토

본 연구에서는 통신분야에서 1차 에너지 사용에 따른 직접배출과 관련된 자료를 수집 못한 상태인 반면에 간접배출량인 전력 사용 총량 자료를 보유하고 있다. 그러므로 통신분야의 직접배출량과 간접배출량의 대표적 배출비율을 안다면 직접배출량을 추정할 수 있다. 본 연구에서는 선도기업의 자료를 활용하여 직접배출량의 배출 비율이 15%라는 가정(가정 3)을 도입하였으며, 일반적으로 그 값은 다른 산업군과 비교하면 상당히 작은 값이다.

직접배출원의 배출비율을 추정하기 위해서 세계적 선도 통신기업이 발표한 자료에 기초하였다. 통신업종은 주업종인 유・무선 통신업종과 별정 및 부가 통신업종으로 구분하고 있으며, 두 업종의 온실가스 배출 특성은 반드시 동일하지는 않을 것으로 예상된다. 유・무선 세계적 선도 통신기업에 대한 정보가 많은 편이나, 별정 및 부가 통신업종의 자료는 거의 없는 상황이다. 유・무선 통신업종이 통신부문 온실가스 배출량의 90% 이상을 차지하고 있기 때문에 유・무선 통신업종의 자료가 대표성을 지니고 있다 해도 무방하다고 판단된다. 한편 별정 및 부가 통신업종에서의 직접배출원의 배출비율 결과도 유・무선 통신업종의 것과 크게 벗어나지 않으리라 여겨진다.

본 연구에서는 직접배출량 비율을 산정하기 위하여, 2010년의 Fortune Global 500에 속하는 통신사업자에 포함되어 있는 11개 기업의 자료를 조사 분석하였다. 2010년의 Fortune Global 500에는 17개의 통신사업자가 포함되어 있는데, 17개 기업 중에서 정보 제공의 부족으로 인하여 조사가 어려운 6개 기업을 제외한 11개 기업을 조사 분석 대상으로 선정하였다. 선정된 11개 기업은 온실가스 배출량을 포함하여 자료의 신뢰성이 상당히 높다고 할 수 있다. 2010년 12월 현재 기준으로 11개 기업의 가장 최근의 지속가능 보고서, 사회적 책임 보고서 및 웹사이트에서 공개된 관련 정보를 중심으로 분석하여 직접배출량(Scope 1)과 간접배출량(Scope 2)의 비율을 조사・분석하였다. 조사

대상 11개 기업은 모두 온실가스 배출량을 발표하고 있으나, 7개의 기업만이 직접배출량과 간접배출량에 관한 자료를 공개하였다(표 4-2-3).

<표 4-2-3> 세계적 선도 통신기업의 직접 및 간접배출원의 온실가스 배출 비율

글로벌 통신기업	보고서 연도	직접배출량 비율(%)	간접배출량 비율(%)
AT&T	2009	13.0	87.0
Verizon	2009/2010	8.0[1]	92.0
Deutsche Telekom	2010	19.0[2]	81.0
Telefonica	2009	6.0	94.0
France Telecom	2009	26.2	73.7
Vodafone	2009/2010	16.0	84.0
Telecom Italia	2009	15.0	85.0

[1]: 수송만 포함, [2]: 수송 : 12%, 사무실 난방 7%

Verizon의 경우는 차량 즉 이동연소 부분의 8%만 포함하고 있는데, 난방으로 인한 고정연소 부분이 최소 5%인 것을 감안하여 직접배출원에 의한 배출비율을 13%라 가정하였다. 직접배출량의 비율이 최소인 경우는 Telefonica의 6%였으며, France Telecom의 경우는 26.2%로 발표하여 최대치를 보여주고 있다. 이 두 기업을 제외한 5개 기업은 13%에서 19%까지의 일관성 있는 결과를 보여주고 있으며, 평균은 15.2±2.5%(상대표준편차: 16.4%)이다.

한편 7개 기업의 직접배출량 비율의 중앙값은 15%이었고, 본 연구에서는 위 자료와 분석을 토대로 직접배출량의 비율을 15%로 가정하였다(표 4-2-4). 가정 3은 선도 통신기업의 직접배출량 비율을 적용하여 결정한 대푯값으로 신뢰도가 상당히 높다고 판단되므로 가정 3도 타당하다고 여겨진다.

<표 4-2-4> 직접배출량 비율이 15%라는 가정(가정 3) 도출을 위한 배경 자료

항 목	직접배출량의 비율(%)
7개 기업의 평균	15.5±6.2% (상대표준편차: 40.1%)
최소, 최대값을 제외한 5개 기업의 평균	15.2±2.5% (상대표준편차: 16.4%)
중앙값	15.0

□ 가정 4의 타당성 검토

직접배출량과 간접배출량의 비율은 가정 3을 통해 결정하였으나, 세부 배출원의 배출비율을 결정해야 세부 배출원별로 온실가스 배출량 산정이 가능하다.

○ 직접배출원

통신분야와 관련이 있는 직접배출원은 이동연소와 고정연소로 구분할 수 있는데 통신분야에 있어서 이동연소와 고정연소의 비율은 정확히 산정되어 있지 않은 상황이다. 직접배출원을 발표한 선도기업들조차 모든 배출원에 대한 정보를 갖고 있지는 않으며, <표 4-2-5>에서 보는 것과 같은 제한된 정보만 제공하고 있다.

수송으로 인한 온실가스 배출비율은 다음과 같은 추론에 기초하여 5%로 가정하였다. 선도기업의 경우를 분석하면, 수송의 배출비율이 5~6%로 큰 차이가 없음을 알 수 있다. 최근에 발표된 우리나라 통신 대기업인 KT와 SKT의 직접배출원의 온실가스 배출비율을 살펴본 결과 KT는 6%, SKT는 2%로 상당히 낮음을 알 수 있다. 그러므로 수송부문의 배출비율은 이 보다 더 낮아야 하므로 우리나라의 경우 수송부문의 배출비율이 글로벌 선도기업에 비해 상당히 낮을 것으로 추론된다. 그러나 그 결과가 어느 정도 신뢰할 수 있는지의 확신이 안 서기 때문에 이를 그대로 적용하기 보다는 선도기업 분석결과에서 나타난 범위 값(5~6%) 중에서 낮은 경우인 5.0%를 우리나라의 수송부문의 배출비율로 결정하였다.

<표 4-2-5> 선도기업의 수송에 의한 온실가스 배출량 비율 자료 분석 결과

항 목	수송의 배출비율(%)
7개 기업평균	6.7
최소, 최대값을 제외한 4개 기업의 평균	5.9
중앙값	5.4
최빈값	5.0

건물 및 사무실의 배출비율은 다음과 같이 산정되었다. <표 4-2-6>에서 보면 알 수 있듯이, 건물과 사무실은 구별되어 다루어지고 있다. France Telecom의 경우 건물 전체 배출량을 산정하였으며, Vodafone의 경우는 사무실의 전체 배출량을 산정하였다. 건물이라 할 경우는 사무실 및 통신 인프라가 설치되어 있는 건물을 포함한 것으로 판단된다. 현재 제시되고 있는 통신 인프라의 감축 잠재력이 냉난방을 포함한 건물 부분도 포함하고 있다고 판단하여, 본 연구에서는 전체 건물보다는 사무실의 온실가스 배출량을 구분 산정하기로 하였다. 사무실의 경우는 통신 인프라 건물과는 다른 일반 건물의 감축 잠재력을 적용할 수 있다고 판단된다.

한편 사무실 난방과 관련되어서는 <표 4-14>에서 Deutsche Telekom의 경우는 지역난방(District Heating)으로 발표된 값에 기초하여 계산하였으며 약 7% 정도가 난방에 의한 온실가스 배출로 보고한 반면에 Telefonica의 경우는 직접배출이라고 발표된 자료에 기초하여 산정하였으며 5.4%가 난방에 의한 온실가스 배출로 보고하였다.

<표 4-2-6> 선도기업의 건물, 사무실 및 수송에서의 온실가스 배출비율

통신사	건물 또는 사무실 온실가스 배출 총량	사무실 난방 온실가스 배출량	사무실 전기 사용량	수송
Verizon	-	-	-	8.0%
Vodafone	사무실 배출량이 전체 배출량의 10%	-	-	5.0%
Deutsche Telekom	-	전체 배출량의 7.0%	-	12.0%
Telefonica	-	전체 배출량의 5.4%	전체 전기 사용량의 13%	5.7%
Telecom Italia	-	-	-	5.0%
France Telecom	건물 배출량이 전체 배출량의 22%	-	-	4.4%
NTT Communications	-	-	전체 전기 사용량의 6%	-
NTT DOCOMO	-	-	전체 전기 사용량의 6%	-

Vodafone의 사무실 전체(전기 사용량 + 난방) 온실가스 배출량이 Vodafone 전체 온실가스 배출량의 10%라고 보고하였으며(표 4-2-6), NTT의 사무실 전기 소비량이 전체 전기사용량의 6%라고 보고하였다.

사무실 난방의 경우는 5~7%, 사무실 전기 사용은 약 5%(전체 전기사용량의 6%), 사무실 전체 온실가스 배출량은 10%로 기업에 따라 차이를 보이고 있으나, 이러한 전체 자료를 토대로 사무실 전기 및 난방 비율을 다음과 같이 산정하였다.

<표 4-2-7> 사무실 난방 및 전기의 온실가스 배출량 비율

항 목	온실가스 배출량 비율(%)	비고
사무실 난방	5	
사무실 전기	5	전체 전기 사용량의 6%
사무실 전체	10	

결론적으로 직접배출원이 전체 배출량에서 차지하는 비율 15% 중 수송부문이 5%, 사무실 난방이 5%, 나머지 5%는 통신 인프라 관련 고정연소로 산정하였다. 가정 4는 통신부문에서 직접배출원의 세부 배출원별로 배출비율을 결정하기 위해 도입한 가정으로 관련 자료가 상대적으로 부족하여 세부 배출원별 배출비율을 추정에 의해 결정할 수밖에 없었다.

○ 간접배출원

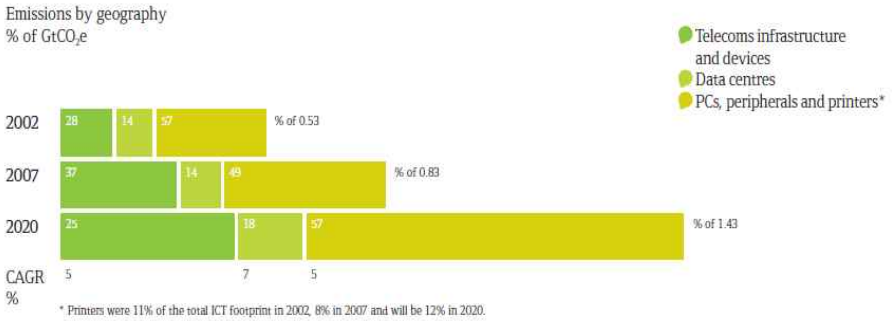
간접배출원은 Non-ICT 분야의 경우 사무실 전기사용을 꼽을 수 있으며, 이는 <표 4-2-7>에서 제시한 것처럼 전체 온실가스 배출비율의 5%로 가정하였다. 반면에 ICT 분야는 통신 네트워크에서의 온실가스 배출원은 직접배출원에 해당되는 통신 인프라 관련 고정연소 부분이 작지만 존재하고(~5% 정도로 가정), 나머지는 전기사용량에 의한 간접배출원으로 배출량 측면에서는 95%를 차지한다고 여겨진다. 통신 네트워크를 유선망, 무선망, IDC로 다시 구분할 수 있으며, 유선망은 다시 교환국과 기타로 구분하였고, 무선망은 기지국과 기타로 배출원을 세분류하였다.

유선망과 무선망을 포함하는 통신 네트워크에서 소비되는 에너지 소비량에 대한 정확한 산정은 매우 어려운 작업이며, 현재로서는 이에 대한 정확한 자료가 존재하지 않는다. 통신 네트워크 분야에서의 부문별 에너지 소비량에 대한 자료는 거의 전무하다고 할 수 있다. 미국의 경우에도 네트워크에서의 에너지 소비량 산정보다는 네트워크 장비에서 소비되는 에너지 소비량을 산정하는데 노력을 기울이고 있다(LBNL, 2010). 그러나 LBNL의 보고서에서도 밝혔듯이 네트워크 장비의 에너지 소비량은 네트워크 전체에서 소비되는 에너지 소비량과 다르다.

IDC는 무선망, 유선망 네트워크의 경우보다는 에너지 소비량 및 온실가스 배출량에

대한 신뢰성 있는 연구가 비교적 잘 진행되었다. 이는 IDC의 에너지 소비량이 서버 및 부대 장비의 전력 소비량 측정으로 가능하기 때문이다. 또한 서버 및 기타 장비가 한 군데 모여 있어 측정이 비교적 용이하다. 미국의 2007년 EPA 및 LBNL 보고서와 EU의 보고서는 신뢰성 있는 자료를 제공하고 있다.

2020년 ICT가 ICT 자체의 온실가스 배출량의 5배에 해당하는 7.8 $GtCO_2e$(78억톤)의 온실가스 감축 잠재력이 있음을 최초로 산정하여 세계적인 주목을 받은 GeSI의 2008년 보고서에는 전 세계 ICT 부문의 2002, 2007, 2020년 온실가스 배출량을 [그림 4-2-1]과 같이 제시하고 있다. 2002년에는 ICT 분야에서 0.53 $GtCO_2e$가 발생되나, 2020년에는 약 2.7배 증가된 1.43 $GtCO_2e$가 배출된다고 예측하였다. IDC에 의한 ICT 분야에서의 배출비율은 2002년에 14%이었으나, 2020년에는 다소 증가된 18%가 되리라 추정하고 있다. IDC를 제외한 네트워크에 의한 배출 비중은 2002년에 28%, 2007년에 37%로 높아지다가 2020년에는 25%로 감소할 것으로 예측하고 있다(그림 4-9). 반면에 PC와 프린터 등에 의한 온실가스 배출 비중은 가장 높은 57%를 나타내며 2020년까지 거의 유사한 수준을 유지할 것으로 예측하고 있다.



[그림 4-2-1] ICT 부문별 온실가스 배출량(자료: GeSI, 2008)

GeSI의 이러한 자료는 현 상황에서는 신뢰성 있는 거의 유일한 자료라 할 수 있다. 본 연구에서는 GeSI의 자료에 기초하여, 통신 네트워크에서의 무선망, 유선망, IDC의 2020년 배출량을 산정하였다(표 4-2-8). 산정된 배출량은 현재 수준의 네트워크 기술력을 가정한 결과이다. 또한 이를 토대로 IDC, 무선망, 유선망에 의한 전기 사용량과 온실가스 배출비율을 각각 52, 29, 19%로 결정하였다.

<표 4-2-8> 2020년의 네트워크의 부문별 온실가스 배출량 및 백분율

배출원	온실가스 배출량	배출비율(%)
IDC	425 $MtCO_2e$	52
무선망	233 $MtCO_2e$	29
유선망	155 $MtCO_2e$	19
합 계	813 $MtCO_2e$	100

본 연구에서는 <표 4-2-8>에서 도시하고 있는 주요 배출원의 네트워크 부분에서의 배출비율을 전체 온실가스 배출비율로 환산하였다. 네트워크에서의 온실가스 배출은 전기 사용에 기초하고 있으므로, 통신분야의 간접배출은 사무실 전기 사용과 네트워크에서의 전기 사용으로 구분하고 있다. 간접배출원에 의한 온실가스 배출비율은 85%이나, 5%는 사무실 전기 사용에 의한 비율이므로 나머지 80%가 네트워크에 의한 전기 사용으로 규정할 수 있다. 이 값을 적용하여 IDC, 무선망, 유선망의 온실가스 배출비율은 각각 42%, 23%, 15%로 결정하게 된다<표 4-2-9>.

<표 4-2-9> 통신분야 부문별 온실가스 배출비율(%)

직접배출원				간접배출원					합계
수송	사무실 난방	통신 인프라 고정연소	소계	사무실 전기	IDC	무선망	유선망	소계	
5	5	5	15	5	42	23	15	85	100

결론적으로 간접배출원이 전체 배출량에서 차지하는 비율 85% 중 사무실 전기사용에 의한 비율이 5%이고, 나머지는 네트워크에서의 전기사용량에 의한 것으로 그 중에서 IDC가 42%, 무선망 23%, 유선망 15%가 차지한다. 가정 4는 통신부문에서 간접배출원의 세부 배출원별로 배출비율을 결정하기 위해 도입한 가정으로 관련 자료가 상대적으로 부족하여 추정에 의해 세부 배출원별 배출비율을 결정할 수밖에 없었으며, 이러한 이유로 **가정 4의 신뢰도는 상대적으로 떨어진다고** 여겨지나 현존 자료의 범위에서는 가장 정확하게 추론하였다고 사료된다.

3) 온실가스 배출량 산정

<표 4-2-10>는 통신분야의 전기사용량 자료로서 전수 조사한 자료는 아니며, 표본조사를 통해 추정한 결과이다.

<표 4-2-10> 통신분야의 연간 전력사용량(kWh)

업 종	2005	2006	2007	2008	2009
유 선	1,691,089,648	1,796,063,108	2,000,189,039	2,378,859,516	2,304,859,919
무 선	1,601,820,365	1,703,431,911	1,968,250,761	2,185,719,018	2,308,572,143
별 정	70,129,442	70,316,644	70,931,759	72,474,073	70,659,249
부 가	243,215,441	250,488,108	261,421,897	78,158,555	284,432,886
합 계	***3,606,254,896***	***3,820,299,772***	***4,300,793,456***	***4,915,211,161***	***4,968,524,198***

<표 4-2-10>의 자료와 가정 2와 3을 적용하여 2005년에서 2009년까지의 통신분야 온실가스 배출량을 <표 4-2-11>에서 보는 것처럼 산정하였다. 2005년에는 총 배출량이 1,851,301 tCO_2e이었으나 2009년에는 약 48% 증가된 2,742,129 tCO_2e이었으며, 이는 국가 전체 배출량의 약 0.5% 수준이다.

<표 4-2-11>에서 보는 것처럼 배출량은 꾸준히 증가하는 양상을 보이며 2005~2009년 동안의 연평균 증가율은 10.5%이나 2008~2009년의 성장률은 1.1%로 안정 추세를 보이고 있다. 간접배출원에 의한 배출비율이 85%로 이처럼 간접배출 비중이 높은 것은 통신부문의 주요 특징으로 타 산업군과 차별화된 배출특성을 보인다.

<표 4-2-11> 통신분야 온실가스 배출 현황

단위: tCO_2e

항 목	2005	2006	2007	2008	2009
직접배출원	277,695	298,017	351,617	406,906	411,319
간접배출원	1,573,606	1,688,765	1,992,496	2,305,800	2,330,810
총배출량	***1,851,301***	***1,986,782***	***2,344,113***	***2,712,706***	***2,742,129***

<표 4-2-12>은 각 세부 배출원별 2005~2009년 기간 동안의 배출량 결과로서 <표 4-2-9>의 배출비율에다 <표4-2-11>의 배출량을 곱하여 산정하였다.

<표 4-2-12> 2005~2009년의 통신분야 부문별 온실가스 배출량

단위 : tCO_2e

배출원			2005	2006	2007	2008	2009
직접 배출원	수송		92,565	99,339	117,206	135,635	137,106
	사무실 난방		92,565	99,339	117,206	135,635	137,106
	통신 인프라 고정연소		92,565	99,339	117,206	135,635	137,106
	소 계		277,695	298,017	351,617	406,906	411,319
간접 배출원	사무실 전기		92,565	99,339	117,206	135,635	137,106
	IDC		777,546	834,449	984,527	1,139,336	1,151,694
	무선망	기지국	298,059	319,872	377,402	436,746	441,483
		기 타	127,740	137,088	161,744	187,177	189,207
	유선망	교환국	138,848	149,009	175808	203,453	205,660
		기 타	138,848	149,009	175808	203,453	205,660
	소 계		277,695	298,017	351,617	406,906	411,319
합 계			*1,851,301*	*1,986,782*	*2,344,113*	*2,712,706*	*2,742,129*

나. 통신분야 온실가스 배출전망

2005년부터 2009년 온실가스 배출 현황 자료에 기초하여 2020년까지의 온실가스 배출량을 추정하기 위해서는 여러 기법의 적용이 가능하다. 가장 보편적인 방법은 회귀분석으로 통신분야의 온실가스 배출량에 영향을 미치는 인자를 파악하고 그 인자와 배출량 간의 상관관계를 밝혀서 두 변수의 함수관계로부터 배출량을 추정하는 방법이다. 그래서 본 연구에서는 GDP를 주요 영향인자로 파악하여 회귀분석을 시도하였으나 뚜렷한 상관관계가 관찰되지 않아서 추세 분석을 시도하였다. 2005~2009년 동안의 온실가스 배

출 추세를 파악하고 이러한 추세가 2020년까지 지속된다는 가정을 통해 2020년까지 배출량을 추정하는 방법이다. 그러나 추세 분석도 일정한 상관성을 보이지 않을 정도로 상관관계가 관찰되지 않아 적용하지 못했다.

따라서 연평균 증가율의 적용을 시도하였으며, 연평균 증가율의 경우 단순평균보다는 연평균 복합성장률(CAGR: Compound Annual Growth Rate)이 증감 추이를 보다 정확히 표현하고 있어 본 연구에서 CAGR의 적용하였다.

$$CAGR\,(t_0, t_n) = \left(\frac{V(t_n)}{V(t_o)}\right)^{\frac{1}{t_n - t_0}} - 1$$

여기서 $V(t_0)$는 초기 값, $V(t_n)$는 n년도의 값이며, t_0는 초기년도, t_n은 최종년도이고, $(t_n - t_0)$는 연평균 복합성장률 산정하려는 총 연도 수이다.

본 연구의 배출량 산정의 기초가 되는 <표 4-2-12>을 활용하여 전력소비량에 대한 2005년에서 2009년까지의 CAGR를 구하면 다음과 같다.

$$CAGR(2005, 2009) = \left(\frac{V(2009)}{V(2005)}\right)^{\frac{1}{2009 - 2005}} = 8.3\%$$

여기서 V(2005) = 3,606,254,896 kWh, V(2009) = 4,968,524,198 kWh이다.

위 결과로부터 온실가스 배출량도 연평균 8.3%씩(복합성장률) 증가함을 알 수 있다. 그러나 이 증가율을 2020년까지 적용하는 것은 무리가 있다. <표 4-2-12>에서 보는 것처럼 2008년에서 2009년 증가율은 1%에 불과하며 안정화되는 양상을 보이고 있다. 이처럼 낮은 증가율은 이동통신 가입자, 초고속인터넷 가입자, 유선전화 가입자 등 통신망 이용 고객이 거의 포화상태에 이르러서 2008년 이후는 거의 정체 상태이기 때문이라 판단된다. 그러므로 8.3%의 연평균 복합성장률을 적용하면 오차의 개연성이 높다고 사료된다.

통신분야의 온실가스 배출량 산정 및 증가율 예측은 매우 어려운 작업이다. 이에 대한 보고서도 거의 찾아보기 힘든 상황이며, GeSI의 Smart 2020 보고서가 거의 유일하다고 할 수 있다. GeSI는 2002년에서 2020년까지의 CAGR을 산정하였는데 세계 평균은 6%이며, 우리나라와 같이 산업화된 국가의 성장률은 3%로 예상하고 있다.

본 연구에서도 GeSI가 산정한 CAGR 3%를 사용하였다. 이 증가율을 적용하여 2020년까지 온실가스 배출량 BAU를 추정하면 <표 4-2-13>에서 보는 것과 같다. 2020년에는 통신분야의 총 배출량이 3,795,748 tCO_2e로서 2005년의 1,851,301 tCO_2e 보다 2배 이상 증가하였으며, 직접배출원에 의한 배출량은 2005년에 277,695 tCO_2e이었던 것이 2020년에는 569,362 tCO_2e로 증가하였고, 간접배출원에 의한 배출량은 2005년에 1,573,606 tCO_2e에서 2020년에 3,226,386 tCO_2e로 증가하였다.

<표 4-2-13> 2010년~2020년 통신분야 부문별 온실가스 배출량 BAU

단위: tCO_2e

연도	직접배출원				간접배출원							
	수송	사무실 난방	통신 인프라 고정연소	*소계*	사무실 전기	IDC	무선망		유선망		*소계*	*합계*
							기지국	기타	교환국	기타		
2010	141,220	141,220	141,220	***423,659***	141,220	1,186,245	454,727	194,883	211,829	211,829	***2,400,734***	***2,824,393***
2011	145,456	145,456	145,456	***436,369***	145,456	1,221,833	468,369	200,730	218,184	218,184	***2,472,756***	***2,909,125***
2012	149,820	149,820	149,820	***449,460***	149,820	1,258,488	482,420	206,752	224,730	224,730	***2,546,939***	***2,996,399***
2013	154,315	154,315	154,315	***435,944***	154,315	1,296,242	496,893	212,954	231,472	231,472	***2,623,347***	***3,086,291***
2014	158,944	158,944	158,944	***476,832***	158,944	1,335,129	511,800	219,343	238,416	238,416	***2,702,048***	***3,178,880***
2015	163,712	163,712	163,712	***491,137***	163,712	1,375,183	527,154	225,923	245,568	245,568	***2,783,109***	***3,274,246***
2016	168,624	168,624	168,624	***505,871***	168,624	1,416,439	542,968	232,701	252,935	252,935	***2,866,602***	***3,372,473***
2017	173,682	173,682	173,682	***521,047***	173,682	1,458,932	559,257	239,682	260,524	260,524	***2,952,600***	***3,473,647***
2018	178,893	178,893	178,893	***536,679***	178,893	1,502,700	576,035	246,872	268,339	268,339	***3,041,178***	***3,577,857***
2019	184,260	184,260	184,260	***552,779***	184,260	1,547,781	593,316	254,278	276,389	276,389	***3,132,414***	***3,685,193***
2020	189,787	189,787	189,787	***569,362***	189,787	1,594,214	611,115	261,907	284,681	284,681	***3,226,386***	***3,795,748***

2. 방송분야

가. 방송분야 온실가스 배출현황

1) 온실가스 배출원 및 자료 파악

방송분야의 온실가스 배출량을 산정하기 위하여서는, 방송분야의 운영경계인 직접배출원(Scope 1)과 간접배출원(Scope 2)별로 세부화된 배출원을 결정하여야 한다. 세부 배출원이 결정되면 각 세부 배출원별로 배출량 산정을 위해 수집이 가능한 자료의 종류와 범위를 파악해야 한다. 본 연구에서 결정한 방송분야 배출원은 다음과 같다.

<표 4-2-14> 통신분야 온실가스 배출원 분류

운영경계	세부 배출원
직접배출원 (Scope 1)	수송
	사무실 난방
간접배출원 (Scope 2)	방송 관련 제반 업무(사무실 전기 상용량도 포함)

현재는 2005년에서 2009년까지의 5년 동안의 방송분야의 전기 사용 총량만 파악된 상태이다. 방송분야의 표본조사를 통해 전기 사용량을 결정하고, 통계적 기법을 통해 전체 전기 사용량을 추정하였다. 본 연구에서의 자료 한계는 다음과 같다.

☑ 직접배출량 산정을 위한 자료 수집이 이루어지지 않아 직접배출량 추정에 따른 온실가스 배출량의 불확실성

2) 온실가스 배출량 산정방법

배출원별 온실가스 산정방법에 대한 기술적 기술은 이미 앞 장에서 이뤄졌기 때문에 본 장에서는 중복해서 다루지 않았고, 본 장에서는 산정방법 적용을 위해 사용한 가정의 적정성에 대해 중점적으로 분석하였다. 본 연구에서 적용한 가정은 다음과 같다.

☑ **가정 1:** 간접배출원(Scope 2) 중에서 구매 스팀으로 인한 온실가스 간접배출은 미미하리라 가정하였음

☑ **가정 2:** 전력부문 CO_2 배출계수(tCO_2/MWh)는 전력거래소의 연도별 자료 적용하였음

☑ **가정 3:** 방송분야 직접배출원의 온실가스 배출 비율을 15%로 가정

☑ **가정 4**: 직접배출원의 수송과 사무실 난방에 의한 온실가스 배출비율을 각각 10, 5%로 가정

□ 가정 1의 타당성 검토

○ 통신분야의 경우와 동일함

□ 가정 2의 타당성 검토

○ 통신분야의 경우와 동일함

□ 가정 3의 타당성 검토

방송분야의 경우는 직접배출원의 배출비율을 추정할 수 있는 자료가 전무한 상태이다. 그러므로 통신의 경우와 동일한 비율인 15%를 직접배출원에 의한 온실가스 배출비율로 가정・적용하였다.

가정 3은 자료의 부족으로 불확실성이 높으며, 향후 현장 조사 등을 통해 수송 등 직접배출원에 의한 온실가스 배출량에 대한 면밀한 조사 연구가 필요하다.

□

□ 가정 4의 타당성 검토

직접배출원 중 이동연소(수송)의 비율은 BBC의 자료를 참고하여 결정하였다. BBC의 자료는 방송사 중 유일한 자료라 할 수 있다. BBC의 경우 전력 총 사용량과 수송으로 인한 온실가스 배출량만을 발표하였고, <표 4-2-15>은 BBC의 수송부문에 의한 온실가스 배출비율을 도시하고 있으며, 최근 3년(2007~2009) 동안에 배출비율은 7~8% 수준이며, 평균은 7.9%이다.

<표 4-2-15> BBC의 수송이 차지하는 배출 비율

연 도	2007	2008	2009	평 균
배출 비율(%)	7.3	8.3	8.1	7.9

최근 연구 결과(Melissa Felder & Associates, 2008)에 따르면 TV 시리즈 제작 과정에서 배출되는 온실가스 263톤 중 수송이 240톤을(방송 제작에서 수송에 의한 온실가스 배출이 91% 차지) 차지한다고 발표하고 있으며, 이는 야외촬영으로 인한 제작차량에서 발생되는 온실가스 배출량이 매우 높음을 방증하고 있다. BBC의 위의 자료는 외주 업체의 수송은 포함하고 있지 않았다. 그러므로 실제로 <표 4-2-15>의 배출비율인 8% 보다 수송에 의한 온실가스 배출비율은 높다고 판단된다. 그러므로 본 연구에서는 수송을 10%, 사무실 난방 관련 고정연소는 통신분야와 동일한 5%로 가정하였다<표 4-2-16>.

<표 4-2-16> 방송분야 부문별 온실가스 배출 비율

직접배출원		간접배출원
수송	사무실 난방	방송분야 제반 업무
10	5	85

가정 4는 자료의 부족으로 불확실성이 높으며, 수송 부문의 배출량이 여기서 제시한 경우 보다 더 높을 수 있다고 판단된다. 향후에는 방송분야의 온실가스 배출량 등에 대해 현장 방문 조사 등을 통해 면밀한 조사 분석이 필요하다.

3) 온실가스 배출량 산정

<표 4-2-17>는 방송분야의 전기사용량 자료로서 전수 조사한 자료는 아니며, 표본조사를 통해 추정한 결과이다.

<표 4-2-17> 방송분야의 연간 전력사용량(kWh)

업 종	2005	2006	2007	2008	2009
지상파	335,085,193	354,357,490	367,259,189	378,307,127	368,694,445
케이블	74,494,576	70,381,750	66,388,536	96,269,912	107,168,196
기타 방송	152,535,028	148,084,775	170,400,637	169,744,723	167,609,214
합 계	***562,114,798***	***572,824,015***	***604,048,362***	***644,321,761***	***643,471,854***

<표 4-2-17>의 자료와 가정 2와 3을 적용하여 2005년에서 2009년까지의 방송분야 온실가스 배출량을 <표 4-2-18>에서 보는 것처럼 산정하였다. 2005년에는 총 배출량이 288,566 tCO_2e이었으나 2009년에는 약 70% 증가된 491,585 tCO_2e이었으며, 이는 국가 전체 배출량의 약 0.06% 수준이고, 통신을 포함한 방송통신분야에서는 약 12%를 차지하고 있다.

<표 4-2-18>에서 보는 것처럼 배출량은 꾸준히 증가하는 양상을 보이며 2005~2009년 동안의 연평균 증가율은 5.4%이나 2008~2009년의 성장률은 -0.1%로 안정화 추세를 보이고 있다. 간접배출원의 온실가스 배출비율이 85%로 이처럼 간접배출 비중이 높은 것은 방송부문의 주요 특징으로 타 산업군과 차별화된 배출특성을 보인다.

<표 4-2-18> 방송분야 온실가스 배출 현황

단위: tCO_2e

항 목	2005	2006	2007	2008	2009
직접배출원	43,285	44,685	49,385	53,340	53,270
간접배출원	245,281	253,217	279,847	302,261	301,862
총배출량	***288,566***	***297,902***	***329,232***	***355,601***	***355,132***

전기 사용과 관련되어 총량은 있으나, 세부 배출원별로 전기 사용에 대한 자료는 없는 상황이므로 부문별 전력소비량에 기초한 세부 배출원별 온실가스 배출량 산정은 불가능하였다. 그러므로 가정 4를 적용하여 방송분야의 2005년부터 2009년까지의 부문별 온실가스 배출량을 추정하였다<표 4-2-19>.

<표 4-2-19> 2005년~2009년 방송분야 부문별 온실가스 배출량

단위: tCO_2e

연도	직접배출원		간접배출원
	수송	사무실 난방	방송분야 제반 업무
2005	28,857	14,428	245,281
2006	29,790	14,895	253,217
2007	32,923	16,462	279,847
2008	35,560	17,780	302,261
2009	35,513	17,757	301,862

나. 방송분야 온실가스 배출전망

통신분야에서 전술한 것처럼 방송분야도 회귀분석, 추세분석에 의한 2020년까지의 BAU 추정이 가능하지 않아 연평균 증가율의 적용을 시도하였으며, 방송분야 전력소비량의 2005년에서 2009년까지의 CAGR를 구하면 다음과 같다.

$$CAGR(2005, 2009) = \left(\frac{V(2009)}{V(2005)}\right)^{\frac{1}{2009-2005}} = 3.4\%$$

여기서 V(2005) = 562,114,798 kWh, V(2009) = 643,471,854 kWh이다.

방송분야의 온실가스 배출량 예측에 대한 자료는 거의 전무하다고 할 수 있다. 본 연구에서는 위에서 결정한 국내 연평균 복합성장률에 기초하여 3%로 가정하였다. 이 증가율을 적용하여 2020년까지 온실가스 배출량 BAU를 계산하면 <표 4-2-20>에서 보는 것과 같다.

2020년에는 방송분야의 총 배출량이 491,585 tCO_2e로서 2005년의 288,566 tCO_2e 보다 약 1.7배 이상 증가하리라 추정하였으며, 직접배출원에 의한 배출량은 2005년에 43,285 tCO_2e이었던 것이 2020년에는 73738 tCO_2e로 증가하였고, 간접배출원에 의한 배출량은 2005년에 245,281 tCO_2e에서 2020년에 417,848 tCO_2e로 증가하리라 추정하였다.

<표 4-2-20> 2010년~2020년 방송분야 부문별 온실가스 배출량 BAU

단위: tCO_2e

연 도	직접배출원			간접배출원	합 계
	수 송	사무실 난방	소 계	방송분야 제반 업무	
2010	36,579	18,289	54,868	310,918	***365,786***
2011	37,676	18,838	56,514	320,245	***376,759***
2012	38,806	19,403	58,209	329,853	***388,062***
2013	39,970	19,985	59,956	339,748	***399,704***
2014	41,170	20,585	61,754	349,941	***411,695***
2015	42,405	21,202	63,607	360,439	***424,046***
2016	43,677	21,838	65,515	371,252	***436,767***
2017	44,987	22,494	67,481	382,390	***449,870***
2018	46,337	23,168	69,505	393,861	***463,366***
2019	47,727	23,863	71,590	405,677	***477,267***
2020	49,159	24,579	73,738	417,848	***491,585***

제 3 절 방송통신분야 감축시나리오 및 감축목표

방송통신분야의 감축시나리오는 실현 가능한 여러 감축정책을 적용하는 경우의 감축량과 비용 등의 여러 상황을 시나리오로 설정하여 미리 살펴보고 각 예상 상황을 비교 평가하여 최적의 시나리오를 결정하게 된다.

최적 시나리오에 대한 정의를 내릴 필요가 있으며, 본 연구에서 설정한 최적 시나리오는 첫째, 실현 가능해야 하며, 둘째, 정부의 자발적 감축목표(2020년의 BAU 대비 30% 감축) 달성을 위해 ICT 분야의 감축이 기여할 수 있는지 여부이며, 셋째, 특정 시간 및 공간 범위에서 감축목표 달성이 가능한 최소 비용이 드는 시나리오로 정의할 수 있다. 즉 최적 시나리오가 되기 위한 요건은 다음과 같이 정리할 수 있다.

□ **실현 가능성**: 우리 실정을 반영한 현실적인 시나리오인지 여부를 판단하는 것으로 실제로 우리나라에서 미래에 계획하고 있는 ICT 기술과 연계된 감축기술과 방법을 적용하는 현실적인 시나리오의 적용 여부가 주요 판단 기준

□ **자발적 감축목표 달성의 기여 여부:** 정부는 2020년의 온실가스 배출 BAU 대비하여 30% 감축목표를 설정하고 있으며, 각 분야별로 이 감축목표를 달성하기 위해 분담이 불가피하며, ICT 분야도 최소한 2020년 BAU 대비하여 30%는 달성해야 함

□ **특정 시간 및 공간 범위에서 최소 비용으로 감축목표 달성:** 정부에서 계획하고 있는 시간적·공간적 범위 내에서 최소 비용으로 감축목표 달성이 가능해야 함

한편 감축목표는 최적 시나리오를 선정할 때 중요한 지표이다. 일반적으로 감축목표는 1) 과학적 근거, 2) 기관의 사회적 책임, 3) 이해당사자의 의견수렴, 4) 국제사회와의 관계 등에 근거하여 결정하고 있다. 감축 대상은 기술적으로 가능한 감축 이외에도 여러

사회적 변수 등에 의하여 감축목표를 설정하게 된다. 그러므로 감축목표에 대한 정의를 내리는 것이 중요하며, 본 연구에서는 감축목표를 특정 산업 및 기업의 경쟁력을 약화시키기 않는 범위에서의 최대 감축량이라고 정의하였다. 그러나 실질적으로 산업이나 기업의 경쟁력 마지노선을 알기는 용이하지 않을 뿐만 아니라 감축정책 추진에 필요한 비용 추정도 용이하지 않다.

그러므로 보다 현실적인 감축목표는 정부에서 자발적으로 설정한 2020년 BAU 대비한 30% 감축을 꼽을 수 있으며, 현재는 각 부문별로 감축량을 할당한 상태는 아니나 ICT 분야도 최소한 정부에서 설정한 감축목표는 충족해야 한다고 여겨진다. 그러므로 ICT 분야의 최소 감축목표를 2020년 BAU 대비한 30% 감축으로 설정할 수 있다.

한편 여러 실현 가능한 시나리오를 적용한 경우의 감축량이 위에서 제시한 정부 목표에 근거한 최소 감축목표보다 더 큰 경우에는 특정 시나리오에 의한 감축량을 감축목표로 설정하였다.

1. 통신분야

본 연구에서는 통신분야에 대해 다음과 같이 네 가지 감축시나리오를 설정하였고 각 시나리오에 대해서는 아래 절에서 자세히 분석하였다.

- □ 시나리오 1: 정부에서 설정한 각 부문별 감축목표를 적용한다는 시나리오 (ICT 분야는 국가의 자발적 감축목표, Non-ICT 분야는 분야별로 각 부처에서 설정한 감축목표 적용 : 예를 들어 수송 및 건물부문은 국토해양부의 감축목표 적용)
- □ 시나리오2 : 시나리오 1에다 정부에서 계획하고 있는 신재생에너지를 ICT 분야에 도입 적용한다는 시나리오
- □ 시나리오3 : 선도 통신기업의 감축목표를 적용한 시나리오
- □ 시나리오4 : 시나리오 3에다 선도 통신기업에서 계획하고 있는 신재생에너지 보급률을 적용한 시나리오

가. 시나리오 1

1) 설계

시나리오 1은 통신분야에 부문별로 설정한 관련 부처의 자발적 감축목표를 적용한 경우의 감축 추정 시나리오이다. 통신분야의 주요 배출원 중에서 부문별로 관련 부처에서 설정한 감축목표가 있는 경우에는 그 값을 사용하였고, 그렇지 않은 경우는 2020년에 BAU 대비 30% 감축이라는 국가의 자발적 감축목표를 적용하였다<표 4-3-1>.

<표 4-3-1> 시나리오 1의 배출원별 감축목표

<table>
<tr><th>운영경계</th><th colspan="2">배출원</th><th>감축목표
(%)</th><th>출처</th></tr>
<tr><td rowspan="3">직접
배출원</td><td colspan="2">수송</td><td>35(33~37)</td><td>• 국토해양부(2010) 보도자료</td></tr>
<tr><td colspan="2">사무실 난방</td><td>31</td><td>• 국토해양부(2010) 보도자료</td></tr>
<tr><td colspan="2">통신 인프라 고정연소</td><td>31</td><td rowspan="7">• 국가 감축목표인 2020년 BAU 대비 30%</td></tr>
<tr><td rowspan="6">간접
배출원</td><td colspan="2">사무실 전기사용</td><td>31</td></tr>
<tr><td colspan="2">IDC</td><td>30</td></tr>
<tr><td rowspan="2">무선망</td><td>기지국</td><td>30</td></tr>
<tr><td>기타</td><td>30</td></tr>
<tr><td rowspan="2">유선망</td><td>교환국</td><td>30</td></tr>
<tr><td>기타</td><td>30</td></tr>
</table>

수송분야는 최근 국토해양부에서 2020년까지 최소 33%, 최대 37% 감축을 계획하고 있으며(국토해양부, 2010), 건물분야는 31%를 보도자료(국토해양부, 2010)를 통해 밝히고 있다. 수송분야는 33~37%의 중간값인 35%로 감축목표를 설정하였고, 건물과 관련이 있는 사무실 난방, 통신 인프라 관련 고정연소, 사무실 전기사용 등은 국토해양부에서 제시한 건물 분야 온실가스 감축목표인 31%를 설정하였다. 나머지 IDC, 무선망과 유선망은 정부의 목표치가 아직 없기 때문에 국가의 자발적 감축목표인 30%를 적용하였다.

2) 감축량 및 감축목표

<표 4-3-2>의 배출원별 감축목표를 적용하여 결정한 시나리오 1의 감축량은 <표 4-3-3>에서 보는 것과 같이 직접배출원의 감축량은 184,094 tCO_2e이고, 간접배출원의 감축량은 969,814 tCO_2e로 전체 감축량은 1,153,908 tCO_2e이다. 전체 감축량에서 간접배출원이 차지하는 비율이 85.0%로서 압도적으로 높다. 한편 직접배출원의 감축목표는 32.3%, 간접배출원의 감축목표는 30.1%로서 전체 감축목표는 30.4%가 된다.

<표 4-3-2> 시나리오 1의 배출원별 감축량 및 감축목표

단위: tCO_2e

운영 경계	배출원		2020년 BAU	시나리오 배출량	감축량	감축목표 (%)
직접 배출원	수송		189,787	123,362	66,462	35.0
	사무실 난방		189,787	130,953	58,834	31.0
	통신 인프라 고정연소		189,787	130,953	58,834	31.0
	소 계		***569,362***	***385,268***	***184,094***	***32.3***
간접 배출원	사무실 전기사용		189,787	130,953	58,834	31.0
	IDC		1,594,214	1,115,950	478,264	30.0
	무선망	기지국	611,115	427,781	183,335	30.0
		기타	261,907	183,335	78,572	30.0
		소 계	873,022	611,115	261,907	30.0
	유선망	교환국	284,681	199,277	85,404	30.0
		기타	284,681	199,277	85,404	30.0
		소 계	569,362	398,554	170,809	30.0
	소 계		***3,226,386***	***2,256,572***	***969,814***	***30.1***
합 계			***3,795,748***	***2,641,841***	***1,153,908***	***30.4***

3) 평가

2009년에 국가의 자발적 감축목표를 천명한 이후에 부처별로 담당분야에 대한 세부적 감축목표를 설정하였다. 시나리오 1은 관련 부처의 이러한 감축목표를 통신분야의 해당 배출원에 적용한다는 가정 하에 감축을 추정한 결과이다.

통신분야에서 ICT 주요 배출원은 IDC, 무선망, 유선망이고, Non-ICT는 수송과 건물을 꼽을 수 있다.

Non-ICT의 주요 배출원인 건물과 수송은 국토해양부에서 제시한 감축목표를 적용하였고, 수송부문은 그린 카 도입, 인공지능 교통체계 구축 등의 정책 추진을 통한 달성을 계획하고 있다. 그 정책의 실효성은 현재로서는 판단하기 어려우나, 정책목표가 세워졌고, 이를 달성하기 위한 이행계획 등이 마련되고 있는 상황이다. 감축목표 달성 여부는 좀 더 시간을 두고 살펴볼 필요가 있나, 대내외적으로 공인한 감축목표이므로 실현 가능성이 높다고 할 수 있다.

한편 ICT 주요 배출원에 대한 감축목표는 아직까지 없기 때문에 국가 감축목표를 적용하였고, 이 목표를 과연 달성할 수 있는지 여부는 좀 더 조사 연구가 필요한 상황이나, 선진 통신기업들의 목표와 비교해 본다면 어렵지 않은 목표로 여겨진다.

시나리오 1은 실현 가능성, 국가의 자발적 감축목표 기여도 등에 비추어 볼 때 타당한 시나리오로 여겨진다. 단지 특정 시간 및 공간적 범위에서의 최소비용으로 감축목표 달성 여부는 비용적인 분석이 없는 상황이므로 속단할 수는 없는 상황이며, 다른 시나리오와의 비교 평가를 통해 가능하기 때문에 본 절에서 결론 내리기는 어렵다.

나. 시나리오 2

1) 설계

시나리오 2는 시나리오 1에다 추가적으로 정부에서 설정한 신재생에너지 보급률을 통신분야에 적용한다는 감축시나리오이다. 정부의 신재생에너지 보급률은 2020년에 6.1%이다(지식경제부, 2008).

직접배출원 중에서 사무실 난방과 통신 인프라 관련 고정연소를 위한 에너지원으로서 신재생에너지를 6.1% 적용하는 것으로 설정하였고, 간접배출원의 전력 에너지원으로 신재생에너지를 6.1% 적용하는 것으로 가정 설계하였다.

<표 4-3-3> 시나리오 2의 배출원별 감축목표

<table>
<tr><th>운영경계</th><th colspan="2">배출원</th><th>감축목표
(%)</th><th>출처</th></tr>
<tr><td rowspan="3">직접배출원</td><td colspan="2">수송</td><td>35(33~37)</td><td>• 국토해양부(2010) 보도자료</td></tr>
<tr><td colspan="2">사무실 난방</td><td>35.2</td><td>• 국토해양부(2010) 보도자료
• 신재생에너지 보급률 6.1%</td></tr>
<tr><td colspan="2">통신 인프라 고정연소</td><td>35.2</td><td rowspan="7">• 국가 감축목표인 2020년 BAU 대비 30%
• 신재생에너지 보급률 6.1%</td></tr>
<tr><td rowspan="6">간접배출원</td><td colspan="2">사무실 전기사용</td><td>35.2</td></tr>
<tr><td colspan="2">IDC</td><td>34.3</td></tr>
<tr><td rowspan="2">무선망</td><td>기지국</td><td>34.3</td></tr>
<tr><td>기타</td><td>34.3</td></tr>
<tr><td rowspan="2">유선망</td><td>교환국</td><td>34.3</td></tr>
<tr><td>기타</td><td>34.3</td></tr>
</table>

2) 감축량 및 감축목표

<표 4-3-3>의 배출원별 감축목표를 적용하여 결정한 시나리오 2의 감축량은 <표 4-3-4>에서 보는 것과 같이 직접배출원의 감축량은 200,070 tCO_2e이고, 간접배출원의 감축량은 1,107,465 tCO_2e로 전체 감축량은 1,307,535 tCO_2e이다. 전체 감축량에서 간접배출원이 차지하는 비율이 85%로서 압도적으로 높다.

한편 직접배출원의 감축목표는 35.1%, 간접배출원의 감축목표는 34.3%로서 전체 감축목표는 34.4%가 된다.

<표 4-3-4> 시나리오 2의 배출원별 감축량 및 감축목표

단위: tCO_2e

운영 경계	배출원		2020년 BAU	시나리오 배출량	감축량	감축목표 (%)
직접 배출원	수송		189,787	123,362	66,426	35.0
	사무실 난방		189,787	122,965	66,822	35.2
	통신 인프라 고정연소		189,787	122,965	66,822	35.2
	소 계		***569,362***	***369,292***	***200,070***	***35.1***
간접 배출원	사무실 전기사용		189,787	122,965	66,822	35.2
	IDC		1,594,214	1,047,877	546,337	34.3
	무선망	기지국	611,115	401,686	209,429	34.3
		기타	261,907	172,151	89,755	34.3
		소 계	873,022	573,837	299,185	34.3
	유선망	교환국	284,681	187,121	97,560	34.3
		기타	284,681	187,121	97,560	34.3
		소 계	569,362	374,242	195,120	34.3
	소 계		***3,226,386***	***2,118,922***	***1,107,465***	***34.3***
합 계			***3,795,748***	***2,488,214***	***1,307,535***	***34.4***

3) 평가

시나리오 2는 시나리오 1에 정부에서 계획하고 있는 2020년의 신재생에너지 보급률 6.1%를 적용한 경우이다. 시나리오 2에서의 주요 검토 사항은 과연 신재생에너지 보급률이 6.1%가 된다고 하더라도 그 적용 범위가 통신분야가 될 수 있느냐이다. 통신분야의 온실가스 주요 배출원은 전력분야로서 신재생에너지원으로 대체가 가능 하느냐가 주요 관심사라고 할 수 있다. 발전부문은 온실가스 배출량이 가장 높은 산업군으로 온실가스 감축에 대한 대내외적인 요구와 압력이 높은 상황이다. 그리고 신재생에너지 사용 의무화 등으로 인해 발전부문에서의 2020년에 신재생에너지원으로 6.1% 대체는 충분히 가능하다고 판단된다.

시나리오 2도 실현 가능성, 국가의 자발적 감축목표 기여도 등에 비추어 볼 때 타당한 시나리오로 여겨진다. 단지 특정 시간 및 공간적 범위에서의 최소비용으로 감축목표 달성 여부는 비용적인 분석이 없는 상황이므로 속단할 수는 없는 상황이며, 다른 시나리오와의 비교 평가를 통해 가능하기 때문에 본 절에서 결론 내리기는 어렵다.

다. 시나리오 3

1) 설계

시나리오 3은 현재 선도 통신기업의 부문별 최대 감축목표를 적용한다는 가정에 기초하여 설계한 감축 추정 시나리오이다.

<표 4-3-5>에서 보는 것처럼 수송분야에 대해서는 선도 통신기업들도 뚜렷한 목표치를 제시하고 있지 않기 때문에 국토해양부의 국가 감축목표 중에서 가장 높은 수치인 37%(33~37% 제안)를 택했다. NTT는 사무실에서의 온실가스 배출의 감축목표를 선도 통신기업 중에서 가장 높은 40%로 설정하고 있으며(NTT, 2010), 이를 근거로 본 시나리오의 사무실 난방, 통신 인프라 관련 고정연소, 사무실 전력 사용 등의 감축목표를 40%로 삼았다. 기지국과 교환국의 경우는 Emerson의 연구결과에 기초하여 최대 감축률을 각각 58%와 38.6%로 설정하였다(Emersson, 2008). 무선망의 경우 감축목표는 주배출원인 기지국에 집중되어 있으며, 기타의 경우에 대한 감축목표는 거의 전무한 상태라 할 수 있다. 이에 에너지 효율적 장비로의 교체를 통하여 30% 정도는 가능하리라 추정하였다. Verizon의 경우 현재 장비를 교체할 때 마다 기존 장비보다 최소한 에너지 소비가 20% 향상된 장비로 교체하고 있다(Verizon, 2007). 일반적으로 장비의 교체 연한을 7~10년 정도로 보고 있는 상황에서, 2020년까지 30% 감축은 가능하다고 판단하였다. 유선망의 경우도 주배출원인 교환국의 감축에만 집중되어 있으며, 기타의 경우에 대한 감축목표는 거의 전무한 상태라 할 수 있다. 이에 기타 부분도 통신장비 중심으로 구성되어 있는 교환국과 유사하다고 판단하여 동일한 감축목표를 적용하였다.

선도 통신기업들은 IDC의 전력 사용을 절반으로 줄일 수 있는 소위 그린 IDC 개발에 박차를 가하고 있으며, 미국 EPA는 IDC 전력 사용의 최대 55% 감축을 목표로 통신기업들과 협력하여 관련된 분야 기술 개발을 독려하고 있다 (EPA, 2007).

<표 4-3-5> 시나리오 3의 배출원별 감축목표

운영경계	배출원		감축목표 (%)	출처
직접배출원	수송		37.0	• 국토해양부(2010) 보도자료
	사무실 난방		40.0	• NTT(2009)
	통신 인프라 고정연소		40.0	
간접배출원	사무실 전기사용		40.0	
	IDC		55.0	• EPA(2007)
	무선망	기지국	58.0	• Emerson(2008)
		기타	30.0	• Verizon(2009)
	유선망	교환국	38.6	• Emerson(2008)
		기타	38.6	• Emerson(2008)

2) 감축량 및 감축목표

<표 4-3-5>의 배출원별 감축목표를 적용하여 결정한 시나리오 3의 감축량은 <표 4-3-6>에서 보는 것과 같이 직접배출원의 감축량은 222,051 tCO_2e이고, 간접배출원의 감축량은 1,605,526 tCO_2e로 전체 감축량은 1,827,577 tCO_2e이다. 전체 감축량에서 간접배출원이 차지하는 비율이 85.0%로서 압도적으로 높다.

한편 직접배출원의 감축목표는 39.0%, 간접배출원의 감축목표는 49.8%로서 전체 감축목표는 48.1%가 된다.

<표 4-3-6> 시나리오 3의 배출원별 감축량 및 감축목표

단위: tCO_2e

운영 경계	배출원		2020년 BAU	시나리오 배출량	감축량	감축목표 (%)
직접 배출원	수송		189,787	119,566	70,221	37.0
	사무실 난방		189,787	113,872	75,915	40.0
	통신 인프라 고정연소		189,787	113,872	75,915	40.0
	소 계		***569,362***	***347,311***	***222,051***	***39.0***
간접 배출원	사무실 전기사용		189,787	113,872	75,915	40.0
	IDC		1,594,214	717,396	876,818	55.0
	무선망	기지국	611,115	256,669	354,447	58.0
		기타	261,907	183,335	78,572	30.0
		소 계	873,022	440,003	433,019	49.6
	유선망	교환국	284,681	174,794	109,887	38.6
		기타	284,681	174,794	109,887	38.6
		소 계	569,362	349,588	219,774	38.6
	소 계		***3,226,386***	***1,620,860***	***1,605,526***	***49.8***
합 계			***3,795,748***	***1,968,171***	***1,827,577***	***48.1***

3) 평가

시나리오 3은 세계 선도 통신기업의 부분별 최고 감축목표를 적용한 감축 시나리오이다. 시나리오 3에서의 주요 검토 사항은 세계 선도 통신기업의 부문별 최고 감축목표를 10년 이내에 달성 가능한지의 여부이다. 국내 통신기업의 현재 사업 및 수익 구조가 선도기업과 유사하고, 감축 여건도 동일하다면 가능한 시나리오이나, 국내 통신기업의 상황과 여건이 다르기 때문에 앞으로 10년 내에 선도기업의 감축목표를 달성하기는 쉽지 않다고 판단된다. 결론적으로 실현 가능성 측면에서 본 시나리오는 부적합하다고 할 수 있다.

라. 시나리오 4

1) 설계

시나리오 4는 시나리오 3의 방법과 세계 선도 통신기업의 신재생에너지 보급 목표를 적용한다는 가정에 기초하여 설계한 감축 추정 시나리오이다.

<표 4-3-7>에서 보는 것처럼 수송분야에 대해서는 선도 통신기업들도 뚜렷한 목표치를 제시하고 있지 않아서 국토해양부의 국가 감축목표 중에서 가장 높은 수치인 37%(33~37% 제안)를 택했다. 또한 시나리오 3의 감축목표와 더불어 BT의 신재생에너지 보급률인 50%를 적용하여, 본 시나리오의 사무실 난방, 통신 인프라 관련 고정연소, 사무실 전력 사용 등의 감축목표를 70%로 삼았다.

<표 4-3-7> 시나리오 4의 배출원별 감축목표

<table>
<tr><th>운영경계</th><th colspan="2">배출원</th><th>감축목표 (%)</th><th>출처</th></tr>
<tr><td rowspan="3">직접배출원</td><td colspan="2">수송</td><td>37.0</td><td>• 국토해양부(2010) 보도자료</td></tr>
<tr><td colspan="2">사무실 난방</td><td>70.0</td><td rowspan="9">• Top-Runner 감축목표 적용
• BT의 신재생에너지 보급률 50% 적용</td></tr>
<tr><td colspan="2">통신 인프라 고정연소</td><td>70.0</td></tr>
<tr><td rowspan="6">간접배출원</td><td colspan="2">사무실 전기사용</td><td>70.0</td></tr>
<tr><td colspan="2">IDC</td><td>77.5</td></tr>
<tr><td rowspan="2">무선망</td><td>기지국</td><td>79.0</td></tr>
<tr><td>기타</td><td>65.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">유선망</td><td>교환국</td><td>69.3</td></tr>
<tr><td>기타</td><td>69.3</td></tr>
</table>

2) 감축량 및 감축목표

<표 4-3-7>의 배출원별 감축목표를 적용하여 결정한 시나리오 4의 감축량은 <표 4-3-8>에서 보는 것과 같이 직접배출원의 감축량은 335,924 tCO_2e이고, 간접배출원의 감축량은 2,415,956 tCO_2e로 전체 감축량은 2,751,880 tCO_2e이다. 전체 감축량에서 간접배출원이 차지하는 비율이 85.0%로서 압도적으로 높다.

한편 직접배출원의 감축목표는 59.0%, 간접배출원의 감축목표는 74.9%로서 전체 감축목표는 72.5%가 된다.

<표 4-3-8> 시나리오 4의 배출원별 감축량 및 감축목표

단위: tCO_2e

운영 경계	배출원		2020년 BAU	시나리오 배출량	감축량	감축목표 (%)
직접 배출원	수송		189,787	119,566	70,221	37.0
	사무실 난방		189,787	56,936	132,851	70.0
	통신 인프라 고정연소		189,787	56,936	132,851	70.0
	소 계		***569,362***	***233,439***	***335,924***	***59.0***
간접 배출원	사무실 전기사용		189,787	56,936	132,851	70.0
	IDC		1,594,214	358,698	1,235,516	77.5
	무선망	기지국	611,115	128,334	482,781	79.0
		기타	261,907	91,667	170,239	65.0
		소 계	873,022	220,002	653,021	74.8
	유선망	교환국	284,681	87,397	197,284	69.3
		기타	284,681	87,397	197,284	69.3
		소 계	569,362	174,794	394,568	69.3
	소 계		***3,226,386***	***810,430***	***2,415,956***	***74.9***
합 계			***3,795,748***	***1,043,869***	***2,751,880***	***72.5***

3) 평가

시나리오 4는 시나리오 3과 BT의 신재생에너지 보급 목표를 적용한 감축 시나리오이다. 시나리오 4에서의 주요 검토 사항은 신재생에너지의 보급 조건 등이 동일하다는 전제 하에 가능한 시나리오이므로 국내 적용성에 대한 분석이 필요하다. 그러나 BT에서 제시하고 있는 50%의 신재생에너지 보급 목표는 우리나라 국가 목표를 훨씬 상회하는 수치로서 달성이 용이하지 않다고 여겨진다. 또한 신재생에너지 보급 활성화는 통신분

야의 주도가 아닌 발전부문 등에서의 신재생에너지 보급 여건과 밀접한 관련이 있다. 그러나 전술한 것처럼 2020년까지의 우리나라의 신재생에너지 국가 보급 목표가 6.1%에 불과하므로 2020년의 BT 보급 목표 달성은 힘들기 때문에 시나리오 4는 실현 가능성이 낮다고 결론 내릴 수 있다.

마. 최적 감축시나리오 및 감축목표

통신분야의 감축시나리오 분석 결과는 아래에서 보는 것처럼 시나리오 1, 2는 가능하다고 진단한 반면에 시나리오 3, 4는 불가능한 것으로 평가하였다.

<표 4-3-9> 통신분야 감축시나리오의 평가

종 류	내 용	평 가
시나리오 1	• 정부의 부문별 감축목표 적용	정부의 감축목표에 의한 계획이고, 현재 관련 부처와 기관에서는 감축계획과 더불어 감축행동을 추진 중에 있으므로 실현 가능한 시나리오로 평가
시나리오 2	• 정부의 부문별 감축목표 적용 • 정부의 신재생에너지 보급률 적용	통신분야의 주 배출원은 전력 사용이며, 발전부문은 온실가스 감축을 위해 신재생에너지의 적극적 도입 적용을 계획하고 있기 때문에 실현 가능한 시나리오로 평가
시나리오 3	• Top-runner 방식: 세계 선도 통신기업의 부문별 최고 감축목표 적용	세계 선도 통신기업과 우리나라 통신분야의 감축 여건이 동일하다는 전제 조건이 충족해야 가능한 시나리오이나, 상황과 여건이 상이하기 때문에 실현 가능성이 낮은 시나리오로 평가
시나리오 4	• Top-runner 방식 • 세계적 통신기업의 신재생에너지 보급률 목표 적용	2020년의 국가 신재생에너지 보급 목표가 6.1%인 반면에 BT의 목표는 50%로서 10년 내에 BT 보급 목표 달성은 거의 불가능하기 때문에 실현 가능성이 낮은 시나리오로 평가

시나리오 1의 2020년 감축량은 1,153,908 tCO_2e이고, 2020년 BAU 대비 감축률은 30.4%이다. 반면에 시나리오 2의 2020년 감축량은 1,307,535 tCO_2e이고, 2020년 BAU 대비 감축률은 34.4%이다. 감축시나리오의 비용에 대한 분석이 없는 상황이므로 최적 감축시나리오의 선정이 어려운 상황이나, 시나리오 1이 시나리오 2와 비교하면 비용이 적게 든다는 것은 명약관화하고, 시나리오 1도 국가 목표를 달성하기 때문에 보수적 관점에서 **시나리오 1을 최적 감축시나리오로 제시**하였다. 그러므로 통신분야의 감축목표는 2020년 BAU 대비 30%로 제시함이 적절하다고 판단된다. 그러나 신재생에너지의 보급 등 적극적 감축 계획과 활동을 추진할 의지가 있다면 통신분야의 감축목표는 35%를 제시해도 무방하다고 여겨진다.

2. 방송분야

본 연구에서는 방송분야에 대해 다음과 같이 네 가지 감축시나리오를 설정하였고 각 시나리오에 대해서는 아래 절에서 자세히 분석하였다.

- □ 시나리오 1: 정부에서 설정한 각 부문별 감축목표를 적용한다는 시나리오(수송 및 건물부문은 국토해양부의 감축목표 적용하고, 나머지는 국가 전체 자발적 감축목표 적용)
- □ 시나리오2 : 시나리오 1에다 정부에서 계획하고 있는 신재생에너지를 방송분야에 도입 적용한다는 시나리오
- □ 시나리오3 : 선도 방송기업인 BBC 감축목표 적용(실제로 BBC 이외에 감축목표를 제시한 방송기업은 없는 상황임)
- □ 시나리오4 : 시나리오 3에 정부의 신재생에너지 보급률을 적용한 시나리오

가. 시나리오 1

1) 설계

시나리오 1은 방송분야에 부문별로 설정한 관련 부처의 자발적 감축목표를 적용한 경우의 감축 추정 시나리오이다. 방송분야의 주요 배출원 중에서 부문별로 관련 부처에서 설정한 감축목표가 있는 경우에는 그 값을 사용하였고, 그렇지 않은 경우는 2020년에 BAU 대비 30% 감축이라는 국가의 자발적 감축목표를 적용하였다<표 4-3-10>.

<표 4-3-10> 시나리오 1의 배출원별 감축목표

운영경계	배출원	감축목표 (%)	출처
직접배출원	수송	35(33~37)	• 국토해양부(2010) 보도자료
	사무실 난방	31	
간접배출원	방송관련 제반업무	30	• 국가 감축목표인 2020년 BAU 대비 30%

방송분야의 주요 배출원은 직접배출원의 경우 수송, 사무실 난방이 있는 반면에 간접배출원은 방송 관련 제작 등이 여기에 포함된다. 수송분야는 최근 국토해양부에서 2020년까지 최소 33%, 최대 37% 감축을 계획하고 있으며, 건물분야는 31%감축을 보도자료를 통해 밝히고 있다. 수송분야는 33~37%의 중간값인 35%를 감축목표로 설정하였고, 건물과 관련이 있는 사무실 난방 등은 국토해양부의 건물 분야 온실가스 감축목표인 31%를 설정하였다<표 4-3-10>. 간접배출인 전력사용은 국가 자발적 감축목표인 30%를 적용하였다.

2) 감축량 및 감축목표

<표 4-3-10>의 배출원별 감축목표를 적용하여 결정한 시나리오 1의 감축량은 <표 4-3-11>에서 보는 것과 같이 직접배출원의 감축량은 24,825 tCO_2e이고, 간접배출원의 감축량은 125,354 tCO_2e로 전체 감축량은 150,179 tCO_2e이다. 전체 감축량에서 간접배출원이 차지하는 비율이 83.5%로서 압도적으로 높다. 한편 직접배출원의 감축목표는 33.7%, 간접배출원의 감축목표는 30.0%로서 전체 감축목표는 30.6%가 된다<표 4-3-11>.

<표 4-3-11> 시나리오 1의 배출원별 감축량 및 감축목표

단위: tCO_2e

운영경계	배출원	2020년 BAU	시나리오 배출량	감축량	감축목표 (%)
직접배출원	수송	49,159	31,953	17,205	35.0
	사무실 난방	24,576	16,960	7,620	31.0
	소 계	***73,738***	***48,913***	***24,825***	***33.7***
간접배출원	방송관련 제반업무	417,848	292,493	125,354	30.0
	소 계	***417,848***	***292,493***	***125,354***	***30.0***
합 계		***491,585***	***341,406***	***150,179***	***30.6***

3) 평가

2009년에 국가의 자발적 감축목표를 천명한 이후에 부처별로 담당분야에 대한 세부적 감축목표를 설정하였다. 시나리오 1은 관련 부처의 이러한 감축목표를 방송분야의 해당 배출원에 적용한다는 가정 하에 감축을 추정한 결과이다.

주요 배출원인 건물, 수송, 전력사용(방송 제작) 중에서 건물, 수송은 국토해양부의 감축목표를 제시하였고, 전력사용은 방송 제작 등과 관련된 것으로 건물의 감축목표와 동일시하기에는 문제가 있다고 여겨진다. 방송 제작은 작품의 질에 초점을 맞추고 있는 실정으로 전력 절감 등에는 실질적으로 별 관심이 없는 상황이다.

시나리오 1은 실현 가능성, 국가의 자발적 감축목표 기여도 등에 비추어 볼 때 타당한 시나리오로 여겨진다. 단지 특정 시간 및 공간적 범위에서의 최소비용으로 감축목표 달성 여부는 비용적인 분석이 없는 상황이므로 속단할 수는 없는 상황이며, 다른 시나리오와의 비교 평가를 통해 가능하기 때문에 본 절에서 결론 내리기는 어렵다.

나. 시나리오 2

1) 설계

시나리오 2는 시나리오 1에 추가로 정부에서 설정한 신재생에너지 보급률이 방송분야에도 적용한다는 경우의 감축 추정 시나리오이다. 정부의 신재생에너지 보급률이 2020년에 6.1%이다.

직접배출원 중에서 사무실 난방 관련된 에너지원을 신재생에너지로 6.1% 대체 적용하는 것으로 설정하였고, 간접배출원의 전력 에너지원으로 신재생에너지를 6.1% 적용하는 것으로 가정・설계하였다.

<표 4-3-12> 시나리오 2의 배출원별 감축목표

운영경계	배출원	감축목표 (%)	출처
직접배출원	수송	35(33~37)	• 국토해양부(2010), 보도자료
	사무실 난방	35.2	• 국토해양부(2010), 보도자료 • 신재생에너지 보급률 6.1%
간접배출원	방송관련 제반업무	34.3	• 국가 감축목표인 2020년 BAU 대비 30% • 신재생에너지 보급률 6.1%

2) 감축량 및 감축목표

<표 4-4-12>의 배출원별 감축목표를 적용하여 결정한 시나리오 2의 감축량은 <표 4-4-13>에서 보는 것과 같다. 직접배출원의 감축량은 25,857 tCO_2e이고, 간접배출원의 감축량은 143,322 tCO_2e로서 전체 감축량은 169,179 tCO_2e이다. 전체 감축량에서 간접배출원이 차지하는 비율이 84.7%로서 압도적으로 높다. 이러한 감축량에 근거한 직접배출원의 감축목표는 35.1%, 간접배출원의 감축목표는 34.3%로서 전체 감축목표는 34.4%가 된다.

<표 4-3-13> 시나리오 2의 배출원별 감축량 및 감축목표

단위: tCO_2e

운영경계	배출원	2020년 BAU	시나리오 배출량	감축량	감축목표 (%)
직접배출원	수송	49,159	31,953	17,205	35.0
	사무실 난방	24,576	15,927	8,652	35.2
	소 계	***73,738***	***47,880***	***25,857***	***35.1***
간접배출원	방송관련 제반업무	417,848	274,526	143,322	34.3
	소 계	***417,848***	***274,526***	***143,322***	***34.3***
합 계		***491,585***	***322,406***	***169,179***	***34.4***

3) 평가

시나리오 2는 시나리오 1에 정부에서 계획하고 있는 2020년의 신재생에너지 보급률 6.1%를 적용한 경우이다. 시나리오 2에서의 주요 검토 사항은 2020년에 신재생에너지 보급률이 6.1%가 된다 하더라도 방송분야에서 과연 달성 가능하냐의 여부이다.

방송분야의 온실가스 주요 배출원은 전력분야로서 신재생에너지원으로 대체가 가능 하느냐가 주요 관심사라고 할 수 있다. 발전부문은 온실가스 배출량이 가장 높은 산업군으로 온실가스 감축에 대한 대내외적인 요구와 압력이 높은 상황이다. 그리고 신재생에너지 사용 의무화 등으로 인해 발전부문에서의 2020년에 신재생에너지원으로 6.1% 대체는 충분히 가능하다고 판단된다.

시나리오 2도 실현 가능성, 국가의 자발적 감축목표 기여도 등에 비추어 볼 때 타당한 시나리오로 여겨진다. 단지 특정 시간 및 공간적 범위에서의 최소비용으로 감축목표 달성 여부는 비용적인 분석이 없는 상황이므로 속단할 수는 없는 상황이며, 다른 시나리오와의 비교 평가를 통해 가능하기 때문에 본 절에서 결론 내리기는 어렵다.

다. 시나리오 3

1) 설계

시나리오 3은 소위 Top-runner의 감축목표를 적용하는 경우의 감축 추정 시나리오이다. 그러므로 감축목표를 가장 높게 설정 추진하는 선도기업의 목표를 적용하는 경우이나, 방송분야는 의외로 에너지 절감 및 온실가스 배출 감축에 둔감하다. 방송분야 중 유일하게 BBC가 감축 목표를 설정하였을 따름으로 시나리오 3은 BBC의 감축목표와 계획을 적용한다는 가정에 기초하여 설계하였다. 그러나 모든 배출원에 대해서 BBC가 목표를 제시하지 않고 있기 때문에 방송 제작 등과 관련된 감축목표만 BBC의 것을 활용하였고, 수송과 사무실 난방에 대한 감축목표는 우리나라 국토해양부에서 제시한 값을 적용하였다. 특히 수송은 31~37%의 감축목표 범위 값 중에서 가장 높은 37%를 택했다 <표 4-3-14>.

<표 4-3-14> 시나리오 3의 배출원별 감축목표

운영경계	배출원	감축목표 (%)	출처
직접배출원	수송	37.0	국토해양부(2010) 보도자료(감축목표 범위 중에서 가장 높은 감축목표)
	사무실 난방	31.0	국토해양부(2010) 보도자료
간접배출원	방송관련 제반업무	68.0	BBC 감축목표 적용

BBC는 여러 분야에서 환경 관련 목표치를 제시하고 있다<표 4-3-15>. 온실가스의 경우는 집약도 목표를 제시하고 있으며, 2012년에 2007년 대비하여 고객 당 온실가스 발생량 20% 감축을 목표로 제시하고 있다. 그러나 BBC는 고객 수에 대한 정보를 공개하고 있지 않아 감축 규모 등에 대한 정확한 정보 파악이 용이하지 않다. 한편 BBC는 에너지 소비에 대한 감축목표도 제시하고 있으며<표 4-3-15>, 에너지 사용이 온실가스 배출과 직접 연관되어 있기 때문에 에너지 소비 감축을 온실가스 감축목표와 연계 적용할 수 있다. BBC는 직원 수에 대한 정보는 외부에 공개하고 있기 때문에 직원 당

에너지 소비 20% 감축을 온실가스 감축목표로 환산 적용하면 문제가 없다. 그러므로 본 연구에서는 직원 당 온실가스 감축 20%를 BBC의 온실가스 감축목표로 설정하였다.

<표 4-3-15> BBC의 환경 관련 목표치

항 목	목표	기준연도	목표연도
직원당 에너지 소비	20% 감축	2007	2012
직원당 물 사용량	25% 감축		
직원당 매립 폐기물	15% 감축		
재활용률	75% 증가		
고객당 온실가스 배출량	20% 감축		

BBC의 2000~2009년의 직원 수에 대한 정보는 <표 4-3-16>에서 보는 것과 같으며, 2000년부터 2009년까지의 직원 수의 연평균 증가율을 계산하면 다음과 같다.

$$CAGR(2000, 2009) = \left(\frac{V(2009)}{V(2000)}\right)^{\frac{1}{2009-2000}} = -1.5\%$$

<표 4-3-16> BBC의 연도별 직원 수(2000~2009)

연도	2000	2001	2002	2003	2004	2007	2008	2009
직원수	24,129	25,568	27,685	28,636	27,264	21,595	21,468	20,990

지난 10년 동안의 BBC 직원 수는 감소하였으나(13% 감소), 2000~2003년 동안에는 증가세를 보이는 등 시기별로 차이를 보이는 등 직원 수의 일정한 변화 양상이 관찰되지 않고 있다. 연간 1.5%의 감소는 큰 변동이 없다고 간주해도 무방하며, 실질적으로 일정 수준의 방송 물량을 소화하기 위해서는 최소한의 인력이 필요하기 때문에 지속적으로 감소한다는 가정은 무리가 있다. 그러므로 여기에서는 2009년 이후 2020년까지의 직원 수 변동이 온실가스 감축에 미치는 영향은 최소라고 가정하여 BBC에서 제시한 집약도 감축목표를 절대 감축목표로 가정해도 무방하다고 여겨진다.

전술한 것처럼 직원 수의 변동이 온실가스 감축에 미치는 영향이 최소라는 가정을 적용하여 2012년에 2007년 대비하여 절대 감축목표를 20%로 설정하였고, 이러한 감축목표가 2020년까지 어떻게 추진될 것인지를 추정해야 한다. 본 연구에서는 두 가지 방법을 제안하였다. 첫 번째는 2012년 이후 2020년까지는 별 다른 감축계획 및 목표 없이 2012년의 배출량을 그대로 유지하다는 것과 두 번째는 이러한 감축 동력이 2020년까지 확대 적용된다는 가정을 도입한 경우이다. 이러한 두 가지 가정을 적용하여 2020년의 BAU 대비한 감축목표를 추정하였다<표 4-3-17>. 이 표는 2007년의 온실가스 배출량을 1로 가정하였을 때의 BAU 값을 보여주고 있다.

<표 4-3-17>에서 보는 것처럼 최대 감축의 경우는 2020년 BAU 대비하여 0.32이므로 감축목표는 68%가 되고, 최소 감축의 경우는 감축목표가 48%가 된다.

<표 4-3-17> 시나리오 3의 방송제작 관련 최소 및 최대 감축의 경우

연도	BAU	최소 감축 경우	최대 감축 경우
2007	1.0000	1.00	1.00
2008	1.0801	0.96	0.96
2009	1.0787	0.92	0.92
2010	1.1110	0.88	0.88
2011	1.1444	0.84	0.84
2012	1.1787	0.80	0.80
2013	1.2141	0.80	0.76
2014	1.2505	0.80	0.72
2015	1.2770	0.80	0.68
2016	1.3266	0.80	0.64
2017	1.3664	0.80	0.60
2018	1.4074	0.80	0.56
2019	1.4496	0.80	0.52
2020	**1.4931**	**0.80(0.54)***	**0.48(0.32)***

*: 괄호는 2020년 BAU 대비한 배출비율

2) 감축량 및 감축목표

<표 4-3-14>의 배출원별 감축목표를 적용하여 결정한 시나리오 3의 감축량은 <표 4-3-18>에서 보는 것과 같이 직접배출원의 감축량은 25,808 tCO_2e이고, 간접배출원의 감축량은 284,136 tCO_2e로 전체 감축량은 309,945 tCO_2e이다. 전체 감축량에서 간접배출원이 차지하는 비율이 91.7%로서 압도적으로 높다. 한편 직접배출원의 감축목표는 35.0%, 간접배출원의 감축목표는 68.0%로서 전체 감축목표는 63.1%가 된다.

<표 4-3-18> 시나리오 3의 배출원별 감축량 및 감축목표

단위: tCO_2e

운영경계	배출원	2020년 BAU	시나리오 배출량	감축량	감축목표 (%)
직접배출원	수송	49,159	30,970	18,189	37.0
	사무실 난방	24,576	16,960	7,620	31.0
	소 계	***73,738***	***47,930***	***25,808***	***35.0***
간접배출원	방송관련 제반업무	417,848	133,711	284,136	68.0
	소 계	***417,848***	***133,711***	***284,136***	***68.0***
합 계		***491,585***	***181,641***	***309,945***	***63.1***

3) 평가

시나리오 3의 감축 시나리오 중에서 수송과 사무실 난방은 우리나라 국토해양부의 감축목표를 적용하였기 때문에 실현 가능하다고 여겨지나, 방송 제작 등과 관련된 전력 사용의 감축은 BBC 방송의 목표치를 적용한 감축시나리오이다. BBC는 2012년까지의 감축계획만을 제시하고 있어 이러한 BBC의 감축계획이 2020년까지 그대로 확대 적용된다고 가정하여 2020년의 감축목표를 추정하였다. 그 결과 2020년 BAU 대비하여 68.0%를 감축한다는 것이다. 그러나 BBC 감축 여건이 국내와 유사하고, 이러한 BBC의 단기 감축계획이 중기적으로도 계속 추진된다는 가정이 우리나라에 적용 가능한지 여부는 불투명 하다고 평가된다. 그러므로 시나리오 3의 국내에서 적용 및 실현 가능성에 대해서는 확신하기 어렵다고 여겨진다.

라. 시나리오 4

1) 설계

시나리오 4는 시나리오 3에다 우리나라 정부의 신재생에너지 보급 목표를 적용한다는 가정에 기초하여 설계한 감축 추정 시나리오이다. 방송분야에서는 신재생에너지 보급에 대해 언급한 국가 또는 기업이 없기 때문에 본 시나리오에서는 사무실 난방 등 연료를 사용하는 부문과 전력분야에 우리나라 신재생에너지 보급목표를 적용 설계하였다.

<표 4-3-19>에서 보는 것처럼 간접배출원의 경우 시나리오 3의 감축목표를 적용하고 신재생에너지 보급률을 6.1% 적용하였다. 이를 근거로 본 시나리오의 방송관련 제반 업무의 감축목표를 70.0%로 설정하였다.

<표 4-3-19> 시나리오 4의 배출원별 감축목표

운영경계	배출원	감축목표 (%)	출처
직접배출원	수송	37.0	• 국토해양부(2010) 보도자료
	사무실 난방	35.2	• 국토해양부(2010) 보도자료 • 신재생에너지 보급률 6.1%
간접배출원	방송관련 제반업무	70.0	• Top-Runner 감축목표 적용 • 신재생에너지 보급률 6.1%

2) 감축량 및 감축목표

<표 4-3-19>의 배출원별 감축목표를 적용하여 결정한 시나리오 4의 감축량은 <표 4-3-20>에서 보는 것과 같이 직접배출원의 감축량은 30,233 tCO_2e이고, 간접배출원의 감축량은 404,084 tCO_2e로 전체 감축량은 434,316 tCO_2e이다. 전체 감축량에서 간접배출원이 차지하는 비율이 93.0%로서 압도적으로 높다. 한편 직접배출원의 감축목표는 41.0%, 간접배출원의 감축목표는 96.7%로서 전체 감축목표는 88.4%가 된다.

<표 4-3-20> 시나리오 4의 배출원별 감축량 및 감축목표

단위: tCO_2e

운영경계	배출원	2020년 BAU	시나리오 배출량	감축량	감축목표 (%)
직접배출원	수송	49,159	30,970	18,189	37.0
	사무실 난방	24,576	15,925	8,654	35.2
	소 계	***73,738***	***46,895***	***26,843***	***41.0***
간접배출원	방송관련 제반업무	417,848	125,555	292,293	70.0
	소 계	***417,848***	***125,555***	***292,293***	***70.0***
합 계		***491,585***	***172,450***	***319,136***	***64.9***

3) 평가

시나리오 4는 시나리오 3과 우리나라 정부의 신재생에너지 보급 목표를 적용한 감축시나리오이다. 그러므로 시나리오 4에서의 주요 검토 사항은 국내 신재생에너지의 보급률이 방송분야에도 동일하게 적용 가능한지의 여부이다. 그러므로 이러한 보급률의 국내 적용성에 대한 분석이 필요하며 실질적으로 시나리오 2 분석에서 가능한 것으로 결론이 나왔기 때문에 시나리오 4의 평가는 시나리오 3과 동일하다. 앞 절에서 시나리오 3은 국내 적용이 불투명한 것으로 결론이 나왔기 때문에 시나리오 4 역시 비현실적인 시나리오로 여겨진다.

마. 최적 감축시나리오 및 감축목표

방송분야의 감축시나리오 분석 결과는 아래에서 보는 것처럼 시나리오 1, 2는 가능하다고 진단한 반면에 시나리오 3, 4는 불가능한 것으로 평가하였다.

<표 4-3-21> 방송분야 감축시나리오의 평가

종 류	내 용	평 가
시나리오 1	• 정부의 부문별 감축목표 적용	정부의 감축목표에 의한 계획이고, 현재 관련 부처와 기관에서는 감축 계획과 더불어 감축행동을 추진 중에 있으므로 실현 가능한 시나리오로 평가
시나리오 2	• 정부의 부문별 감축목표 적용 • 정부의 신재생에너지 보급률 적용	방송분야의 주 배출원은 전력 사용이며, 발전부문은 온실가스 감축을 위해 신재생에너지의 적극적 도입 적용을 계획하고 있기 때문에 실현 가능한 시나리오로 평가
시나리오 3	• Top-runner 방식: 세계 선도 방송기업의 부문별 최고 감축목표 적용(현재 감축목표를 제시한 선도기업은 BBC 밖에 없기 때문에 BBC 감축목표 달성을 가정)	세계 선도 방송기업과 우리나라의 방송분야의 감축 여건이 상이하기 때문에 실현 가능성이 낮은 시나리오로 평가
시나리오 4	• BBC 감축목표 • 국가 신재생에너지 보급 목표 적용	국가 신재생에너지 보급 목표는 달성 가능하나, 시나리오 3에서 이미 실현 가능성이 낮은 시나리오로 평가하였기에 본 시나리오도 실현 가능성이 낮은 것으로 평가

시나리오 1의 2020년 감축량은 150,179 tCO_2e이고, 감축률은 2020년 BAU 대비 30.6%이다. 반면에 시나리오 2의 2020년 감축량은 169,179 tCO_2e이고, 감축률은 2020년 BAU 대비 34.4%이다. 감축시나리오의 비용에 대한 분석이 없는 상황이므로 최적 감축시나리오의 선정이 어려운 상황이나, 시나리오 1이 시나리오 2와 비교하면 비용이 적게 든다는 것은 명약관화하고, 시나리오 1도 국가 목표를 달성하기 때문에 보수적 관점에서 **시나리오 1을 최적 감축시나리오로 제시**하였다. 그러므로 방송분야의 감축목표는 2020년 BAU 대비 30%로 제시함이 적절하다고 판단된다. 그러나 신재생에너지의 보급 등 적극적 감축 계획과 활동을 추진할 의지가 있다면 방송분야의 감축목표는 35%를 제시해도 무방하다고 여겨진다.

3. 방송통신분야의 최적 감축시나리오 및 감축목표

방송과 통신분야 모두 최적 감축시나리오는 관련 부처의 감축목표 또는 국가의 자발적 감축목표를 적용한 시나리오이기 때문에 방송통신분야의 최적 감축시나리오도 이와 동일하다.

최적 감축시나리오를 적용하면 방송통신분야의 2020년 감축량은 1,304,087 tCO_2e이고, 2020년 BAU 대비하여 감축률은 30.4%이다. 그러므로 방송통신분야의 감축목표는 국가의 자발적 감축목표와 동일하게 30%로 설정해도 무난하다고 평가할 수 있다.

국가의 감축목표와 더불어 국가의 신재생에너지 보급목표를 적용한 시나리오도 실현 가능하며, 방송통신분야의 적극적인 신재생에너지 보급 노력이 가시화된다면 충분히 가능한 시나리오로서 2020년 감축량은 1,476,714 tCO_2e이고, 2020년 BAU 대비하여 감축률은 34.4%이다. 그러므로 방송통신분야가 신재생에너지 보급에 적극적으로 동참한다면 감축목표 35% 설정도 충분히 가능하다.

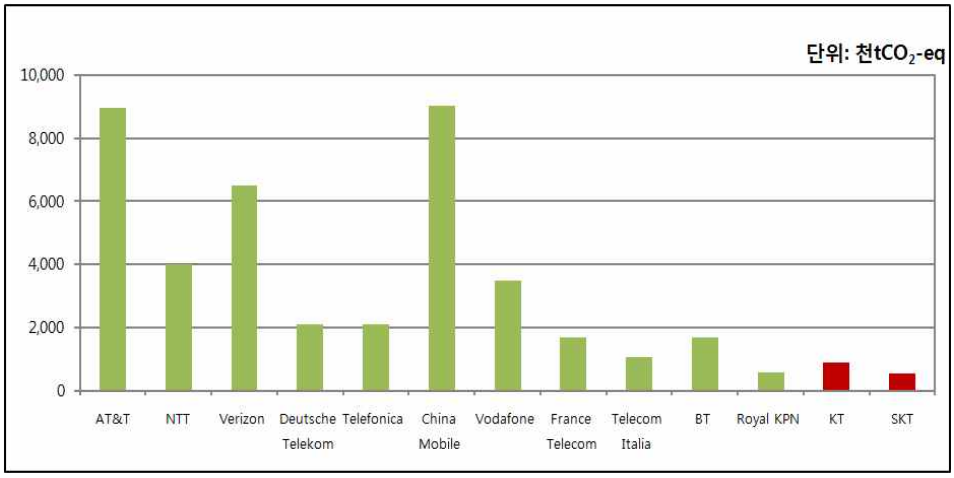
제 4 절 시사점

국내 방송통신분야의 온실가스 배출특성은 간접배출원(전기 사용)에 의한 온실가스 배출비율이 압도적으로 높은 85%인 점을 우선적으로 꼽을 수 있다. 배출량은 국가 전체 배출량의 0.52% 수준(통신분야: 0.46%, 방송분야: 0.059%)으로 2009년에 3,097,179 tCO_2e(통신분야: 2,742,129 tCO_2e, 방송분야: 355,132 tCO_2e)이며, 2020년의 BAU는 4,287,334 tCO_2e(통신분야: 3,795,748 tCO_2e, 방송분야: 491,585 tCO_2e)로 2009년과 비교하여 약 1.4배 증가할 것으로 추정하고 있다.

국내・외 방송통신분야의 기후변화 대응 현황을 살펴본 결과 글로벌 선도 통신기업의 대부분이 그린 ICT에 치중하고 있으며, 그린 ICT에 투자하는 이유는 기업의 사회적 책임에 의한 것도 있지만 실질적으로 통신기업의 생존 전략과 직결되어 있기 때문에 투자와 지원을 아끼지 않고 있다는 결론에 도달하였다. 에너지 사용 최소화와 효율 증대 등을 통해 온실가스 감축을 달성함과 더불어 막대한 경제적 이득도 돌아 올 수 있으며, 지속가능성을 기업의 미래 전략으로 인식하고 집중적인 노력을 기울이고 있다. 그린 ICT 정책의 수립 및 추진도 기업의 지속가능 경영 차원에서 진행되고 있다.

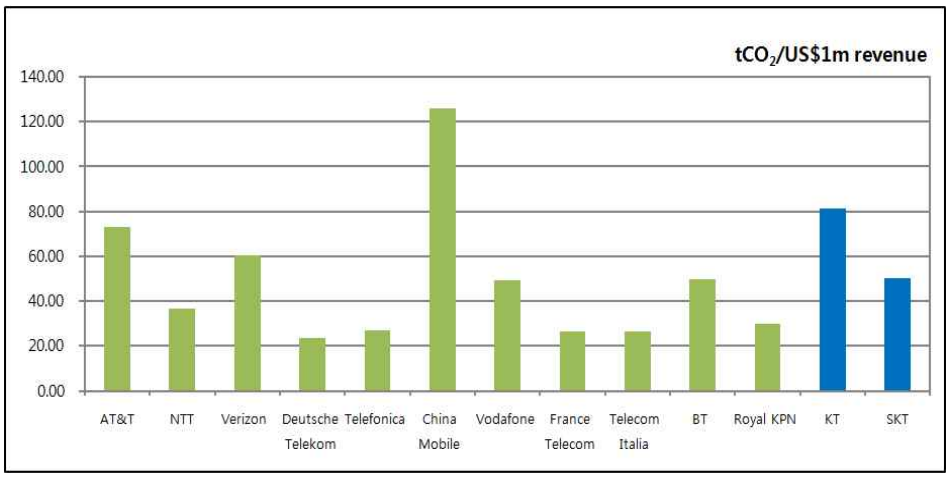
반면에 국내 통신 대기업은 상대적으로 안이하게 접근하고 있으며, 그린 ICT를 정부의 규제 수준에서 이해하고 미온적인 태도로 임하고 있는 실정이다. 그러므로 온실가스 감축 등을 포함한 그린 ICT 정책에 적극적이고 능동적인 자세로 전환하지 않는 한 국제적 선도 통신기업으로 다시 태어나기는 어려울 것으로 여겨진다.

온실가스 배출량을 산정하고, 감축 잠재력에 기초 한 감축목표 수립은 해당 기관이 환경문제에 얼마나 중점을 두고 있는 가를 보여주는 중요한 척도가 된다. [그림 4-4-1]은 국내 대표적 통신기업인 KT, SKT의 온실가스 배출량과 본 연구에서 조사한 Fortune Global 500에 속하는 11개의 글로벌 통신기업의 배출량을 도시하고 있으며, KT와 SKT의 관련 자료는 2009년 지속가능 보고서에서 발표된 2008년의 매출액과 온실가스 배출량 자료를 사용하였다.



[그림 4-4-1] 국내 통신기업과 조사 대상 11개 글로벌 통신기업의 온실가스 배출량

조사 대상 11개의 글로벌 기업의 연간 평균 배출량은 328만 tCO_2e, 유럽에 기반을 둔 통신기업의 연간 평균 배출량은 181만 tCO2e이다. 이에 비해 KT는 87.4만 tCO_2e, SKT는 53.3만 tCO_2e로 배출량에 있어서는 세계적 기업보다 적게 배출하고 있다[그림 4-4-1].



[그림 4-4-2] 국내 통신기업과 조사 대상 글로벌 통신기업의 매출액 대비한 온실가스 배출량

한편 조사 대상 11개의 글로벌 기업의 매출액 백만 달러 당 연간 평균 배출량은 51 tCO_2e/백만 달러이며, China Mobile, AT&T, Verizon이 평균을 초과하고 있다. Deutsche Telekom은 23 tCO_2e/백만 달러로 최소 배출량을 보였다. AT&T는 총 온실가스 배출량에서는 China Mobile과 비슷한 수치를 보인 반면, 매출액 백만 달러 당 배출량은 73 tCO_2e를 보여 125 tCO_2e를 보인 China Mobile 보다 훨씬 좋은 성과를 보이고 있다[그림 4-4-2]. 조사된 유럽 통신기업의 평균은 36 tCO_2e/백만 달러이다.

KT의 매출 백만 달러 당 연간 평균 배출량은 81 tCO_2e, 조사 대상 11개의 글로벌 통신기업의 평균 배출량 51 tCO_2e/백만 달러를 훨씬 초과하고 있다. SKT의 경우도 50.1 tCO_2e/백만 달러로 11개 기업의 평균 배출량을 보이고 있으나, 유럽 통신기업의 평균인 36 tCO_2e/백만 달러보다는 훨씬 높은 수준이다. KT와 SKT는 세계 선도기업과 비교하여 온실가스 배출량은 높지 않으나, 매출액에 기초한 집약도 자료를 살펴보면, KT와 SKT의 효율이 좋지 않음을 알 수 있다. 그러므로 KT, SKT가 세계적 선도기업이 되기 위하여서는 온실가스 배출량 감축에 더 많은 노력이 필요하다고 판단된다.

감축시나리오 분석에 의하면 국가의 자발적 감축목표와 연계한 보수적 감축시나리오(2020년 BAU 대비 감축목표 30%)가 최적인 것으로 드러났으나, 국가의 신재생에너지 보급 목표를 방송통신분야에서도 달성한다고 가정하면 감축목표는 35%까지 상향 조정이 가능하다.

방송통신분야의 온실가스 주 배출원은 전기 사용이며, 우리나라의 발전부문에서 신재생에너지 도입을 최우선 과제로 추진하고 있기 때문에 이러한 외부의 노력으로 인하여 방송통신분야에서도 신재생에너지 보급 목표 달성은 어렵지 않다고 여겨진다. 게다가 방송통신분야에서 자체적으로 신재생에너지 보급 노력에 보다 적극적이라면 감축목표 35% 이상도 충분히 달성 가능하다고 여겨진다.

참고문헌

Arthur D Little, 방송통신분야 CO_2 배출실태 조사방법 및 그린IT 확산에 따른 파급효과 연구, 2009

KAIT(한국정보통신산업협회), 2009 방송통신산업 분류체계 품목해설서, 2009

KISDI(정보통신정책연구원), 방송통신 분야 통계 분류체계 연구, 2009

KBS, 2009/2010 연차보고서, 2010

KS A ISO-14064-1, 온실가스 배출 및 제거의 정량 및 보고를 위한 조직 차원의 사용 규칙 및 지침, 2006

KS A ISO-14064-3, 온실가스 선언에 대한 타당성 평가 및 검증을 위한 사용 규칙 및 지침, 2006

KT, KT 2009 사회적 책임 보고서, 2009

SK텔레콤, 2008 지속가능성 보고서, 2009

SK텔레콤, 2009 지속가능성 보고서, 2010

국토해양부, 보도자료, 2010.5.25

국토해양부, 보도자료, 2010.7.26

녹색성장위원회, 국가 및 배출원별 인벤토리 구축 및 관리방안, 2010

「방송법」(시행 2010. 9.23) [법률 제10166호, 2010. 3.22]

「방송통신발전 기본법」(시행 2010. 9.23) [법률 제10165호, 2010. 3.22, 제정]

「인터넷 멀티미디어 방송사업법」(시행 2010. 9.23)[법률 제10166호, 2010. 3.22]

지식경제부, 제3차 신・재생에너지 기술개발 및 이용・보급 계획(2009~2030), 2008.12

「전기통신기본법」(시행 1984. 9.1) [법률 제3685호, 1983. 12.30, 제정]

「전기통신사업법」 (시행 2010. 9.23) [법률 제10166호, 2010. 3.22]

환경부, 입법예고, 온실가스・에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침 제정(안), 2010

Arthur D. Little(2009), Telecom Operators in a Carbon Constrained World

AT&T, Citizenship and Sustainability Report 2009

BBC, BBC Interim Environmental Report 2004/05

BBC, BBC Corporate Responsibility Report 2010

Booz&Company Inc., ICT for a Low-Carbon World: Activity, Innovation, Cooperation, 2010

BT, Sustainability Report 2010, 2010

Carbon Disclosure Project, CDP 2010 Telecommunications sector report, 2010

China Mobile, 2009 Corporate Social Responsibility Report, 2010

Deutsche Telekom, The 2010 Corporate Responsibility Report, 2010

Deutsch Telekom, Energy Efficiency Aspects in Telecommunication Networks, 2010

Emersson, Energy Logic for Telecom: Reducing Energy Use, 2008

Ericsson, Life Cycle Assessments of ICT, 2009

Ericsson AB, Power System Efficiency in Wireless Communication, 2006

ETNO, Sustainability Report 2009, 2009

France Telecom, 2009 Corporate Social Responsibility Complete Report, 2010

Frost&Sullivan, Sustainability in Telecoms: Reaping the Benefits of Green Dividends, 2008

GeSI, Smart 2020: Enabling the Low Carbon Economy in the Information Age, 2008

Green Telecom Live, Telco Carbon Report 2010, 2010

Huawei Technologies, Improving Energy Efficiency, Lower CO2 Emission and TCO, 2009

Koomey, J., Estimating Total Power Consumption by Servers in the U.S. and the World, 2007

Koomey, J., Worldwide Electricity used in Data Centers, 2008

LBNL, Networks, Energy, and Energy Efficiency, 2008

LBNL, Energy Efficient Digital Networks, 2009

LBNL, EEDN: Network Equipment Scoping Report, 2010

Melissa Felder & Associates, Environmental Assessment of the Film-Based Industries, 2008

Melissa Felder & Associates, Green Practices Manual, 2009

Mobile VCE, Green Radio - Sustainable Wireless Networks, 2009

NBC Universal, Green is Universal Television Production Guide, 2009

NTT, Evaluation of the Environmental Impact of Wired Telecommunication Networks in Japan, 2009

NTT, Corporate Responsibility Report 2010, 2010

Royal kpn, Sustainability Report 2009, 2010

Telecom Italia, 2009 Sustainability Report, 2010

Telefonica, Corporate Responsibility Report 2009, 2010

The Efficient Servers Consortium, Energy Efficient Servers in Europe, 2007

U.S.EPA, Report to Congress on Server and Data Center Energy Efficiency Public Law 109-431, 2007

Verizon, 09/10 Corporate Responsibility Report, 2010

Vodafone, 09/10 Sustainability Report, 2010

IPCC(2006), IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

WRI(2006), GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard, Revised Edition

1. 본 연구보고서는 방송통신위원회의 출연금 등으로 수행한 방송통신정책연구용역사업의 연구결과입니다.
2. 본 연구보고서의 내용을 발표할 때에는 반드시 방송통신위원회 방송통신정책연구용역사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.