

요 약 문

1. 제목

방송·통신 산업의 CO2 배출 실태 조사 및 그린 IT 파급 효과 분석

2. 연구의 목적 및 중요성

본 연구의 목적은 IT를 활용을 통한 CO2 저감량 예측을 함으로써 기술의 도입 확산을 유도 확산의 필요성 제시와 전력 사용량이 많고 파급 효과가 큰 방송 통신 산업의 CO2 관리를 위한 CO2 산정 가이드라인을 제시하기 위함이다.

우리나라는 2013년 기후변화협상 의무대상국으로 분류되었기에 국제 사회에 대응하기 위하여 우선적으로 ‘온실가스 배출량 인벤토리’가 구축되어야 하며 이를 위한 가이드라인의 제시가 필요한 상황이다. 또한 실질적인 CO2 감축방안으로 기업에서 7~25%까지 CO2를 저감 시킬 수 있는 그린 IT 정책을 중점적으로 추진하고 있으나 IT 활용 보다는 IT 제품의 환경 규제 및 폐기물 중심으로만 정책이 이루어지고 있는 실정이다.

3. 연구의 구성 및 범위

CO2 배출량 산정을 위하여 GFG Protocol을 참고하여 온실가스 배출원을 규명하고 IPCC Guideline의 온실가스 배출량 산정방법을 준용 및 새로운 산정 방법을 통하여 CO2 산정 가이드라인을 제시한다.

그린 IT의 확산과 필요성 제시를 위하여 IT 활용 부분에 중점을 두고 가장 큰 효과가 기대 되는 대기전력 감소 기술, 이동감소를 통한 에너지 감소 기술, 운송 효율화 및 에너지 감소 기술을 부분을 기준으로 시나리오 분석을 하였고 CO2 저감 효과를 제시하였다.

4. 연구내용 및 결과

GHG Protocol의 Scope 접근법에 의하여 배출원의 소유형태와 사용 연료에 따른 scope 1,2,3으로 분류 하였고 각각의 scope에서 IPCC Guideline의 연료 종류별 사용량을 기준으로 계산하는 Simple Method와 설비의 특성을 반영하여 계산하는 Advanced Method를 이용하여 배출량을 계산 하였다. 이를 통하여 조사 결과 KBS는 28억KgCO₂ KT는 21억 KgCO₂를 배출하였다.

IT 기술 활용을 통하여 많은 탄소 저감 효과를 기대할 수 있는 에너지와 수송 분야에서 홈게이트웨이 시장전망, 그린 홈 표준모델 개발 보급계획, 스마트미터 전망, 공공기관 전원제어 시스템 도입 가정을 통한 대기전력 감소 기술에 대한 시나리오 분석, 화상회의 및 원격근무를 통한 이동 감소를 통한 에너지 감소 기술에 대한 시나리오 분석 그리고 우회율 변화, 공차율 감소 그리고 물류 추적 시스템을 이용할 경우 운송 효율화와 에너지 감소에 대한 시나리오 분석을 통하여 CO₂ 저감 효과를 추산하였다. 그 결과 연간 약1천600만 톤의 CO₂를 저감할 수 있고 이를 비용으로 환산하면 4조원 규모이다. 특히 감축효과의 80%이상이 차지하는 대기전력 감소 기술에 의하여 발생하기에 집중적인 기술 개발과 투자가 요구된다.

5. 정책적 활용내용

본보고서는 2013년 기후변화협상 의무대상국이 됨에 따라 국제사회에 대응하기 위한 탄소 배출량 추산의 기초 자료로 활용 될 수 있다. 또한 IT 기술 활용을 통한 에너지와 수송 부분의 저감 효과 분석은 구체적인 실천방법으로써 그린 IT 정책 수립 시에 참고자료로 활용할 수 있다.

6.기대효과

정확한 실태조사를 통하여 국가적 차원의 온실가스 감축활동에 있어 능동

적인 대응이 가능하고 이를 통하여 2013년 온실가스 감축 의무 대상국에 포함될 때의 리스크를 최소화 할 수 있다. 또한 방송 통신 기반의 IT를 활용 하여 지속 가능한 녹색 성장의 기반을 마련 할 수 있으며 녹색성장을 통한 환경문제 해결과 함께 저탄소형 녹색 패러다임의 변화는 국가·산업의 경쟁우위 확보를 가능하게 한다.

Summary

1. Title

Study on analysis of CO2 emission and effectiveness of green IT in Media and Telecommunication industry

2. Objective and Important of Research

The purpose of this study is to suggest the necessity to spread the adoption of IT through CO2 reduction projection, and to provide CO2 calculation guideline for the CO2 management in communications industry, which is a heavy user of electricity with huge ripple effects.

Korea could become bound by the United Nations' Framework Convention on Climate Change of 2013 and carry out CO2 reduction requirements. In such situation, guideline for establishment of 'Greenhouse Gas Emission Inventory' is required to respond to the international society. Moreover, CO2 reduction plan promotes practical Green IT policies to enable corporations to cut CO2 by 7~25%. However, majority of ongoing policies are centered around environmental regulations and disposals of IT products rather than around IT usage.

3. Contents and Scope of the Research

This research clarifies emission sources of greenhouse gases referring to the GFG Protocol for calculating CO2 emission and suggests CO2 calculation guideline by using computation method from the IPCC Guideline and by creating new methods

For widespread of Green IT and its necessity, the research conducted scenario analysis focusing on IT application, and suggested CO2 reduction effects. This analysis was based on three criteria that are expected to cause the largest effects: stand-by power reduction, energy-saving by curtailing physical movements, and improvement of transportation efficiency and related energy-savings.

4. Research Result

In accordance with the Scope approach of the GHG Protocol, emission sources were classified into three - Scope 1, Scope 2, Scope 3 - by their form of ownership and fuel usage. Two methods were used to calculate emission for each scope: Simple Method and Advanced Method. Simple Method uses the usage of each fuel stated in the IPCC Guideline. On the other hand, Advanced Method reflects traits of facilities. Having used the two methods, results showed that KBS emitted 2.8billion kg of CO2, while KT emitted 2.1billion kg.

In energy and transportation areas, several aspects that may reduce the most CO2 with IT were analyzed using scenarios. Three scenario analyses were conducted: (1) analysis on market forecast of home gateways, on supplying plan of standard model for green homes, on forecast of smart meters, and on stand-by power reduction technology concerned with adoption of electricity control system in public organizations; (2) analysis on energy-saving technology that lessens commuting movements through video conferences and telecommuting; and (3) analysis on changes in detour rate, on curtailed vacancy rate, and on efficiency enhancement and energy-saving in transportation by using logistics tracking system. Through the aforementioned analyses the CO2 reduction effects were estimated. Result showed that 16million tons of CO2 could annually be reduced, which is equivalent to

4trillion KRW. Especially, stand-by power reduction technology constitutes more than 80% of the total reduction effect; hence, intensive technology development and investment are demanded.

5. Policy Suggestion for Practical Use

Korea faces pressures from the international society, as the UN FCCC may designate Korea as an obligatory member to reduce CO₂ emission. In such context, this research can be used as a reference for estimation of CO₂ emission. Furthermore, analyses on reduction in energy and transportation using IT are specific action plan, and can serve as a reference for Green IT-related policy making.

6. Expectations

Through accurate research on the current situation, it is possible to take proactive measures on national-level greenhouse gas reduction, and to minimize the risk associated with becoming obliged to reducing greenhouse gas in upcoming 2013. In addition, basis for sustainable green growth can be prepared with communications-based IT, and capture national/industrial competitive advantage through solving environmental issues with green growth and changing green paradigm.

목 차

요약문	i
제1장 방송·통신 산업의 CO2 배출 실태 조사개요	1
제1절 국·내외 기후변화 대응 현황	1
1 글로벌 현황	4
2 국내 현황	8
3 기후변화 대응 동향	12
제2절 국·내외 온실가스 배출량 산정 가이드라인	13
1 가이드라인 분류 및 내용	13
2 가이드라인의 특성 및 한계점	25
제3절 방송·통신 산업 가이드라인의 필요성	27
1 방송·통신 산업의 중요성	27
2 방송·통신 산업의 특징	30
3 방송·통신 산업 가이드라인의 개발 방향	37
제2장 방송·통신 산업의 CO2 배출량 산정 가이드라인	40
제1절 가이드라인의 대상 및 목적	40
1 가이드라인의 대상	40
2 가이드라인의 목적	40
3 가이드라인의 구성	41
제2절 온실가스 배출량 산정 및 보고 원칙	42
1 목적 적합성(Relevance)	43
2 완전성(Completeness)	43
3 일관성(Consistency)	44
4 투명성(Transparency)	44
5 정확성(Accuracy)	44
제3장 방송·통신 산업의 CO2 배출량 산정 절차	48

제1절 사업 범위 설정	51
1 조직 범위 설정	51
2 사업활동 범위 설정	57
제2절 인벤토리 구축	72
1 Scope 1 영역의 배출량 산정 방법	73
2 Scope 2 영역의 배출량 산정 방법	82
3 Scope 3 영역의 배출량 산정 방법	87
제3절 비교·분석	106
1 기준년도의 설정	106
2 배출량 재산정 방법	111
제4장 CO2 배출량 보고, 검증 및 감축목표 설정	119
제1절 CO2 배출량 보고	119
1 필수 정보	119
2 선택적 정보	120
제2절 CO2 배출량 검증	123
1 온실가스 배출량 검증 목표	123
2 온실가스 배출량 검증 방법	126
제3절 CO2 배출량 감축목표 설정	127
1 목표 설정을 위한 변수 선택	128
2 오프셋과 크레딧 사용여부 결정	134
3 목표 중복산정 방침 수립	134
4 목표 수준 결정	135
5 진척상황 보고	135
제5장 방송·통신 산업의 CO2 실태조사 예제	138
제1절 방송 산업의 CO2 실태조사 예제	138
1 경계설정	139
2 데이터 입력	141
3 배출량 산정	142

4 최종 배출량	151
제2절 통신 산업의 CO2 실태조사 예제	153
1 경계설정	153
2 데이터 입력	156
3 배출량 산정	157
4 최종 배출량	170
제6장 그린 IT 파급 효과 분석개요	174
제1절 에너지 기후 시대의 대응	174
1 국외의 대응 현황	175
2 국내의 대응 현황	178
제2절 녹색혁명 녹색기술 ‘그린 IT’	182
1 그린 IT 추진 방법	182
2 그린 IT 추진 현황	184
제7장 방송·통신 기반의 녹색기술	195
제1절 대상 저감 영역 선정	196
제2절 방송·통신 기반 CO2 저감 기술	199
1 Remote Appliance & Presence Based Power Control	201
2 Decentralized Business District	211
3 Real Time Freight Management	215
4 On Live High Definition Video	223
제3절 방송·통신 기반 CO2 저감 기술 효과 분석	227
제8장 방송·통신 기반 기술의 파급효과	232
제1절 녹색성장 정책과의 연관성	232
1 저탄소 녹색성장 10대 과제	234
2 그린 IT 5대 정책 과제	237
제2절 산업, 경제, 사회의 파급효과	240
1 산업	240

2 경제	241
3 사회	242
부록	248

Contents

Summary	i
Chapter 1. Overview: Research on the Current Situation of Communications Industry CO2 Emission	1
Section 1. Current Domestic/foreign Countermeasures Against Climate Changes.....	1
1. Global Situation.....	4
2. Domestic Situation.....	8
3. Countermeasures against Climate Changes.....	12
Section 2. Guideline for Calculating Domestic/foreign Greenhouse Gas Emission.....	13
1. Classification and Contents of the Guideline.....	13
2. Characteristics and Limits of the Guideline.....	25
Section 3. Necessity of Guideline for Communications Industry.....	27
1. Importance of Communications Industry.....	27
2. Characteristics of the Industry.....	30
3. Direction for Development of Industrial Guideline.....	37
Chapter 2. Guideline on Calculation CO2 Emission for Communications Industry	40
Section 1. Subject and Objective of the Guideline	40
1. Subject of the Guideline.....	40
2. Objective of the Guideline.....	40
3. Composition of Guideline.....	41
Section 2. Principles for Calculation and Reporting of Greenhouse Gas Emission.....	42
1. Relevance of the Objective.....	43
2. Completeness.....	43

3. Consistency	44
4. Transparency	44
5. Accuracy	44

Chapter 3. Procedure for CO2 Emission Calculation of Communications Industry..... 48

Section 1. Setting Boundaries of Business	51
1. Setting Organizational Boundaries	51
2. Setting Boundaries of Business Activities	57
Section 2. Foundation of Inventory	72
1. Emission Computing Method for Scope 1 Area	73
2. Emission Computing Method for Scope 2 Area	82
3. Emission Computing Method for Scope 3 Area	87
Section 3. Comparison and Analysis	106
1. Setting the Base Year	106
2. Emission Re-calculation Method	111

Chapter 4. Reporting, Verifying, and Setting Reduction Goal on CO2 Emission..... 119

Section 1. Reporting the Amount of CO2 Emission	119
1. Obligatory Information	119
2. Optional Information	120
Section 2. Verifying CO2 Emission	123
1. Verification Goal on Greenhouse Gas Emission	123
2. Verification Method on Greenhouse Gas Emission	126
Section 3. Setting CO2 Emission Reduction Goal CO2	127
1. Selecting Variables for Goal-Setting	128
2. Deciding Offsets and Credit Usage	134
3. Establishing Goal Re-calculation Method	134

4. Deciding Level of the Goal	135
5. Reporting Work Process.....	135

Chapter 5. Examples of CO2 Situation Research on

Communications Industry.....	138
Section 1. Broadcasting Industry Example	138
1. Boundary-setting.....	139
2. Data Input.....	141
3. Emission Calculation.....	142
4. Final Emission Amount.....	151
Section 2. Telecommunication Industry Example.....	153
1. Boundary-setting.....	153
2. Data Input.....	156
3. Emission Calculation.....	157
4. Final Emission Amount.....	170

Chapter 6. Overview: Analysis on Ripple Effects of

Green IT.....	174
Section 1. Countermeasures of Energy Climate Era.....	174
1. Overseas Situation.....	175
2. Domestic Situation.....	178
Section 2. Green Revolution Green Technology 'Green IT'.....	182
1. Method for Promoting Green IT.....	182
2. Situation of Green IT Promotion.....	184

Chapter 7. Green Technology Based on Communications.....

Section 1. Selecting Target Reduction Area.....	196
Section 2. CO2 Reduction Technology Based on Communications.....	199
1. Remote Appliance & Presence Based Power Control.....	201

2. Decentralized Business District.....	211
3. Real Time Freight Management.....	215
4. On Live High Definition Video.....	223
Section 3. Analysis on Effects of Communications-based CO2 Reduction Technology.....	227
Chapter 8. Ripple Effects of Communications-based Technology.....	232
Section 1. Linkage with Green Growth Policy.....	232
1. 10 Assignments of Low Carbon-Green Growth.....	234
2. 5 Policy Assignments of Green IT.....	237
Section 2. Ripple Effects on Industries, Economy, and Society.....	240
1. Industries.....	240
2. Economy.....	241
3. Society.....	242
Appendix.....	248

표 목 차

[표 1.1] 국가 간 기후변화 협약 체결 주요내용.....	4
[표 1.2] 국가별 온실가스 저감을 위한 노력.....	6
[표 1.3] 이산화탄소 배출량 OECD 순위.....	9
[표 1.4] 저탄소 녹색성장을 위한 정책.....	10
[표 1.5] 온난화의 간접적인 원인.....	12
[표 1.6] 가이드라인의 종류.....	14
[표 1.7] 가이드라인의 분류.....	15
[표 1.8] WRI/WBCSD GHG Protocol의 참조사항.....	19
[표 1.9] IPCC Guideline과 WRI/WBCSD의 GHG Protocol의 비교.....	20
[표 1.10] 가이드라인의 비교.....	26
[표 1.11] 주요 활동별 온실가스 배출요소.....	36
[표 2.1] 인벤토리 범위 결정시 고려요소.....	43
[표 3.1] 방송·통신 산업 가이드라인의 적용 단위 및 방법.....	48
[표 3.2] 방송·통신 산업 가이드라인의 인벤토리 구축 방법.....	49
[표 3.3] CO2 배출량 산정 절차.....	50
[표 3.4] CO2 배출량 산정 목적에 따른 조직 범위 설정 기준 선택.....	54
[표 3.5] A사 조직 범위(Boundary) 설정 사례.....	55
[표 3.6] Scope 영역별 특성.....	58
[표 3.7] 사업활동 범위의 구분.....	59
[표 3.8] Scope 1 영역의 CO2 배출원 규명.....	60
[표 3.9] 방송·통신 산업 Scope 1 영역의 CO2 배출원 규명.....	64
[표 3.10] Scope 2 영역의 CO2 배출원 규명.....	64
[표 3.11] 방송·통신 산업 Scope 2 영역의 CO2 배출원 규명.....	66
[표 3.12] Scope 3 영역의 CO2 배출원 영역구분.....	67
[표 3.13] 방송·통신 산업의 Scope 3 영역 구분.....	70
[표 3.14] 고정 연소 배출 산정 방법별 내용 및 특징.....	74
[표 3.15] 고정 연소 배출 소비량 계측법.....	75
[표 3.16] 온실가스 배출량 계산.....	76
[표 3.17] 이동 연소 배출 산정 방법별 내용 및 특징.....	78
[표 3.18] 이동 연소 배출 소비량 파악법.....	78
[표 3.19] 온실가스 배출량 계산.....	79
[표 3.20] Scope 2 영역의 온실가스 배출량 계산.....	84
[표 3.21] Scope 2 영역의 온실가스 배출량 계산.....	86

[표 3.22]	방송·통신 산업의 Scope 3 영역구분과 관련 Data 예시	87
[표 3.23]	임대자산의 CO2 배출량 계산	88
[표 3.24]	아웃소싱 업체의 전력사용량 계산방법	91
[표 3.25]	아웃소싱의 CO2 배출량 계산	91
[표 3.26]	Office supply 관련 A4 용지의 CO2 배출계수	93
[표 3.27]	Office supply 관련 CO2 배출량 계산	93
[표 3.28]	직원의 통근/출장에 따른 온실가스 배출량 계산	95
[표 3.29]	폐기물 소각관련 CO2 배출량 계산	97
[표 3.30]	국내 매체별 가구 보유율	98
[표 3.31]	최종 제품/서비스 이용 관련 CO2 배출량 계산 방법	99
[표 3.32]	프랜차이즈의 CO2 배출 원인	102
[표 3.33]	프랜차이즈의 CO2 배출량 산정방법	102
[표 3.34]	청구서 발송 관련 용지의 CO2 배출계수	104
[표 3.35]	청구서 발송 관련 CO2 배출량 계산	104
[표 3.36]	목표기준년도	107
[표 3.37]	가이드라인의 기준년도 설정 방법	108
[표 3.38]	CO2 배출량 측면에서의 방송·통신 산업의 최대 이슈	109
[표 3.39]	사업목표, 정확을 고려한 기준년도 선택	111
[표 3.40]	기준년도(Baseline) 배출량 재산정	112
[표 3.41]	재산정에 대한 선택적 보고	113
[표 3.42]	재산정이 불필요한 경우	114
[표 4.1]	선택적 정보의 유형	120
[표 4.2]	비율성과지표의 방법	122
[표 4.3]	배출량 검증 혜택	124
[표 4.4]	국내외 온실가스 배출량 검증기관	125
[표 4.3]	절대치목표와 원단위목표의 비교	129
[표 4.4]	목표범위 선택 시 고려사항	130
[표 4.5]	중복산정 사례	134
[표 4.6]	목표 진척상황 보고에 포함되는 정보	135
[표 5.1]	“KBS”의 배출 영역 구분	140
[표 5.2]	‘KBS’의 데이터 입력 결과	141
[표 5.3]	‘KBS’의 연료사용량	142
[표 5.4]	‘KBS’의 연료사용량	144
[표 5.5]	직원당 평균 이동시간 및 거리	149
[표 5.6]	‘KBS’의 CO2 배출량	152

[표 5.7] 'KT'의 배출 영역 구분.....	155
[표 5.8] 'KT'의 데이터 입력 결과.....	156
[표 5.9] 'KT'의 연료사용량.....	157
[표 5.10] 'KT'의 연료사용량.....	160
[표 5.11] 직원당 평균 이동시간 및 거리.....	166
[표 5.12] 'KT'의 CO2 배출량.....	170
[표 6.1] 녹색성장을 통한 과급효과.....	176
[표 6.2] 국가별 에너지 소비량과 석유 소비량(2004년).....	178
[표 6.3] 에너지비전 2030.....	181
[표 6.4] 그린 IT 추진방법.....	183
[표 6.5] 해외 주요국가, 기구의 그린 IT정책.....	186
[표 6.6] IT기술 활용 효과.....	188
[표 6.7] 국내 정책.....	189
[표 6.8] 그린 IT 핵심전략.....	190
[표 6.9] 글로벌 업체들의 그린 IT 추진 현황(제조업체).....	192
[표 6.10] 글로벌 업체들의 그린 IT 추진 현황(비제조업체).....	193
[표 6.11] IT분야의 효과.....	193
[표 7.1] 방송통신 기반 기술의 효과.....	195
[표 7.2] 탄소배출량 저감 부문.....	198
[표 7.3] 에너지 전환 및 수송부분에 CO2 절감과 관련된 기술.....	199
[표 7.4] 방송·통신 기반의 대표 녹색 기술.....	200
[표 7.5] 홈게이트웨이 보급을 통한 에너지 절감 비용 계산방법.....	202
[표 7.6] 그린홈 표준모델의 고려요소.....	202
[표 7.7] 세계 및 국내 홈서버/홈게이트웨이 시장 전망(단위 : 억 달러).....	203
[표 7.8] 그린홈 개발·보급 계획.....	205
[표 7.9] 고려요소.....	206
[표 7.10] 스마트미터 국내 시장 전망.....	208
[표 7.11] 주택용 전력 사용량.....	208
[표 7.12] 무인경보시스템을 이용한 전원제어 시스템을 통한 에너지 절감 계산식.....	210
[표 7.13] 각 공공기관에 전원 제어시스템 도입 시 예상 절감비용.....	210
[표 7.14] 서울 대도시권 평균 통근거리(단위:km).....	212
[표 7.15] 원격근무를 통한 CO2 배출 저감량(2004년).....	213
[표 7.16] 원격근무를 통한 CO2 배출 저감량(2009년).....	214
[표 7.17] 지능형교통시스템의 CO2 배출 저감량.....	217
[표 7.18] 위치기반서비스를 통한 CO2 배출 저감량.....	217

[표 7.19] 위치기반서비스를 통한 CO2 배출 저감량(전국).....	220
[표 7.20] 물류추적시스템을 통한 CO2 배출 저감량.....	221
[표 7.21] 물류추적시스템을 통한 CO2 배출 저감량(전국).....	222
[표 7.22] 화상회의 시스템.....	223
[표 7.23] 행사 개최지 에너지 및 CO2 배출 관련 영역.....	224
[표 7.24] 이동관련 CO2 배출 저감량.....	226
[표 7.25] 회의장소 관련 CO2 배출 저감량.....	226
[표 7.26] 국내 및 해외의 기술별 CO2 저감량.....	227
[표 7.27] 서비스 별 CO2 저감 비중.....	228
[표 8.1] 녹색성장 기본법 주요내용.....	233
[표 8.2] 저탄소 녹색성장 10대 과제.....	234
[표 8.3] 저탄소 녹색성장과 연구의 연관성.....	236
[표 8.4] 그린 IT 5대 정책 과제.....	237
[표 8.5] 그린 IT 5대 정책과제와 연구의 연관성.....	239

그 립 목 차

[그림 1.1] 지구 온도 상승률(1861 - 2004년).....	1
[그림 1.2] 지구온난화 원인.....	2
[그림 1.3] 지구온난화와 이산화탄소와의 관계(출처 : UNEP).....	2
[그림 1.4] 화석연료의 연소로 인한 이산화탄소 배출량(출처 : JPI Climate).....	3
[그림 1.5] 국가별 이산화탄소 배출량.....	9
[그림 1.6] 방송·통신 분야의 전력사용량.....	28
[그림 1.7] 인프라 활용을 통한 온실가스 절감.....	30
[그림 1.8] 방송·통신 산업의 사업 분야.....	31
[그림 1.9] 방송 산업의 가치사슬.....	32
[그림 1.10] 방송 산업의 프로세스 및 온실가스 발생원.....	33
[그림 1.11] 통신 산업의 가치사슬.....	35
[그림 1.12] 일반적인 통신 프로세스.....	36
[그림 3.1] A사 조직 범위(Boundary) 설정 사례	55
[그림 3.2] 사업자 조직 범위와 사업활동 범위의 관계.....	57
[그림 3.3] 방송·통신 산업의 온실가스 배출원 카테고리.....	60
[그림 3.4] 방송·통신 산업의 Scope 1 영역의 배출원.....	62
[그림 3.5] 방송·통신 산업의 Scope 2 영역의 배출원.....	65
[그림 3.6] 방송·통신 산업의 Scope 3 영역의 배출원 및 구분.....	69
[그림 3.7] GHG Protocol과 방송·통신 산업의 Scope 3 영역 비교.....	70
[그림 3.8] 배출량 규명 및 산정 단계.....	72
[그림 3.9] Scope 1 영역의 온실가스 배출량 계산과정.....	73
[그림 3.10] 통신회사 A의 조직 구조.....	82
[그림 3.11] Scope 2 영역의 온실가스 배출량 계산과정.....	83
[그림 3.12] 국내 이동통신3사 대리점·판매점 추이.....	101
[그림 3.13] 방송통신 산업의 이슈 및 패러다임 변화.....	108
[그림 4.1] 감축목표 설정 단계.....	128
[그림 4.2] 고정목표 기준년도와 가변목표 기준년도 적용 시 안정목표 비교.....	131
[그림 4.3] 목표 완료년도 규명.....	132
[그림 4.4] 단일 공약기간과 복수년도 공약기간.....	133
[그림 5.1] CO2 배출량 산출과정.....	138
[그림 5.2] ‘KBS 방송국’ 대상 사업장의 조직범위 및 주요활동.....	139
[그림 5.3] CO2 배출량 산출과정.....	153
[그림 5.4] ‘KT 통신회사’ 대상 사업장의 조직범위 및 주요활동.....	154

[그림 6.1] 그린코드 시대의 도래.....	174
[그림 6.2] 국제 유가 상승의 원인과 전망.....	176
[그림 6.3] 에너지 수입.....	179
[그림 6.4] 에너지 국내 생산.....	179
[그림 6.5] 에너지 생산기술 출원건수.....	179
[그림 6.6] 그린에너지산업 성장 규모.....	179
[그림 6.7] 녹색성장을 구현하는 에너지 비전.....	180
[그림 6.8] 국가에너지 효율 목표	181
[그림 6.9] 해외 주요국가, 기구의 그린 IT정책.....	185
[그림 6.10] 해외 주요국가의 그린 IT정책.....	187
[그림 6.11] 아시아지역의 그린 IT 시장규모 추이.....	191
[그림 7.1] 온실가스 저감량의 부문별 비중.....	197
[그림 7.2] 국내의 온실가스 배출 부문별 비중.....	197
[그림 7.3] 세계 홈 네트워크 도입 및 홈 네트워크 기기 보급 추이.....	203
[그림 7.4] 국내의 홈네트워크 기기의 보급 대수 전망.....	204
[그림 7.5] 국내의 홈게이트웨이 전력 저감량 및 금액.....	204
[그림 7.6] 국내의 그린홈 개발·보급에 따른 전력 저감량 및 금액.....	205
[그림 7.7] 스마트 그리드 국내 시장 전망.....	207
[그림 7.8] 전력 저감량 및 저감 비용.....	209

용 어 정 리

용어	의미
간접 온실가스 배출량 (Indirect GHG emissions)	보고사업자의 사업 활동에 기인한 것이나 다른 사업자가 소유 또는 통제하는 배출원에서 발생하는 배출량
고정연소 (Stationary Combustion)	보일러나 난로 등과 같은 고정된 장치에서 전기, 스팀, 열 또는 전력을 생산하기 위해 연료를 연소하는 것
기준년도(Baseline)	일관성 있고 유용한 시간경과별 배출량을 비교하기 위해서 필요한 데이터로 현재 배출량의 비교 기준이 되는 연도의 배출 데이터를 의미함
범위(scope)	간접 및 직접 온실가스배출량과 관련된 활동범위를 규정
배출량(Emissions)	대기로의 온실가스 배출
배출계수 (Emissions factor)	이용 가능한 활동데이터 단위(예를 들어 소비된 연료톤, 생산된 제품 톤)와 절대배출량으로부터 측정된 온실가스 배출량 계수
사업 활동 범위 (Operational boundaries)	보고사업자에 의해 소유되거나 통제되는 사업활동과 관련된 직접 및 간접배출량을 결정하는 범위. 이 평가는 사업자에게 어떤 사업 활동 및 배

	출원이 직/간접 배출량을 유발하는지 설정하도록 해주며 사업 활동으로 인한 어떤 간접배출량을 포함시켜야 하는지 결정해 줌
산정(Estimation)	배출량 혹은 흡수량을 계산하는 과정
Scope 1 영역	소유 혹은 통제하고 있는 설비나 운송수단의 연료 사용으로 인한 보고사업자의 온실가스 배출량을 의미하며 이를 직접적인 온실가스 배출 영역이라고도 함
Scope 2 영역	전기 생산, 가열/냉각 또는 자체소비를 위해 구입한 스팀과 관련된 보고사업자의 배출량
Scope 3 영역	범위2에 포함되는 것 외의 보고사업자의 간접배출량
CO2 equivalent (CO2 환산량)	6대 온실가스(이산화탄소, 일산화이질소, 염화플루오린화탄소(프레온), 메탄, 과불화탄소, 육불화황가스)에 대한 지구온난화잠재력(GWP)을 나타내는 측정단위로써, 이산화탄소 1단위의 GWP 형태로 표시됨
온실가스(GHG : Greenhouse gases)	교토의정서에서 정의된 6대 온실가스를 의미하며, 6대 온실가스는 이산화탄소, 일산화이질소, 염화플루오린화탄소(프레온), 메탄, 과불화탄소, 육불화황가스를 일컫음
온실가스 오프셋 (GHG offset)	오프셋(상쇄)은 자발적 혹은 의무적 온실가스 감축목표나 상한선을 달성하기 위하여 다른 곳에서의 온실가스 배출을 상쇄하기 위해 사용되는 별개의 온실가스 감축량임. 오프셋은 특정 사업이 부재하였을 경우 배출량이 어떻게 되었을 지에 대한 가상 시나리오를 나타내는 기준선에 비례하여 산정함. 중복산정을 피하기 위해 상쇄로 인한 감축량은 상쇄가 사용된 목표나 상한선에 포함되지 않는 배출원이나 흡수원에서 발생해야 함.
탄소 크레딧 (Carbon credit)	온실가스 오프셋(상쇄)은 외부적으로 설정된 목표를 달성하기 위해 사용될 때 탄소 크레딧(감축 실적)으로 전환될 수 있음. 탄소 크레딧은 온실가스 프로그램에서 일반적으로 부여되는 전환 및 이전 가능한 수단임.
이동연소	자동차, 트럭, 기차, 비행기, 선박 등과 같은 수송

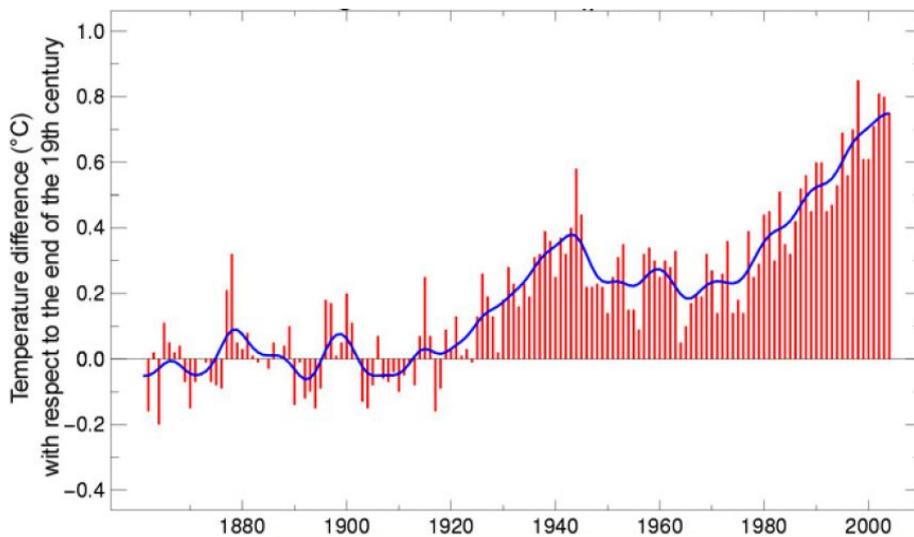
(Mobile combustion)	수단에 의한 연료의 연소
인벤토리	기업 온실가스 인벤토리 구축은 기업이 정한 조직경계 안에서의 직·간접적인 온실가스 배출원을 규명하고, 배출원으로 인한 각각의 온실가스 배출량을 산출, 목록화하여 온실가스 배출현황을 파악하는 작업
인벤토리 가이드라인	온난화의 근원을 파악하고 근원별 온난화의 영향을 주는 정도를 정량적으로 산정할 수 있도록 하는 지침서
조직 범위(Organizational boundaries)	채택된 통합접근(출자비율기준, 통제력 기준)에 따라 보고사업자에 의해 소유되거나 통제되는 사업활동을 결정하는 범위
지구온난화잠재력(GWP : Global Warming Potential)	CO2 한 단위 대비 온실가스 한 단위의 방사성 효과(대기에의 유해 정도)를 나타내는 계수
탈루성 배출 (Fugitive emissions)	굴뚝이나 환기구를 통한 고의적인 배출이 아닌 배출. 산업 공장 및 수송관으로부터의 누출, 소화기, 에어컨, 냉장고의 누출이 여기에 포함됨.

제 1 장 개요

지구온난화로 인해 열대림파괴, 생태계파괴, 자연재해와 같은 환경문제가 글로벌 과제로 급부상하면서 범국가적인 차원에서 기후 변화에 대응하기 위한 다양한 관심과 녹색열풍이 확산되고 있다. 본 연구는 조직 구조 및 가치사슬이 복잡하고 사업활동범위가 폭넓은 방송·통신 산업을 대상으로 가이드라인을 개발함으로써 타 산업으로의 확장·적용 및 효율적이고 적극적인 개선방안의 도출이 가능하도록 하는 기반을 마련하고자 한다.

제 1 절 국·내외 기후변화 대응 현황

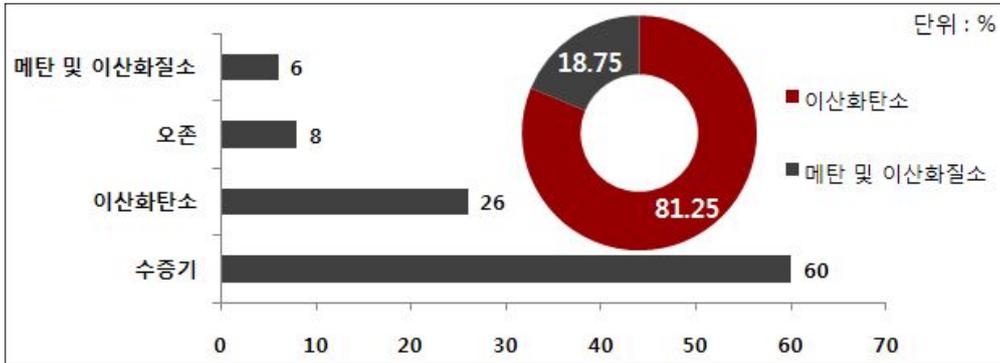
지구의 온도가 [그림 1.1]과 같이 빠른 속도로 상승하고 있으며, 지난 100년(1906-2005년)간 지구 평균온도가 0.74°C 상승하였고 현재의 추세대로 진행된다면 2100년에 최대 6.4°C가 상승할 것으로 예측¹⁾한다.



[그림 1.1] 지구 온도 상승률(1861 - 2004년)

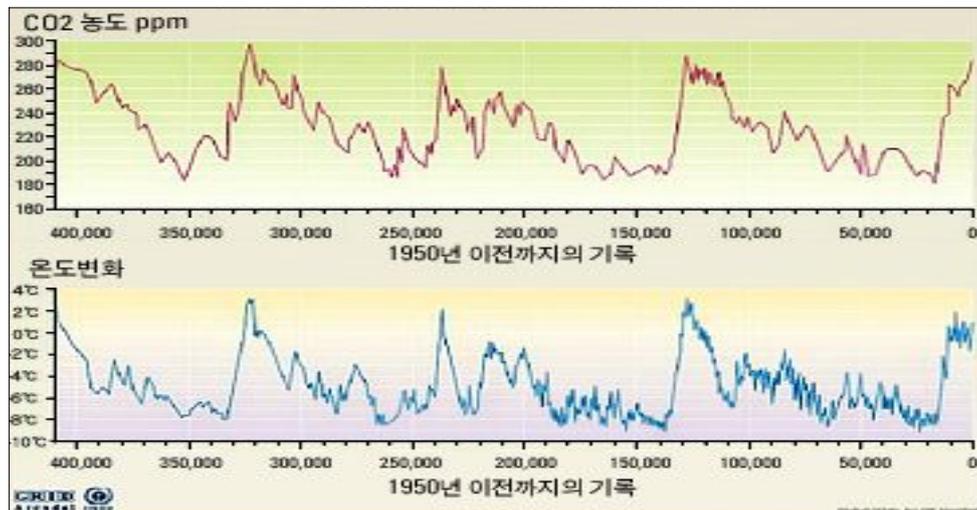
1) 출처 : Henley centre for climate prediction and Research

온난화의 원인은 [그림 1.2]와 같이 크게 수증기, 온실가스²⁾, 오존으로 나누어 볼 수 있다. 수증기와 오존은 자연적인 원인으로 개선의 여지가 거의 없지만 인위적인 행위로 발생된 온실가스는 온난화의 주범으로 전체 발생량의 32%를 차지하며, 온실가스 중에서 이산화탄소가 81% 정도를 차지한다.



[그림 1.2] 지구온난화 원인³⁾

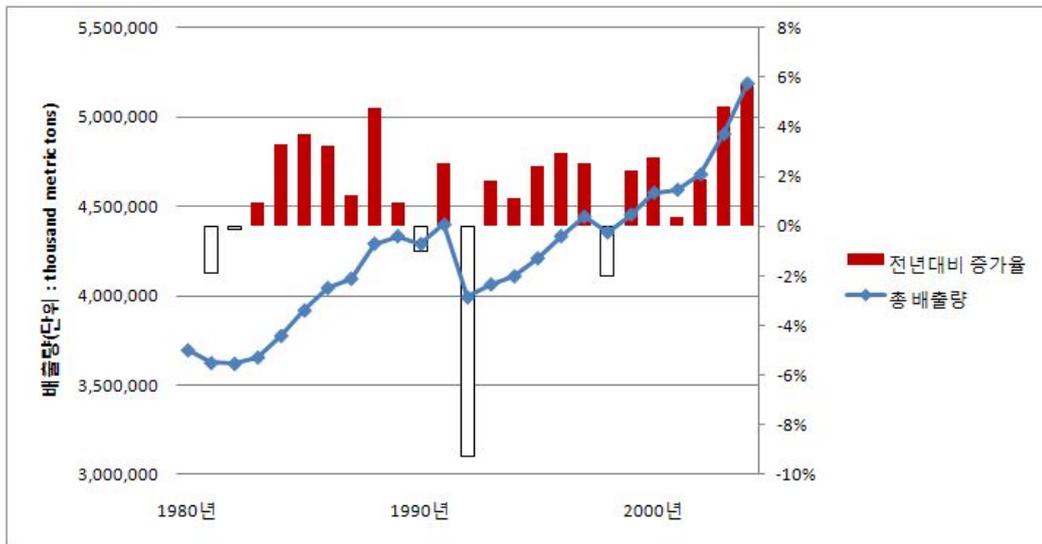
실제로 지구의 온도 변화와 이산화탄소 발생량을 비교해보면 [그림 1.3]에서와 같이 동일한 추세로 증감하는 것을 볼 수 있으며 이산화탄소는 온난화와 연관이 있는 것을 확인할 수 있다.



[그림 1.3] 지구온난화와 이산화탄소와의 관계(출처 : UNEP)

- 2) 온실가스 : 교토의정서에서 고려하는 6대 온실가스를 의미함(이산화탄소, 일산화이질소, 염화플루오린화탄소(프레온), 메탄, 과불화탄소, 육불화화가스)
- 3) 출처 : 위키백과

이처럼 온난화의 큰 영향을 미치는 이산화탄소의 경우 [그림 1.4]와 같이 1980년 37억 톤, 1990년 43억 톤, 2000년 45억 톤, 2004년 53억 톤으로 1990년 이후로 계속적으로 증가하고 있으며 2000년 이후로 매년 증가율이 높아지고 있다.



[그림 1.4] 화석연료의 연소로 인한 이산화탄소 배출량(출처 : JPI Climate)

이러한 이산화탄소 배출량의 증가는 자연재해와 생태계 파괴라는 환경문제뿐만 아니라 에너지 다소비 체제가 지속될 경우 지구촌이 치러야하는 기후변화에 따른 경제적 손실은 매년 세계 GDP의 5% 정도에 해당하며, 보다 넓은 범위의 위험과 피해범주를 포함하여 예측한 피해규모는 세계 GDP의 최대 20%를 차지할 것으로 예측⁴⁾되고 있어 글로벌 경제적 관점에서도 최우선 과제로 대두되고 있다. 또한 선진국을 중심으로 세계 각국들은 온실가스 감축을 위해 전 지구적으로 공동의 대응 방안을 마련하고 있다.

4) 출처 : 영국의 Stern Review, 'The Economics of Climate Change', 2006년. 영국정부는 수석 경제학자 니콜라스 스텐 경에게 지구온난화에 대한 보고서를 부탁했고 그 결과 700쪽의 온난화 보고서(일명 : 스텐 보고서)를 작성하였음. 이 보고서에 따르면 지구온난화를 막기 위한 조치를 취하는 데 전 세계 국내 총생산(GDP)의 1% 정도가 필요하지만 이를 방지할 경우 1930년대 대 공황에 맞먹는 경제적 파탄을 일으키며, 이는 1·2차 세계대전 비용을 넘는 9조 6천억 달러 수준이라고 예측함

1. 글로벌 현황

범국가적인 차원에서 지구온난화 방지를 위해 온실가스 감소를 목적으로 [표 1.1]과 같은 협약을 체결하였다.

[표 1.1] 국가 간 기후변화 협약 체결 주요내용

연도	협약	참여국	주요 내용
2008	제3차 기후변화 주요국회의 (미국주도)	17개국	<ul style="list-style-type: none"> 주요국의 경제규모와 온실가스 배출량 합계는 전 세계의 80% 수준 각국의 여건을 고려, 비구속적·자발적 감축 목표 설정
2007	발리로드맵	미국, 개도국 모두 포함	<ul style="list-style-type: none"> 2009년 말까지 2013년 이후의 온실가스 감축목표 설정
2005	교토의정서 발효	38개국 (EU, 일본, 호주 등)	<ul style="list-style-type: none"> 1990년보다 5.2%이상 감소 달성 대한민국은 2008년부터 점진적 이행의무 지님
2001	마라케시 합의문 채택	개도국	<ul style="list-style-type: none"> 교토의정서 구체적인 이행방안 마련 경제 성장 감축 목표 방안 제시
1997	교토의정서 채택	37개 선진국 EU	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화협약의 수정안 교토온실가스 배출 감소 협의
1992	리오 UN 환경개발회의	192개국	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화에 관한 국가 연합 협약

최초로 실시된 협약은 기후변화협약⁵⁾으로 1992년 192개국의 국가가 지구온난화 방지를 위한 온실가스의 규제를 목적으로 작성하였다. 기후변화협약의 정식명칭은 ‘기후변화에 관한 유엔 기본협약’이고 ‘리우환경협약’이라고도 한다. 기후변화협약체결국은 염화플루오린화탄소(CFC)를 제외한 모든 온실가스의 배출량과 감소량을 조사하여 보고해야하며 기후변화방지를 위한 국가계획 작성의 의무를 갖는다. 이처럼 전 세계 국가들이 기후변화방지를 위해 노력하겠다는 일반적인 원

5) 유엔기후변화협약(UNFCCC)은 United Nations Framework Convention on Climate Change로 우리나라를 포함한 150여 개국의 서명으로 채택되었으며 50개국 이상이 가입하여 발효조건이 충족됨에 따라 1994년 3월 21일 공식 발효되었고 우리나라는 1993년 12월 기후변화협약의 중요성을 감안하여 47번째로 가입하였음

칩을 담고 있는 문서가 기후변화협약이라면, 교토의정서는 기후변화협약의 목적을 달성하기 위한 절차와 온실가스 감축에 대한 법적 구속력이 있는 문서이다. 지구 온난화 규제 및 방지의 국제협약인 기후변화협약의 구체적 이행 방안으로, 선진국의 온실가스 감축 목표치를 규정하였다. 의무이행 대상국은 오스트레일리아, 캐나다, 미국, 일본, 유럽연합(EU) 회원국 등 총 38개국이며 각국은 2008~2012년 사이에 온실가스 총배출량을 1990년 수준보다 평균 5.2% 감축하여야 한다. 각국의 감축 목표량은 -8~+10%로 차별화하였고 1990년 이후의 토지 이용변화와 산림에 의한 온실가스 제거를 의무이행 당사국의 감축량에 포함하도록 하였다. 그 예로 유럽연합 -8%, 일본 -6%의 온실가스를 2012년까지 줄여야 한다. 2007년 12월 3일부터 15일까지 인도네시아 발리에서 열린 제13차 유엔 기후변화협약 당사국 총회에서 '발리 로드맵'이 채택되었다. 발리로드맵에 따르면 새 기후변화협약은 2년간의 협상을 거쳐 2009년 덴마크 코펜하겐 총회에서 결정, 2013년 발효된다. 온실가스의 감소는 선진국은 수치화된 목표 없이 '상당히 감축(Deep cuts)한다'는 목표로 설정되어 있으며, 개발도상국은 측정가능하고 검증 가능한 방법으로서의 감축을 촉구한다. 미국, 중국, 인도 등과 함께 한국도 2013년부터 온실가스 감축 대상국에 포함되었다. 제3차 기후변화 주요국 회의는 2007년 9월 이후 3번째 공식회담으로 미국의 주도하에 진행되었다. 이는 대상 국가들로부터 장기적인 글로벌 목표, 국가별 중기목표 및 전략, 에너지 안보 향상 및 온실가스 감축을 위한 부문별 접근 등 포스트 교토체제에 대한 합의를 이끌어내는 것을 목적으로 개최되었다. 대상 국가는 세계 온실가스 배출량의 80%를 차지하는 국가들로 미국, 프랑스, 독일, 이탈리아, 영국, 일본, 중국, 캐나다, 인도, 브라질, 한국, 멕시코, 러시아, 호주, 인도네시아, 남아프리카, 유럽위원회(EC), 슬로베니아, UN 등을 일컫는다. 이외에도 기후변화협약과 관련된 각종 글로벌 이니셔티브도 그린 IT를 촉진함으로써 이산화탄소 절감에 노력을 기울이고 있다. 대표적으로 전 세계 금융권이 중심이 되어 추진하고 있는 '탄소정보공개 프로젝트(CDP: Carbon Disclosure Project)'⁶⁾는 비영리기관에 의해 2000년부터 시행되고 있으며 2003년부터 국내에서도 매년 시행되고 있다. 이는 세계 주요 기업들에게 탄소 배출 관련 정보와 장단기적인 기업 경영전략을 설

6) 탄소정보공개 프로젝트(CDP: Carbon Disclosure Project) : 산업계의 탄소경영 전략과 온실가스 인벤토리 정보공개를 촉구하는 내용

문형식으로 받아 그 결과를 발표하는 사업으로 기업의 기후변화와 탄소리스크에 대한 대응 능력을 높이기 위해 실시한다.

이러한 정책을 실행하기 위해서는 온실가스 배출량과 감소량을 정확하게 정량화할 수 있는 기술이 필요하다. 이를 위해 유엔기후변화협약(UNFCCC)은 IPCC의 기술적 지원을 받고 있으며, IPCC는 온실가스 산정방법 및 온실가스 저감 활동의 효과를 정량화할 수 있는 방법⁷⁾을 제시함으로써 궁극적으로는 온실가스 저감 목표 설정 및 효율적인 저감활동이 가능하도록 도움을 주고 있다. IPCC뿐만 아니라 선진국들을 중심으로 다양한 가이드라인이 개발되어 해당 국가나 지역단위의 온실가스 배출량 측정, 목표 설정 및 정책 시행을 가능하게 하였다.

국제 협회뿐 아니라 선진국들을 중심으로 국가차원에서도 미래 국가 전략으로 녹색성장을 선택하고 정책, 기술 및 캠페인을 통하여 저탄소 활동을 광범위하게 진행하도록 유도하고 있다.

[표 1.2] 국가별 온실가스 저감을 위한 노력

국가	정책, 기술 및 캠페인	온실가스 감축 계획
미국	<ul style="list-style-type: none"> Lieberman-Warner's Act (2007년 12월 상원 환경위 통과) 	2005년 대비 2050년까지 70% 감축
영국	<ul style="list-style-type: none"> UK Climate Change Bill(2008년 상원통과) 그린 혁명 계획 Zero Carbon City 	1990년 대비 2050년까지 80% 감축
독일	<ul style="list-style-type: none"> 신재생에너지 개발 기후보호를 위한 국가에너지 프로그램 	1990년 대비 2012년까지 21%, 2020년까지 40% 감축
호주	<ul style="list-style-type: none"> Smart Grid 	2000년 대비 2050년까지 60% 감축
일본	<ul style="list-style-type: none"> Cool Earth Clean Asia Initiative 후쿠다 비전 지구온난화 대책의 추진에 관한 법률제정(1998년) 및 개정(2006년) 	2007년 대비 2050년까지 50% 감축

7) IPCC의 가이드라인 : IPCC 1995 Guideline, Revised IPCC 1996 Guideline, IPCC 2006 Guideline 등이 개발되었으며 시간의 흐름에 따라 변화되는 사항들을 반영하고 더욱 명확하고 구체적으로 온실가스 배출원 및 온실가스 배출량 산정방법을 제시하고 있음

국가	정책, 기술 및 캠페인	온실가스 감축 계획
중국	<ul style="list-style-type: none"> • National Climate Change Programme 발표(2007년) • 신재생에너지 글로벌 기업 육성 (태양전지, 풍력터빈 분야) 	2005년 대비 2010년까지 GDP당 에너지 소비량 20% 감축
멕시코	<ul style="list-style-type: none"> • National Climate Change Strategy 발표(2007년) 	주요 산업별로 2007년부터 2014년까지 약 1억 톤의 이산화탄소 감축

*출처 : 국무조정실 '기후변화 제4차 종합대책', 2007

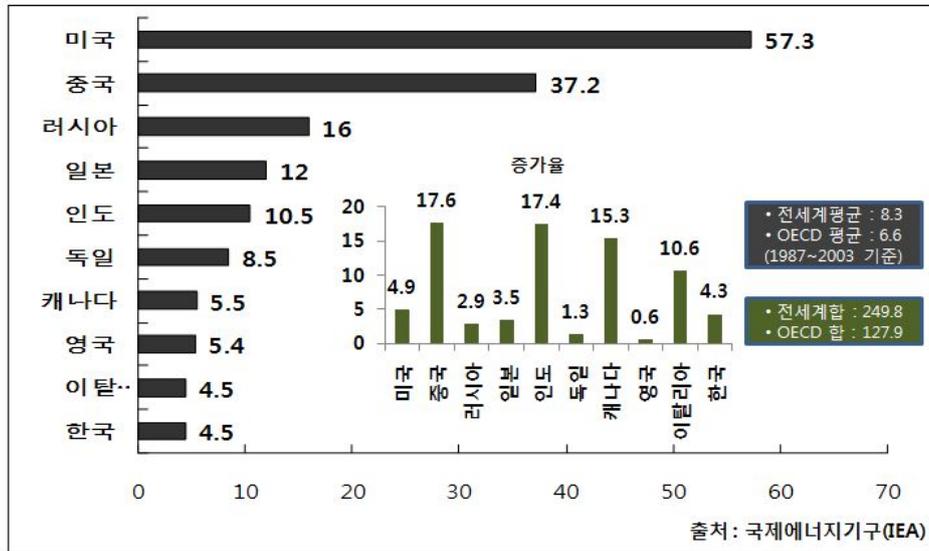
미국은 2012년까지 온실가스배출집약도(온실가스배출량/GDP)를 18%까지 낮춘다는 자체 목표를 수립하여 시행하고 있으며 동북부(RGGI)와 서부(WCI)의 주를 중심으로 배출권거래제 시행을 준비하고 있다. 또한 2025년까지 배출량 증가 억제를 목표로 설정하였다. 2007년 1월 2017년까지 휘발유 소비량의 20% 감축을 위한 대체에너지 비중을 3%에서 15%로 확대한다는 대책을 발표하였으며, 2007년 12월 Lieberman Warner's Act가 상원 환경위를 통과함에 따라 2050년까지 2005년 대비 70%의 감축을 목표로 하고 있다. 특히 캘리포니아 주는 온실가스 배출을 2020년까지 25%를 감축하는 법안을 2006년 제정하여 시행 중에 있다. 영국은 'UK Climate Change Bill'이 2008년 3월 상원을 통과함에 따라 2050년까지 2005년 대비 80%의 저감 목표를 수립하였다. 영국 정부는 기후변화 세에 대한 세율을 올리고, 발전공급자에게 신·통과함에 배전 비중을 2015년까지 5.4%로 의무적으로 확대키로 하였다. 또한 신·통과함에 산업 육성을 골자로 한 '그린혁명계획'에 2020년까지 약 200조원을 투입할 것을 공언하며 녹색시장 선점에 박차를 가하고 있으며 2050년까지 '탄소제로형' 배출로 재탄생하기 위해 탄소제로 도시 건설사업도 활발히 진행 중에 있다. 독일은 신재생에너지 정책을 주도하고 있으며 에너지 혁신2020년까은 매우 긍정적이며 큰 효과를 거두고 있다. 1998년까지만 하더라도 재생에너지의 비중이 2%에 불과했는데 몇 05사이에 10%에 달하는 빠른 증가세를 보여주고 있다. 독일 정부는 생에너지 정10월 18일 주는 온실가스 배출을 2020년까지 선택스 이후 의욕적으로 친환경대체에너지 따라올 추진하고 있으며 이산화탄소 배출량을 2005년까지 25%이상 감소시키고 교토의정서가 설정스 6대 온실가스의 배출량을 따라 2050년까지 따라 2050년까지 80%의 저감 목표를 수로 줄인다는

목표를 설정하였다. 한 는 에 박차를 가하고 (지능형 전력망)라 하여 기존 전력망에 정보기술(IT)을 접목하는 것을 기본 골자로 전력 공급자와 소비자가 양방향으로 실시간 정보를 교환해 에너지효율을 최적화하는 차세대 전력망 구축에 200905월 약 1억 달러의 예산을 할당하였다. 그리고 생에너지 정그리고 생에너지 정그온실가스를 에너지 혁하는 목표를 설정하였다. 0은 지능형 전력망)라 하여 기존 전력망을 따라 8년 제정하고 생에너지6년 개정하였으며, 내각 총리를 본부장으로 하는 지능형 전력망) 하여본부를 운영하고 있다. 생에너지 정그현재 수준에서 에껏80%의 온실가스 배출량을 혁하는 목표를 수립하였으며 2008년 말 정그국내 배출권거래제 시범사업을 도입하였다. 에너은 2007년 6월 'National Climate Change Programme'를 발표하여 2005년 대비 2010년까지 GDP당 에너지 소비량을 20% 감축하고 2020년까지는 30%를 추가 감축하며 신재생에너지를 10% 확대하기로 목표를 설정하였다. 멕시코는 2007년 5월 'National Climate Change Strategy'를 발표하여 주요 산업별로 2007년부터 2014년까지 약 1억 톤의 이산화탄소 감축하는 목표를 설정하였다.

2. 국내 현황

우리나라는 기후변화협약상 개발도상국으로 분류되어 의무대상국에서 제외되었으나, 발리로드맵 채택에 따라 온실가스 감축 의무화가 이행되는 2013년을 대비한 감축계획과 노력이 필요하다. 온실가스 배출량의 80%이상이 에너지부문에서 발생하는 에너지 다소비형 산업구조를 지닌 우리나라는 감축 의무를 부여받을 경우 산업부문에 직접적인 타격을 받을 우려가 있기 때문이다.

실제 우리나라의 지난 100년간 6대 도시 평균 기온이 1.5°C 상승하였으며, 이는 세계 평균 0.74°C 대비 2배정도로 [그림 1.5]와 같이 세계 10위의 이산화탄소 배출 국가이다.



[그림 1.5] 국가별 이산화탄소 배출량

또한 [표 1.3]과 같이 1인당 배출량이 2005년 기준으로 12.28톤으로 나타나며, 배출량의 증가율이 90.1%로 세계 1위를 차지한다.

[표 1.3] 이산화탄소 배출량 OECD 순위

배출량 관련 지표	우리나라	순위	비고
배출량('05)	5.9억tCO ₂	6위	1위 미국(70.7), 2위 일본(13.6)
증가율('90~'04)	90.1%	1위	2위 터키(72.6), 3위 스페인(49.0)
1인당 배출량('05)	12.28tCO ₂ /인	14위	1위 룩셈부르크(28.02)
GDP당 배출량('05)	0.59tCO ₂ /천달러	8위	1위 호주(0.80), 7위 미국(0.61)

*출처 : 국무조정실 "기후변화 제4차 종합대책 확정"(2007.12)

우리나라의 WEF(세계경제포럼)의 환경성과지수 순위는 전체 149개국 중 2006년 42위에서 2008년 51위로 하락하였으며, 기후변화 대응 수준은 낮은 것으로 평가⁸⁾되고 있다. 이에 우리 정부도 '저탄소 녹색성장'을 국가 비전으로 제시하고 5대 국정과제 중 친환경 경제에너지 구조로의 전환을 위해 기후변화와 에너지 대책을 핵심과제 중 하나로 선정하는 등 탄소배출 감축을 적극적으로 추진하고 있다.

8) 출처 : 유럽 CAN(Climate Action Network), 2008년

[표 1.4] 저탄소 녹색성장을 위한 정책

정책	연도	내용
녹색 뉴딜 정책	2009	<ul style="list-style-type: none"> • 2012년까지 50조를 투입해 96만개 일자리 창출
에너지절약 종합추진계획 (행정안전부)	2008	<ul style="list-style-type: none"> • 그린 IDC(Internet Data Center) T/F 구성 • GT(Green IT) 기반환경 수립을 위한 정책 연구를 수행
제4차 기후변화 종합대책 (국무조정실)	2007	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 대한민국 대기전력 저감정책 로드맵

Standby Korea 2010은 2010년까지 대한민국에서 유통되는 모든 전자제품의 대기전력을 1W이하로 한다는 것으로 소비자에게는 에너지절약 혜택, 생산자에게는 최소의 비용부담과 기술경쟁력 향상, 국가적으로는 에너지 이용효율향상을 통한 기후변화협약의 대응에 기여한다는 목표를 가지고 있다. 대기전력은 세계적으로 이산화탄소 배출량의 1~1.5%를 점유하는 것으로 추정되며 만약 위와 같은 목표를 달성할 경우에는 2010년에는 연간 53만 톤의 이산화탄소를 감축할 것으로 기대⁹⁾된다.

제4차 기후변화 종합대책은 최근 기후변화와 관련된 국제동향, OECD 가입국으로서의 지위, 에너지 부문 이산화탄소 배출 10위국이라는 우리나라의 상황을 고려하여 대외적으로는 국제사회의 온실가스 저감노력에 적극적으로 동참하여 기후변화에 대한 대응 의지를 표명하는 한편 국내적으로도 기후변화에 대한 조기 대응을 통해 부담을 최소화하고자 마련되었다. 이번 대책에는 온실가스 감축을 위한 단기 부문¹⁰⁾별 목표 설정 및 저탄소 에너지 공급과 수요관리 등을 통한 온실가스 감축 추진 등을 주요 내용으로 한다.

에너지절약 종합추진계획은 월 1회 실내 환경 데이터 측정관리를 통한 적

9) 출처 : 지식경제부의 '대한민국 대기전력 저감정책 로드맵' 자료

10) 단기부문의 구분 : 산업계, 공공기관, 주거 및 산업단지, 교통·물류, 가정·산업용 기기

정 실내온도 유지, 자판기·정수기 타이머 설치, 승용차 함께 타기 활성화와 경차 사용 유도 등의 내용을 담고 있다. 또한 그린 기반의 통합전산센터 환경개선 계획에서는 전문기관의 에너지 진단 실시, 유휴장비 전원 차단 및 철거 등 정부통합전산센터 특성에 적합한 에너지 절감방안의 내용을 담고 있다.

녹색 뉴딜 정책은 저탄소, 친환경, 자원절약 등 녹색성장전략에 고용창출정책을 융합한 것으로 친환경, 잠재적 성장 동력 확충, 일자리창출을 목표로 하고 있다. 녹색 뉴딜 사업은 9개의 핵심사업과 27개의 연계사업으로 구성되어 있다. 9개 핵심 사업은 4대강 살리기, 녹색 교통망 구축, 녹색국가 정보 인프라, 대체수자원·중소댐, 그린카·청정에너지, 자원재활용, 산림 바이오맥스, 그린 홈·그린 빌딩, 녹색생활공간 조성 등으로 나뉜다.

그 밖에도 신국가발전 패러다임인 저탄소 녹색성장을 효율적이고 체계적으로 추진하기 위하여 2009년 1월 녹색성장기본법(안)을 입법예고하였다. 이 법안은 여러 부처에서 실시하고 있는 기후변화, 에너지 및 지속가능발전 등 저탄소 녹색성장과 연관성이 매우 높으나 서로 다른 법규에 의해 개별적, 산발적으로 시행됨에 따라 부처별 정책 및 사업 간의 연계가 유기적으로 이루어지지 않는 상황을 해결하기 위해 마련되었다. 이 법은 저탄소 녹색성장에 관한 기본법으로서 다른 법률에 우선하여 적용하고 다른 법률을 제정 또는 개정하는 경우에는 이 법의 목적과 기본원칙에 맞도록 하여야 한다. 법안 제41조와 42조에는 “온실가스 다(多)배출업체 및 에너지 다소비업체로 하여금 온실가스 배출량 및 에너지 사용량을 정부에 보고토록 하고, 정부는 온실가스 종합정보관리체제를 구축·운영하여야 한다.”라는 온실가스 배출량 보고 및 종합정보관리체계 구축·운영이라는 조항을 포함하고 있다.

위와 같은 우리나라 정책 및 동향에 부합하기 위해서는 ‘녹색성장기본법’과 같은 정부 정책과 연계하여 온실가스 산출 방법론, 적용 배출 계수, 산정량 보고 절차 및 방법 등에 관한 지침이 필요하다. 더불어 2013년부터 온실가스 감축의무 대상국에 포함됨에 따라 국제 표준에 적합¹¹⁾한 온실가스 배출량 산정 지침의 개발이 요구된다.

11) 발리로드맵에 의해 2013년부터 온실가스 감축 의무 대상국에 포함되기 때문에 국제 표준을 준수해야 함

3. 기후변화 대응 동향

온실가스 배출의 직접적인 원인은 화석연료의 사용으로 온실가스가 배출되는 경우로 대부분 에너지다소비형 산업이 이에 속하며, 간접적인 원인은 화석연료를 이용하여 만들어진 제품을 이용할 때 온실가스가 배출되는 경우를 의미하는 것으로 대부분 전력사용량이 많은 서비스업이 이에 속한다. 대부분의 기후변화 대응은 직접적인 원인을 제공하는 에너지 소비량이 많은 철강, 화학, 비철금속 따위의 재료 산업 등의 에너지다소비형산업을 대상으로 진행되었다. 하지만 서비스업에서 제공하는 서비스가 다양해지고 서비스제공을 위한 정보기술 인프라가 확대됨에 따라 온실가스 배출량이 2005년 32,254천TCO2에서 2006년 120,850천TCO2로 275% 증가¹²⁾하였다. 또한 직접적인 원인뿐만 아니라 간접적인 원인도 [표 1.5]와 같이 온난화의 큰 영향을 주는 것으로 나타났다.

[표 1.5] 온난화의 간접적인 원인

원인	영향
IDC ¹³⁾ 의 운영	1만여 대의 서버가 사용하는 전력의 생산으로 인한 온난화 정도는 1만여 대의 중형자동차가 1년간 화석연료의 연소로 인한 온난화와 동일한 수준
이동통신 기지국 운영	운영을 위해 사용되는 전력의 생산으로 인해 연간 200톤 이상의 온실가스 배출
각종 종이 청구서 발행	미국의 모든 가정이 온라인 청구서를 신청하면 연간 7억 7천만 톤의 쓰레기와 210만 톤 온실가스 감소 가능 ¹⁴⁾
조명의 사용	16만 가구(가정 전등, 간판전등, 경관조명, 사무실 조명 등)가 10분간 전등을 끄면 5,328KW의 전기를 절약하고 이산화탄소도 2,462Kg(약 2.5톤)을 줄이는 효과 ¹⁵⁾ 발생
IT 기기의 사용	주로 PC 사용, 서버, 냉각, 유무선 전화, 네트워크 사무실 정보통신, 프린터 등의 사용으로 발생하며, 전 세계의 이산화탄소량의 2%를 차지함. 이는 항공 산업에서 배출하는 양과 비슷함 ¹⁶⁾

12) 출처 : 에너지관리공단, 2006년

이와 같은 필요성에 의해 최근 국외에서는 서비스업의 온실가스 산정 가이드라인을 개발하고자 하는 움직임을 보이고 있다. 이는 서비스업의 온실가스 저감을 위한 기반을 마련하는 것으로 향후 서비스업의 근본적인 온실가스 배출원을 제거하고 효율적인 온실가스 저감 서비스 도출을 가능하게 함으로써 산업단위의 저감뿐만 아니라 가정이나 개인 단위의 온실가스 저감을 가능하게 할 것으로 예상된다.

제 2 절 국·내외의 온실가스 배출량 산정 가이드라인

기후변화에 대한 관심이 급증되면서 자발적인 개선과 정책적인 규제, 제도의 준수를 위해 온실가스 배출량을 측정하고 근원별로 분류하여 효율적으로 관리할 수 있도록 하는 가이드라인이 국가, 국제협약체, 국제적 기구나 단체 등에 의해 개발되었다. 개발된 가이드라인은 에너지다소비형 산업을 대상으로 작성되었기 때문에 방송·통신 산업의 특수성을 반영하지 못하여 적용하기에는 적합하지 않다.

기존의 개발된 가이드라인의 내용을 살펴보고 비교분석하고 방송·통신 산업의 특성을 알아봄으로써 방송·통신 산업에 반영해야할 요소를 도출하고 국내외 정책 및 동향에 대응하기 위해 국제 표준 가이드라인 기반의 방송·통신 산업의 특수성을 반영한 온실가스 산정 가이드라인을 개발하고자 한다.

1. 가이드라인 분류 및 내용

온실가스 감축이라는 동일한 목적아래 국가, 기업, 산업에 적용 가능한 가이드라인을 정리하면 [표 1.6]과 같다.

-
- 13) 인터넷데이터센터(IDC) : 인터넷 사이트들의 메인 컴퓨터격인 서버들을 모아서 대신 관리해주는 곳을 의미하는 것으로 서버 대부분이 중대형 컴퓨터 급이라서 전기 먹는 하마로 불릴 정도로 전력소모량이 많음
 - 14) 출처 : '뜨거운 지구에서 살아남는 유쾌한 생활습관 77', 데이비드 드 로스차일드 지음, 환경운동연합 옮김
 - 15) 출처 : 김해시의 2009년 6월 20일 '뜨거운 지구, 10분 쉼표' 행사 자료
 - 16) 출처 : IT 분야의 리서치를 전문 가트너의 2007년 자료

[표 1.6] 가이드라인의 종류

가이드라인 제목	발행처	연도	범위
IPCC 1996 Guideline	IPCC	1996	국가
IPCC Good practice Guideline	IPCC	2000	국가
California Climate Action Registry (General Protocol)	California	2002	기업
GHG Protocol	WRI	2004	기업
ISO 14064-1	ISO	2005	기업
Climate leaders design principles	EPA	2005	기업
Direct/Indirect calculation tool	EPA	2005	기업
Instruction for voluntary Reporting of Greenhouse Gases	EIA		기업
Challenge Registry : Guide to Entity & Facility-Bases Reporting	Canada		기업
Guideline for the Measurement and Reporting of Emissions in the UK Emissions Trading Scheme	UK	2003	기업
사업자로부터의 온실가스 배출량 산정방법 가이드라인(ver 1.5)	일본 환경성	2005	기업
EU ETS : monitoring and reporting Guideline	EU ETS	2004	기업
GHG Protocol calculation tools	WRI	2004	기업
업종별 배출량 산정지침(발전, 정유, 철강)	산자부	2004	기업
업종별 배출량 산정지침(제지, 화학, 시멘트)	환경부	2004	기업
자동차 업종 배출량 산정지침	업종별 대책반	2005	자동차
Environmental Performance-Group Reporting Guidelines	BP	2000	정유
The Aluminum Sector Greenhouse Gas Protocol	IAI	2003	알루미늄
Petroleum Industry Guidelines for reporting GHG Emissions	IPIECA	2003	정유
Compendium of Greenhouse Gas Emissions Methodologies for the Oil and Gas Industry	API	2004	정유
Power/Utility Reporting Protocol	EPGEU	2004	발전
Calculation Tools for Estimating GHG Emissions from Pulp and Paper Mills	ICFPA	2005	제지
Calculation Tools for Estimating GHG Emissions from Wood Product Facilities	ICFPA	2005	목재
CO2 Accounting and Reporting Standard for the Cement Industry		2005	시멘트
IPCC 2006 Guideline	IPCC	2006	국가
EU ETS Directive (Phase 2)	EU ETS	2007	기업

*출처 : 에너지관리공단 GEIS 교육자료

대부분의 가이드라인은 IPCC 가이드라인과 WRI/WBCSD의 GHG Protocol을 표준 모델로 삼아 작성되었다. IPCC 가이드라인은 모든 가이드라인의 표준으로 사용되는 가이드라인으로 모든 국가에 적용 가능하도록 개발되었다. 이후 국가에만 적용 가능한 단점을 보완하기 위해 WRI/WBCSD에서 GHG Protocol을 개발하여 기업단위로 적용 가능하도록 하였다. 주요 가이드라인을 사용되는 목적을 기준으로 [표 1.7]과 같이 분류해보았다.

[표 1.7] 가이드라인의 분류

구분	가이드라인	특징
기본 가이드라인	IPCC Guideline	모든 국가에 적용 가능한 가이드라인으로 국가의 특성에 맞게 카테고리를 선택하여 사용하도록 개발되었음(카테고리는 에너지 다소비형 산업을 기준으로 작성되었음)
	GHG Protocol (WRI/WBCSD)	기업에 적용 가능하도록 IPCC Guideline을 기반으로 작성되었으며 조직범위 및 사업활동범위를 설정함으로써 의무를 명확하게 함
자발적 온실가스 감축을 위한 가이드라인	CCAR Reporting Protocol	미국 캘리포니아 주의 온실가스 산정, 보고 및 감축을 위한 목적으로 작성됨
	에너지관리공단 13개 산업별 온실가스산정 가이드라인	주요 산업(제조업, 운송업 등)의 온실가스 산정 및 감축을 목적으로 작성됨
CO2 배출권 거래를 위한 가이드라인	EU ETS	기후변화협약에 대응하기 위한 도구로 유럽의 CO2 배출을 감축하고자 함
	UK ETS	영국의 배출권 거래제 시행을 위한 배출량 산정 및 교토의정서에 의해 감축해야하는 목표를 달성하고자 작성되었음
	EPA	온실가스 감축 대상국이 다양한 배출량 산정 방안의 확보 및 비교 분석을 가능하게 하고자 개발되었음

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. Scope 1 영역과 Scope 2 영역은 필수로 규정하고 산업 특성에 따라 Scope 3 영역은 선택사항이나 최근 보고를 권장하고 있는 추세이다.

이산화탄소 배출권 거래목적으로 개발된 가이드라인은 국가 간 협의회 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 가이드라인의 내용에 대해 자세히 설명하면 다음과 같다.

가. IPCC 가이드라인

IPCC¹⁷⁾는 기후 변화에 따른 위험성을 과학적, 기술적, 사회경제적으로 파악하고 평가하는 것을 목표로 WMO¹⁸⁾와 UNEP¹⁹⁾가 공동으로 설립하였다. IPCC는 UNFCCC²⁰⁾에서 국제표준으로 인정한 유일한 지침서로 온실가스를 산정하는데

17) IPCC : International Panel on Climate Change; 기후변화에 관한 정부 간 협의회

18) WMO : World Meteorological Organization; 세계 기상기구로 세계 각국의 기상사업을 통합한 조직임. 이 조직은 1950년 기상관측을 위한 세계의 협력을 위해 설립되었으며 주로 인류활동에 기상학 응용, 기상학의 연구, 교육 장려 등의 활동을 하고 있음

19) UNEP : United Nations Environment Programme; 국제연합환경계획으로 환경 분야에 있어서 국제협력을 촉진하기 위해 국제연합총회 산하에 설치된 환경관련 종합조정기관임. 이 기관은 1972년 설립되었으며 환경 분야에 있어서 국제협력 촉진을 목적으로 지구환경상태 점검이나 환경상태에 고나한 연례보고서 작성을 주요 활동으로 하고 있음

20) UNFCCC : United Nations Framework Convention on Climate Change; 유엔기후변화협약으로 정식명칭은 '기후변화에 관한 유엔 기본협약'이고 리우변화협약이라고도 함. 1979년 지구온난화의 경고를 시발점으로 논의가 이루어졌으며 1987년 제네바에서 열린 제1차 세계기상회의에서 정부간 기후변화패널(IPCC)을 결성하고 1988년 캐나다 토론토에서 주요 국가의 대표들이 모여 지구온난화에 대한 국제협약 체결을 공식으로 제의함. 1990년 제네바에서 열린 제2차 세계기후회에서 기본적인 협약을 체결하고 1992년 정식으로 기후변화협약을 체결하였음

현재 이용하고 있는 국제적으로 합의된 방법론²¹⁾을 제공한다. 이로 인해 이후 개발되는 기업 인벤토리²²⁾ 가이드라인의 표준으로 사용된다.

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

[표 1.10]과 같이 주 카테고리(Key Categories)를 구분하고 각각에 카테고리별로 단계적 접근법(Tiered Approach)을 이용하여 배출원에 의한 배출량 및 흡수원에 의한 흡수량을 산정한다. 의사결정도를 이용하여 어떤 방법을 사용할 지를 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

예를 들어, 자동차 3대가 제품이나 직원의 운송을 위해 이용될 때 이산화탄소가 배출된다. 이 배출량을 산정할 때 Tier 1은 자동차 3대가 모두 차종이 동일하다는 가정 하에 사용된 연료량을 기준으로 배출계수를 사용하여 배출량을 산정하며, Tier 2는 이러한 가정 없이 실제 차종을 고려하여 연비를 따져 배출량을 산정한다. Tier 3은 자동차가 연식, 노후 정도나 주행도로의 상태 등에 따라 연비가 달라지므로 연비에 대한 개별 자료를 이용하여 배출량을 산정하도록 하는 방법이다. Tier 2나 3 접근법에서는 국가 고유의 배출계수 및 기타 자료를 요하기 때문에 이를 획득할 수 없는 경우에는 Tier 1 접근법을 이용한다.

또한 IPCC는 각 산업별, 가스별 온실가스 배출량 산정 방법론을 제시하며 국제적 표준이 되는 온실가스 종류 및 지구온난화지수²³⁾, 온실가스 산정을 위해

21) 과학기술자문 부속기구의 4차 회기 보고서(FCCC/SBSTA/1996/20)의 제30절

22) 인벤토리란 온실가스 배출량 산정 및 목표 감축량을 설정할 수 있는 시스템

23) GWP; Global Warming Potential로 대기농도의 변화를 직접 계산하지 않고 여러 가스의 배출 수준을 보통의 척도로 바꾸는 데 사용하는 지표로 특정 기간 동안 이산화탄소 1kg의 배출량에 비해 특정 온실가스 1kg이 지구온난화에 미치는 정도를 나타냄

필요한 다양한 변수와 배출계수의 기본값을 제공하여 각 국가에서는 국가 활동 자료만 보충하여 사용할 수 있도록 한다.

범국가적으로 적용 가능한 기본 방법론을 제공하기 때문에 각 국가별 정책을 고려해야하며 제조, 건설, 수송 등과 같은 산업들을 주요하게 고려하기 때문에 서비스 산업의 특성을 반영한 온실가스 산출방법이 요구된다.

나. WRI/WBCSD의 The GreenHouse Gas Protocol(GHG Protocol)²⁴⁾

WRI²⁵⁾/WBCSD²⁶⁾는 세계 각국의 다양한 기업들이 국제적으로 인정받을 수 있는 표준화된 온실가스 산정 및 보고 가이드라인의 개발을 위하여 공동 연구(다국적 기업, NGO, 정부)를 시작하여 GHG Protocol을 개발하였다. 이는 세계 최초로 IPCC에 근거하여 개발된 기업 인벤토리 산정 가이드라인이다. 본 가이드라인은 세계 각국의 기업 및 정부로부터 인정받아 광범위하게 적용되고 있으며, 국제 정책에 있어 중립적으로 개발되었다.

IPCC Guideline은 [표 1.10]과 같이 온실가스 배출원 및 흡수원을 기준으로 카테고리화를 하여 온실가스 배출량을 산정하는 반면 WRI/WBCSD의 GHG Protocol에서는 배출원의 특성을 기준으로 직접적인 배출과 간접적인 배출로 구분하고 소유 및 통제 여부에 따라 배출영역을 구분하여 온실가스 배출량을 산정한다. 직접적인 배출은 제품생산을 위한 활동으로 인한 배출을 의미하며, 간접적인 배출은 기업 활동으로 인한 온실가스 배출을 의미한다. 이러한 GHG Protocol은 IPCC Guideline과 함께 [표 1.8]과 같이 다른 가이드라인에 참조되어 적용되고 있다.

24) A Corporate Accounting and Reporting Standard, Revised Edition

25) WRI : World Resources Institute; 세계자원학회로 지구를 보호하고 인간의 삶을 개선하기 위한 방안을 찾기 위해 1982년 창립되었음

26) WBCSD : World Business Council for Sustainable Development; 세계지속가능발전기업협의회로 BCSD를 전신으로 1994년 기업의 지속 가능성에 대한 산업계의 견해를 최초로 언급되었음. 즉, 기업차원의 지속가능성이란 '미래 기업 활동에 필요한 인적 자원과 천연자원을 보호하면서 현재의 기업과 이해관계자의 욕구에 부합하는 수준의 경영전략 및 경영활동을 선택하는 것을 의미함

[표 1.8] WRI/WBCSD GHG Protocol의 참조사항

단위	가이드라인	참조사항
지역	CCAR	<ul style="list-style-type: none"> • 미국의 캘리포니아 주에서 적용되는 가이드라인 • 사업범위(조직 범위 및 사업활동 범위) 설정방법 참조하고 이에 지리적 범위 설정방법을 제시함
산업	에너지관리공단	<ul style="list-style-type: none"> • 사업범위 설정부분에서 조직범위 설정은 GHG Protocol을 따르며, 사업활동범위 설정에서는 IPCC Guideline을 따름
국가	EPA	<ul style="list-style-type: none"> • 조직범위 설정 부분에서 GHG Protocol을 이용하며 사업활동 범위 설정 부분에서는 사용하는 용어만 상이할 뿐 의미는 동일함(Core Emissions : Scope 1과 2 영역, Optional Emissions : Scope 3 영역)

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

IPCC와는 달리 사업적 구조를 고려하여 기업 단위별로 적용 가능한 가이드라인이지만 에너지다소비형 산업에 초점을 맞추어 개발되었기 때문에 다른 산업에 대한 특징을 고려하지 못하였으며, 검증에 대한 세부적 기준을 제시하고 있지 않다.

[표 1.9] IPCC Guideline과 WRI/WBCSD의 GHG Protocol의 비교

IPCC Guideline				WRI/WBCSD GHG Protocol		
1수준	2수준	3수준	4수준	Scope 1	Scope 2	Scope 3
에너지	연료연소 활동	에너지 산업		1. 고정연소배출 <ul style="list-style-type: none"> 연료추출 및 에너지생산을 위한 연소 전력 및 열의 생산을 위한 연소 전력, 열, 증기 생산에 사용되는 터빈 및 보일러, 연펌프, 플레링 등 2. 이동연소배출 <ul style="list-style-type: none"> 원재료, 제품, 폐기물, 직원의 이동으로 인한 연소 사업자가 소유하거나 통제하는 운송수단만 고려 3. 탈루성배출 <ul style="list-style-type: none"> 송전 및 저장시설의 누출로 인한 LPG, HFC, SF6 등 발생 연료의 추출, 처리, 저장, 수송으로부터의 모든 의도적 및 비의도적 배출 장비누출로 인한 손실, 환기, 파이프라인 파열로 인한 환기 및 방출 등 	<ul style="list-style-type: none"> 구입전력·열·증기의 소비로 인한 배출 	<ul style="list-style-type: none"> 구입자재의 추출 및 생산, 구입연료의 수송 채광, 연료추출, 연료 정제·공정용 에너지 사업자가 소유하거나 통제하지 않는 운송수단으로의 직원통근 및 출장
		제조업 및 건설				
		수송	민간항공			
			도로수송			
			철도			
			수상항해			
	기타수송					
	기타부문					
	미분류					
	연료로부터 탈루성 배출	고체연료				
오일 및 천연가스						
에너지 생산으로부터의 기타 배출						
이산화탄소 수송 및 저장	이산화탄소의 수송					
	주입 및 저장					
기타						
산업공정 및 제품 사용	광물산업		1. 공정처리배출 <ul style="list-style-type: none"> 생산 프로세스에서의 물리적 활동으로 인한 배출 생산을 위한 화학적 공정으로 인한 배출 기질 산화, N2O 부산물, 촉매 크래킹 등 2. 탈루성배출 <ul style="list-style-type: none"> 저장탱크 누설 및 HFC 사용으로 인한 배출 	<ul style="list-style-type: none"> 구입전력·열·증기의 소비로 인한 배출 	<ul style="list-style-type: none"> 구입자재 또는 상품운송으로 인한 배출 원료 생산을 위한 공정에서의 배출 폐기물 처리를 위한 수송, 매립, 연소 활동으로 인한 배출 	
	화학산업					
	금속산업					
	연료로부터 비에너지 제품 및 용매 사용					
	전자산업					
	오존층 파괴물질의 대체물질로서 제품 사용					
	기타 제품 제조 및 사용					
	기타					

IPCC Guideline				WRI/WBCSD GHG Protocol		
1수준	2수준	3수준	4수준	Scope 1	Scope 2	Scope 3
농업, 산림 및 기타 토지 이용	가축	장내발효		1. 고정연소배출 • 장내발효(탄수화물이 미생물에 의해 단순한 분자로 분해되는 소화)를 통해 메탄 배출 • 퇴비의 분해로부터의 메탄 및 아산화질소 배출	• 구입전력·열·증기의 소비로 인한 배출 • 퇴비 분해 시스템 가동	
		비료관리				
	토지	임지				
		농경지				
		초지				
		습지				
		주거지				
		기타 토지				
토지에 대한 통합적 원천 및 non-CO2 배출원						
기타						
폐기물	고형 폐기물 매립		1. 고정연소 • 소각로, 보일러, 화염 2. 폐기물 관련배출 • 유기물의 혐기성 미생물 분해를 통해 배출되는 이산화탄소 • 박테리아를 이용한 폐수처리 시에 발생하는 N2O	• 구입전력·열·증기의 소비로 인한 배출		
	고형 폐기물의 생물학적 처리					
	폐기물의 소각 및 노천소각					
	폐수 처리 및 배출					
	기타					
기타	NOx와 NH3에 있는 질소의 대기침적에서 발생하는 간접적 N2O 배출		• 위의 카테고리에 속하지 않는 부분을 구체적으로 정의하여 사용하는 범위	• 구입전력·열·증기의 소비로 인한 배출		
	기타					

다. California Climate Action Registry의 GHG Protocol

캘리포니아²⁷⁾ 지역에서의 자발적인 온실가스 감축을 위한 목적으로 작성된 가이드라인으로 CCAR²⁸⁾에 속한 기업들의 온실가스 배출량의 계산 및 Scope 1(직접적인 배출) 영역과 Scope 2(전력사용으로 인한 간접적인 배출) 영역의 보고를 의무화하고 Scope 3(기타 간접적인 배출) 영역은 선택사항으로 정하고 있다. Scope 3 영역은 스팀, 난방, 냉방 등에서 발생하는 온실가스를 의미한다. 기본적인 사항들은 IPCC와 WRI/WBCSD의 가이드라인을 참조하여 작성되어 유사하다.

이 가이드라인은 일반적인 기업들에 적용하기에 적합하나 각 산업별 특성을 고려하지 않기 때문에 각 산업별 사업자 기준에 따른 온실가스 배출량의 산정이 필요하다. 특히 Scope 2 영역 및 Scope 3 영역에 속하는 사항들이 많은 산업들의 경우에는 새로운 배출원 정의 및 배출량 산정을 위한 새로운 방법 제시가 요구된다.

라. 에너지관리공단의 13개 산업별 온실가스 산정 가이드라인

교토 의정서에서 규정하고 있는 6대 온실가스(이산화탄소, 메탄, 아산화질소, 수소불화탄소, 과불화탄소, 육불화황)를 배출량 산정 대상 온실가스로 정의한다. 여기서 고려하는 산업 13개는 발전, 석유화학, 반도체, 시멘트, 유리, 정유, 제지, 철강, 도로운송, 철도운송, 항공운송, 해상운송, 비철금속 산업을 의미한다. WRI/WBCSD와 동일하게 사업 범위(조직 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.

기업 활동의 결과이지만 기업이 소유하거나 통제하지 않는 시설에서 발생

27) 미국 서부 태평양에 면한 주로 농업(미국 제1의 농업주) 및 공업(항공우주산업, 전기기계기구, 전자기기, 금속제품, 정유 등)이 발달함

28) California Climate Action Registry, 캘리포니아 온실가스 등록소

한 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 제시하지 않고 있다.

마. EU Emissions Trading Scheme

EU 배출권 거래제는 유럽의 이산화탄소 배출을 줄임으로 기후변화협약에 대응하기 위한 도구로 사용하기 위하여 개발되어 운영되고 있다. EU 배출권 거래 시장은 역대 국가들이 탄소배출권을 거래할 수 있도록 2005년 1월 1일부터 가동한 세계 최대의 탄소시장이다. 각 회원국은 할당받은 배출권에 대하여 배출권거래제 및 감축활동을 실시하여 지정된 허가서를 충족해야한다. 배출권에 부족분은 각 기간별로 규정된 벌금이 부과된다. EU 배출권 거래제도에 포함되는 산업 활동은 다음의 7가지로 제한하였다.

- 에너지활동
- 철금속의 생산 및 가공처리
- 시멘트 클링커 또는 생석회의 생산
- 유리 및 유리섬유의 제조
- 세라믹 벽돌의 제조
- 목재로부터의 펄프생산 또는 다른 섬유 물질의 생산
- 종이와 판지의 생산

그리고 규정된 활동별로 측정의 불확실성에 기초한 단계적 접근법을 제시하였다. EU ETS에 참여하기 위해서는 프로젝트 유형, 사용방법뿐만 아니라 UNFCCC로의 등록이 요구되는 등의 엄격한 규제가 적용되어 통일성이 있으며 낮은 리스크 및 다른 체제와의 배출권 거래를 가능하게 한다. 하지만 대부분 화석연소로 인해 온실가스를 배출하는 산업들을 기반으로 거래제를 시행하기 때문에 향후 적용 산업 범위가 확대될 경우 새로운 배출량 산정방안이 요구되어진다.

바. 영국 배출권 거래제 기업 인벤토리 산정 가이드라인(UK ETS²⁹⁾)

영국은 교토의정서에서 12.5%의 감축목표를 할당받았으며 감축목표 달성을 위해 2000년 영국기후변화프로그램(The UK Climate Change Program)을 발표하였다. 프로그램은 온실가스 감축정책들을 통합하고 배출권 거래제도 시행을 포함하고 있다. 이에 2002년 영국은 세계 최초로 배출량 총량 거래제 UK ETS(온실가스 배출권 거래제)를 도입하였으며 1999년 6월 최초의 배출권 거래제 및 인벤토리 산정 가이드라인을 개발하였다. 여기에는 화석연료의 연소를 통해 발생한 이산화탄소뿐만 아니라 전력 소비 등을 통해 발생한 이산화탄소 배출도 포함한다.

배출량 산정 측면에서 다른 국가(단체)의 가이드라인에서 IPCC 배출계수를 인정(권장)하는 것과 달리 DEFRA³⁰⁾에서 승인된 배출계수를 사용하도록 되어 있으며, 몇몇 배출계수는 IPCC와 다른 값을 갖는다.

범국가적인 표준으로 사용되고 있는 IPCC와 다른 배출계수를 사용하므로 향후 국가간의 배출권 거래제가 시행될 경우 다시 배출량을 계산해야하는 번거로움이 발생한다.

사. 미국 EPA 배출량 산정 가이드라인

미국 EPA에서 개발한 배출량 산정 가이드라인은 온실가스 감축 당사국이 다양한 배출량 산정 방안을 확보하여 비교 분석하여 더욱 명확하고 정확한 배출량을 산정할 수 있도록 지침을 제공하고자 하는 취지에서 개발되었다. 그리고 국가 영역별 온실가스 배출량을 산정하기 위하여 에너지, 산업공정, 용매와 다른 제품 사용, 농업, 토지 사용 및 토지 사용 변화, 폐기물, 기타로 구분하여 자세히 서술하고 있다. 특히 각각의 배출원은 IPCC에서 정의하고 있는 단계적 방법론 Tier 1을 거의 따르고 있다. 사업활동 범위 설정은 WRI/WBCSD에서 제시한 것을 이용한다.

29) The UK's new carbon Emissions Trading Scheme; 영국 배출권거래제 기업 인벤토리 산정 가이드라인

30) DEFRA : Department for Environment, Food and Rural Affairs; 영국환경식품농림부로 환경 보호, 식품 생산, 농업, 어업, 농촌사회 등에 관한 활동을 하고 있는 영국정부 부서임

아. CCX Rule Book

세계 최대의 온실가스 배출국인 미국은 자국의 산업보호를 이유로 2001년 3월 교토의정서 비준을 거부하여 국가적으로는 온실가스 감축의무에 대한 규제를 받지 않고 있으나 주정부차원에서 기후변화에 대응하기 위해 배출권 거래제도 도입에 대한 적극적인 움직임을 보이고 있다. 특히 세계 최대의 자발적 탄소거래시장인 CCX(시카고기후거래소)를 통해 많은 기업들이 탄소배출권을 거래하고 있다. 온실가스 감축기술 도입 등을 통해 자체적으로 온실가스를 감축하는 방법은 매우 높은 비용이 소요되기 때문에 CCX는 온실가스를 감축하는데 있어 다른 방법보다 비용측면에서 효율적이다. 배출권 거래는 다른 배출권 거래시장과는 달리 할당을 기준으로 총량거래제 형태를 갖으며 시장과는 달리 다루고 있는 6대 온실가스를 대상으로 한다. 주로 전력, 석유화학, 전자, 철강 등의 산업과 시카고 시청 등의 공공기관, 미시간주립대 등의 대학 등처럼 직접적으로 다량의 온실가스를 배출하는 기업 및 기관이 있으며 서비스업종 등과 같은 소량의 온실가스를 배출하는 기업 및 기관도 회원사로 존재한다. 여기서의 서비스업종은 에너지소비 및 출장 등으로 온실가스를 배출하는 것을 의미한다.

2. 가이드라인의 특성 및 한계점

앞에서 언급한 가이드라인의 특징을 산정단위, 적용가능산업, 세분화 수준으로 구분하여 종합하면 [표 1.10]과 같다. 국가 간 협약 기구에 의한 가이드라인은 국가 정책에 따른 보고 성격이 강하여 전체 에너지 및 연료의 입출량을 파악하여 온실가스 배출량을 산정하므로 정확성이 낮고 보다 세분화된 온실가스 배출량 산정을 기대하기 어려우므로 고려하지 않는다.

[표 1.10] 가이드라인의 비교

세부사항	가이드라인	IPCC Guideline	GHG Protocol	CCAR	에너지 관리공단
산정단위	국가	○			
	산업	○			○
	기업		○	○	
적용가능 산업	제조업	○	○	○	○
	운송 서비스업	○	○	○	○
	기타 서비스업	△	△	△	
세분화 수준	Scope 1 영역	○	○	○	○
	Scope 2 영역	△	△	△	
	Scope 3 영역				

*○ : 완벽하게 해당되는 경우, △ : 부분적으로 해당되는 경우

산정단위란 배출량을 산정하는 기본 단위를 의미하며 IPCC 가이드라인과 같이 중복체크 될 수 있다. IPCC의 경우 범국가적으로 적용 가능하도록 개발된 가이드라인으로 배출원 카테고리에서 해당 국가와 관련된 사항만 취하여 배출량을 산정할 수 있도록 하였으며 이와 동시에 배출원 카테고리를 산업을 기준으로 분류하여 국가 단위 및 산업 단위의 배출량 산정을 가능하도록 하였다. 적용가능 산업이란 해당 가이드라인을 기반으로 해당 산업의 온실가스 배출량을 산정할 수 있음을 의미한다. 온실가스 배출량의 상당부분(80-90%) 산정할 수 있는 경우에는 ○, 어느 정도(30-40%) 산정할 수 있는 경우에는 △를 표시하였다. 세분화수준이란 각 영역을 구분하는 분류가 세분화된 정도를 의미한다. 간단하게 세분화한 경우에는 △, 세밀하게 세분화한 경우에는 ○로 표시하였다.

제조업 및 운송 서비스업은 온실가스 배출량의 대부분이 Scope 1 영역에 속하지만 운송 서비스업을 제외한 기타 서비스업은 Scope 1 영역에 속하는 온실가스가 거의 존재하지 않고 Scope 2 영역과 Scope 3 영역에 속하는 온실가스가 상당하다. 대부분의 가이드라인이 에너지다소비형 산업에 집중하여 가이드라인을 개발하였기 때문이다. 따라서 운송업을 제외한 서비스업, 특히 방송·통신 산업에서의 온실가스 감축을 위해서는 기존의 가이드라인에서 Scope 1 영역의 배출원을

고정연소 배출, 이동연소 배출, 탈루성 배출, 공정처리 배출, 폐기물관련 배출로 세분화하였듯이 Scope 2 영역과 Scope 3 영역의 배출원을 세분화하고 각 배출원별 온실가스 산정 방법을 제시하여야 한다. 이러한 기반 작업이 존재해야만 온난화의 큰 영향을 주는 배출원을 파악하고 이에 적합한 온실가스 감축 활동을 진행할 수 있기 때문이다.

제 3 절 방송·통신 산업의 가이드라인 필요성

서비스업에 대한 관심이 증대되면서 서비스업의 온실가스 배출량을 저감할 수 있는 기반을 마련하고자 서비스업의 특성을 고려한 온실가스 산정 가이드라인을 개발하고 있는 추세이다. 국외에서 개발된 가이드라인의 경우 목적이 다르고 국가 간 기업·산업 특성이 다르기 때문에 적용하는 데에는 무리가 있으므로 국내 실정 및 산업 특성에 적합한 가이드라인이 개발되어야 한다.

본 절에서는 방송·통신 산업을 서비스업에서의 대표적인 산업으로 선정할 이유를 설명하고 방송·통신 산업의 특징을 기반으로 가이드라인을 개발할 때 고려해야하는 사항들을 도출하고자 한다.

1. 방송·통신 산업의 중요성

방송·통신 산업은 타 서비스업에 비해 많은 온실가스를 배출할 뿐만 아니라 사업활동범위가 넓고 복잡하기 때문에 온실가스 배출량 저감이 시급하며 타 서비스업까지 동시에 고려된다는 점에서 가이드라인의 대상 산업으로 선정되었다.

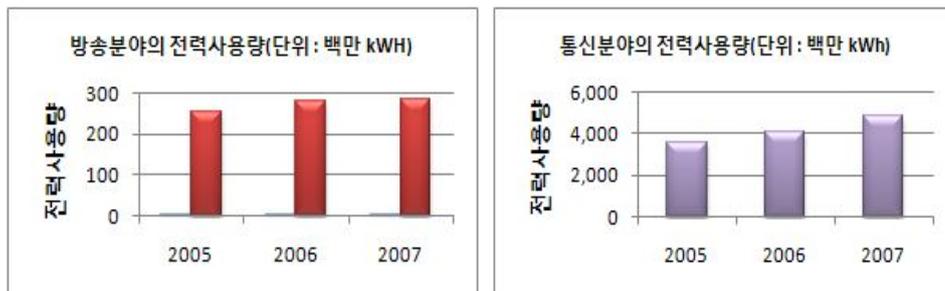
가. 방송·통신 산업의 전력사용량

서비스산업은 제조업과는 달리 화석연료의 사용은 거의 없으며 전력사용으로 대부분의 사업활동을 처리한다. 전력사용은 화석연료처럼 직접적으로 온실가스를 배출하지 않지만 전력 생산을 위해 화석연료가 사용되면서 온실가스가 배출된다. 따라서 전력 사용량이 많을수록 온실가스 배출량도 증가함을 알 수 있다.

방송·통신 산업은 타 서비스업과는 달리 서비스 제공을 위해 전력소비량이

높은 설비가 구축·운영되어야 한다. 방송을 위한 송신시설(송신탑, 송출탑)에서는 1억 5천만kWh(2007년)의 전력, 통신을 위한 교환기, 기지국, 중계기 등에서는 1억 1천만kWh의 전력이 소모³¹⁾된다. 특히 통신업의 경우 인터넷 비즈니스의 성장과 함께 인터넷데이터센터가 구축되었다. 이는 기업 및 개인 고객에게 전산 설비나 네트워크 설비를 임대하거나 고객의 설비를 유치하여 유지·보수 등의 서비스를 제공하는 곳으로 11억 2천만kWh(2008년)의 전력을 소모하였다. 이는 전체 전력 소비량의 0.3%를 차지한다. 국내 70개의 인터넷데이터센터에서 한해동안 소모하는 전력량은 울산광역시의 인구 110만명이 사용하는 전력량과 비슷³²⁾하다.

서비스 산업의 경우 대부분 전력사용량이 높지만 특히 방송·통신 산업은 전체 전력 소비량의 1.4%, 서비스 부문 전력소비량의 4.6%를 차지³³⁾한다. 그리고 2005년부터 2007년까지 방송·통신 기기 및 네트워크에서 소비되는 전력량이 [그림 1.6]과 같이 연평균 16% 증가하였을 뿐 아니라 전력소비량이 지속적으로 증가하고 있다.



[그림 1.6] 방송·통신 분야의 전력사용량³⁴⁾

31) 출처 : 방송통신 위원회, 2007년

32) 출처 : 지식경제부, 2008년

33) 출처 : 방송통신위원회, 2007년 방송 분야의 전력 소비량(286GWh), 통신 분야의 전력소비량(4,847GWh)

34) 출처 : 방송통신위원회, 2008 방송산업실태조사보고서

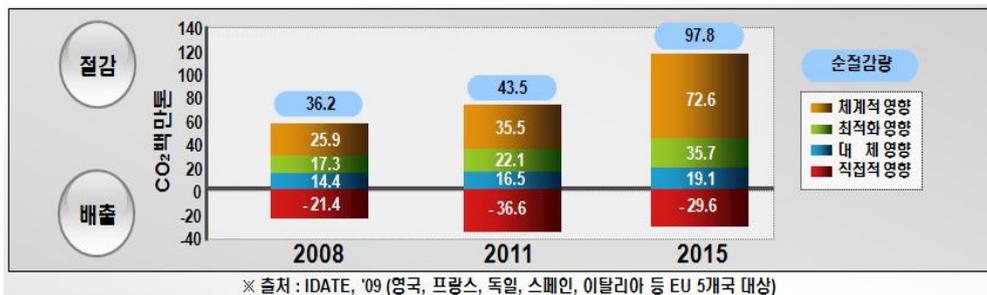
이처럼 방송·통신 산업에서의 전력사용으로 인한 온실가스 배출량은 타 서비스업에 비해 상당할뿐 아니라 향후 신규 방송·통신 서비스의 도입에 따른 미디어 기기의 급속한 보급, 네트워크 및 인터넷데이터센터의 구축 증가로 인해 더욱 전력소비량이 많아지고 이에 상응하는 온실가스 배출량도 증가할 것으로 예상된다.

나. 방송·통신 산업의 온실가스 배출원

서비스산업은 운송업, 방송·통신업, 금융업, 부동산업, 교육서비스업 등이 있으며, 운송업을 제외한 서비스산업에서는 주로 전력을 통해 에너지를 얻는다. 운송업의 경우 주로 화석연료를 사용하기 때문에 기존의 에너지다소비형산업에서의 배출원을 기반으로 온실가스 배출량을 산정할 수 있다. 하지만 운송업을 제외한 서비스업의 경우에는 화석연료 사용이 거의 없고 주로 전력사용으로 에너지를 얻으며 다양한 조직구조와 사업활동을 수행하기 때문에 기존 가이드라인의 기준으로는 정확한 온실가스 배출량을 산정할 수 없다. 따라서 서비스업에서의 온실가스 배출원을 정의하고 배출량 산정방법을 정의해야한다. 하지만 서비스업이 다양하기 때문에 모든 서비스업에 적합한 온실가스 산정 가이드라인을 개발하는 것은 어려움이 따른다. 따라서 모든 사업활동 및 배출원을 포함하는 산업을 기준으로 가이드라인을 개발해야한다. 방송·통신 산업의 경우 조직구조가 타 서비스업에 비해 복잡할 뿐 아니라 다양한 사업활동을 수행하며 모든 서비스산업의 배출원을 포함하기 때문에 가이드라인의 대상으로 적합하다. IPCC에서 제시한 카테고리처럼 국가별로 적합한 배출원을 고려하여 온실가스 배출량을 산정하듯이 방송·통신 산업을 기준으로 가이드라인을 개발할 경우 타 서비스업의 경우에도 적합한 배출원을 고려하여 온실가스 배출량을 산정할 수 있다.

다. 타 산업의 파급효과

방송·통신 산업의 인프라를 활용할 경우 2020년까지 ICT³⁵⁾ 산업에서 발생되는 온실가스 배출량의 5배를 감축³⁶⁾할 정도로 타 산업의 파급효과가 상당하며 온실가스의 효율적인 저감이 가능한 산업이기 때문에 다른 서비스 산업보다 효율적으로 관리하고 감축하기 위한 노력이 절실하다.



[그림 1.7] 인프라 활용을 통한 온실가스 절감

2. 방송·통신 산업의 특징

UN 국제표준산업분류를 기초로 작성된 한국표준산업분류³⁷⁾(2008년 2월 1일부터 시행되고 있는 제9차)에 의하면 방송·통신 산업은 다음과 같이 정의된다.

“방송 산업은 라디오 및 텔레비전을 지상파, 유선 및 위성 등의 각종 전송 방식에 의하여 송출하는 산업 활동을 의미하며, 통신 산업은 유선, 무선 및 기타 전자적 방법에 의하여 음성, 자료, 문자, 영상 등의 각종 정보를 송·수신하거나 전달하는 통신서비스를 제공하는 산업 활동을 일컫는다.”³⁸⁾

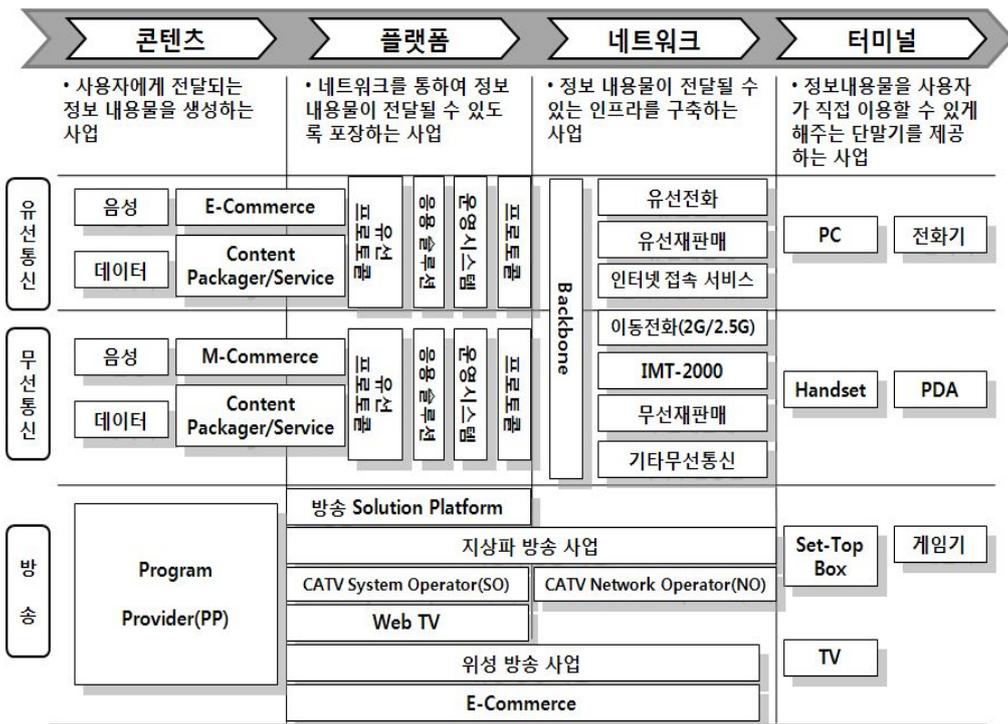
35) ICT는 Information and Communication Technology(정보통신기술)의 약자로 온실가스 배출량이 다른 산업보다 적은 것이 사실이나 ICT 산업의 제조, 설비운영, 서비스 등에 소요되는 전력소비는 막대하며 증가하는 추세에 있음

36) 출처 : The Climate Group, 'Smart 2020: Enabling the low carbon economy in the information age', 2008

37) 한국표준산업분류는 사업체가 주로 수행하는 산업활동을 그 유사성에 따라 체계적으로 유형화(분류)한 것으로 산업활동에 의한 통계 자료의 수집, 제표, 분석 등을 위해 활동카테고리를 제공하는 것을 목적으로 함

38) 출처 : 통계청 고시 제 2007-53호, "한국표준산업분류(9차 개정)"

방송 산업과 통신 산업은 [그림 1.8]과 같이 유사한 특징을 지닌다. 사용자에게 전달되는 영상이나 데이터, 음성 등을 생성하고 이를 네트워크를 통해 전달할 수 있도록 포장하고 네트워크를 구축하는 사업, 전달된 정보를 디스플레이하는 단말기 사업 분야로 크게 나누어 볼 수 있다.



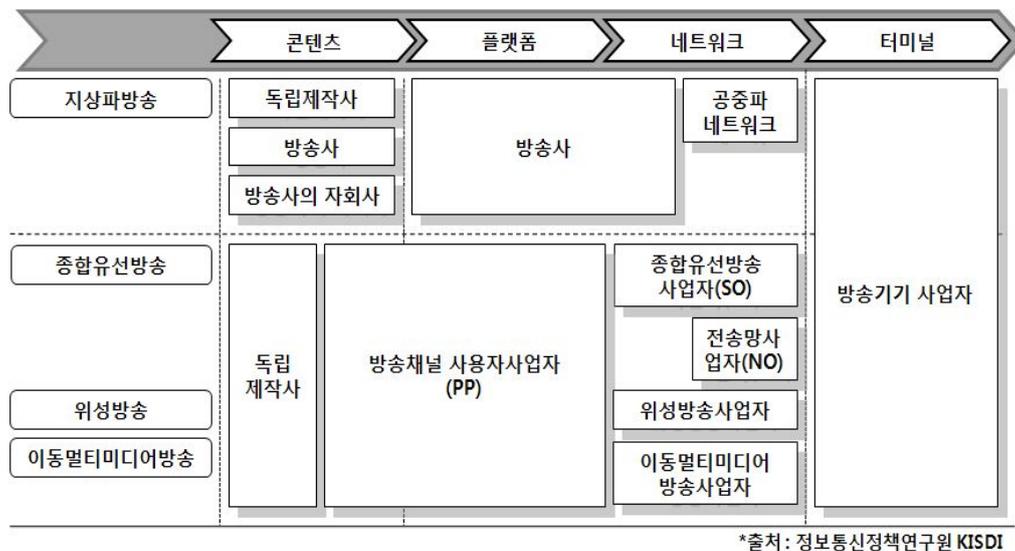
*출처 : '통신방송 융합시장환경 분석과 중장기 전략', KISDI, 2005.11

[그림 1.8] 방송·통신 산업의 사업 분야

이러한 방송·통신 산업의 온실가스 감축을 위해서는 기존 산업과는 달리 더욱 구체화된 방법의 가이드라인이 필요하다. 방송·통신 산업의 가치사슬, 조직 형태 및 프로세스의 분석을 통해 제조업이나 다른 산업과의 차이점을 도출하여 가이드라인에 반영해야할 특징을 도출하고자 한다. 방송 산업과 통신 산업으로 구분하여 자세히 설명하면 다음과 같다.

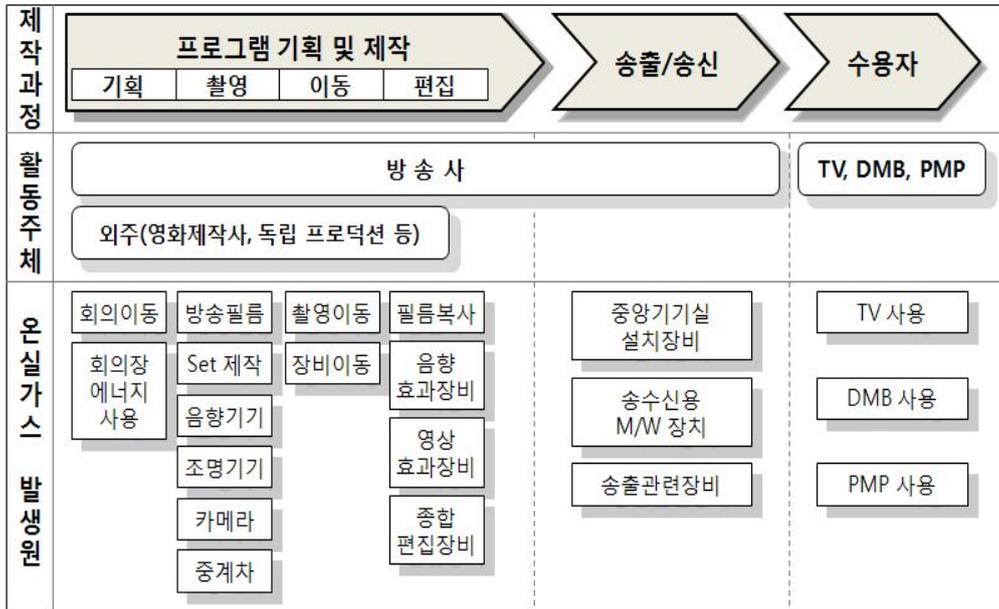
가. 방송 산업의 가치사슬 및 프로세스

방송은 다수를 상대로 정보를 전달하는 매체로 전달방식에 따라 라디오 방송, 텔레비전 방송, 케이블 방송, 인터넷 방송, 위성 방송 등으로 나뉜다. 이러한 방송은 방송 프로그램을 기획·편성 또는 제작하여 이를 수신자에게 전기통신설비를 통해 송신하는 것으로 다음과 같은 조직형태를 띄고 있다.



[그림 1.9] 방송 산업의 가치사슬

방송 분류와 상관없이 동일한 활동을 진행하지만 각각의 분류에 따라 담당하는 주체가 다양한 것을 알 수 있다. 방송 산업의 프로세스를 설명하면 [그림 1.10]과 같이 각 활동별로 주체 및 사용되는 설비가 다양한 것을 알 수 있다. 물론 주체가 다양하고 설비가 다양하다고 해서 사업활동이 복잡한 것은 아니다.



[그림 1.10] 방송 산업의 프로세스 및 온실가스 발생원

하지만 가이드라인은 온실가스의 발생원 및 그 양을 정확히 산정하는 것을 목표로 하므로 각 활동별 주체를 구분할 수 없고 각 활동별 사용하는 설비를 파악하는 것이 어려운 방송 산업은 각 활동단위의 배출원을 정의할 수 없으며 배출량을 산정할 수 없다.

온실가스 배출원은 크게 화석연료를 사용하는 배출원과 전력을 사용하는 배출원으로 나눌 수 있다. 화석연료를 사용하는 것은 온난화의 직접적인 원인, 전력을 사용하는 것은 온난화의 간접적인 원인이라 할 수 있다. 제조업과 비교해서 설명하면 제조업은 제품을 생산할 때 사용되는 전용설비가 존재하여 전용설비의 전력효율이나 사용되는 화석연료의 양을 생산량을 기반으로 온실가스 배출량을 쉽게 파악할 수 있다. 하지만 방송·통신 산업의 콘텐츠제작을 위해 사용되는 설비는 범용설비로 각 설비별로 전력효율이 상이하기 때문에 각 설비별 사용되는 시간을 알아야만 정확한 온실가스 배출량을 산정할 수 있다. 하지만 하나의 콘텐츠를 제작하기 위해 사용되는 시간을 알 수 없을 뿐만 아니라 사용되는 설비를 파악하기도 어렵다. 그리고 온난화에 간접적인 영향을 주는 요소는 전력 이외에 소유·통제하지 않는 사업자의 활동으로 인한 온실가스 배출도 포함된다. 제조업의

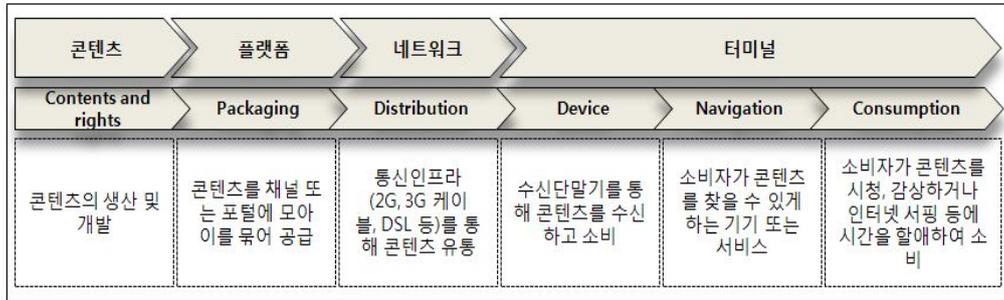
경우에는 이에 해당하는 사항이 거의 없으나 방송 산업에서는 서비스를 제공하기 때문에 이에 포함되는 내용이 많다. 예를 들어 제공되는 서비스를 이용하기 위해 소비자가 TV나 라디오 등을 이용함으로써 발생하는 온실가스와 외주업체에게 콘텐츠 제작을 의뢰한 경우 외주업체에서 콘텐츠 제작 시 발생하는 온실가스 등이 방송 산업에서의 온실가스 배출량에 포함된다.

만약 방송사에서 프로그램 제작부터 전송까지 모든 활동을 담당할 경우에는 방송사에서 사용된 전력량을 기준으로 온실가스 배출량을 계산하면 되지만 외주업체에 프로그램 제작을 의뢰한 경우 외주업체에서 해당 방송사가 의뢰한 프로그램을 제작하기 위해 발생한 온실가스 배출량만을 산정할 수 없다. 방송사 하나의 프로그램만을 제작하는 것이 아니라 다양한 업체의 의뢰를 통해 여러 프로그램을 제작하기 때문이다.

이처럼 제조업에서와 같이 공정단위로 온실가스 배출량을 계산하는 방법은 적합하지 않을 뿐만 아니라 제조업의 온실가스 배출량 산정에 포함되지 않는 부분이 상당히 많이 존재하므로 이를 해결하기 위한 방안이 요구된다.

나. 통신 산업의 가치사슬 및 프로세스

통신 산업은 정보의 유통을 담당하는 산업을 의미하는 것으로 광통신, 화상통신, 위성통신, 유무선 전화, 이동통신, 인터넷, 우편활동 등을 포함한다. 우편활동은 우정국에서 담당하는 부문이므로 여기서는 이를 제외한 나머지 통신 부문만을 고려한다. 국내의 통신회사의 경우 한 가지의 통신서비스만 제공하는 것이 아니라 디지털의 발전과 더불어 위와 같은 다양한 서비스와 콘텐츠(모바일 미디어, 영화, 음악, 게임) 제작 사업에도 참여하고 있다. 통신 산업의 가치사슬은 [그림 1.11]과 같이 표현 가능하다. 우선 통신 산업에서 제공하고자 하는 콘텐츠(음향, 영상, 음악, 출판 등)를 생산하고 Packaging과 Distribution을 통해 수신 단말기에 콘텐츠를 전송하여 소비자가 이용 가능하도록 하는 서비스를 다양한 사업자가 제공한다.

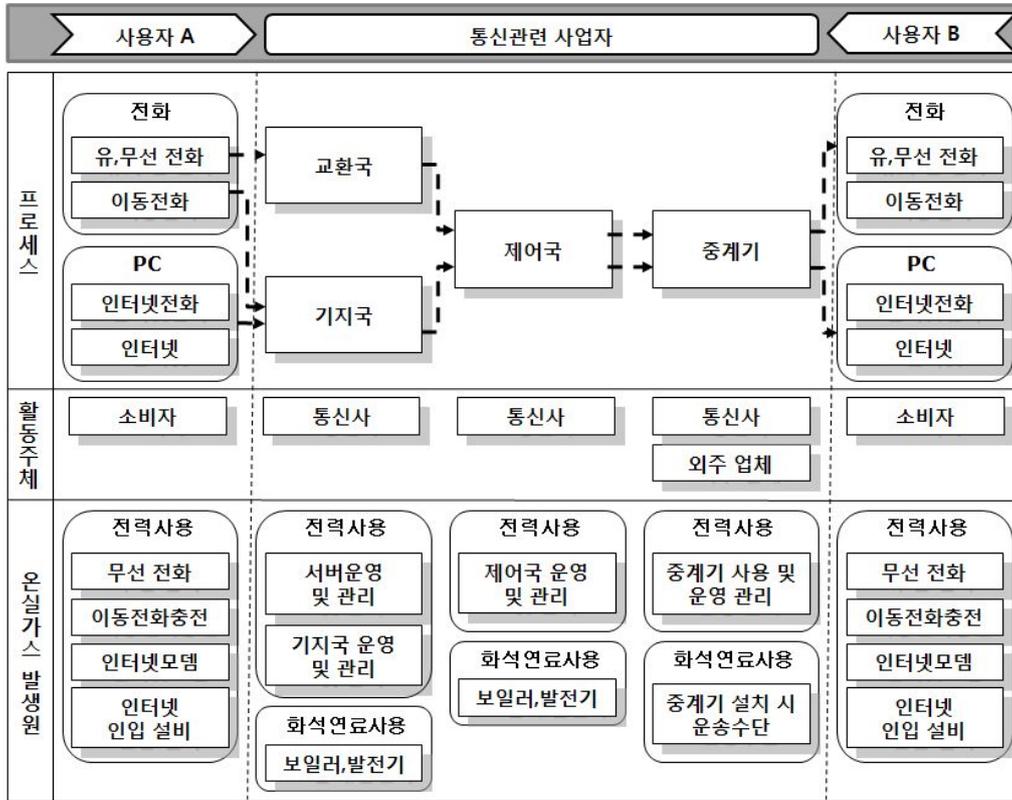


[그림 1.11] 통신 산업의 가치사슬³⁹⁾

통신 산업도 방송 산업과 마찬가지로 동일한 활동을 진행하지만 각각의 분류에 따라 담당하는 주체가 다양한 것을 알 수 있다. 따라서 각 활동 단위의 배출원을 정의할 수 없으며 활동단위의 배출량을 산정할 수 없다.

또한 일반적인 통신 프로세스만을 보았을 때 대부분 전력사용이나 서비스 제공을 위한 이동(화석연료 사용)으로 인해 온실가스가 배출되는 것을 [그림 1.12]를 통해 확인할 수 있다. 즉, 일반적인 통신 프로세스는 사용자와 사용자를 연결하는 것으로 사용자 A(발신자)의 신호가 네트워크를 통해 교환국이나 기지국으로 전송되고 제어국과 중계기를 거쳐 소비자 B(수신자)에게 제공되는 형태로 진행된다.

39) 출처 : Ofcom, 2007



[그림 1.12] 일반적인 통신 프로세스

일반적인 통신 업무 이외의 통신관련 회사를 토대로 주요 업무를 정리해보면 인터넷/콘텐츠사업, 케이블 건설사업, 통신사업 등이 있으며, 이와 관련하여 온실가스 배출 요소를 도출하면 [표 1.11]과 같다.

[표 1.11] 주요 활동별 온실가스 배출요소

주요 업종	온실가스 배출요소
인터넷 사업	인터넷 네트워크 구축을 위한 에너지 사용 무선국 건설을 위한 에너지 사용 IDC와 같은 네트워크 설비 유지·보수와 관련 에너지 사용
콘텐츠 사업	방송, 영상, 만화, 음악 등의 제작을 위한 에너지 사용
케이블 건설 사업	케이블 건설을 위한 에너지(전력) 사용 낡은 케이블의 폐기처리

주요 업종	온실가스 배출요소
통신 사업	통신 기지국 건설을 위한 에너지 사용 통신 기지국 운영을 위한 에너지 사용 청구서 제공관련 종이의 사용 통신장비(모뎀, 휴대폰 등)의 폐기처리

온실가스 배출요소의 특성을 보면 대부분이 전력 사용이나 직접 소유하거나 통제하지 않는 시설로 인해 발생하는 것을 알 수 있다. 물론 온실가스 배출량은 통신 사업자의 모든 건물에서 발생하는 전력사용량을 토대로 계산하면 된다. 하지만 모든 활동을 통신 사업자가 처리하지 않고 외주업체에 의뢰하는 경우가 존재하기 때문에 이를 고려해야한다. KT의 경우에는 외주업체에게 콜센터 업무를 의뢰하므로 KT의 콜센터 업무로 발생하는 온실가스 배출량을 KT 온실가스 배출량에 포함해야한다. 하지만 방송 산업의 외주업체와 마찬가지로 외주 콜센터 업체 역시 KT 콜센터 업무만 담당하는 것이 아니라 다른 사업자의 업무도 담당할 수 있으므로 이를 고려할 방안이 요구된다.

3. 방송·통신 산업 가이드라인의 개발 방향

기존의 에너지다소비형산업의 가이드라인과는 달리 방송·통신 산업 가이드라인에서는 방송·통신 사업의 조직구조와 사업활동의 특징을 반영해야한다.

첫 번째로 방송·통신 산업은 가치사슬 및 프로세스의 주체가 다양하다. 현재 방송·통신 산업의 경우 방송과 통신의 경계가 사라지고 방송·통신 분야를 융합하려는 추세에 있는데 실제 융합이 이루어질 경우 더욱 가치사슬이 복잡해지고 프로세스의 주체가 더욱 다양해질 것이다. 따라서 기존의 제조업처럼 프로세스의 활동별로 온실가스 배출량을 계산하고 효과를 측정하는 것이 적합하지 않다.

두 번째로 제조업과는 달리 직접온실가스배출(Scope 1 영역)에 속하는 사항은 거의 없고, 간접온실가스배출(Scope 2, 3 영역)에 속하는 사항이 대부분이다. 따라서 방송·통신 산업의 효율적인 온실가스 저감을 위해서는 직접온실가스 배출(Scope 1 영역)에 대한 분류뿐만 아니라 간접온실가스배출(Scope 2, 3 영역)에 대

한 세부적인 분류가 선행되어야 한다. 하지만 방송·통신 산업의 가치사슬이 타 산업에 비해 복잡하기 때문에 분류의 수준, 고려 범위, 계산 방법 등을 적절하게 결정하여야 한다. 제조업의 외주업체의 경우에는 온실가스 배출량의 산정을 위해서는 전체 온실가스 배출량과 해당 업체의 제품을 생산하기 위해 소요된 시간을 고려하여 계산할 수 있다. 하지만 방송·통신 산업의 특징상 콘텐츠 제작이나 편집, 전송 등을 위해 정해진 시간이 있는 것이 아니기 때문에 온실가스 배출량을 시간을 기준으로 산정하기 난해하며, 산업의 특징을 반영한 다양한 요인들을 고려하여야 한다. 분류의 수준이 낮고 고려 범위가 좁으면 활동별 근원의 파악이 용이하지 않고 배출량의 산정이 정확하지 않다. 이와 반대로 분류의 수준이 높고 고려 범위도 넓으면 배출원 및 배출량이 정확하게 파악되나 주체의 파악 및 배출량 측정의 어려움 실제 사용이 어려워진다.

따라서 방송·통신 산업의 이러한 특성을 반영하여 분류수준, 적용범위, 배출량 계산방법 등의 결정에 대한 가이드라인을 제시하여 보다 현실적이고 효율적인 온실가스 감축을 도모하고자 한다.

1장 요약

◎ 지구온난화로 인한 환경 문제 및 상당한 규모의 경제적 피해가 예상됨에 따라 범국가적인 차원의 기후변화 대응이 요구됨

- 2080년 지구촌 생태계 20~30% 파괴
- 강수량 부족으로 인한 곡물 생산량 감소 및 10억명 물 부족 사태 발생
- 태풍 피해 및 홍수 피해의 급증
- 기후변화에 따른 경제적 피해는 세계 GDP의 5~20%를 차지할 것으로 예측됨

◎ 기후변화 대응을 위해 국가 간 기후변화 협약 체결, 온실가스 저감을 위한 정책 수립 등의 국가적 활동이 이루어짐. 효과적인 기후변화 대응을 위해서는 온실가스 배출량 현황 파악을 위한 가이드라인의 개발이 요구됨

- 가이드라인은 온실가스 배출원별 배출량을 산정하여 효율적으로 온실가스를 감축하는데 목적을 두고 있음
- 기존의 가이드라인은 에너지다소비형 산업을 대상으로 개발되었으며, IPCC Guideline과 GHG Protocol을 기초로 작성되었음

◎ IPCC Guideline과 GHG Protocol을 기초로 개발된 가이드라인은 에너지다 소비형 산업을 대상으로 개발되어, 방송·통신 산업의 모든 배출원을 반영하지 못함. 따라서 방송·통신 산업의 특성을 고려한 가이드라인의 개발이 요구됨

- 방송·통신 산업의 중요성 : 전력사용으로 인한 온실가스 배출량은 타 산업에 비해 상당할 뿐 아니라 향후 신규 방송·통신 서비스 도입에 따른 온실가스 배출량도 급증할 것으로 예상됨
- 방송·통신 산업의 특징 : 가치사슬 및 프로세스의 주체가 다양하여 기존의 가이드라인처럼 프로세스의 활동별로 온실가스 배출량을 산정하는 것이 적합하지 않음. 제조산업과는 달리 직접적인 온실가스 배출보다 간접적인 온실가스 배출이 상당한 부분을 차지하므로 세부적 분류를 통해 온실가스 배출량을 산정해야함

제 2 장 방송·통신 산업의 CO2 배출량 산정 가이드라인

제 1 절 가이드라인의 대상 및 목적

1. 가이드라인의 대상

본 가이드라인은 기존의 국내외 가이드라인에서 중요하게 다루지 않은 서비스 산업에 대한 배출량 산정 및 감축을 위한 활동을 지원하고자 개발되었다. 서비스 산업에서의 온실가스 증가율이 제조업과 동일한 수준임에도 불구하고 제조업처럼 1차적인 생산 활동으로 인한 온실가스가 배출되지 않기 때문에 그 중요성을 미처 파악하지 못하였다. 하지만 서비스업의 경우 기업활동으로 인해 발생하는 온실가스(간접적인 배출)가 상당한 비중을 차지하므로 이를 감축하기 위한 노력이 절실하게 필요하다. 따라서 서비스산업⁴⁰⁾ 중에 전력사용량의 증가율이 높으며 전체 전력소비량의 1.4%를 차지하는 방송·통신 산업을 대상으로 가이드라인을 구성하였다. 방송·통신 산업은 전력 소비량의 비중이 높을 뿐 아니라 서비스 산업 중에서 가장 복잡한 조직 구조를 갖으며 간접적인 배출(Scope 2, 3 영역)의 다양한 세분화가 가능한 산업이다. 따라서 이 산업을 기반으로 작성된 가이드라인은 타 서비스산업에의 적용이 용이할 것으로 판단된다.

2. 가이드라인의 목적

방송·통신 산업의 CO2 배출량 산정을 위한 가이드라인으로 앞서 살펴본 방송·통신 산업의 특수성을 반영하여 온실가스 배출원을 파악하고 온실가스 배출량을 산정하는 방법에 대한 이해를 높임으로써 자발적인 온실가스 감축이 가능하도록 하는데 목적을 둔다. 더 나아가 향후 온실가스 배출량을 저감하는 서비스 도입 시 파급효과를 측정 할 수 있는 근거 자료 및 자발적인 온실가스 배출 저감

40) 서비스업은 한국표준산업분류에 의하면 도소매, 음식숙박업, 운수, 방송·통신, 금융을 비롯한 14개 업종으로 분류됨

노력의 결과를 정량적으로 파악하는데 이용 가능하도록 하고자 한다. 그리고 다음과 같은 효과를 기대한다.

- 타 서비스산업의 온실가스 배출량 산정 방법론으로 활용
- 주 배출원 파악 및 개선 방법 도출에 활용
- 새로운 서비스 도입의 환경적 효과(온실가스 저감 정도) 측정

3. 가이드라인의 구성

표준화된 접근방법과 원칙을 통해 사업자가 온실가스를 산정하고 보고하는 과정에서 배출량을 현실적이고 정확하게 산정할 수 있도록 IPCC 가이드라인 및 WRI/WBCSD의 GHG Protocol을 기반으로 작성한다. IPCC 가이드라인은 총관주저자, 주저자 및 부저자(전 세계 250명의 전문가의 기여)의 협동작업과 지식, 전문적 견해를 바탕으로 발전되어왔으며 앞에서 언급하였듯이 UNFCCC에서 국제표준으로 인정한 유일한 가이드라인의 표준이다. WRI/WBCSD의 GHG Protocol은 기업의 의무 영역을 정의하는 방법을 제시하므로써 기업에 적용가능하도록 IPCC 가이드라인을 보완한 가이드라인이다. 따라서 IPCC 가이드라인을 기반으로 방송·통신 산업의 배출원 및 흡수원을 정의하고 WRI/WBCSD의 GHG Protocol을 기반으로 조직범위 및 사업활동 범위를 설정하고 보완하고자 한다.

본 가이드라인은 다음과 같이 구성되어 있다. 2장에서는 배출량 산정 및 보고의 기초가 되는 원칙들에 대해 살펴보고, 3장에서는 배출량 산정 절차 및 산정방법에 대해 알아보하고자 한다. 마지막으로 4장에서는 배출량을 보고·검증하고 온실가스 감축을 위한 목표를 설정하는 방법에 대해 살펴보고자 한다.

제 2 절 온실가스 배출량 산정 및 보고 원칙

온실가스 배출량 산정 및 보고 규정이 지속적으로 발전·보완되는 단계에 있다. 하지만 이러한 배출량 산정 및 보고를 위한 규정은 다음과 같은 원칙에 의거한다. 배출량 산정 및 보고를 위한 원칙은 사업자들에게는 생소한 개념일 수 있으나 배출량 산정 및 보고 원칙들의 일부는 기존 사업자의 재무회계기준에서 도출한 내용이며, 광범위한 기술 및 환경, 회계 등 각 분야 이해관계자들간의 협력과정을 통해서 도출된 결과물이다.

- | | |
|-----------------------|--|
| 목적 적합성
(Relevance) | 온실가스 인벤토리가 사업자의 온실가스 배출량을 적절하게 반영하고 사업 내·외부의 인벤토리 정보 이용자들의 의사결정 시 필요한 사항을 충족시켜야 함 |
| 완전성
(Completeness) | 선택된 인벤토리의 범위 내에서 모든 온실가스 배출원과 그 활동에서의 배출량을 산정·보고해야 함. 제외된 배출원 및 활동사항은 공개하여 제외사유를 설명해야 함 |
| 일관성
(Consistency) | 시간 경과에 따른 배출량 결과를 비교분석하기 위하여 일관된 조사 분석방법을 사용해야 함. 데이터, 인벤토리의 범위, 연구방법, 그 밖의 관련요소들의 변화를 시간경과에 따라 명확히 기록해야 함 |
| 투명성
(Transparency) | 명확한 검사 결과를 근거로 모든 관련 이슈들을 객관적이고 일관성 있는 방법으로 제시해야 함. 모든 관련 가정을 공개하고, 사용된 산정방법과 정보원을 명시해야 함 |
| 정확성
(Accuracy) | 판단 가능한 범위 내에서 온실가스 배출수치가 실제 배출량을 초과하거나 미달되지 않도록 불확실성을 가능한 한 최소화해야 함. 보고된 정보의 타당성에 대해 확신을 가지고 의사결정 할 수 있을 정도의 충분한 정확성을 보장해야 함 |

위와 같은 원칙은 온실가스배출량 산정과 보고의 기초가 된다. 이러한 원칙의 적용은 온실가스 인벤토리가 사업자의 온실가스 배출량을 정확하고 공정하게 나타낼 수 있도록 한다.

1. 목적 적합성(Relevance)

사업자의 온실가스 보고가 목적적합성을 가진다는 것은 그 보고의 내용이 사업 내·외부의 정보이용자의 의사결정에 필요한 정보를 포함하고 있음을 의미한다. 목적 적합성의 주요 사항 중 하나는 기업이나 조직에서 발생하는 사업관계의 법적형태뿐 아니라 사업실체와 실질경제를 반영한 적절한 인벤토리 범위를 선택하는 것이다. 인벤토리 범위는 사업자의 특성 및 인벤토리 정보의 용도, 정보 사용자 요구에 의해 결정된다. 인벤토리 범위를 결정할 때 다음과 같은 요소들을 고려해야 한다.

[표 2.1] 인벤토리 범위 결정시 고려요소

조직구조	통제력(경영상/재무상), 소유권, 공동투자사업 등
사업활동 범위	On-site, Off-site의 활동, 활동과정, 서비스, 활동영향
사업환경	활동의 성격, 지리적 위치, 산업영역, 정보의 용도 및 이용자

2. 완전성(Completeness)

포괄적이고 실용적인 인벤토리 구축을 위해서는 선정된 인벤토리 범위 내에서 발생하는 관련 배출원 전부를 반드시 산정하여야 한다. 단, 자료부족이나 자료수집에 드는 실질적인 비용이 보고의 완전성을 제약하는 요소가 될 수는 있다. 이론적으로 배출량산정 최저치⁴¹⁾를 인정할 수 있지만, 실질적인 이행에 있어서는 완전성 원칙에 위배되며 총 배출량을 산정 시에는 최저치 설정으로 인한 대부분의 이점을 상실하게 된다는 점에 유의해야 한다.

배출량산정 최저치는 계산상의 오류나 생략이 증대한 불일치에 해당하는지의 여부를 결정하기 위해 사용한다. 최저치를 총괄적인 배출목록인 인벤토리를 정의하기 위한 최소허용치(de minimis)와 동일시해서는 안 된다. 배출원에 대해 배출량을 산정하지 않았거나 불충분한 수준으로 산정되었을 경우에는 이에 대

41) 일정규모 이하의 배출원 관련 자료를 인벤토리 집계에서 제외하려는 목적 하에 배출량산정 최저치(Threshold)를 설정하는 것

해 명확하게 문서화해서 그 근거를 표시하는 것이 중요하다.

3. 일관성(Consistency)

온실가스 정보이용자들은 동향파악이나 보고사업자의 성과를 평가하기 위해 시간 경과에 따른 온실가스 배출량 변화를 비교 추적할 수 있는 정보를 원할 경우가 있다. 따라서 산정 방법, 인벤토리 범위, 계산방법 등의 일관성 있는 적용은 시간에 따라 비교 가능한 배출자료를 만드는데 필수적이라 할 수 있다. 사업자는 인벤토리 범위 내의 모든 사업 활동과 관련된 온실가스 정보 전체를 시간에 따라 비교 가능하며 내부적으로 적합하도록 수집할 필요가 있다. 인벤토리 범위, 방법, 데이터, 기타 온실가스 배출량 산정에 영향을 주는 요인에 변화가 있을 경우 그 변경사항에 대해 명확하게 기술하여 근거를 남길 필요가 있다. 이를 통해 향후 온실가스 배출량을 토대로 감축 성과 파악 및 감축목표 설정이 용이하다.

4. 투명성(Transparency)

투명성은 온실가스 인벤토리의 조사과정, 절차, 가정, 한계 등에 관한 정보가 정확한 자료와 감사결과에 근거하여 명확하고 중립적이며 납득할 수 있도록 공개하는 정도를 일컫는다. 정보는 내부 감사와 외부 감사가 그 신뢰성을 증명할 수 있도록 기록·편집·분석되어야 한다. 관련 보고내용에 포함되거나 제외되어있는 정보는 그 이유에 대한 명확한 근거를 표시해야 한다. 여기서 정보는 제3자에게 가공하지 않은 동일한 기초자료가 주어졌을 경우 같은 결론을 도출할 수 있을 정도의 자료여야 한다.

5. 정확성(Accuracy)

데이터는 정보사용자가 보고된 정보에 대해서 타당한 확신을 가지고 의사 결정을 할 수 있도록 정확하고 간결해야 한다. 온실가스 배출량의 측정치, 추정치 또는 산정치는 측정 가능한 범위 내에서는 실제 배출량보다 높거나 낮지 않아야

한다. 또한 정량화 과정은 불확실성을 최소화하는 방법으로 실시되어야 한다. 신뢰성과 투명성 향상을 위해 배출량 산정의 정확성 확보를 위한 조치는 보고되어야 한다.

2장 요약

◎ 서비스 산업에 대한 배출량 산정 및 감축을 위한 활동을 지원하고자 방송·통신 산업을 기반으로 가이드라인을 개발함

- 방송·통신 산업은 사업활동 범위가 넓고 조직구조가 복잡하여 타 서비스산업의 특성을 모두 반영함

◎ 본 가이드라인은 IPCC Guideline과 GHG Protocol을 기반으로 변경, 추가하여 방송·통신 산업의 특성에 적합한 온실가스 산정 방법론을 개발하였음

- IPCC Guideline : 국가 및 산업 전반의 배출원을 카테고리화한 가이드라인임. 본 가이드라인은 이러한 분류 방법을 기반으로 서비스산업의 배출원을 정의하였음
- GHG Protocol : 기업의 온실가스 배출량을 산정하는 가이드라인임. 본 가이드라인은 GHG Protocol의 배출량 산정 단계를 기반으로 작성하였으며, 서비스산업의 특성 반영을 위해 새로운 방법을 추가 반영하였음

◎ 온실가스 인벤토리가 사업자의 온실가스 배출량을 정확하고 공정하게 나타낼 수 있으려면 다음의 원칙을 준수해야함. 본 가이드라인에서도 이러한 원칙을 준수할 수 있도록 온실가스 인벤토리 구축 방법을 제시함

- 목적 적합성 : 온실가스 배출량을 적절하게 반영하고 인벤토리 정보 이용자들의 의사결정 시 필요한 사항을 충족시켜야함
- 완전성 : 선택된 인벤토리의 범위 내에서 모든 온실가스 배출원과 배출량을 산정·보고해야함
- 일관성 : 시간 경과에 따른 배출량 결과를 비교분석하기 위해 일관된 조사분석 방법을 사용해야함
- 투명성 : 명확한 검사 결과를 근거로 모든 관련 이슈를 객관적이고 일관성있는 방법으로 제시해야함
- 정확성 : 판단 가능한 범위 내에서 온실가스 배출수치가 실제 배출량을 초과하거나 미달되지 않도록 불확실성을 가능한 한 최소화해야함

- ◎ 방송·통신 산업의 CO2 배출량 산정 가이드라인은 CO2 배출원별 배출량을 산정할 뿐 아니라 주요 배출원 파악을 가능하게 함으로써 새로운 서비스 도입에 따른 환경적 효과 측정 및 효율적인 개선을 가능하도록 함
- 타 서비스산업에서의 온실가스 산정 방법론으로도 활용 가능

제 3 장 방송·통신 산업의 CO2 배출량 산정 절차

본 가이드라인은 방송·통신 산업에 속하는 사업자를 대상으로 하는 온실가스 배출량을 산정하는 가이드라인으로 이를 위해 IPCC 가이드라인의 배출량 산정 방법 및 GHG Protocol의 온실가스 배출원 규명 방법을 보완·적용하였다. 이에 대한 자세한 내용은 [표 3.1]과 [표 3.2]와 같다.

[표 3.1] 방송·통신 산업 가이드라인의 적용 단위 및 방법

구분	적용단위	적용가능산업	배출량 산정 단계
IPCC Guideline	국가 및 산업	에너지다소비형 산업	(1) 주 카테고리 확인 (카테고리별 온실가스량 확인) (2) QA/QC : 인벤토리 품질 평가 및 유지
GHG Protocol	기업	모든 산업 (주로, 에너지다소비형 산업)	(1) 사업범위 설정 (조직 범위/사업활동 범위) (2) 인벤토리 구축 (3) 비교/분석
방송·통신 산업 가이드라인	기업	모든 산업 (주로, 서비스산업)	(1) 사업범위 설정 (조직 범위/사업활동 범위) (2) 인벤토리 구축 (3) 비교/분석

방송·통신 산업 가이드라인은 기업들의 자발적인 CO2 저감을 위해 개발되었으며, 각 기업의 배출원 및 배출량 파악을 목적으로 한다. 따라서 GHG Protocol의 전반적인 방법을 이용하여 배출량을 산정하지만 에너지다소비형 산업을 대상으로 하는 GHG Protocol과는 달리 방송·통신 산업을 포함한 서비스산업을 대상으로 한다.

[표 3.2] 방송·통신 산업 가이드라인의 인벤토리 구축 방법

구분	배출원 규명 방법	배출량 산정 방법
IPCC Guideline	배출원 카테고리를 바탕으로 주 카테고리를 선택하여 배출원 규명	<ul style="list-style-type: none"> • Simple Method 연료 종류별 사용량을 기준으로 계산 • Advanced Method 설비(운송수단) 종류, 저감효율 등의 설비(운송수단) 특성을 반영하여 계산
GHG Protocol	Scope 접근법 <ul style="list-style-type: none"> • Scope 1 영역 • Scope 2 영역 • Scope 3 영역 	산정 툴 제공 <ul style="list-style-type: none"> • 웹사이트의 자동화된 워크시트에서 사업활동 데이터 입력하고 배출계수를 선택하면 자동으로 계산됨
방송·통신 산업 가이드라인	Scope 접근법 <ul style="list-style-type: none"> • Scope 1 영역 • Scope 2 영역 • Scope 3 영역 	<ul style="list-style-type: none"> • Simple Method 연료 종류별 사용량을 기준으로 계산 • Advanced Method 설비(운송수단) 종류, 저감효율 등의 설비(운송수단) 특성을 반영하여 계산
	(보완사항) 방송·통신 산업의 특성을 반영하기 위해 Scope 3 영역을 세분화함	(보완사항) 연료의 사용량을 모르는 경우에 사용할 수 있는 '사용량 추정 방법' 제시

IPCC 가이드라인의 배출원 규명 방법은 국가 배출원 카테고리를 기반으로 해당 배출원을 선정하는 것으로 에너지 다소비형 산업을 대상으로 카테고리가 구축되어있기 때문에 모든 서비스산업의 배출원을 반영하지 못한다. 또한 IPCC 방법으로 카테고리화할 경우, 서비스산업의 조직 및 프로세스의 복잡성으로 인해 배출원 구분이 애매하거나 중복될 가능성이 존재한다. 따라서 소유·통제 형태 및 사용연료에 따라 배출원을 구분한 GHG Protocol의 Scope 접근법을 보완하여 사용하는 것이 적합하다. 방송·통신 산업의 복잡한 특성을 반영하기 위해 Scope 3 영역을 세분화하여 배출원을 명확히 하고자 하였다. 그리고 배출원별 배출량을 산정하기 위해 전반적으로 사용되고 있는 IPCC의 방법을 사용하였으며, 아웃소싱업체

나 송·수신국, 기지국, 제어국 등과 같은 주요 시설의 정확한 연료 사용량을 모르는 경우 사용할 수 있는 ‘사용량 추정 방법’을 제시하였다.

위와 같은 가이드라인을 이용하여 각 사업자는 사업범위의 영역을 설정하고, 조직이나 기업의 책임 및 의무 범위를 결정하고, 배출원을 규명하여 배출량을 산정한다. 배출량 결과를 토대로 기준년도와의 비교·분석을 통해 절감 가능성을 확인하고 최적의 방안을 결정한다.

배출량 산정 절차는 사업범위 설정, 인벤토리 구축, 비교/분석으로 총 3단계에 걸쳐 이루어지며, 각 단계별 내용은 [표 3.3]과 같다.

[표 3.3] CO2 배출량 산정 절차

단계	항목		내용
1단계	사업 범위 설정	조직 범위 설정	<ul style="list-style-type: none"> 온실가스 관리 및 통제 사업 범위 설정 배출원의 경계를 규명하고 배출원 영역을 설정하는 단계
		사업활동 범위 설정	
2단계	인벤토리 구축		<ul style="list-style-type: none"> 인벤토리란 온실가스를 총괄 관리하는 시스템으로 온실가스 배출원 규명, 온실가스 배출량 산정 및 온실가스 배출현황 파악을 담당함 온실가스 감축 활동 현황 및 계획 파악 온실가스 배출량 해결 방안 분석
3단계	비교/분석		<ul style="list-style-type: none"> 인벤토리를 통해 수집한 데이터를 기반으로 비교/분석을 실시함 기준년도 설정 : 현재 배출량의 비교 기준이 되는 연도 기준년도 업데이트 : 기준년도 배출에 영향을 주는 중요한 구조적 변화⁴²⁾가 있을 경우 배출량을 재산정함

42) 합병, 인수, 분할, 배출활동의 아웃소싱과 인소싱 또는 산정방식의 변화나 배출계수 및 활동데이터의 정확성 향상 등으로 인한 기준년도의 배출량 재산정

1단계는 각 사업자(기업)의 범위를 조직적, 운영적으로 설정하는 단계로 배출원의 경계를 명확히 하고 배출원 영역을 설정한다. 2단계는 인벤토리 구축단계로 실제 배출원을 규명하고 배출원의 특성별 배출량을 산정한다. 3단계에서는 2단계에서 산정된 총 배출량을 기준으로 기준년도와의 비교·분석을 통해 온실가스 감축현황을 파악하고 온실가스 감축을 위한 활동 및 방안을 마련한다.

제 1 절 사업 범위 설정

방송·통신 산업의 CO2 배출량 산정 가이드라인 개발 시 온실가스 인벤토리 구축에 앞서 구축 준비 단계에서 온실가스를 관리, 통제하게 될 사업의 범위를 결정해야 한다. 사업의 범위는 조직 범위 설정과 사업활동 범위 규정을 통해 결정되는데 전자는 다양한 법적 형태의 조직 구조 속에서 어느 조직범위까지 온실가스 배출량을 산정하고 통합할 것인지를 결정하며, 후자는 사업자가 이미 설정한 조직범위에 포함할 직·간접적 온실가스 배출의 범위를 결정하고, 온실가스 배출량 산정 시 직·간접 배출원 소유·통제 여부에 따라 3개의 영역으로 구분하는 작업이다.

1. 조직 범위 설정

일반적으로 하나의 사업을 운영하기 위해서는 다양한 주체가 참여하기 때문에 다양한 법적 형태와 조직 구조⁴³⁾를 갖는다. 일반적인 재무회계 목적 하에서는 조직구조 및 관련 당사자 간의 관계에 의해 만들어진 서로 다른 규칙이 적용된다. 그러나 배출량 산정을 위한 조직 범위를 설정함에 있어서 서로 다른 규칙이 적용되면 일관성의 원칙에 위배뿐만 아니라 온실가스 배출량이 중복산정 되는 경우가 존재하여 완전성의 원칙에 위배된다. 물론 사업자가 대상사업을 완전히 소유하는 경우 조직범위는 어느 기준을 사용해도 무방하다. 그러나 부분소유 사업을 하는 경우 어느 기준을 사용하느냐에 따라 조직범위 및 그 결과로서의 보고대상

43) 법적형태 및 조직구조의 예 : 완전소유형태, 자회사, 법인과 비법인의 합작출자사업 등

배출량이 달라진다. 또한 완전소유사업과 공동출자사업 어느 경우에도 어떤 기준을 선택하느냐에 따라 사업활동 범위 설정에 있어서의 배출량 분류방식을 변화시킬 가능성이 있으므로 사업자는 먼저 온실가스 배출량의 기준을 선택한 후 적합한 기준을 선택하여야 한다. 그리고 선택한 기준을 일관성있게 적용하여 온실가스 배출량 산정 및 보고의 목적상 해당사업자를 구성하는 사업 및 사업활동의 정의를 내린다.

다음과 같은 경우에는 별도의 기준을 사용해도 무방하나 다음과 같은 사항을 주의하여 작성해야한다.

첫 째, 사업자의 공개보고가 자발적인 경우이다. 복수의 사업자가 동일한 공동출자사업에 권익을 가지고 있어 상호 다른 통합기준을 사용한 경우, 그 공동출자사업의 배출량은 중복산정될 수 있으나 사업자의 공개보고가 자발적인 경우는 사업자가 통합 방법에 관하여 충분히 공개한다면 문제될 것이 없다. 그러나 배출권 거래제도나 정부의 규제를 수반하는 보고프로그램에 있어서는 배출량을 이중으로 산정하지 않도록 주의를 기울일 필요가 있다.

둘 째, 온실가스 배출책임의 분담계약을 체결한 경우이다. 공동출자사업의 출자자인 각 사업자가 소유권 및 책임의 범위를 명확히 하기 위해 배출량의 소유권 또는 배출 관리책임 및 수반되는 리스크를 어떻게 각 사업자간 분배할 것인가를 명시한 온실가스 배출책임 분담계약을 체결한 경우에는 사업자가 선택적으로 그 계약의 내용을 기술한 후 그 계약서를 기준으로 온실가스 배출량 산정이 가능하다.

셋 째, 보고목적별 요구사항이 있는 경우이다. 온실가스 데이터에 대한 보고요구사항은 개별시설 수준에서 통합적인 사업자 수준에 이르기까지 다양한 수준에 걸쳐 이루어지며, 그 사례는 다음과 같다. 정부에 대한 공식보고 프로그램이나 특정 배출권거래제도의 경우 온실가스 데이터를 개별시설 수준에서 보고하도록 요구받을 수 있다. 이러한 목적하에서는 온실가스 데이터를 사업자수준으로 통합하는 것은 적절하지 않다. 하지만 정부보고 및 배출권거래프로그램의 경우 온실가스 데이터를 일정한 지리적 범위나 사업활동 범위 내에서 통합할 것을 요구 받을 수 있다. 마지막으로 자사의 배출상황을 광범위한 이해관계자에게 공개하기 위

해 사업자는 사업자 수준에서 온실가스 데이터를 통합한 후 자발적인 공개보고를 실시함으로써 자사의 사업활동에 따른 온실가스 배출량을 보여줄 수 있다.

위에 제시한 세 가지 상황을 제외한 경우에는 다음과 같은 조직범위 설정 기준을 이용하는 것이 적합하다. 조직범위 설정 기준은 크게 출자비율 기준(Equity Share Approach)과 통제력 기준(Control Approach)으로 나누어 볼 수 있으며 그 내용은 다음과 같다.

출자비율 기준은 대상 사업에서의 온실가스 배출량을 그 사업에 대한 출자 비율에 따라 배출량 산정하는 방법이며, 통제력 기준은 통제력을 지니는 사업자가 기업의 모든 배출량을 산정하는 방법이다. 통제력 기준은 다시 재무통제력 기준과 경영통제력 기준으로 나뉘는데 재무통제력 기준은 사업자가 경제적 이익을 얻을 목적으로 그 사업의 재무 방침 및 경영 방침을 지시하는 힘을 갖는 사업에서의 CO₂ 배출량을, 경영통제력 기준은 사업자가 자사 또는 자회사가 경영통제력을 갖는 사업에서의 CO₂ 배출량을 100% 산정하는 방법이다. 이와 같은 기준을 이용하여 온실가스 배출량을 산정할 경우에는 법적형태, 출자비율, 경영통제력 여부, 회사의 재무회계상 취급⁴⁴⁾ 등의 데이터를 고려한다.

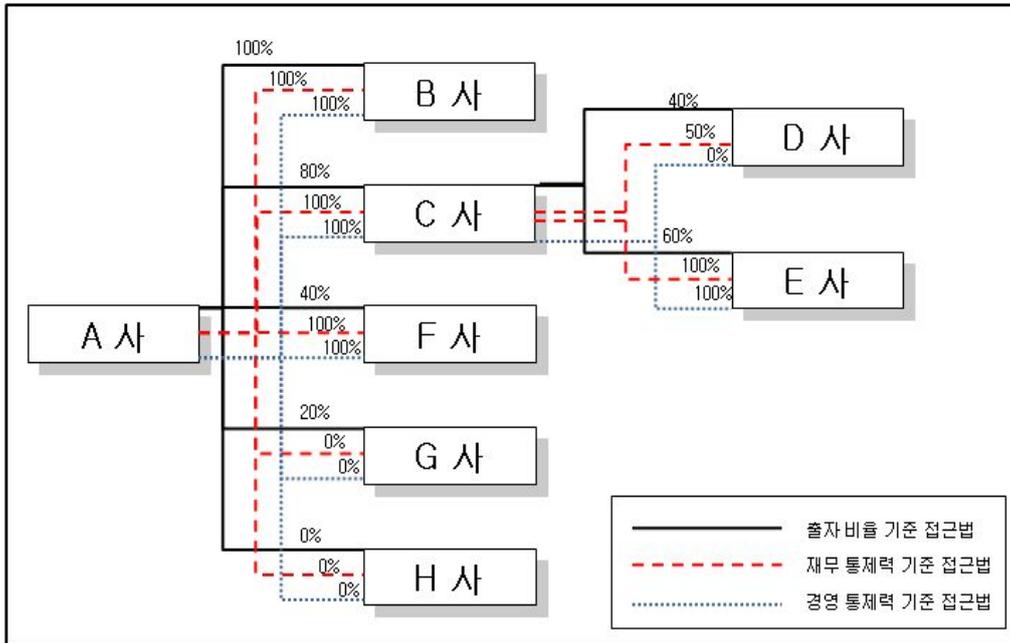
방송·통신 산업의 CO₂ 배출량 산정 시 출자비율 기준과 재무통제력 기준의 두 가지 기준 중 어떤 기준을 선택할 것인가에 관한 문제는 기업 내부적인 활동에서는 크게 문제되지 않는다. 다만 단순 온실가스 배출량 산정이 아닌 배출량 보고를 하는 경우에 온실가스 데이터를 다양한 보고 목적 및 정보 이용자의 요구에 적합한 형식으로 제시하여야 한다. [표 3.4]에서 볼 수 있듯이 각 사업자는 CO₂ 배출량 산정 목적에 따라 적합한 조직 범위 설정 기준을 선택하는 것이 바람직함과 동시에 사업자는 다양한 형식으로 통합할 수 있어 유연성을 획득할 수 있다. 인벤토리 보고목적이 상이하면 데이터의 종류가 달라질 수 있으므로 출자비율 기준과 통제력 기준을 모두 사용하여 온실가스 배출량을 산정할 필요가 있다. 사업활동과 온실가스 배출량의 산정, 보고 요구사항을 위한 최적의 기준을 선택하는 것은 사업자의 몫이지만 배출량 산정 목적에 따른 조직범위설정기준을 아래와 같이 제시함으로써 사업자의 선택을 용이하게 하고자 한다.

44) Appendix A. 재무회계상의 분류 및 정의 참조

[표 3.4] CO2 배출량 산정 목적에 따른 조직 범위 설정 기준 선택

목적	내용	조직 범위 설정 기준
경제적 실체 반영	경제적 이익을 얻고 있는 사업자가 그 활동으로 인해 발생된 CO2 배출량에 대해 책임져야 하는 경우	출자비율 기준 적용
		CO2 발생 책임을 사업 활동에 대한 경제적 근거로 할당
재무회계 와 조정	미래 재무회계 기준은 CO2 배출량은 부채로, 배출 할당량은 자산으로 간주 될 수 있기 때문에 재무회계의 통합기준과 같이 적용될 필요가 있음	출자비율 기준 또는 재무통제력 기준 적용
		CO2 배출량 산정과 재무회계의 일체
책임 및 리스크 분석	보고 및 규제의 불이행, CO2 배출로 인해 발생되거나 발생 가능성이 있는 사고의 리스크 평가	출자비율 기준 및 재무통제력 기준 적용
		최종적인 재무 책임은 출자비율 또는 재무 통제력을 갖는 회사 부담
보고의 완전성	서비스업종의 경우 오피스, Retail place 등을 포함한 직·간접 CO2 배출 임대 자산을 보유	출자비율 기준 또는 재무통제력 기준 적용
		검증 시 필요한 대조 기록 또는 자산리스트 필요
정부 보고	정부 규제 프로그램의 (탄소배출허가제 등) 준수 여부 확인 목적의 보고	경영통제력 기준 적용
		CO2 발생 책임은 운영 주체에 있음
경영 정보와 성과추적	기업의 경영 정보 또는 경영자의 성과 추적 목적의 CO2 배출량 산정	경영통제력 기준 적용
		경영자는 통제력하의 활동에 책임을 짐

방송·통신 산업의 CO2 배출량 산정에 앞서 사업 범위 설정 중 조직 범위를 설정함에 있어, 조직 범위 설정의 타당성과 두 가지 기준 및 기준의 선택 방법에 관하여 살펴보았다. 본 가이드라인을 참고하여 CO2 배출량을 산정하는 사업장에서 쉽게 이해하고 따라할 수 있도록 사례를 들어 설명하면 다음과 같다. [그림 3.1]과 같은 법인형태 및 조직구조를 가진 임의의 한 회사 A의 경우 조직 범위 설정 기준에 따라 [표 3.5]와 같이 상이한 CO2 배출량을 확인할 수 있다.



[그림 3.1] A사 조직 범위(Boundary) 설정 사례

A사는 몇 개의 사업자/합작사업자로 구성된 기업으로 조직구조와 다양한 완전소유사업 및 공동출자사업으로부터의 온실가스 배출량이 출자비율 기준과 통제력 기준에 의거하여 산정된다.

[표 3.5] A사 조직 범위(Boundary) 설정 사례

관계사	형태	지분 구조	경영권 소유	재무회계상 취급	A사 포함 CO2 배출량		
					출자 비율 기준	재무 통제력 기준	경영 통제력 기준
B	법인	100% (A사 소유)	A	완전소유 자회사	100%	100%	100%
C	법인	80% (A사 소유)	A	자회사	80%	100%	100%
D	공동출자사업 (T사와 공동출자) 공동재무통제력	50% (C사 소유)	T	C사 경유 간접소유 회사	40%	50%	0%

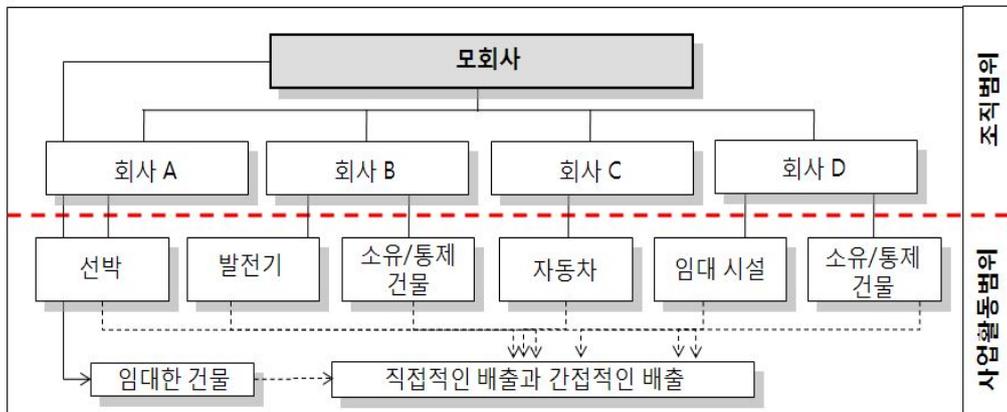
관계사	형태	지분 구조	경영권 소유	재무회계상 취급	A사 포함 CO2 배출량		
					출자 비율 기준	재무 통제력 기준	경영 통제력 기준
E	관계사	75% (A사 소유)	C	C사 경유 간접소유 회사	60%	100%	100%
F	공동출자법인 (R사와 공동출자)	40% (A사 소유)	A	자회사가 재무통제력 갖음 (재무회계 상 R사는 자회사)	40%	100%	100%
G	공동출자법인 (L사와 공동출자)	20% (A사 소유)	G	관련회사는 재무통제력 갖지 않음 (재무회계 상 H사는 자회사)	20%	0%	0%
H	법인 (타회사의 자회사)	5% (A사 소유)	타회사	고정자산 투자	0%	0%	0%

출자비율 기준으로 배출량을 산정하는 경우에는 소유한 지분구조를 이용한다. 예를 들어 H사를 제외한 회사의 경우에는 소유한 지분만큼 배출량을 산정한다. 여기서 주의할 점은 D사와 E사의 경우, C사 경유 간접소유회사이므로 A사의 지분뿐만 아니라 C사의 지분을 고려하여 출자비율을 산정해야한다. 예를 들어 D사의 경우 A사가 지분 50%를 소유하므로 C사의 지분 80%에 D사의 지분 50%를 곱하여 A사의 출자비율이 40%로 산정된다. 경영통제력 기준은 A사가 경영권 소유한 경우에는 배출량 100%, 소유하지 않은 경우에는 0%로 산정한다. 그리고 재무통제력 기준은 재무회계상 취급을 반영하여 재무통제력 소유여부에 따라 소유한 경우에는 배출량 100%, 소유하지 않은 경우에는 0%를 산정한다. 이때 유의할 점은 공동재무통제력을 갖은 경우에는 100을 공동재무통제력을 갖는 회사의

수로 나누어서 배출량을 산정한다. D사의 경우 A사와 T사가 공동재무통제력을 가지므로 100을 2로 나눈 50%만을 산정한다.

2. 사업활동 범위 설정

사업활동 범위는 [그림 3.2]와 같이 사업자가 이미 설정한 조직범위 (Organizational Boundaries)에 포함하는 직·간접적 온실가스 배출원의 범위를 결정한다. 직접적인 온실가스 배출(Direct GHG emissions)은 사업자가 소유하거나 통제하고 있는 보일러, 난로, 자동차 등의 연소로 인한 배출과, 설비시설의 화학적 생산활동으로 인한 배출을 의미하며, 간접적 온실가스 배출(Indirect GHG emissions)은 사업자 활동결과로 발생하였으나, 다른 기관이 소유하거나 통제하는 배출원으로부터 나오는 배출이나 외부로부터 구입한 전력의 사용으로 인한 배출을 의미한다.



[그림 3.2] 사업자 조직 범위와 사업활동 범위의 관계

온실가스 배출량 산정 시 사업활동 범위는 배출원의 소유·통제 여부 및 사용 에너지 형태를 기준으로 Scope 1, 2, 3 영역으로 구분하며 그 내용은 다음과 같다.

- Scope 1 영역 : 소유·통제하는 화석연료를 사용하는 설비나 운송수단 등의 사용으로 인해 CO2가 발생하는 영역으로 직접적인 CO2 배출원이라고도 함
- Scope 2 영역 : 소유·통제하는 사업장에서 구매한 전력의 사용으로 인해 CO2가 발생하는 영역으로 간접적인 CO2 배출원이라고도 함
- Scope 3 영역 : Scope 1과 2 영역에서 고려하지 못하는 부분을 반영하는 영역으로 소유·통제하지 않은 사업장이나 설비, 운송수단의 사용으로 인해 CO2가 발생하는 영역으로 Scope 1과 2 영역은 필수 보고영역임에 반해 Scope 3 영역은 선택적 보고영역임

이는 WRI/WBCSD의 GHG Protocol에서 고안된 방법으로 온실가스 산정 및 보고의 목적상, 직·간접 배출원을 규명하고 투명성을 개선하여 다양한 조직형태와 다양한 종류의 기후변화대책 및 사업목표의 효용성을 제고하기 위해 도입되었으며 자세히 Scope 영역의 특징을 구분하면 [표3.6]과 같다.

[표 3.6] Scope 영역별 특성

Scope 구분	소유·통제 여부	에너지형태	에너지소비형태
Scope 1 영역	○	화석연료	직접 소비
Scope 2 영역	X	전력	직접 소비
Scope 3 영역	X	화석연료, 전력	간접 소비

여기서 소유·통제라는 것은 온실가스를 배출하는 시설이나 설비를 소유하고 통제하는지를 나타내는 것으로 Scope 1 영역과 Scope 2, 3 영역을 구분하는 기준이다. 에너지형태라는 것은 직접 배출과 간접 배출을 구분하는 것으로 직접 배출은 화석연료의 연소를 통해 온실가스가 발생하는 것을 의미하며, 간접 배출은 전력사용으로 인해 온실가스가 발생하는 것을 의미한다. Scope 3 영역의 경우 사업자가 소유·통제하지 않은 부분에서 화석연료와 전력을 모두 사용할 수 있기 때문에 두 가지의 에너지형태를 모두 가진다. 에너지소비형태는 사업자가 직접 구매하고 사용하였는지와 소유·통제하지 않는 사업자가 구매하고 사용하였는지에 따라 직접 소비와 간접 소비로 나뉜다. 이 기준은 Scope 1, 2 영역과 Scope 3 영역을

구분하는 기준이다.

사업자는 Scope 1 영역과 2 영역의 배출에 대해 별도로 산정하고 보고해야 하며 투명성을 제고하거나 시간경과별 비교가능성을 용이하게 하기 위해 같은 범위내의 배출량 데이터를 세분화하기도 한다. Scope 3 영역의 보고는 사업자의 선택에 맡긴다.

[표 3.7] 사업활동 범위의 구분

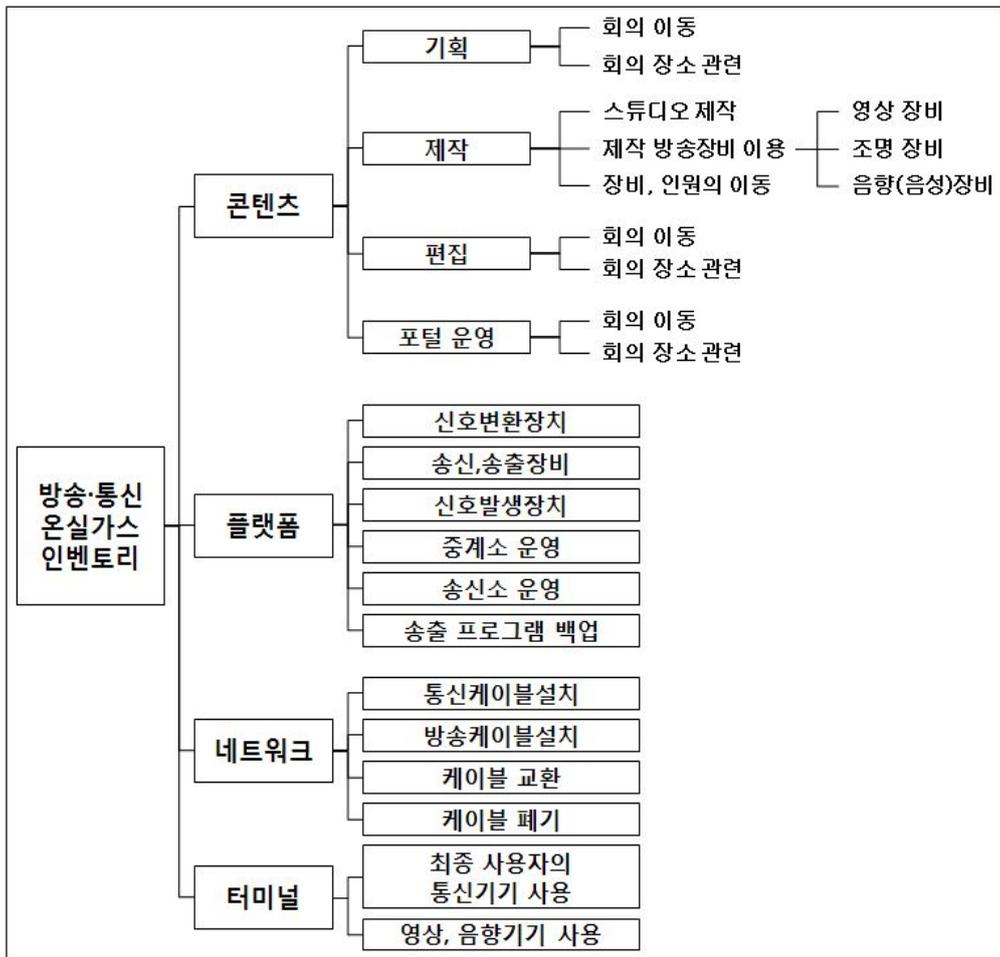
CO2 배출	범위	내용
직접적인 온실가스 배출	Scope 1 영역	사업자가 소유하거나 통제하고 있는 배출원으로부터의 발생 <ul style="list-style-type: none"> 기업 소유 혹은 통제하에 있는 보일러, 난로, 자동차 등의 연소로 인한 배출 산정 영역 기업 소유 혹은 통제하에 있는 설비시설의 화학적 생산활동으로 인한 배출
간접적인 온실가스 배출	Scope 2 영역	사업자가 소비하는 구입전력으로 인한 발생 <ul style="list-style-type: none"> 사업자가 직접 구매하여 소비한 전력과 사업자의 조직범위 내에서 사용한 전력을 의미함
	Scope 3 영역	사업자 활동의 결과이지만 사업자가 직접 소유하거나 통제하지 않는 배출원으로부터의 발생 <ul style="list-style-type: none"> 모든 기타 간접적인 배출의 취급에 대한 선택적 보고용 영역 구입 자재의 생산, 구입 연료의 추출 및 생산, 수송 판매한 생산품 및 서비스의 사용에 의한 배출 직원의 출퇴근과 같은 이동 폐기물 처리에서 발생하는 배출

*출처 : WRI/WBCSD의 GHG Protocol

방송·통신 산업의 주요 핵심 서비스는 일반적으로 정보를 유통·공급하는 콘텐츠, 통신 서비스이므로 타 서비스업과는 달리 직접배출(Scope 1 영역)에 속하는 사항은 거의 없고, 간접배출(Scope 2, 3 영역)에 속하는 사항이 방송·통신 산업에서 온실가스 배출의 대부분이다. 따라서 기존의 IPCC 가이드라인에서 정의된 배출원 및 흡수원의 카테고리를 토대로 배출량을 산정하기에는 무리가 있다. 그러

므로 방송·통신사업의 특성을 반영하여 정확한 온실가스의 배출량의 측정과 온실가스 저감활동을 위해서는 직접배출(Scope 1 영역)에 대한 분류뿐만 아니라 간접배출(Scope 2, 3 영역)에 대한 세부적인 분류와 조사가 필요하다.

IPCC 가이드라인에서는 [표 1.10]에서와 같이 배출원을 카테고리화하여 정의하고 관리하듯이 본 가이드라인에서도 방송·통신 산업에서의 배출원을 파악하고 주요 관리 배출원을 도출함으로써 향후 배출량 산정 및 효과를 위한 기반을 마련하고자 한다. 방송·통신 산업의 활동을 기반으로 배출원을 파악하면 [그림 3.3]과 같다.



[그림 3.3] 방송·통신 산업의 온실가스 배출원 카테고리

앞서 방송·통신 산업의 가치사슬을 설명한 것과 같이 방송·통신 산업의 활동은 크게 콘텐츠 제작활동(콘텐츠), 콘텐츠 전송활동(플랫폼), 콘텐츠 전송기반활동(네트워크), 사용자의 이용부문(터미널)으로 나누어볼 수 있다. 이를 기준으로 기존의 가이드라인과 방송·통신 산업 가이드라인의 배출 근원을 3개의 영역(Scope 1, 2, 3 영역)으로 구분하면 비교설명하면 다음과 같다.

가. Scope 1 영역 : 직접적인 온실가스 배출

Scope 1 영역을 통해 직접 소유하거나 통제하는 배출원으로부터의 온실가스 배출을 보고한다. 직접적인 온실가스 배출은 주로 다음과 같은 활동에 따라 발생하는 결과물로 IPCC 가이드라인과 WRI/WBCSD의 GHG Protocol에서 규정하였다. 고정 연소 배출이란 고정 설비에서 사용되는 화석연료에 의한 CO2 배출을 의미하는 것으로 전기, 열 또는 증기 생산으로 인한 배출을 일컫는다. 이동 연소 배출이란 운송 수단의 연료 연소로 인한 CO2 배출로 원재료, 제품, 폐기물, 직원 등의 이동을 일컫는다. 여기서 유의할 점은 사업자가 소유하거나 통제하는 운송수단을 이용한 이동만을 Scope 1 영역에서 고려한다는 것이다. 만약 사업자가 소유하지 않거나 통제하지 않는 경우에는 Scope 3 영역에서 고려한다.

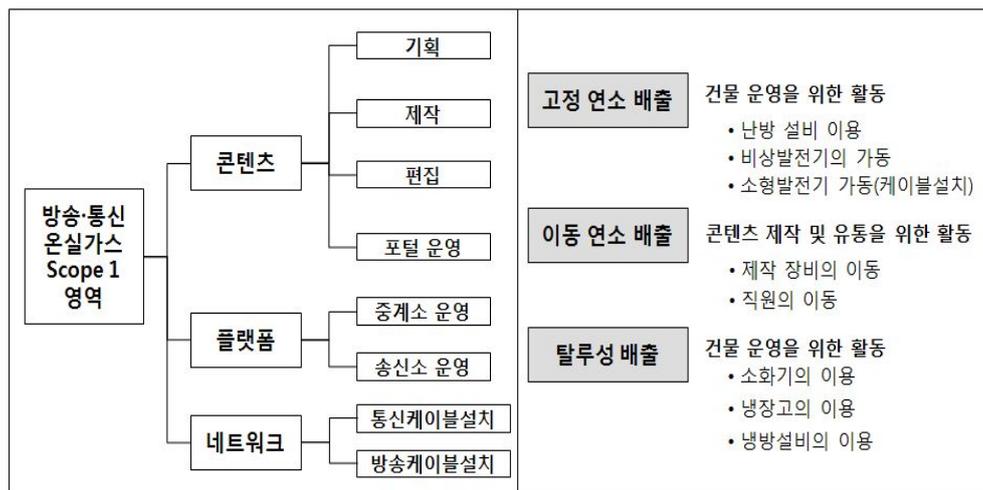
[표 3.8] Scope 1 영역의 CO2 배출원 규명

배출종류	배출원	원인
고정 연소 배출	전기, 열 또는 증기 생산으로 인한 배출	보일러, 난로 비상발전기와 같은 고정 설비에서 사용되는 화석 연료에 의한 CO2 배출
이동 연소 배출	원재료, 제품, 폐기물, 직원의 이동으로 인한 배출	사업자가 소유하거나 통제하는 운송수단의 연료 연소로 인한 CO2 배출
탈루성 배출	의도적, 비의도적인 사고로 인한 배출	소화기설비나 에어컨설비에서의 탈루로 인한 CO2 배출만 고려 연결부위, 포장 등의 균열로 인해 발생하는 CO2 누출

공정 처리 배출	물리적 또는 화학적 공정으로 인한 배출	화학물질 및 원료의 제조/처리과정에서의 CO2 배출
폐기물 관련 배출	폐기물 소각으로 인한 배출	사업장 소유의 소각장에서 발생하는 CO2 가스배출

*출처 : IPCC Guidelines, WRI/WBCSD의 GHG Protocol

탈루성 배출은 CO2 저장 및 이동으로 인해 CO2가 누출되는 것을 의미하는 것으로 소화기 설비, 냉각설비(에어컨 등), 저장설비, 연결부위, 포장 등의 균열로 인해 발생하는 비의도적인 사고로 인한 배출을 일컫는다. 공정 처리 배출은 대부분의 제조업에서 발생하는 것으로 물리적이거나 화학적인 공정으로 인한 배출을 일컫는다. 마지막으로 폐기물 관련 배출은 폐기물을 소각하는데 발생하는 CO2를 의미하는 것으로 이것도 이동 연소 배출과 동일하게 사업자 소유의 소각장일 경우에만 고려하고 아닌 경우에는 Scope 3 영역에서 산정한다. [표 3.8]은 에너지 다소비형 산업의 특징을 토대로 작성된 Scope 1 영역의 물 관이기 때문에 현재 대상으로 하고 있는 방송·통신 산업의 Scope 1 영역의 배출원으로 보기에는 부적합하다. 따라서 앞에서 정의한 방송·통신 산업의 배출원 카테고리를 토대로 Scope 1 영역에 속하는 배출원을 정의하면 다음과 같다.



[그림 3.4] 방송·통신 산업의 Scope 1 영역의 배출원

Scope 1 영역에 속하는 부분을 방송·통신 온실가스 배출원 카테고리에서 표시하면 [그림 3.4]의 왼쪽과 같이 주로 콘텐츠 제작 및 전송을 위한 활동에서 발생하는 것을 알 수 있다. 각각의 배출원별로 원인을 Scope 1 영역의 배출 종류로 나누어보면 [그림 3.4]의 오른쪽과 같이 고정 연소 배출, 이동 연소 배출, 탈루성 배출로 나타난다. 그러나 탈루성배출은 전체 배출원별로 보았을 때 1.4%⁴⁵⁾밖에 차지하지 않으며 탈루성 배출이 발생할 가능성이 높은 소화기의 경우에는 미분무 소화장비⁴⁶⁾가 개발됨에 따라 기존의 분사형 소화기를 대체할 수 있게 되었으며, 에어컨의 경우에는 프로온가스를 대신할 대체 연료가 개발됨으로써 소화기, 에어컨 등으로 인한 탈루성 배출은 거의 없을 것으로 판단된다. 그리고 방송·통신 산업은 제조·화학산업 등의 일반적인 제조업의 프로세스와는 달리 유형의 콘텐츠(음향, 영상, 음악, 출판 등)를 생산·개발하여 소비자에게 콘텐츠를 전달하여 사용하게 하는 서비스산업이므로 물리적이거나 화학적 공정으로 인한 배출인 공정 처리 배출은 방송·통신 산업과의 관련성이 거의 없다. 폐기물 같은 경우에는 네트워크 재구축, 랜선 교체 및 쓰레기 등으로 인해 방송·통신에서도 발생하나 대부분의 기업에서 폐기물 처리시설을 갖추지 않고 아웃소싱을 통하여 처리하므로 Scope 1 영역에서는 고려하지 않고 Scope 3 영역에서 반영하는 것이 적합하다. 만약 폐기물 시설을 갖춘 기업의 경우에는 Scope 1 영역에서 산정할 때의 Scope 3 영역에서 사용한 배출량계산법을 동일하게 사용하면 된다. 따라서 방송·통신 산업에서의 Scope 1 영역에서는 [표 3.9]와 같이 고정 연소 배출, 이동 연소 배출만을 반영하여 배출량을 산정한다. 각 배출종류별로 고려하는 구체적인 사항은 다음과 같다.

45) 에너지경제연구원 2006년 에너지통계자료에 의하면 고정연소(14.5%), 이동연소(1.1%), 공정배출(7.2%), 탈루성배출(1.4%), 간접배출(75.8%)를 차지하는 것으로 나타남

46) 미분무소화장비는 화재가 난 건물의 공기를 빨아냄으로써 화재를 진압하는 최신 소화 장비임

[표 3.9] 방송·통신 산업 Scope 1 영역의 CO2 배출원 규명

배출종류	정의	방송·통신에서의 원인
고정 연소 배출	전기, 열 또는 증기 생산으로 인한 배출	<ul style="list-style-type: none"> 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 연소 배출	기업 활동을 위해 소유하거나 통제하는 운송수단의 사용으로 인한 배출	<ul style="list-style-type: none"> 콘텐츠 기획 및 제작, 유통을 위한 장비 및 직원, 제품의 이동

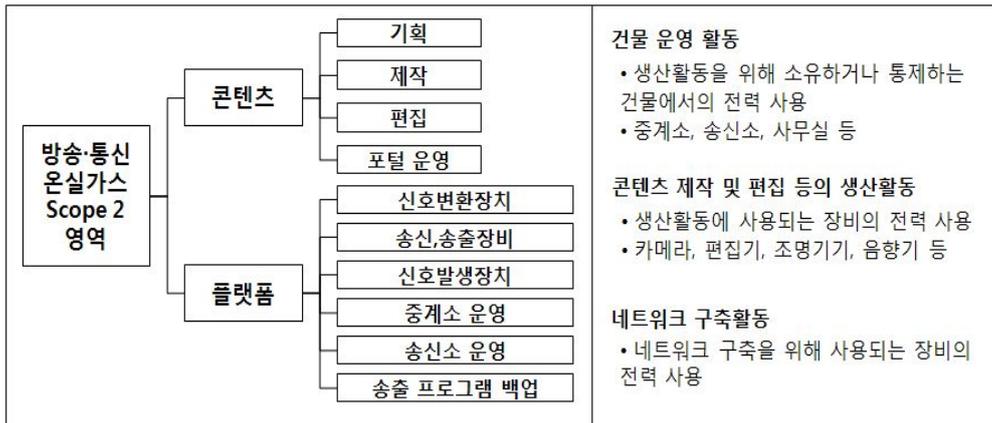
나. Scope 2 영역 : 전력사용으로 인한 간접적인 온실가스 배출

사업자가 소유하거나 통제하는 설비의 운영을 위한 전력사용 및 사업활동을 위한 전력사용으로 인해 발생하는 온실가스 배출은 Scope 2 영역에 포함된다. [표 3.10]과 같이 Scope 2 영역의 배출원이 존재한다.

[표 3.10] Scope 2 영역의 CO2 배출원 규명

배출량	배출원
외부로부터 구매한 에너지 사용에 따른 CO2 배출량	구매 전력 사용에 의한 CO2 배출
	외부 구매 스팀 사용에 의한 CO2 배출
	외부 구매 폐열 사용에 의한 CO2 배출
Renewable 에너지 사용이 CO2 배출 감소량	화석, 연료 사용으로 생산된 전력이 아닌 태양력, 바이오매스, 조력, 수력, 열병합 발전 등으로 생산된 친환경 에너지 사용에 따른 CO2 배출 저감량 차감
Renewable 에너지 외부 판매량에 상응하는 CO2 배출 감소량	사업자가 직접 생산한 Renewable 에너지의 외부 판매 시 그에 상응하는 CO2만큼 전체 CO2 배출량에서 차감

방송·통신 산업에 있어서 구입전력은 가장 큰 비중을 차지하는 에너지원이자 가장 많은 온실가스를 배출하는 부분으로, Scope 2 영역에서의 배출량은 전력 사용량을 기준으로 산정된다. 방송·통신 산업에서 전력이 사용되는 부분을 방송·통신 산업의 배출원 카테고리를 이용하여 정리하면 [그림 3.5]와 같다.



[그림 3.5] 방송·통신 산업의 Scope 2 영역의 배출원

Scope 2 영역에 속하는 부분을 방송·통신 온실가스 배출원 카테고리에서 표시하면 [그림 3.5]의 왼쪽과 같이 주로 콘텐츠 제작 및 전송, 전송을 위한 기반 활동에서 발생하는 것을 알 수 있다. 각각의 배출원별로 원인을 Scope 2 영역의 배출 종류로 나누어보면 전력 사용으로 인한 배출이 대부분이다. 방송·통신 산업의 특성 상 외부 구매 스팀이나 폐열 사용으로 인한 CO2 배출은 미미하다. 여기서 폐열이란 소각장이나 화력발전소에서 발생하는 열과 전기를 생산하는 과정에서 발생하는 폐열을 의미한다. 이러한 폐열은 대부분 열을 대량으로 필요로 하는 산업시설, 비닐하우스 난방 등 농촌지역, 일부 도시인구 밀집 지역에 한정되어 사용되고 있다. 따라서 방송·통신 사업에서는 외부 구매 스팀이나 폐열 사용으로 인한 CO2 배출을 고려하지 않는다. 하지만 신재생에너지에 대한 관심이 증대되면서 신재생에너지⁴⁷⁾에 대한 개발 및 활용(사용으로⁹⁾ 참조)하고자 하는 움직임이 포착되고 있으므로 이를 고려하여 Scope 2 영역의 배출량을 산정하고자 한다.

47) 우리나라는 '신에너지 및 재생에너지 개발, 이용, 보급 촉진법' 제2조의 규정에 의거 신재생에너지를 "기존의 화석연료를 변환시켜 이용하거나 햇빛, 물, 지열, 강수, 생물유기체 등을 포함하여 재생 가능한 에너지로 변환시켜 이용하는 에너지"로 정의하고 11개 분야로 구분함. 여기서 신에너지란 연료전지, 석탄액화가스화 및 중질잔사유가스화, 수소에너지, 재생에너지란 태양광, 태양열, 풍력, 수력, 해양, 폐기물, 지열을 의미함(출처 : 에너지관리공단의 신재생에너지센터)

[표 3.11] 방송·통신 산업 Scope 2 영역의 CO2 배출원 규명

배출종류	방송·통신 산업에서의 배출원
외부로부터 구매한 에너지 사용에 따른 CO2 배출량	구매 전력을 사용하여 방송·통신 장비 및 건물 운영으로 인한 CO2 배출 <ul style="list-style-type: none"> • 콘텐츠 제작 장비 • 송신탑, 수신탑, 교환국, 기지국, 제어국과 같은 방송통신 시설
Renewable 에너지 사용을 통한 CO2 배출 감소량	방송·통신 사업자의 친환경 에너지(태양열, 바이오매스, 조력, 수력, 열병합 발전 등) 사용에 따른 CO2 배출 저감량 차감 <ul style="list-style-type: none"> • KT의 경우 태양광발전소 가동하여 가정 40가구가 사용할 수 있는 전력 생산
Renewable 에너지 외부 판매량에 상응하는 CO2 배출 감소량	방송·통신 사업자가 직접 생산한 Renewable 에너지의 외부판매 시 그에 상응하는 CO2 만큼 전체 CO2 배출량에서 차감 <ul style="list-style-type: none"> • British Telecom의 경우 풍력발전을 이용하여 자체 생산한 전력의 일부를 판매함

[표 3.11]에서 나타난 Scope 2 영역의 배출종류는 크게 3가지로 나누어 볼 수 있다. 첫 번째는 구매전력과 관련된 외부로부터 구매한 에너지 사용에 따른 CO2 배출량으로 방송·통신 산업 Scope 2 영역에서 고려해야 할 주요소임과 동시에 방송·통신 산업에서 가장 큰 CO2 배출 저감의 기회 요소이다. 두 번째는 신재생에너지의 사용으로 인해 저감되는 CO2량을 의미하는 것으로 태양열, 바이오매스, 조력, 수력, 열병합 발전 등과 같은 친환경에너지를 대체하려는 노력이 증가되고 있다. 특히 KT의 경우에는 실제로 태양광발전소를 가동하여 가정 40가구가 사용할 수 있는 전력을 생산하고 있으며 20년간 총 260kWh의 전력을 생산하여 총 1,100톤의 온실가스 감축효과를 거둘 것으로 예상하고 있다. 세 번째는 직접 생산한 신재생에너지의 판매로 인해 저감되는 CO2량을 의미하는 것이다. 실제로 판매로 인해 CO2량이 저감되는 것은 아니지만 해당 사업자가 고려해야하는 범위에서 제외되므로 그 양만큼을 제외해야한다. 실제로 British Telecom의 경우에는 풍력

발전을 이용하여 자체 생산한 전력의 일부를 판매함으로써 CO2의 배출량을 저감하고 있다.

다. Scope 3 영역 : 기타 간접적인 온실가스 배출

Scope 3 영역은 Scope 1 영역과 Scope 2 영역에는 포함되지 않으나 잠재적 CO2 저감 기회가 큰 직·간접활동을 선택적으로 포함하여 관리한다. WRI/WBCSD의 GHG Protocol에서 나온 일반적인 Scope 3 영역의 배출원 구분 및 CO2 배출과 관련된 활동은 다음과 같다.

[표 3.12] Scope 3 영역의 CO2 배출원 영역구분

구분	활동
구입자재와 연료의 추출 및 생산	<ul style="list-style-type: none"> • 해당 사업자는 최종 제품/서비스를 생산하기 위해 타 업체로부터 연료나 원자재/중간자재를 구매함. 따라서 타 업체가 해당 사업자에게 판매할 원료를 추출하고 원자재, 중간자재를 생산하는 활동을 하나의 배출원으로 정의함
운송관련 활동 (소유·통제하지 않는 운송수단)	<ul style="list-style-type: none"> • 구입자재 또는 상품 운송 • 구입연료 운송 • 직원 출장 • 직원 통근 • 판매상품 운송 • 폐기물 운송
판매상품 및 서비스 이용	<ul style="list-style-type: none"> • 소비자가 구매한 상품이나 제공받은 서비스를 이용하기 위한 활동
임대한 자산, 프랜차이즈, 아웃소싱 활동	<ul style="list-style-type: none"> • 소유·통제하지 않는 조직에서의 활동 • 임대 자산 : 건물이나 운송수단과 같은 임대된 자산을 사용함으로써 발생하는 CO2를 고려 • 프랜차이즈 : 소유·통제하지 않는 사업자이지

	<p>만 해당 사업자의 서비스를 제공하는 사업자 이므로 프랜차이즈의 사업활동으로 인해 발생 하는 CO2를 고려</p> <ul style="list-style-type: none"> • 아웃소싱 : 해당 사업자가 타 업체에게 사업 활동을 의뢰하는 경우나 타 업체가 해당 사업 자에게 사업활동을 의뢰하는 경우, 사업활동 을 통해 발생하는 CO2를 고려
폐기물 처리	<ul style="list-style-type: none"> • 사업활동 중 발생한 폐기물 처분 • 구입자재와 연료 생산과정에서 발생한 폐기물 처분 • 전 과정 마지막 단계에서의 판매 제품 처분
범위 2에 포함되지 않은 전력관리 활동	<ul style="list-style-type: none"> • (보고사업자에 의해 구입 혹은 자체 생산된) 전 력생산에 소모되는 연료의 추출, 생산 및 운용 • (전력생산기업이 보고된) 최종사용자에게 판매 된 전력구입 • (최종사용자가 보고한) T&D 시스템에서 소모되 는 전력 생산

*출처 : WRI Reporting Standard

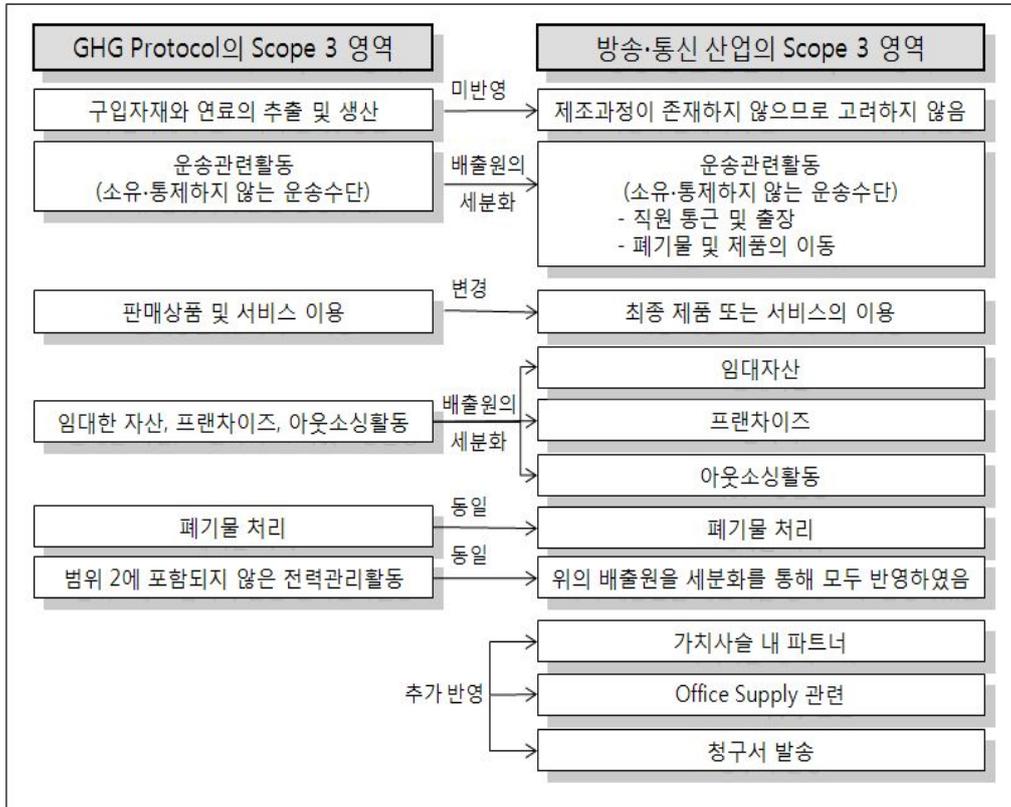
위의 내용은 배출원의 특성별로 가치사슬 내 파트너의 비즈니스 활동, 사업자의 비즈니스 활동, 이동과 관련된 활동, 계약적 합의에 의한 배출로 구분할 수 있다. 위의 영역은 선택적이긴 하지만 온실가스 관리에 있어서 혁신적인 기회를 제공하는 영역으로 사업자들은 사업목표와 관련된 활동을 산정하고 보고하는데 초점을 맞추기를 원한다. Scope 3 영역의 보고 성격상 사업자는 보고내용의 카테고리 선택할 수 있는 재량권을 갖고 있다. 따라서 이 영역은 사업자간 비교가 어려울 수 있다. 하지만 산업특성이 유사한 경우에는 이를 산업특성에 맞게 카테고리 정의를 함으로써 유사한 사업자들이 공동으로 사용 가능하다. 방송·통신 산업의 특성을 고려하여 Scope 3 영역의 배출원을 구분하면 다음과 같다.



[그림 3.6] 방송·통신 산업의 Scope 3 영역의 배출원 및 구분

[그림 3.6]의 활동들을 토대로 Scope 3 영역을 구분하면 [그림 3.7]과 같이 9개로 구분할 수 있다. 기존의 GHG Protocol에서 정의한 부분과 동일한 경우도 있지만 기존에서 정의되거나 정의되지 않은 부분이 방송·통신 산업의 특성상 삭제되고 도입되었다.

구입자재와 연료의 추출 및 생산을 위한 부분은 대부분 에너지다소비형 산업에 국한된 내용으로 서비스산업인 방송·통신 산업에서는 관련성이 거의 없다. 또한 방송·통신 산업의 특성상 소비자가 사용한 서비스에 대한 요금을 청구하기 위한 청구서가 우편이나 이메일로 발송된다. 따라서 기존에 정의되지 않았던 청구서 발송 활동으로 인한 온실가스 배출을 추가적으로 고려한다.



[그림 3.7] GHG Protocol과 방송·통신 산업의 Scope 3 영역 비교

[그림 3.7]에서 정의된 Scope 3 영역을 구분하고 각각의 내용을 정리하면 [표 3.13]과 같이 정리된다.

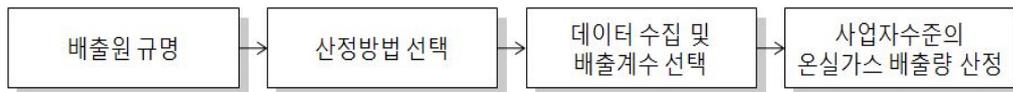
[표 3.13] 방송·통신 산업의 Scope 3 영역 구분

Scope 3 영역 구분	내용
가치사슬 내 파트너의 활동으로 인한 배출	가치사슬 내 아웃소싱 업체 및 벤더의 관련 활동에서 발생한 CO2 <ul style="list-style-type: none"> • 사업자의 셋톱박스 배송 업체의 배송관련 배출량
최종 제품 또는 서비스 이용으로 인한 배출	사업자의 제품·서비스 이용에 필요한 전력의 간접적인 배출 <ul style="list-style-type: none"> • 가정용 셋톱박스 이용 전력의 간접 배출량

Scope 3 영역 구분	내용
아웃소싱 활동으로 인한 배출	사업자의 외부 아웃소싱 활동에 의해 발생하는 CO2 • KT의 타 기업 콜센터 아웃소싱 업무 관련 배출량
직원 통근·출장, 폐기물 및 제품이동에 따른 배출	직원의 출퇴근, 출장 또는 렌터카 이용으로 발생하는 배출 • 소유·통제하지 않는 운송수단 이용으로 인한 배출 사업장 내 구입연료, 자재, 상품 이동 및 폐기물 이동으로 발생하는 CO2
Office Supply 관련 배출	사무실 내에서 사용하는 사무용품 관련 배출 • A4용지
임대 자산으로 인한 배출	타 사업자에게 임대한 건물, 자동차 등의 자산에서 발생하는 CO2
프랜차이즈로 인한 배출	조직 범위 밖의 제품·서비스 판매 대리점 등과 같은 매장에서 발생하는 CO2 • 통신회사의 서비스 가입대리점 관련 배출량 • T-world, OZ, SHOW의 대리점
청구서 발송으로 인한 배출	청구서 발송을 위해 발생하는 CO2 • 인터넷 요금, 핸드폰 요금, TV 시청료 등의 청구서 발행

제 2 절 인벤토리 구축

인벤토리란 온실가스를 총괄 관리하는 시스템으로 온실가스 배출원 규명, 온실가스 배출량 산출 및 온실가스 배출현황 파악을 담당한다. 인벤토리 구축을 위해 일반적으로 [그림 3.8]과 같은 단계를 거친다.



[그림 3.8] 배출량 규명 및 산정 단계

사업활동 범위 설정에서 정의하였듯이 온실가스 배출원의 카테고리화를 통해 배출원을 나열하고 이를 배출원의 특성에 따라 3개의 영역으로 분류하였다. 각 영역의 구분별로 배출량을 산정하기 위해서 4단계를 거치게 되는데 첫 번째로 각 영역의 구분별 배출원을 규명할 수 있어야 한다. 이를 통해 사업자는 각 부문과 배출원 범주의 정확한 배출량을 추정·산정할 수 있다. 두 번째로 각 사업자마다 얻을 수 있는 정보가 다르기 때문에 이를 고려하여 각 배출원별로 배출량 산정 방법을 결정해야한다. 세 번째로는 배출량 산정 방법에서 요구하는 데이터를 확보하고 이에 적합한 배출계수를 선택한다. 마지막으로 이를 기준으로 사업자 수준의 온실가스 배출량을 산정한다. 온실가스 배출량 산정 방법은 IPCC 가이드라인에서 정의한 연료별 사용량에 배출계수를 곱하여 배출량을 산정하는 간접적 추정방식이 범세계적으로 가장 많이 활용되고 있다. 인벤토리 구축을 위해 이 방법을 기반으로 온실가스 배출량을 산정하고자 하며, 사용량을 정의하기 모호한 경우에는 업무의 특성이나 사업의 특징을 고려하여 산정방법을 제시하고자 한다.

1. Scope 1 영역의 배출량 산정 방법

방송·통신 산업의 Scope 1 영역은 앞에서 정의하였듯이 고정 연소 배출, 이동 연소 배출로 구분되며 각 배출원별로 배출량 산정 방법을 설명하면 다음과 같다.



[그림 3.9] Scope 1 영역의 온실가스 배출량 계산과정

[그림 3.9]와 같이 Scope 1 영역의 온실가스 배출량 계산과정은 크게 4단계로 구분된다. ‘연료별 소비량 파악 단계’에서 고정 연소 배출의 경우 직접계측법과 물질수지법을 이용하고, 이동 연소 배출의 경우 연료비, 이동거리, 사용연료의 직접 계측을 이용하여 연료별 소비량을 파악한다. ‘연료원별 발열량 선정’은 국내 『에너지 열량 환산 기준 제 5조 1항』 또는 『IPCC 가이드라인의 연료원별 발열량 선정』의 기준을 적용하여 연료원별 에너지단위의 발열량을 선정한다. ‘배출계수 선정 단계’에서는 『IPCC 2006 가이드라인 배출계수』 기준을 따라서 단위 연료당 배출계수를 선정한다. ‘배출량 계산 단계’에서는 배출계수들을 이용하여 각 배출원별 배출량을 계산한다. 배출원별 배출량 계산과정을 자세히 살펴보면 다음과 같다.

가. 고정 연소 배출

IPCC 가이드라인에서는 고정 연소 배출량을 산정하기 위해 Simple Method, Advanced Method를 정의하였다. Simple Method는 연료 종류별 사용량을 고려하여 배출량을 산정하는 방법이며, Advanced Method는 설비별로 효율 및 배출계수가 다른 상황을 고려하여 배출량을 산정하는 방법이다.

[표 3.14] 고정 연소 배출 산정 방법별 내용 및 특징

산정 방법	내용	특징
Simple Method	연료 종류별 사용량을 기준으로 계산	모든 산업에 적합한 방법
Advanced Method	설비 종류, 저감효율 등의 설비 특성 반영	에너지다소비형 산업에 적합한 방법 활동별 사용하는 고정 설비가 존재하며 각 활동에 소요되는 설비시간이 주어지는 경우

Advanced Method는 사업활동별 사용하는 설비, 효율 및 사용량 등이 측정되며 각 활동별로 사용하는 고정설비가 존재할 경우 사용할 수 있는 방법이다. 에너지다소비형 산업의 경우에는 사용하는 설비가 각 활동별로 하나로 고정되어 있어 각 제품을 생산할 때 소요되는 시간과 설비의 효율을 고려하여 배출량을 산정할 수 있다. 하지만 방송·통신 산업의 경우 콘텐츠 제작활동만 보아도 촬영하는데 사용되는 카메라 종류가 여러 가지이며, 영상·음향 편집에 사용되는 편집기도 다양하다. 그러므로 각 활동에 사용되는 설비의 시간 및 사용되는 설비를 지정할 수가 없다. 따라서 방송·통신 산업에는 Advanced Method가 부적합하므로 Simple Method를 이용하여 고정 연소 배출량을 산정하고자 한다. Simple Method와 관련된 연소별 소비량 측정방법은 직접계측법과 물질수지법이 있다.

[표 3.15] 고정 연소 배출 소비량 계측법

계측 방법	내용
직접계측	연료별 사용량 = 계측장비를 이용하여 산정기간 동안 측정된 연료사용량
물질수지법	연료별 사용량 = 연료별 총 구매량 - 연료원별 총 판매량 + 재고변동량(기초재고 - 기말재고)

직접계측법은 계측장비를 이용하여 측정된 연료 사용량을 나타내며, 물질수지법은 재고량과 구입량 등의 계산을 통하여 연료소비량을 산정하는 방법을 말한다. 고정 연소 배출과 관련하여 [표 3.15]와 같은 방법으로 연료별 소비량을 파악한 후 연료원별 사용량을 물리적 단위(kg, l, Nm³)에서 에너지 단위(MJ)로 변환하기 위해서 발열량을 사용한다. 발열량은 에너지기본법 시행규칙(제 5조 1항)에 반영되어있는 순발열량([부록 B-2] 참조)을 사용한다. 순발열량 기준으로 에너지 단위의 발열량을 산정하는 이유는 총발열량의 경우 실험실조건에서의 발열량이고, 순발열량은 보일러에서 유용한 발열량 산정법이기 때문이다⁴⁸⁾. 따라서 보일러, 비상발전기의 발열량이 실험실과 같이 완벽한 조건에서의 연소가 아니므로 순발열량을 사용하여 발열량을 산정한다. 만약 해당 연료가 에너지기본법 시행규칙(제 5조 1항)의 순발열량에 존재하지 않을 경우, IPCC 2006 가이드라인에서 제시하는 연료원별 순발열량([부록 B-3] 참조)을 사용한다.

화석연료의 사용량과 온실가스 배출량을 나타내는 온실가스 배출계수를 이용하여 온실가스 배출량을 산정한다. 온실가스 배출량에 관한 배출계수는 IPCC 2006 가이드라인의 배출계수([부록 B-4] 참조)를 사용한다. 고정 연소 배출원의 온실가스 배출량을 산정하는 마지막 단계는 화석연료의 사용량과 발열량, 배출계수 등을 이용하여 온실가스 배출량을 계산하는 것이다. 온실가스 배출량 계산과 관련된 방법은 [표 3.16]과 같다.

48) IPCC 가이드라인 인용

[표 3.16] 온실가스 배출량 계산

산정 방법	계산방법
Simple Method	온실가스 배출량 = $\sum [\text{연료별 소비량} \times \text{발열량} \times \text{환산계수} \times \text{온실가스 배출계수}]$

위의 과정의 통하여 고정 연소 배출의 온실가스 배출량을 계산한다.

○ 고정 연소 배출 - Simple Method 예제

방송사업장 A는 LNG를 연료로 사용하는 보일러 1대와 경유를 연료로 사용하는 비상발전기 2대를 사용하고 있다. 보일러의 경우 연간 10,000Nm³의 LNG(도시가스)를 사용하였으며, 비상발전기의 경우 연간 총 5,000ℓ의 경유를 사용하였다.

① 연료별 소비량 파악

- LNG = 10,000 Nm³/연
- 경유 = 5,000 ℓ/연

② 연료원별 발열량 선정

- LNG(도시가스) 발열량 = 40.0 MJ/Nm³
- 경유 발열량 = 35.4 MJ/ℓ

③ 배출계수 선정

- LNG(도시가스) CO₂ 배출계수 = 56,467 kgCO₂/TJ
- 경유 CO₂ 배출계수 = 72,600 kgCO₂/TJ

④ 배출량 계산

CO₂ 배출량 = ∑[연료별 소비량 × 발열량 × 환산계수 × 온실가스 배출계수]

• LNG(도시가스) 배출량

$$\begin{aligned} \text{CO}_2 \text{ 배출량} &= [10,000 \text{ Nm}^3/\text{연} \times 40.0 \text{ MJ/Nm}^3 \times 10^{-6} \times 56,467 \text{ kgCO}_2/\text{TJ}] \\ &= 22,586.8 \text{ kgCO}_2/\text{연} \end{aligned}$$

• 경유 배출량

$$\begin{aligned} \text{CO}_2 \text{ 배출량} &= [5,000 \text{ ℓ/연} \times 35.4 \text{ MJ/ℓ} \times 10^{-6} \times 72,600 \text{ kgCO}_2/\text{TJ}] \\ &= 12,850.2 \text{ kgCO}_2/\text{연} \end{aligned}$$

나. 이동 연소 배출

IPCC 가이드라인에서는 이동 연소 배출량 산정방법을 연료소비량과 관련된 Activity Data의 관리에 따라서 Simple Method와 Advanced Method로 구분하여 정의하였다. Simple Method는 연료 종류별 사용량을 고려하여 배출량을 산정하며, Advanced Method는 수송 수단별 연료 사용량 기준으로 계산하여 배출량을 산정하는 방법이다.

[표 3.17] 이동 연소 배출 산정 방법별 내용 및 특징

산정 방법	내용	특징
Simple Method	연료 종류별 사용량을 기준으로 계산	Activity Data가 에너지원별로 사용량을 기준으로 관리되는 경우 사용 이동연소 배출원에 대한 총 연료사용량만 관리되는 경우
Advanced Method	수송 수단별 연료 사용량 기준으로 계산	Activity Data가 이동연소원별로 사용량을 기준으로 관리되는 경우 사용 이동연소 수송수단별 연료사용량이 관리되는 경우

Simple Method의 경우 연료별 사용량을 기준으로 소비량을 측정하므로 사용하는 연료별 총 소비량을 파악하여 계산하는 방법이며, Advanced Method는 이동 수단별 연료 소비량을 파악하므로 연료비 이용, 이동거리 이용, 사용연료 직접계측법을 사용하여 연료 소비량을 파악한다.

[표 3.18] 이동 연소 배출 소비량 파악법

계측 방법		내용
Simple Method	소비량 직접계측	연료별 소비량 파악
Advanced Method	연료비 이용	연료 소비량 = $\sum(\text{이동 수단별 연간 연료비} / \text{연간 연료 평균 단가})$
	이동거리 이용	연료 소비량 = $\sum(\text{이동수단별 총 이동거리} / \text{연비})$
	사용연료 직접계측	연료 소비량 = $\sum(\text{이동수단별 연료주입량})$

[표 3.18]과 같이 Simple Method는 이동수단과 관계없이 연간 사용한 연료의 소비량만 이용하여 연간 연료사용량을 산정하며, Advanced Method는 연간 연료비와 단가를 이용하는 연료비 이용방법, 총 이동거리와 연비를 이용하는 이동거리 이용방법, 이동수단별 연료주입량의 기록을 통하여 연료 소비량을 파악하는 사용연료 직접계측 방법을 이용하여 연간 연료 소비량을 산정한다. 이러한 4가지의 방법을 통하여 사용 연료 소비량을 파악한 뒤 고정 연소 배출과 마찬가지로 연료원별 사용량을 물리적 단위(kg, ℓ, Nm³)에서 에너지 단위(MJ)로 변환하기 위해서 순발열량을 사용한다. 발열량은 에너지기본법 시행규칙(제 5조 1항)에 반영되어 있는 순발열량([부록 B-2] 참조)을 사용한다. 만약 해당 연료가 기본법 시행규칙(제 5조 1항)의 순발열량에 존재하지 않을 경우, IPCC 2006 가이드라인에서 제시하는 연료원별 순발열량([부록 B-3] 참조)을 사용한다. 그 다음으로 화석연료의 사용량과 온실가스 배출계수를 이용하여 온실가스 배출량을 산정한다. 온실가스 배출량에 관한 배출계수는 IPCC 2006 가이드라인의 배출계수([부록 B-4] 참조)를 사용한다. 이동 연소 배출의 온실가스 배출량을 산정하는 마지막 단계는 화석연료의 사용량과 발열량, 배출계수 등을 이용하여 온실가스 배출량을 계산하는 것이다. 온실가스 배출량 계산과 관련된 방법은 [표 3.19]와 같다.

[표 3.19] 온실가스 배출량 계산

산정 방법	계산방법
Simple Method	온실가스 배출량 = $\sum[\text{연료별 소비량} \times \text{발열량} \times \text{환산계수} \times \text{온실가스 배출계수}]$
Advanced Method	온실가스 배출량 = $\sum[\text{이동연소원별 연료 소비량} \times \text{발열량} \times \text{환산계수} \times \text{온실가스 배출계수}]$

앞서 설명한 대로 해당 사업자의 Activity Data의 관리 형태에 따라서 Simple Method와 Advanced Method를 구분하여 사용할 방법을 선택하고 그 방법을 기준으로 이동 연소 배출의 온실가스 배출량을 계산한다.

○ 이동 연소 배출 - Simple Method 예제

방송사업장 A는 트럭 2대와 승용차 3대를 보유하고 있다. 연간 트럭은 총 경유사용량은 2,000ℓ이며, 승용차는 총 1,500ℓ의 휘발유를 사용하였다.

① 연료별 소비량 파악

- 경유 = 2,000 ℓ/연
- 휘발유 = 1,500 ℓ/연

② 연료원별 발열량 선정

- 경유 = 35.4 MJ/ℓ
- 휘발유 = 31.0 MJ/ℓ

③ 배출계수 선정

- 경유 CO₂ 배출계수 = 72,600 kgCO₂/TJ
- 휘발유 CO₂ 배출계수 = 72,233 kgCO₂/TJ

④ 배출량 계산

CO₂ 배출량 = ∑[연료별 소비량 × 발열량 × 환산계수 × 온실가스 배출계수]

• 경유 배출량

$$\begin{aligned} \text{CO}_2 \text{ 배출량} &= [2,000 \text{ ℓ/연} \times 35.4 \text{ MJ/ℓ} \times 10^{-6} \times 72,600 \text{ kgCO}_2/\text{TJ}] \\ &= 5,140.08 \text{ kgCO}_2/\text{연} \end{aligned}$$

• 휘발유 배출량

$$\begin{aligned} \text{CO}_2 \text{ 배출량} &= [1,500 \text{ ℓ/연} \times 31.0 \text{ MJ/ℓ} \times 10^{-6} \times 72,233 \text{ kgCO}_2/\text{TJ}] \\ &= 3,358.8345 \text{ kgCO}_2/\text{연} \end{aligned}$$

○ 이동 연소 배출 - Advanced Method 예제(사용연료량을 직접 계측 할 경우)

방송사업장 A는 트럭 2대와 승용차 3대를 보유하고 있다. 트럭 2대는 각각 1,200ℓ, 800ℓ의 경유를 사용하였으며, 각각의 승용차 3대는 400ℓ, 600ℓ, 500ℓ의 휘발유를 사용하였다.

① 연료별 소비량 파악

- 경유 = 2,000 ℓ/연
- 휘발유 = 1,500 ℓ/연

② 연료원별 발열량 선정

- 경유 = 35.4 MJ/ℓ
- 휘발유 = 31.0 MJ/ℓ

③ 배출계수 선정

- 경유 CO₂ 배출계수 = 72,600 kgCO₂/TJ
- 휘발유 CO₂ 배출계수 = 72,233 kgCO₂/TJ

④ 배출량 계산

CO₂ 배출량 = ∑[연료별 소비량 × 발열량 × 환산계수 × 온실가스 배출계수]

• 경유 배출량

$$\begin{aligned} \text{CO}_2 \text{ 배출량} &= [2,000 \text{ ℓ/연} \times 35.4 \text{ MJ/ℓ} \times 10^{-6} \times 72,600 \text{ kgCO}_2/\text{TJ}] \\ &= 5,140.08 \text{ kgCO}_2/\text{연} \end{aligned}$$

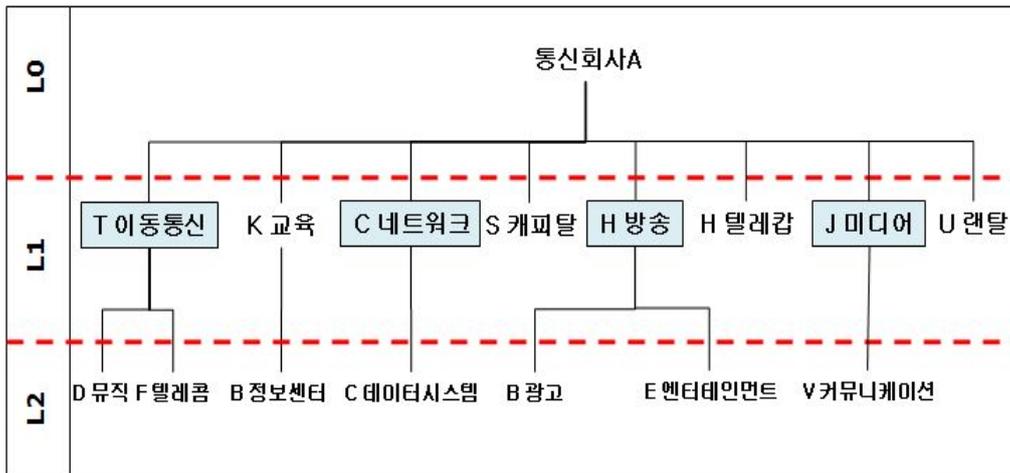
• 휘발유 배출량

$$\begin{aligned} \text{CO}_2 \text{ 배출량} &= [1,500 \text{ ℓ/연} \times 31.0 \text{ MJ/ℓ} \times 10^{-6} \times 72,233 \text{ kgCO}_2/\text{TJ}] \\ &= 3,358.8345 \text{ kgCO}_2/\text{연} \end{aligned}$$

2. Scope 2 영역의 배출량 산정 방법

Scope 2 영역의 배출원별로 정확한 CO2 배출량을 파악하기 위해서는 각 활동에 따른 배출원별 전력사용량을 측정하는 것이 가장 좋다. 하지만 방송·통신 산업의 특수성에서 언급하였듯이 방송·통신 산업의 가치사슬이 타 산업에 비해 복잡하고 활동별 주체의 파악 및 활동별 사용 장비에 대한 전력사용량을 측정하는데 어려움이 존재한다. 따라서 사업자별 전력사용량을 계산하여 전체 전력사용량에 대한 온실가스 배출량을 산정하려한다.

Scope 2 영역의 CO2 배출량 산정에 앞서 한국 기업은 [그림 3.10]과 같이 자회사, 합병회사, 공동투자회사 등의 형태로 복잡하게 얽힌 구조를 나타낸다. 따라서 방송·통신 사업자는 가치사슬상의 사업 범위를 명확히 할 필요가 있다.

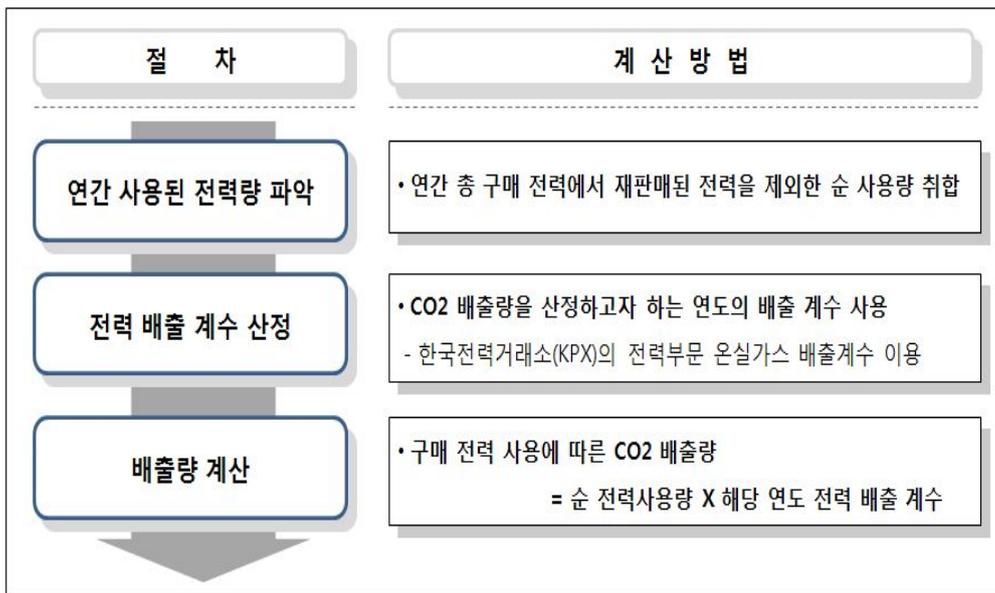


[그림 3.10] 통신회사 A의 조직 구조

배출량 산정 시 통신회사 A의 경우 L0단계(모회사)의 사업장으로 L1단계(자회사)에 'T 이동통신', 'K교육', 'C 네트워크' 등의 여러 자회사를 가지고 있다. 통신회사 A에서 연간 총 전력량을 산정하고자 할 때 방송·통신 산업과 무관한 사업장은 포함하지 않는다. 즉 L1단계에서는 'T 이동통신', 'C 네트워크', 'H 방송', 'J 미디어'만을 고려한다. 마찬가지로 L2단계에서도 방송·통신 산업과 관련된 사업장

만 포함한다. 위와 같이 사업범위를 사업장 단위로 CO2 배출량을 산정하는 것은 Scope 2 영역과 Scope 3 영역에서 CO2 배출량을 중복으로 산정하거나 누락 산정하는 오류를 방지하기 위함이다. 예를 들면 통신사업자의 경우 서비스 신청 및 판매가 이루어지는 대리점이 있는데 대리점은 전용(회사 소유) 대리점과 일반 대리점(판매점)으로 구분할 수 있으며 이때 전용 대리점에서의 CO2 배출량은 Scope 2 영역에 포함되고 일반 대리점의 CO2 배출량은 Scope 3 영역에 포함된다.

Scope 2 영역의 온실가스 배출량 계산과정은 다음과 같다.



[그림 3.11] Scope 2 영역의 온실가스 배출량 계산과정

[그림 3.11]과 같이 Scope 2 영역의 온실가스 배출량 계산과정은 크게 3단계로 구분된다. 연간 사용된 전력량은 실제 1년간 사용된 전력량만을 합하여 산정한다. 만약 구매한 전력을 다른 사업장에 재판매한 경우에는 판매된 전력량을 제외한 순전력사용량만을 연간 사용된 전력량으로 계산한다. 그리고 전력계약이 이루어지는 경우 실제 전력사용량을 파악할 수 없을 수 있으므로 이 경우에는 연간 계약된 총 전력량과 계약에 초과하여 사용된 전력량을 합하여 연간 사용된 전력량을 추정한다(자세한 내용은 [부록 B-10] 참조). 기지국이나 아파트 인입설비와 같이 건물주에게 일정 금액의 임대료를 지불하는 형태의 임대계약이 이루어지는 경우에는 [표 3.20]과 같은 방법을 사용할 수 있다.

[표 3.20] Scope 2 영역의 온실가스 배출량 계산

산정 방법	내용
벤치마킹	<p>사용가능상황</p> <ul style="list-style-type: none"> • 소유 및 통제하고 있는 기지국(중계기, 인입설비 등)의 전력사용량 정보가 있는 경우 <p>계산방법</p> <ul style="list-style-type: none"> • 동일 형태의 특성이 유사한 사업장 연간 전력사용량을 이용함 • A사업장의 전력추정량 = (B사업장의 실제 전력사용량/B규모) × A규모 • 특히, 기지국의 경우에는 IS 95A/B, CDMA 2000 1x, W-CDMA, Wibro 4가지의 종류를 가지고 있으며, 통화량이 많을수록 전력사용량이 높은 특성을 지니고 있으므로 다음의 방법을 이용함 • 기지국의 종류와 통화량이 유사한 기지국이 있는 경우, 동일한 전력량을 기입함 • 기지국의 종류는 동일하나 통화량이 상이한 기지국이 있는 경우, 최고 통화량 기지국 A: 통화량 a(사용전력: y) 최저 통화량 기지국 B: 통화량 b(사용전력: z) 전력량을 모르는 기지국 C: 통화량 c(사용전력: x) 기지국 C의 전력 사용량 $x = \frac{z(a-c) + y(c-b)}{(a-b)}$ <p>한계점</p> <ul style="list-style-type: none"> • 소유 및 통제하고 있는 시설이 존재해야하며, 시설의 규모에 따라 전력량이 비례한다는 가정 하에 전력량을 산정하므로 전력사용량과 규모가 비례한 시설에만 사용 가능함
통계자료 이용	<p>사용가능상황</p> <ul style="list-style-type: none"> • 평균 전력사용량이나 평균 사용하는 전력비용 등과 같은 통계치가 존재할 경우 <p>계산방법</p> <ul style="list-style-type: none"> • 평균 전력사용량의 데이터가 있는 경우, A시설의 전력사용량 = (평균 전력사용량/평균 규모) × A 규모 • 평균 전력비용의 데이터가 있는 경우, 금액을 전력량으로 환산함. A시설의 전력사용량 = 평균 전력비용/단위 비용 <p>한계점</p> <ul style="list-style-type: none"> • 통계치가 존재할 경우에만 사용 가능하며, 규모를 반영하기 위해서는 시설의 평균 규모에 대한 정보를 구해야함

산정 방법	내용
임대료 이용	<p>사용가능상황</p> <ul style="list-style-type: none"> 임대료의 항목별 비용이 구분되어있어야 함 <p>계산방법</p> <ul style="list-style-type: none"> 임대료의 전기료 부분의 금액을 토대로 전력량으로 환산함. A시설의 전력사용량 = 평균 전력비용/단위 비용 <p>한계점</p> <ul style="list-style-type: none"> 임대료의 항목별 비용이 구분되어있는 경우가 거의 없으며 실제 전력사용량과의 오차범위가 클 수 있음
주요 장비의 전력량 및 사용량 이용	<p>사용가능상황</p> <ul style="list-style-type: none"> 사용되는 장비의 종류 및 수가 적고 소비전력이 명시되어 있는 경우 사용가능(장비가 통일되어 있는 경우에 적합함) <p>계산방법</p> <ul style="list-style-type: none"> 주요 장비에서 사용하는 전력소비량과 전력량을 소비하는 특징을 반영하여 전력량을 계산함 예를 들어, 기지국의 경우 주요 장비로는 냉각장비, 전력공급장치, 기지국 시스템이 있으며 휴대전화 위치 확인과정에서 전력소비량이 높음 전력추정량 = ∑(장비의 소비전력 × 평균 사용시간) + (유동인구 × 1일 평균 통화수 × 휴대전화 위치 확인 시 소요되는 전력) <p>한계점</p> <ul style="list-style-type: none"> 전력소비형태를 파악해야하므로 전력사용의 누락이 발생할 가능성이 높으며 장비의 종류별 전력소비량을 알지 못할 경우에는 사용할 수 없음

위 방법의 특성 및 한계점을 보았을 때 가장 쉽고 용이하게 전력사용량을 정확하게 추정할 수 있는 방식은 벤치마킹 방법이다. 따라서 벤치마킹을 이용하여 임대계약이 이루어지는 시설의 순 전력사용량을 추정한다.

순 전력사용량을 산출한 뒤 단위 연료당 CO2 배출계수를 산정하는데 이때 사용하는 배출계수는 국가 전력배출계수([부록 B-8] 참조)를 적용한다. Scope 2 영역의 온실가스 배출량은 순 전력사용량과 배출계수를 이용하여 [표 3.21]과 같이 계산한다.

[표 3.21] Scope 2 영역의 온실가스 배출량 계산

산정 방법	계산방법
Simple Method	$\text{온실가스 배출량} = \text{전력사용량(kWh)} \times \text{배출계수(kgCO}_2\text{e/kWh)}$ $(\text{전력사용량(kWh)} = \text{구매전력} - \text{재판매된 전력})$

○ 전력 사용 배출 예제

방송사업장 A는 2006년 한 해 동안 1,500kWh의 구매전력을 사용하였고, 300kWh의 전력은 재판매되었다. 현재 얻어진 구매전력량은 사업장 내의 전체 사용량을 의미하며, 구매 전력 및 재판매 전력은 사업장 중앙관리시스템에 의해 이루어지고 있다.

① 전력 소비량 파악

- 구매전력 사용량 = 1,500 kWh/연
- 재판매된 전력량 = 300 kWh/연

② 배출계수 선정

- 2006년 전력 배출계수 = 0.429 kgCO₂e/kWh

③ 배출량 계산

$$\text{CO}_2 \text{ 배출량} = \text{전력사용량(kWh)} \times \text{배출계수(kgCO}_2\text{e/kWh)}$$

$$(\text{전력사용량(kWh)} = \text{구매전력} - \text{재판매된 전력})$$

• 전력 사용 배출량

$$\text{CO}_2 \text{ 배출량} = (1,500\text{kWh} - 300\text{kWh}) \times 0.429 \text{ kgCO}_2\text{e/kWh}$$

$$= 514.8 \text{ kgCO}_2\text{e/연}$$

3. Scope 3 영역의 배출량 산정 방법

방송·통신 산업은 기존의 가이드라인에서 고려하는 Scope 3 영역의 분류 뿐만 아니라 새로운 분류가 추가적으로 고려되어야 한다. 방송·통신 산업은 제작 사업이기도 하지만 서비스사업이기도 하기 때문이다. 따라서 방송·통신 산업의 Scope 3 영역은 모든 사업자에 보편적으로 적용되는 부분과 방송·통신 산업부분에만 속하는 특수한 부분으로 나뉘어 볼 수 있으며 [표 3.22]와 같다.

[표 3.22] 방송·통신 산업의 Scope 3 영역구분과 관련 Data 예시

Scope 3 영역 구분		내용	관련 데이터 예시
전반적인 산업	임대 자산으로 인한 배출	타 사업자에게 임대한 건물, 자동차 등의 자산에서 발생하는 직/간접 온실가스 배출량	임대한 건물의 전력사용량 임대한 차량의 연료사용량 기타 임대한 자산의 온실가스 배출관련 연료(or전력 사용량)
	아웃소싱 활동으로 인한 배출	사업자의 외부 아웃소싱 활동에 의해 발생하는 온실가스	사업자 아웃소싱 활동과 관련된 전력·연료사용량
	Office Supply 관련 배출	사무실 내에서 사용하는 사무용품 관련 배출 (예: A4용지 사용)	연간 종이 사용량
	직원 통근·출장에 따른 배출	직원의 출퇴근, 출장 또는 렌터카 이용으로 발생하는 배출	이동수단의 종류 이동수단별 이동시간
	폐기물에 따른 배출	사업활동에서 발생한 폐기물로 인한 온실가스	연간 폐기물의 양
방송·통신 산업	최종 제품 또는 서비스 이용으로 인한 배출	사업자의 제품·서비스 이용에 필요한 전력 소비에 따른 간접 온실가스 배출량 산정	사업자의 제품·서비스 이용과 관련된 기기 및 장치 사업자의 제품·서비스 이용과 관련된 고객의 수
	프랜차이즈로 인한 배출	조직 범위 밖의 제품·서비스 판매 대리점 등의 온실가스 배출량 산정	대리점의 전력·연료사용량

Scope 3 영역 구분		내용	관련 데이터 예시
	청구서 발송으로 인한 배출	청구서 발송으로 인해 발생한 청구서 온실가스	연간 청구서 발송 횟수

Scope 3 영역의 온실가스 배출원별로 CO2 배출량을 산정하기 위한 데이터는 [표 3.19]의 마지막 열과 같다. 이 데이터들을 기반으로 Scope 3 영역의 구분별로 CO2 배출량을 산정하는 방법에 대해 설명하면 다음과 같다.

참고로 Scope 3 영역의 CO2 배출량과 관련된 배출계수는 화석연료를 사용할 경우에는 Scope 1 영역에서 사용한 온실가스 배출계수([부록 B-2]2[부록 B-3] 참조)를 사용하며2]전력을 사용할 경우에는 Scope 2 영역에서 사용한 전력 배출계수([부록 B-8] 참조)를 사용한다.

가. 임대자산으로 인한 배출

임대자산의 경우 사업자가 소유하고 있으나, 타 사업자에게 임대한 자산에서 발생하는 직/간접 온실가스 배출량을 사업자에게 포함하는 것을 의미한다. 임대자산의 온실가스 배출과 관련된 계산식은 [표 3.23]과 같다.

[표 3.23] 임대자산의 CO2 배출량 계산

구분	계산방법
전력 사용량이 있을 경우	$\text{온실가스 배출량} = \text{임대 자산의 전력사용량(kWh)} \times \text{배출계수(kgCO}_2\text{e/kWh)}$ $(\text{전력사용량(kWh)} = \text{구매전력} - \text{재판매된 전력})$
연료사용량이 있을 경우	$\text{온실가스 배출량} = \sum[\text{임대자산의 연료별 소비량} \times \text{발열량} \times \text{환산계수} \times \text{온실가스 배출계수}]$
	$\text{온실가스 배출량} = \sum[\text{임대자산의 연소원별 연료 소비량} \times \text{발열량} \times \text{환산계수} \times \text{온실가스 배출계수}]$

임대자산의 온실가스 배출량 산정 시 화석연료와 관계된 CO2 배출량은 Scope 1 영역에서의 화석연료의 온실가스 배출과 같은 방법을 사용하며 전력사용과 관련된 CO2 배출량은 Scope 2 영역의 계산과정과 동일하다.

○ 임대자산으로 인한 배출 예제

방송사업장 A는 2006년 임대하고 있는 자산은 건물 1개와 트럭 2대가 있다. 건물의 경우 한 해 동안 1,000kWh의 구매전력을 사용하였고, 트럭 2대는 한 해 동안 총 1,500ℓ의 경유를 사용한 것으로 집계되고 있다.

① 전력/연료 소비량 파악

- 구매전력 사용량 = 1,000 kWh/연
- 경유 사용량 = 1,500 ℓ/연

② 연료원별 발열량 선정

- 경유 발열량 = 35.4 MJ/ℓ

③ 배출계수 선정

- 2006년 전력 배출계수 = 0.429 kgCO₂e/kWh
- 경유 CO₂ 배출계수 = 72,600 kgCO₂/TJ

④ 배출량 계산

$$\begin{aligned} \text{전력 CO}_2 \text{ 배출량} &= \text{임대 자산의 전력사용량(kWh)} \\ &\quad \times \text{배출계수(kgCO}_2\text{e/kWh)} \\ \text{연료 CO}_2 \text{ 배출량} &= \\ &\quad [\text{임대자산의 연료별 소비량} \times \text{발열량} \\ &\quad \times \text{환산계수} \times \text{온실가스 배출계수}] \end{aligned}$$

• 전력 사용 배출량

$$\begin{aligned} \text{CO}_2 \text{ 배출량} &= 1,000\text{kWh} \times 0.429 \text{ kgCO}_2\text{e/kWh} \\ &= 429 \text{ kgCO}_2\text{e/연} \end{aligned}$$

• 경유 배출량

$$\begin{aligned} \text{CO}_2 \text{ 배출량} &= [1,500 \text{ ℓ/연} \times 35.4 \text{ MJ/ℓ} \times 10^{-6} \times 72,600 \text{ kgCO}_2\text{/TJ}] \\ &= 3,855.06 \text{ kgCO}_2\text{/연} \end{aligned}$$

⑤ 총 임대자산의 CO₂ 배출량 계산

$$\text{총 임대자산의 CO}_2 \text{ 배출량} = \text{전력 CO}_2 \text{ 배출량} + \text{연료 CO}_2 \text{ 배출량}$$

- 임대자산 CO₂ 배출량 = 429 kgCO₂e/연 + 3,855.06 kgCO₂/연
= 4,284.06 kgCO₂/연

나. 아웃소싱으로 인한 배출

통신회사의 경우 다른 기업의 콜센터 운영이나 서비스센터 운영 등과 관련된 아웃소싱 업무를 하는 경우가 많이 발생하므로 이와 관련된 CO2 배출량 산정이 필요하다. 이 부분은 사업자가 소유·통제하는 부분이 아니기 때문에 Scope 3 영역에 포함되며 계산방법은 전력사용으로 인한 CO2 배출량 산정방법과 동일하다. 다만 연간 전력사용량을 계산하는 방법에서 [표 3.24]와 같이 차이가 있을 뿐이다. 업무 특성에 적합한 방법을 선택하여 연간 전력량을 산정하여 계산하면 된다.

[표 3.24] 아웃소싱 업체의 전력사용량 계산방법

전력고지 단위	전력사용량 계산 방법	비고
사업장 단위	아웃소싱 업체의 연간 전력사용량	
건물 단위	건물 전체의 연간 전력사용량 × 외주업체의 면적 비율	일반 사업장과 비슷한 전력을 사용하는 업무인 경우
	건물 전체의 연간 전력사용량 × 외주업체의 직원 수 비율	콜센터 등과 같이 전력을 많이 사용하는 업무인 경우

즉 외주업체의 사업장 단위로 연간 전력사용량이 고지되는 경우에는 실제 사용한 연간 전력사용량을 기반으로 CO2 배출량을 산정하며, 외주업체가 위치한 건물 단위로 연간 전력사용량이 고지되는 경우에는 외주업체의 면적 비율이나 직원 수의 비율을 토대로 연간 전력사용량을 계산한다. 그리고 해당 사업자의 업무 처리로 인해 발생하는 CO2 배출량은 [표 3.25]를 이용하여 산정한다.

[표 3.25] 아웃소싱의 CO2 배출량 계산

구분	계산 방법
아웃소싱으로 인한 배출	CO2 배출량 = 외주업체의 연간 전력사용량(kWh) ×배출계수(kgCO2e/kWh)

○ 아웃소싱으로 인한 배출 예제 - A2(고지서 있고, 다수의 사업장단위로 전력량고지)

통신사업장 B는 음식회사 B의 콜센터 운영과 관련된 아웃소싱 업무를 담당하고 있다. 콜센터의 전력사용량은 파악에 있어서 고지서는 나오고 있으나, 다수의 사업자와 함께 전체 아웃소싱 업체의 총량으로 나오고 있다. 콜센터가 포함된 아웃소싱 업체의 사업장의 총 2006년 전력사용량은 2,000kWh이며, 해당 건물의 총 5층으로 구성되어 있으며, 층당 1000m²이며, 해당 콜센터의 면적은 500m² 이다.

① 전력 소비량 파악

콜센터의 전력 사용량 계산식[부록 수식1]

$$\text{연간 전력사용량} = \text{고지된 연간 실제 전력사용량} \times \frac{\text{해당 사업장의 임대면적}}{\text{건물의 총면적}}$$

- 건물의 총 전력 사용량 = 2,000 kWh/연
- 건물 전체의 면적 = 5 × 1000m² = 5000m²
- 콜센터의 면적 = 500m²
- 콜센터의 전력 사용량 = 2000 × $\frac{500}{5000}$ = 200 kWh/연

② 배출계수 선정

- 2006년 전력 배출계수 = 0.429 kgCO₂e/kWh

③ 아웃소싱으로 인한 배출량 계산

$$\text{CO}_2 \text{ 배출량} = \text{전력사용량(kWh)} \times \text{배출계수(kgCO}_2\text{e/kWh)}$$

(전력사용량(kWh) = 구매전력 - 재판매된 전력)

• 아웃소싱으로 인한 CO₂ 배출량

$$\begin{aligned} \text{CO}_2 \text{ 배출량} &= 200 \text{ kWh} \times 0.429 \text{ kgCO}_2\text{e/kWh} \\ &= 85.8 \text{ kgCO}_2\text{e/연} \end{aligned}$$

다. Office supply 관련 배출

Office supply 관련 배출은 사무실 내에서 사용하는 사무용품과 관련된 온실가스의 배출을 의미하며 종기와 같이 소모성 물품의 생산 또는 사용과정에서 발생하는 온실가스 배출과 관계가 있다. Office supply 관련 CO2 배출량 산정 시 고려하여야 할 많은 Office supply가 존재하지만 Office supply의 경우 개별적으로 구매하여 사용하며 소모의 시기가 일정하지 않은 품목이 많이 존재하므로 사업장 전체의 구입량과 소비량을 산정에는 어려움이 존재한다. 따라서 회사 내에서 일괄 구매하고 온주기적 소모성 물품으로 다른 Office supply보다 사용량이 많은 A4 용지에 대한 CO2 배출량을 산정하려 한다. A4용지의 CO2 배출계수는 [표 3.26]과 같다.

[표 3.26] Office supply 관련 A4 용지의 CO2 배출계수

	배출계수
A4 용지	2.88 (gCO2/장)

*출처: 환경부(2008) "저탄소형 녹색행사 가이드라인"

Office supply 배출계수를 고려하여 A4 용지 사용과 관련된 CO2 배출량을 산정하는 계산식은 [표 3.27]과 같다.

[표 3.27] Office supply 관련 CO2 배출량 계산

구분	계산방법
종이 사용의 CO2 배출량	CO2 배출량 = 연간 종이 사용량(장) × A4 용지 CO2 배출계수(gCO2/장)

주요 소비성 품목인 A4 용지의 CO2 배출량은 연간 사용량에 CO2 배출계수를 곱하여 계산한다.

○ Office supply 관련 배출 예제

방송사업장 A는 2008년 총 1,000박스의 A4 용지를 구매하였다. 이 중 800 박스를 사용하였으며 200박스는 재고로 남겨두었다.

① Office supply 소비량 파악

- A4용지 사용량 = 800 박스/년 = 2,000,000 장/년
- 박스 당 A4 종이 장수 = 2,500 장/박스

② 배출계수 선정

- A4용지 배출계수 = 2.88 gCO₂/장

③ 배출량 계산

$$\text{CO}_2 \text{ 배출량} = \text{연간 종이 사용량(장)} \\ \times \text{A4 용지 CO}_2 \text{ 배출계수(gCO}_2\text{/장)}$$

- A4용지 CO₂ 배출량 = 2,000,000 장/년 × 2.88 gCO₂/장
= 5,760,000 gCO₂/년
= 5,760 kgCO₂/년

라. 직원의 통근/출장에 따른 배출

Scope 1 영역에서는 직원들의 통근이나 출장을 위해 사용되는 운송수단이 사업자가 소유하거나 통제하는 경우를 반영하며, 여기에서는 소유하거나 통제하지 않은 운송수단을 통한 직원들의 통근/출장에 관련된 CO2 배출량을 계산한다. 직원들의 통근/출장에 따른 CO2 배출은 Scope 1 영역의 이동 연소 배출에서도 다루고 있으나 Scope 1 영역의 경우 소유·통제하는 운송수단만을 반영하며 Scope 3 영역에서는 소유·통제하지 않는 운송수단만을 반영한다. 그렇기 때문에 직원별로 정확한 이동수단과 이동과 관련된 연료의 사용량, 거리 등을 정확히 산정하기 어렵다. 따라서 [부록 B-7]의 이동수단별 CO2 배출 계수, 직원들의 이동수단의 종류, 평균 이동시간을 고려하여 CO2 배출량을 산정한다. 직원들의 통근/출장에 따른 온실가스 배출량을 계산하는 방법은 [표 3.28]과 같다.

[표 3.28] 직원의 통근/출장에 따른 온실가스 배출량 계산

구분	계산방법
통근/출장으로 인한 CO2 배출량	CO2 배출량 = [종류, 연료, 배기량에 따른 이동수단의 평균 이동거리(Km/일) or 시간(m/일) × 단위당 배출량] × 이동 수단별 직원수 × 근무일수

직원들의 통근/출장과 관련된 이동수단의 경우, 이동수단의 종류에 따라서 [부록 B-7]과 같이 CO2 배출계수의 차이가 있다. 또한 이동수단의 연료와 배기량에 따라서도 배출량의 차이가 있으므로, 이동수단의 종류, 사용연료, 배기량 등을 세분화하여 온실가스 배출량을 계산하는 것이 중요하다.

○ 직원들의 통근/출장에 따른 배출 예제 - 지하철

2006년 방송사업장 A에 근무하는 직원 중 지하철로 통근하는 직원의 수는 500명이다. 이들의 평균 통근 시간을 산정해보니 약 70분이 소요된다. 2008년의 근무일수는 총 250일이었다.

① 통근 연료/전기 소비량 파악

- 지하철 통근 직원의 수 = 500 명
- 평균 이동시간 = 50분

② 배출계수 선정

- 지하철 1분당 CO₂ 배출계수 = 0.0004 kgCO₂/분

③ 직원들의 통근/출장으로 인한 배출량 계산

CO₂ 배출량 = [종류, 연료, 배기량에 따른 이동수단의 하루 평균 이동거리 or 시간
x 단위당 배출량 x 이동 수단별 직원수 x 근무일수

- 직원들의 통근/출장으로 인한 CO₂ 배출량

CO₂ 배출량 = 50분 x 0.0004 kgCO₂/분 x 500명 x 250일
= 2,500 kgCO₂/연

마. 폐기물에 따른 배출

방송·통신 산업은 서비스업의 형태를 가지고 있기 때문에 다른 제조·화학 산업에 비하여 폐기물이 적게 나오는 산업으로 속한다. 따라서 Scope 구별에 있어서 폐기물의 양이 적게 나오며, 우리나라의 경우 방송·통신 산업을 통하여 발생한 폐기물도 직접 소각하기보다는 다른 사업자에 의해서 처리하는 경우가 많으므로 Scope 3 영역으로 분류하였다. Scope 3 영역에서 방송·통신 산업에서의 폐기물 소각관련 CO2 배출은 크게 기업고체 폐기물과 관련된 일반 고체 폐기물(Solid Waste, SWco소각과 가정폐기물 등과 관련된 생활 고체(Municipal Solid Waste, MSWco)폐기물 소각으로 구분할 수 있다. 방송·통신 산업에서 발생가능한 대표적인 일반 고체 폐기물은 방송·통신 네트워크 구축과 관련된 케이블 등이 있으며, 생활 고체 폐기물로는 사무실 운영과 생활과 관련된 쓰레기 등과 같은 폐기물이 있다. 폐기물과 관련된 계산식은 [표 3.29]와 같다.

[표 3.29] 폐기물 소각관련 CO2 배출량 계산

구분	계산방법
일반 고체 폐기물	CO2 배출량 = 폐기물의 전체량 × 건조물질 함량 × 건조물질 내 탄소화합물 분율 × 탄소화합물 중 순수탄소의 분율 × 산화계수 × 44/12
생활 고체 폐기물)	CO2 배출량 = 폐기물의 전체량 × 건조물질 함량 × 건조물질 내 탄소화합물 분율 × 탄소화합물 중 순수탄소의 분율 × 산화계수 × 44/12

일반 고체 폐기물(SW)과 생활 고체 폐기물(MSW)의 계산방법은 위와 같다. 계산에 필요한 Data는 폐기물 유형별 전체량, 건조물질 함량, 건조물질 내 탄소화합물 분율, 탄소화합물 내 순수탄소의 분율, 44/12가 사용된다. 여기서 44/12는 탄소의 CO2로의 전환을 위해 사용되는 계수이다.

바. 최종 제품 또는 서비스 이용으로 인한 배출

최종 제품/서비스 이용으로 인한 CO2 배출은 사업자의 제품/서비스 이용에 필요한 전력의 간접 사용량에 따른 CO2 배출을 의미한다. 방송·통신 산업에서는 콘텐츠를 제작하여 사용자에게 제공하므로 이 서비스를 이용하기 위해 사용되는 기기와 장비(TV, 핸드폰, 셋톱박스, PMP, DMB, PC 등)에서 발생하는 CO2 배출량을 포함한다. 이를 계산하기에 앞서 최종 제품/서비스 이용과 관련된 매체별 가구 보유율을 살펴보면 [표 3.30]과 같다.

[표 3.30] 국내 매체별 가구 보유율⁴⁹⁾

연도	TV	디지털TV	DVD	휴대폰	DMB 휴대폰	PC	DMB 단말기
2006	93.2%	20.4%	29.9%	98.0%	10.5%	89.5%	14.2%
2007	89.2%	23.5%	31.2%	98.9%	23.7%	88.6%	15.4%
2008	82.2%	34.6%	34.3%	98.9%	34.9%	90.1%	28.7%

방송·통신 산업의 제품/서비스 이용과 관련된 국내 주요 매체는 TV, 디지털 TV, DVD, 휴대폰, DMB 휴대폰, PC, DMB 단말기 등이 존재하며 이 중에서 80% 이상의 가구 보급률을 가지고 있는 대표적인 매체는 TV(82.2%), 휴대폰(98.9%), PC(90.1%)로 나타났다. 여기에는 나타나지 않았으나 디지털 전환 활성화 기본계획에 따라 2012년부터 모든 아날로그 방송이 디지털 방송으로 교환되면서 아날로그를 신호를 디지털 신호로 바꾸기 위해서 필요한 필수 장비인 셋톱박스의 경우 보유율이 높아질 것으로 예상된다. 따라서 방송·통신 산업의 최종 제품/서비스 이용과 관련된 CO2 배출량 산정 시 80% 이상의 가구 보유율을 가지고 있는 주요 매체와 셋톱박스를 고려하여 Scope 3 영역의 최종 제품/서비스 사용과 관련된 배출을 산정한다. 이러한 매체는 전기를 사용하는 전자제품이므로 전력관련 배출계수([부록 B-9] 참조)를 이용한다. 각 전자제품별 소비전력은 [부록 B-9]를 참조하여 계산을 한다.

최종 제품/서비스 이용과 관련된 CO2 배출량 산정방법은 [표 3.31]과 같다.

49) 출처 : 방송통신위원회/정보통신정책연구원, 2009

[표 3.31] 최종 제품/서비스 이용 관련 CO2 배출량 계산 방법

구분	계산방법
TV	CO2 배출량 = $\sum[\text{월별 수수료 납부가구 수} \times \text{월별 일수} \times \text{일별 평균 TV 시청시간} \times \text{시간당 TV 전력소비량(kWh)} \times \text{배출계수(kgCO2e/kWh)}]$
핸드폰	CO2 배출량 = $\sum[\text{월별 휴대폰 가입자 수} \times \text{월별 일수} \times \text{월별 휴대폰사용 전력소비량(kWh)} \times \text{배출계수(kgCO2e/kWh)}]$
PC	CO2 배출량 = $\sum[\text{월별 인터넷 가입자 수} \times \text{월별 일수} \times \text{일별 평균 인터넷 사용시간} \times \text{시간당 컴퓨터 전력소비량(kWh)} \times \text{배출계수(kgCO2e/kWh)}]$
셋톱박스	CO2 배출량 = $\sum[\text{월별 수수료 납부가구 수} \times \text{월별 일수} \times \text{일별 평균 TV 시청시간} \times \text{시간당 TV 전력소비량(kWh)} \times \text{배출계수(kgCO2e/kWh)}]$

계산과정에서 사용하는 데이터는 각 매체별 이용자수와 월별 일수, 평균 매체 사용시간([부록 C] 참조), 가전제품별 전력소비량([부록 B-9] 참조), 전력배출 계수를 이용하여 계산한다. 본 가이드라인에서 제외한 매체들이나 가전기기는 [부록 B-9]의 가전제품별 전력소비량을 참조하여 [표 3.29]와 같은 방법으로 계산하면 된다.

○ 최종 제품/서비스 이용관련 배출 예제 - TV

방송사업장 A의 2006년 한해의 동안의 수수료 납부 가구 수는 월별로 차이가 있었으나 평균 1,000만 가구가 유지되고 있다.

① 전력 소비량 파악

$$\text{TV 전력 소비량} = \text{수수료 납부 가구수} \times \text{TV 사용시간} \\ \times \text{시간당 TV 전력소비량}$$

- 수수료 납부 가구수 = 10,000,000 가구
- 평균 TV 시청시간 = 2006년 평균 7시간 7분(=7.1667)
- 시간당 TV 전력소비량 = 135.1 Wh
- 일일 TV 전력 소비량 = 10,000,000 x 7.1667 x 135.1 = 9,682,211.7 kWh
- 연간 TV 전력 소비량 = 968,221.17 kWh x 365 = 3,534,007,271 kWh

② 배출계수 선정

- 2006년 전력 배출계수 = 0.429 kgCO₂e/kWh

③ 배출량 계산

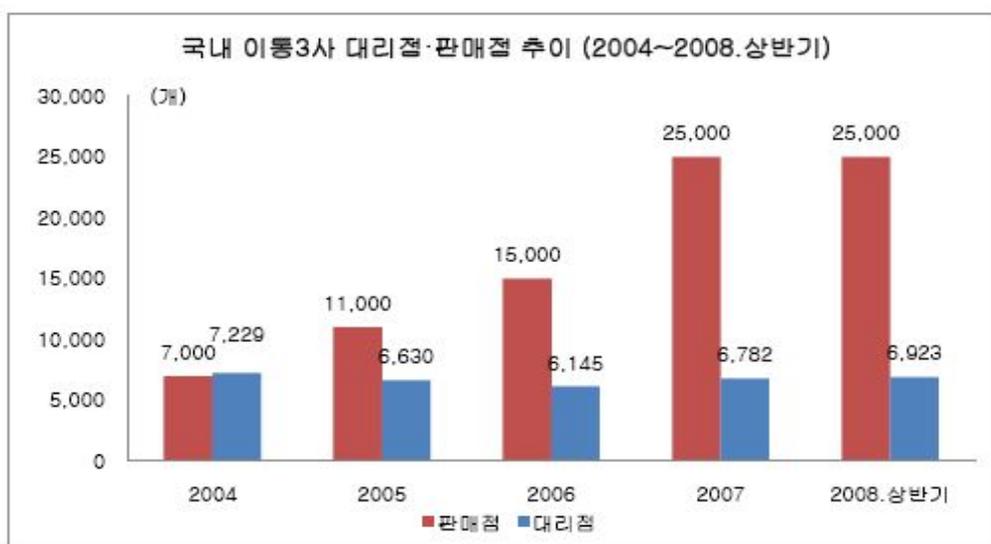
$$\text{CO}_2 \text{ 배출량} = \text{전력사용량(kWh)} \times \text{배출계수(kgCO}_2\text{e/kWh)}$$

• 전력 사용 배출량

$$\text{CO}_2 \text{ 배출량} = 3,534,007,271\text{kWh} \times 0.429 \text{ kgCO}_2\text{e/kWh} \\ = 1,516,089,119 \text{ kgCO}_2\text{/연}$$

사. 프랜차이즈로 인한 배출

프랜차이즈의 CO2 배출은 제품이나 서비스를 판매하는 대리점 등의 조직 범위에 포함되지 않는 사업장에서 발생하는 CO2 배출량이다. [그림 3.12]의 대리점은 이동통신 3사(KT, SKT, LGT)를 기준으로 작성되었으며, 판매점은 추정치 바탕으로 작성되었다. 이때 대리점의 변화 추이는 크지 않으나 판매점은 점차 증가하고 있음을 확인할 수 있다. 따라서 방송·통신 산업의 변화를 반영하여 프랜차이즈로 인한 배출을 Scope 3 영역의 특수 영역으로 규정한다.



[그림 3.12] 국내 이동통신3사 대리점·판매점 추이

프랜차이즈로 인한 배출량을 산정할 때 주의해야 할 점은 대리점(전용 대리점)은 사업자의 소유로서 사업자의 조직 범위에 포함되지만 판매점(일반 대리점)은 각 판매점마다 개별 소유를 하며 사업자의 조직 범위 밖의 사업장으로 볼 수 있다. 이 같은 경우 CO2 배출량 산정 시 대리점에서의 CO2 배출량은 사업자의 조직 범위에 포함되므로 Scope 2 영역에서 산정하고, 판매점에서의 CO2 배출량은 Scope 3 영역의 프랜차이즈로 인한 배출량에서 산정한다. 프랜차이즈의 CO2 배출원인은 다음과 같이 화석연료 사용 및 전력사용으로 구분할 수 있다.

[표 3.32] 프랜차이즈의 CO2 배출 원인

구분	내용
프랜차이즈가 소유한 화석연료 사용 설비로 인한 CO2 배출	프랜차이즈가 소유한 차량이나 난방설비 등으로 인한 화석연료사용
프랜차이즈의 전력사용으로 인한 CO2 배출	프랜차이즈의 사업장 운영 및 사업 활동으로 인한 전력사용

화석연료 사용으로 인한 CO2 배출은 대부분 자동차의 사용과 난방설비의 사용으로 인해 발생하는 데 프랜차이즈의 정확한 자동차의 수 및 난방설비의 수를 파악하기 어렵고 이를 사용하는 목적이 방송·통신과 연관된 업무와 관련되지 않은 경우도 존재하므로 여기에서는 고려하지 않는다.

프랜차이즈의 연간 전력사용량은 프랜차이즈별로 하나하나 파악하기 어려운 경우 프랜차이즈의 규모를 기준으로 형태를 구분하고 각 형태별 평균 전력사용량과 프랜차이즈의 수를 토대로 연간 전력사용량을 추정한다.

전력소모량이 유사한 규모끼리 동일한 분류에 속하게 하는 방법으로 프랜차이즈의 규모 기준으로 대(大), 중(中), 소(小)처럼 나눈다. 예를 들어 100㎡, 50㎡, 200㎡, 130㎡ 규모의 프랜차이즈가 있다고 할 때 전력소모량이 200㎡과 130㎡일 때 크게 차이가 있으면 200㎡을 ‘대’ 규모, 130㎡를 ‘중’으로 분류하는 식으로 모든 프랜차이즈를 규모로 분류하면 된다. 그리고 이 작업이 끝나면 각 분류별 속하는 프랜차이즈의 수를 구하고 평균 연간 전력사용량에 곱하여 프랜차이즈의 연간 전력사용량을 추정하면 된다. 그 다음으로 해당 사업장에서 포함해야할 CO2 배출량을 [표 3.33]과 같이 산정한다.

[표 3.33] 프랜차이즈의 CO2 배출량 산정방법

구분	계산 방법
프랜차이즈의 연간 전력사용량 추정	연간 전력 사용량 = \sum [분류별 평균 연간 전력사용량 × 해당 분류의 프랜차이즈 수]
프랜차이즈의 CO2 배출량	CO2 배출량 = 프랜차이즈의 연간 전력사용량 × 해당 사업자의 업무 비율

예를 들어 통신회사 A의 제품 판매를 위해 설립된 판매점의 경우, 통신회사 B와 C의 제품 판매도 담당하므로 이에 대한 비율을 고려하여 통신회사 A의 프랜차이즈로 인한 CO2 배출량을 산정해야한다. 따라서 해당 사업장의 업무 비율이란 프랜차이즈에서 담당하는 업무 중에서 배출량 산정 대상 '통신회사 A'의 업무를 담당하는 비율을 의미한다. 비율은 통계치를 활용하는데 통신업체의 판매점의 경우 통신업체별 가입자수 비율이나 통신시장 점유율 등을 이용할 수 있다.

○ 프랜차이즈로 인한 배출 예제

통신사업장 B는 2006년 6,000개의 판매 대리점과 연계되어 있으며 전체 통신가입자들 중 50%에 해당하는 가입자를 보유하고 있다. 6000개의 판매 대리점의 전력 사용량은 2006년 한 해 동안 총 200,000kWh의 구매전력을 사용하였다.

① 전력 소비량 파악

$$\text{통신사업장 B의 프랜차이즈 전력사용량} = \text{전력사용량} \times \text{가입자 보유율}$$

- 전체 판매 대리점 구매전력 사용량 = 200,000 kWh/연
- 전체 통신사업자중 B의 가입자 보유율 = 50%
- 통신사업장 B의 프랜차이즈 전력사용량 = 200,000 kWh/연 × 0.5
= 100,000 kWh/연

② 배출계수 선정

- 2006년 전력 배출계수 = 0.429 kgCO₂e/kWh

③ 배출량 계산

$$\text{CO}_2 \text{ 배출량} = \text{전력사용량(kWh)} \times \text{배출계수(kgCO}_2\text{e/kWh)}$$

• 전력 사용 배출량

$$\begin{aligned} \text{통신사업장 B의 프랜차이즈 CO}_2 \text{ 배출량} \\ &= 100,000\text{kWh} \times 0.429 \text{ kgCO}_2\text{e/kWh} \\ &= 42900 \text{ kgCO}_2\text{/연} \end{aligned}$$

아. 청구서 발송으로 인한 배출

청구서 발송과 관련된 CO2 배출의 경우 방송·통신 산업에서 요금청구, 소식안내와 같이 정보전달과정에서 사용되는 종이로 인해 발생한다. 국내 한 통신업체의 경우 2007년 한 해 동안 발송한 종이 요금청구서가 약 2억 5천여 만건이며, 이와 관련된 비용이 617억 5천여 만원 정도로 엄청난 종이량과 금액을 사용⁵⁰⁾하였다. 이와 같이 방송·통신 산업에서 청구서와 관련하여 정기적으로 종이를 사용하고 있으며, 비용의 상당한 부분을 차지하므로 이에 대한 CO2 배출량 산정이 중요하다.

[표 3.34] 청구서 발송 관련 용지의 CO2 배출계수

항목	배출계수
A4 용지	2.88 (gCO2/장)

*출처: 환경부(2008) "저탄소형 녹색행사 가이드라인"

종이에 대한 정확한 배출계수가 없고 청구서 종이의 종류가 정해진 것이 아니므로 일반적인 A4용지에 대한 배출계수([표 3.34])를 적용한다.

[표 3.35] 청구서 발송 관련 CO2 배출량 계산

구분	계산방법
청구서 용지사용으로 인한 CO2 배출량	CO2 배출량 = 연간 청구서 발송건수 × 청구서당 종이 사용량(장) × A4 용지 CO2 배출계수

[표 3.35]는 연간 청구서의 발송건수와 청구서에 사용된 종이사용량을 기반으로 청구서 관련 CO2 배출량 산정에 관한 산정방법을 나타낸다.

50) 출처 : 2008 KT 사회적 책임보고서

○ 청구서 발송으로 인한 배출 예제

통신사업장 B의 2007년 청구서 발송 횟수는 총 2억 5천여만 건으로 건당 1장의 용지를 사용하였다.

① 청구서 발송으로 인한 종이 소비량 파악

- 용지 사용량 = 250,000,000 장/연

② 배출계수 선정

- A4용지 배출계수 = 2.88 gCO₂/장

③ 배출량 계산

CO₂ 배출량 = 연간 종이 사용량(장) × A4 용지 CO₂ 배출계수(gCO₂/장)

- A4용지 CO₂ 배출량 = 250,000,000 장/연 × 2.88 gCO₂/장
- = 720,000,000 gCO₂/연
- = 720,000 kgCO₂/연

제 3 절 비교·분석

기준이 되는 과거의 일정시점은 정확한 비교분석을 위해서 필요하다. 그 시점과 비교하여 현재 CO2 배출량의 상승 및 하락 등을 산정하게 되는데 배출량 산정 시 기준이 되는 기준년도(baseline)에 대한 명확한 정의가 우선적으로 설정되어야 사업자들의 혼란을 줄이고 효율성을 높일 수 있다. 현재 국내에서는 기준년도 설정에 명확하지 않을 뿐 아니라 이에 대한 연구도 아직 초보단계에 머물고 있는 실정이어서 시범적으로 방송·통신 산업에서의 기준년도 설정 방법을 제시하고자 한다. 기준년도 설정과 함께 사업자의 구조적 변화가 일어날 때 배출량을 재산정 할 필요가 있으며 각 사업자들은 동일한 기준년도 설정 및 재산정 방법에 있어 명확한 기준을 가지고 비교해야한다.

사업자들은 공개보고, 온실가스 감축목표 설정 및 효과 측정, 리스크 및 감축기회 관리, 투자자 및 기타 이해관계자들의 요구사항 검토 등을 위해 시간별로 배출량을 추적할 필요가 있다. 일관성 있고 유용한 시간경과별 배출량을 비교하기 위해서는 사업자들이 현재의 배출량을 비교할 수 있는 성과데이터를 구축할 필요가 있다. 성과 데이터는 기준년도의 배출을 근거로 한 것으로 기준년도를 언제로 정의하느냐에 따라 현재의 배출량을 효과적으로 비교·분석할 수 있다. 사업자는 인수, 합병, 분할 등의 구조적 변화를 겪는데 이러한 변화는 사업자가 산정한 배출기록을 변화시키므로 시간경과에 따른 의미 있는 비교에 문제가 있다. 시간이 경과해도 기존 배출기록의 일관성을 유지하기 위해서는 그간의 배출량 데이터를 재검토하여 재산정해야 한다.

1. 기준년도의 설정

기준년도는 현재 배출량의 비교 기준이 되는 년도의 배출 데이터를 의미하며, 사업자는 신뢰성 있는 보관된 데이터의 가장 이른 시점을 기준년도로 설정하는 것이 좋다. 목표의 신뢰성 확보를 위해 과거 배출량과 비교하여 목표배출량을 어떤 방식으로 설정했는지가 명확해야하며 목표기준년도는 고정목표 기준년도와 가변목표 기준년도가 있으며 그 내용은 [표 3.36]에 정리하였다.

[표 3.36] 목표기준년도

고정목표 기준년도	가변목표 기준년도
대부분 배출권거래, 배출등록 프로그램에서 요구	조직적 변화를 통해 성장하는 사업, 작은 기업 인수 사업
장기간동안의 연도별 비교가 용이함	정기적(변동 1년)으로 기준년도를 앞당길 수 있으므로 전년도 배출량과 비교 가능
인벤토리 기준년도, 목표 기준년도는 다르게 설정 가능하나 같은 년도를 사용하는 것이 바람직	구조적, 방법론적 변화 발생에 대한 재산정은 전년도만 가능
목표기준년도로 복수년도 평균목표기준년도 사용가능	목표개시년도와 목표완료년도의 배출량 비교 불가능함
1994년 대비 2010년까지 CO2 배출량을 20% 감축	2001년부터 2012년까지 배출량을 매년 전년도 대비 1% 감축

일관성 있는 시간경과별 배출량 비교를 위해서 사업자들은 현재의 배출량과 과거 배출량을 비교할 수 있는 성과 데이터를 구축할 필요가 있는데, 이 성과 데이터는 기준년도의 배출을 근거로 한 것이다. 따라서 시간경과에 따른 일관성 있는 추적을 위해서 선행되어야 하는 작업이 바로 기준년도의 설정이다.

대부분의 사업자들은 기준년도를 선택할 때 특정년도 한 해만 선정하지만, 연속되는 몇 해 동안의 연간 배출량 평균을 선택하는 것도 하나의 옵션이 될 수 있다.

기준년도를 설정하는 방법에는 크게 두 가지 방법이 있다. 첫 번째 방법은 특정 년도 한 해의 배출량만을 선정하는 방법으로 검증 가능한 배출량 데이터가 존재하는 기준년도를 선정하는 방식이다. 이때 사업자는 특정 년도를 선택한 이유를 배출량 보고 시 기술하여야 한다. 두 번째 방법은 연속되는 몇 해 동안의 연간 배출량 평균을 사용하는 것으로 특정 년도의 CO2 배출 데이터가 사업자의 전형적인 배출 성향을 대표하지 못하는 경우에 사용하는 방법이다. 사업자는 두 가지 기준년도 설정 방법 중 보고 목적에 적합한 기준년도 설정 방법을 선택해야 한다.

기존의 다른 가이드라인의 기준년도 설정 방법을 살펴보면 [표 3.37]과 같다.

[표 3.37] 가이드라인의 기준년도 설정 방법

가이드라인	Baseline 설정 방법
GHG Protocol	신뢰할 만한 데이터를 보관하고 있는 가장 이른 시점으로 설정
CCAR	표준 배출량을 나타내는 년도를 기준으로 Baseline 결정
UK ETS	2000년을 포함한 3년간의 연간평균배출량 정보가 없는 경우 1999년-2000년 혹은 2000년을 기준으로 사용
EPA	신뢰할 만한 데이터를 보관하고 있는 가장 이른 시점으로 설정
CCX Rule Book	1998년과 2001년 사이의 평균배출량 2차 기간에 새롭게 가입한 회원사는 2000년을 기준으로 사용가능함

대부분 기준년도로 온실가스 배출량의 전형적인 특성을 띠는 연도를 기준으로 설정하고 있으며 어느 한 해 동안의 온실가스 배출 데이터가 잇따른 변동으로 인해 사업자의 전형적인 배출성향을 대표하지 못하는 경우에는 다년간의 배출평균값을 활용한다.

본 가이드라인에서는 사업자의 보고 목적에 적합한 기준년도 방법을 선택하여 사용하도록 하나 방송·통신 산업의 배출성향을 나타내는 기준년도를 방송·통신 산업의 이슈 및 패러다임의 변화를 토대로 제안하고자 한다.



[그림 3.13] 방송통신 산업의 이슈 및 패러다임 변화

방송·통신 산업의 특성별로 방송 산업, 유무선 산업, 인터넷 산업으로 나누어 이슈 및 패러다임을 나열해보면 [그림 3.13]과 같이 산업별로 다양한 이슈가 있었음을 알 수 있다. 기준년도는 이산화탄소의 배출성향을 가장 잘 나타내는 연도를 의미하므로 [표 3.38]과 같은 이산화탄소의 획기적인 변화를 토대로 기준년도를 설정할 수 있다.

[표 3.38] CO2 배출량 측면에서의 방송·통신 산업의 최대 이슈

방송 산업 (2001년)	통신 산업	
	유무선통신 (1996년)	인터넷통신(2004년)
아날로그방송에서 디지털방송으로 전환	이동전화 등장	아파트랜, 무선랜 서비스 시작
CO2 배출량 증가 • 디지털방송을 위한 장비로 전환(일시적인 CO2 증가) • 셋톱박스 필요	CO2 배출량 증가 • 이동통신기기의 충전에 의한 전력 사용	CO2 배출량 증가 • 인터넷 케이블 설비 (일시적인 CO2 증가) • PC, PDA 등의 인터넷 사용기기의 전력 사용

유무선 통신 산업의 특징은 보편화된 유선전화 사용에서 이동전화의 등장으로 인해 유선통신에서 무선통신으로 전환하는 계기가 되었다. 이동전화는 무선통신기기의 한 종류로 휴대하며 사용하기 위해 이동통신기기의 충전이 필요하고, 전력을 사용하여 충전하며 발생하는 CO2 배출량은 유선전화를 사용할 때보다 더 증가하였다. 따라서 유·무선 통신 사업자의 기준년도는 이동전화의 등장시기인 1996년으로 한다.

인터넷 통신 산업의 큰 특징은 국내의 초고속인터넷 가입자가 빠르게 늘어난 것이며 이 같은 이유는 정부와 생산자(통신업체), 소비자의 합작으로 가능했다. 특히 인터넷에 대한 국민의 관심과 e메일, 채팅, 동호회, 온라인 게임, 전자상거래 지식인 등 인터넷 관련 서비스를 맘껏 이용한 소비자가 있었기 때문이다. 여기에 전체 인구의 93%가 전화국에서 4km 안쪽에 살고 있고, 아파트와 같은 공동주택에 60%의 인구가 살고 있어 가까운 거리를 연결할 때 효과가 큰 초고속 통신망이 빠른 시간에 성장할 수 있었던 원인이다. 따라서 통신 인터넷 사업자의 기준

년도는 인터넷 상용서비스가 시작된 1994년과 아파트 랜 및 위성인터넷, 무선 랜의 서비스가 활성화 된 2004년으로 설정한다.

방송 산업의 큰 특징은 기존의 아날로그 방송과 달리 정보의 신호를 부호화하여 기록하는 디지털 형태로 텔레비전 신호를 압축하여 내보내는 디지털방송의 등장이다. 기존의 아날로그 방송은 하나의 전파에 하나의 영상밖에 실을 수 없고, 음성은 다른 전파로 보내야 했다. 이에 대하여 디지털 방송은 하나의 전파에 복수(複數)의 영상이나 음성 등을 실을 수 있으며 품질을 떨어뜨리지 않고 정보를 압축할 수 있으므로, 종래의 아날로그 방송 1채널의 주파수대에 4~8채널을 설정할 수 있는 장점이 있다. 하지만 디지털 방송은 영상과 음성을 압축하고 여러 신호를 변조해야 하는 어려움과 함께, 디지털용 프로그램 제작 시 기존 아날로그 방송제작과 완전히 다른 장비가 필요하며, 텔레비전 수상기도 따로 있기 때문에 이에 따른 CO2 배출량이 증가할 것으로 예상된다. 따라서 방송 사업자의 기준년도는 디지털방송이 시작된 2001년으로 설정한다.

기준년도의 선택 및 재산정은 사업목표와 사업자의 정황과 관련이 있어야 한다.

기준년도를 선택함에 있어 [표 3.36]에서 볼 수 있듯이 사업자의 사업목표나 정황에 따라 적절한 지침을 선택할 수 있다. 자발적인 보고 목적일 경우 본 가이드라인이 제시하는 기준 및 규칙을 사용하는 것이 용이하며, 외부 온실가스 프로그램을 시행하는 사업자는 외부 규칙의 영향을 받을 수 있기 때문에 기준년도 배출량 재산정에 관한 외부 규칙을 확인 할 필요가 있다. 내부 관리 목표의 설정을 위한 사업자는 본 가이드라인이 제시하는 규칙 외에 자체적으로 개발한 접근 방식을 사용할 수 있다. 본 가이드라인에서는 사업자의 보고 목적에 적합한 기준년도 설정 방법을 선택하여 사용하도록 한다.

[표 3.39] 사업목표, 정황을 고려한 기준년도 선택

사업목표, 정황	지침
진척 보고 목적(자발적인 공개 감축목표)	본 가이드라인이 제시하는 기준 및 규칙
외부 온실가스 프로그램을 시행하는 사업자	기준년도 배출량의 선택 및 재산정에 관한 외부 규칙의 영향 받을 수 있음
내부 관리목표의 설정 및 실현	본 가이드라인이 제시하는 기준 및 규칙 또는 자체적인 접근방식 개발

2. 배출량 재산정 방법

기업은 시간의 흐름에 따라 변화하며 합병, 인수, 분할 등의 사업 구조적인 변화 역시 일어난다. 배출량의 재산정은 이러한 사업 구조적인 변화를 반영한 CO2 배출량을 산정하는 것을 목표로 한다. 기준년도 배출량의 재산정 여부는 변화의 중요도에 따라 달라지는데 변화의 중요도를 결정하는 것은 몇 건의 작은 규모의 인수나 분할과 같은 구조적 변화가 기준년도 배출량에 어떻게 누적효과를 내는지에 대한 고려이다. 또한 사업자의 다양한 변화는 산정방식이나 배출계수 및 활동데이터의 변화를 수반하기 때문에 배출량을 재산정하는 것은 중요한 절차이다.

법인형태 및 배출원 변화에 따라 배출량 재산정이 필요한 경우와 불필요한 경우가 있으며, 사업자는 기준년도 배출량을 재산정하기 위한 정책을 수립하여 재산정의 근거와 배경을 명확히 기술해야 한다. [표 3.340]은 기준년도 배출량을 재산정해야 할 사례들을 정리한 것으로, 요약하면 사업자의 온실가스 배출량 정보가 왜곡되어 보고되지 않도록 사업자 내 변화가 있을 경우 사업자는 기준년도 배출량을 재산정해야 한다.

[표 3.40] 기준년도(Baseline) 배출량 재산정

기준년도(Baseline) 배출량 재산정
<ul style="list-style-type: none"> • 기준년도 배출에 중요한 영향을 주는 보고조직의 구조적 변화 (합병, 인수, 분할, 배출활동의 아웃소싱과 인소싱)
<ul style="list-style-type: none"> • 기준년도 배출량 데이터에 중대한 변화를 가져올 수 있는 산정방식의 변화 • 배출계수 및 활동 데이터의 정확성 향상
<ul style="list-style-type: none"> • 집합적으로 중요한 의미를 갖는 중요한 오류, 다수의 누적 오류 발견

재산정 정책은 사업자의 과거 배출량 재산정 여부를 결정하는데 적용될 ‘유의한계’를 명시해야 한다. ‘유의한계’란 데이터, 인벤토리 Scope, 방법론과 그 외 관련된 모든 요소들의 중요한 변화를 규명하는데 사용되는 양적 또는 질적 기준이다. 기준년도 배출량 재산정을 유도하는 ‘유의한계’를 결정하고 이를 공개하는 것은 사업자의 책임이다. 사업자가 한계정책에 따르는지를 확인하는 것은 검증자의 책임이다.

본 방송통신 산업의 CO2 배출 실태 가이드라인은 ‘중요도’를 구성하는 요소들에 대한 설명은 제시하지 않는다. 그러나 일부 온실가스 프로그램의 경우 숫자로 나타낸 유의한계를 명시하고 있다. 한 예로 California Climate Action Registry는 유의한계를 기준년도 배출의 10%로 설정한다.

사업자가 배출량을 재산정하는 경우는 크게 사업자의 구조적 변화에 따른 재산정과 산정방식 변화에 따른 재산정 두 가지로 분류 된다.

첫째, 사업자의 구조적 변화는 실제 대기에 배출되는 CO2량에는 변화를 주지 않은 채 인수나 사업자 분할 등으로 인하여 한 사업자로부터 다른 사업자에게 기존의 CO2 배출량이 옮겨지는 것을 의미하기 때문에 배출량을 재산정할 필요가 있다. 구조적 변화로 인한 재산정 시기는 구조적 변화 이후에 기준년도 배출량을 재산정하는 것이 아니라 당해 전체에 걸쳐서 재산정해야 한다. 이런 과정은 기준년도 배출량을 그 다음 해에 다시 재산정하는 번거로움을 없애주며, 전체를 통틀어 당해 배출량을 재산정해야 기준년도 재산정과 일관성을 유지할 수 있다. 단, 인수된 사업자의 정보부족 등으로 인해 구조변화가 일어난 당해에 재산정이 불가

능할 경우에는 그 다음 해에 산정해도 무방하다.

둘째, 금년도 온실가스 배출원을 전년도와 같은 수치로 보고하였으나 그 산정방식이 달라진 경우가 존재한다. 예를 들면 한 사업자가 첫 해에 국내 전력배출계수를 사용하여 Scope 2 영역의 배출량을 측정하고, 다음해에는 자사가 구입한 전기로 인한 온실가스 배출량의 반영도가 한층 높은 더 정확한 전력배출계수를 획득하였다. 이렇게 산정 방법의 변화로 인한 배출량의 차이가 커졌다면 새로운 데이터나 산정 방법을 적용하여 기존 데이터를 재산정해야 한다.

사업자는 위와 같이 배출량을 재산정한 경우 배출량 재산정에 대하여 보고해야 하는데 이때 보고할 수 있는 선택적 정보는 다음의 [표 3.41]과 같다.

[표 3.41] 재산정에 대한 선택적 보고

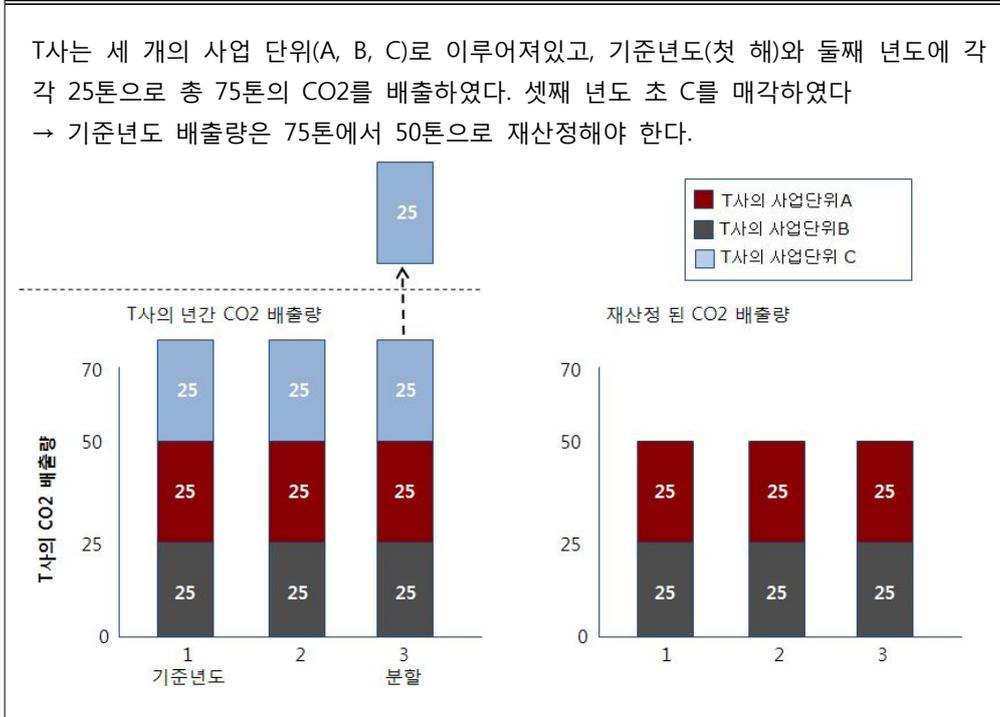
재산정에 대한 선택적 보고
· 기준년도와 보고년도 사이에 재산정된 온실가스 배출 데이터
· 과거 해당연도에 각각 보고된 실제 배출량, 즉 재산정하지 않은 그대로의 수치

법인형태 및 배출원 변화에 따른 배출량 재산정이 불필요한 경우는 기준년도에 설립되지 않았던 시설에 대한 배출량, 유기적 성장이나 쇠퇴로 인한 배출량, Scope 2나 Scope 3 영역을 통해 보고하는 아웃소싱/인소싱 배출량으로 다음의 [표 3.42]에 요약되어 있다.

[표 3.42] 재산정이 불필요한 경우

분류	내용
기준년도에 설립되지 않았던 시설에 대한 기준년도 배출량	- 기준년도에 존재하지 않았던 사업운영권을 인수하였다면, 기준년도 배출에 대해 재산정할 필요 없음 (사업운영권 분할, 아웃소싱도 동일)
유기적 성장이나 쇠퇴	- 기준년도 배출량, 과거 데이터에 대한 재산정 불필요 - 유기적 성장/쇠퇴 : 생산품의 증가/저감, 상품비율 변화, 사업자가 통제(소유)하는 사업활동 단위들의 개통과 폐쇄 - 대기의 배출량에 변화를 가져옴 : 기업배출량 프로파일에 증가나 감소로 산정함
아웃소싱/인소싱 활동의 간접배출량 보고	- 전기, 열, 스팀의 아웃소싱을 통한 생산은 본 가이드라인에 따라 Scope 2 영역을 통해 보고함으로 기준년도 배출량 재산정 불필요 - 단, Scope 3 영역이 보고되지 않아 Scope 1과 3 영역 사이에 상당량의 배출량을 이전하는 아웃소싱/인소싱은 기준년도 배출량 재산정 필요 (예 : 사업자가 상품 운송을 아웃소싱 할 경우)

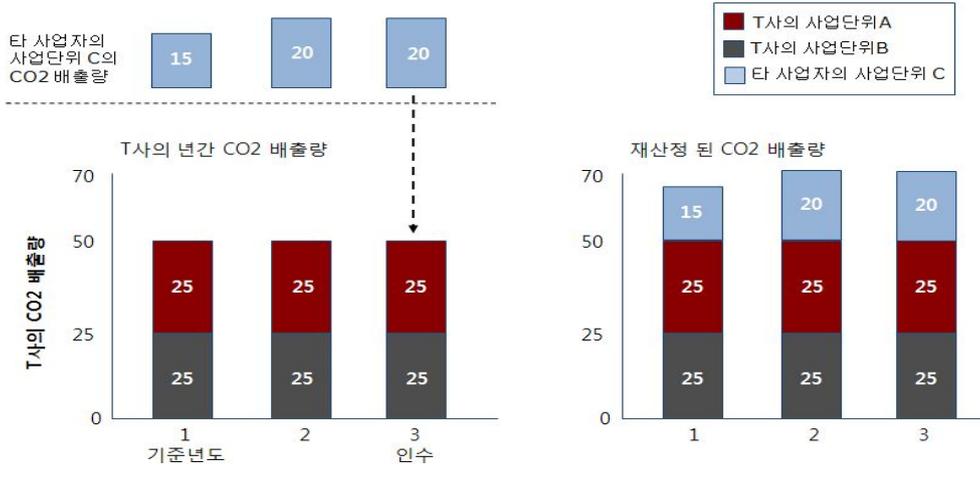
사업자의 분할로 인한 기준년도 CO2 배출량 재산정



타 사업체 인수로 인한 기준년도 CO2 배출량 재산정

T사는 두 개의 사업 단위(A, B)로 이루어져있고, 기준년도(첫 해)와 둘째 년도에 각각 25톤으로 총 50톤의 CO2를 배출하였다. 셋째 년도 타 사업자로부터 C(C의 CO2배출량 : 첫 해 15톤, 둘째 년도 20톤, 셋째 년도 20톤)를 인수하였다.

→ 기준년도 배출량은 50톤에서 65톤으로 재산정해야 한다.

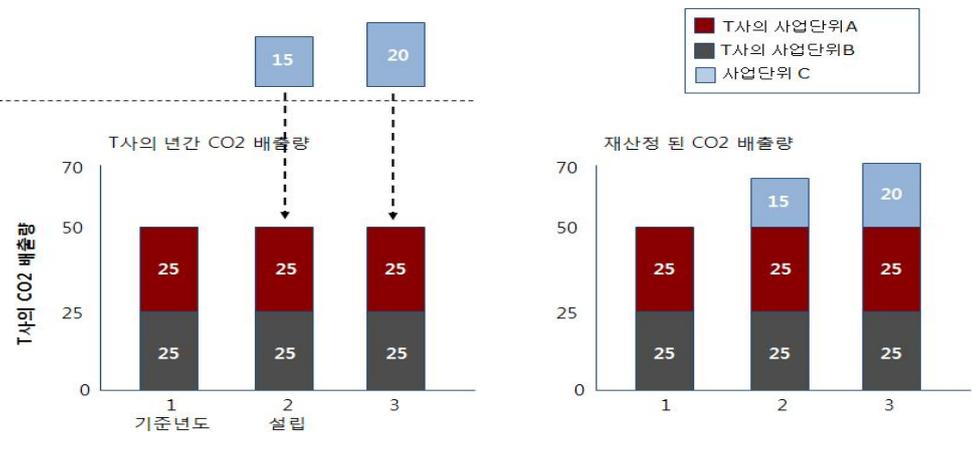


기타

T사는 두 개의 사업 단위(A, B)로 구성되어있고, 기준년도(첫 해)와 둘째 년도 각각 25톤으로 총 50톤의 CO2를 배출하였다.

C는 둘째 년도에 설립되어 15톤의 CO2, 셋째 년도에 20톤의 CO2를 배출하여 ADL사의 셋째 년도 총 배출량은 70톤이다.

→ 기준년도는 변화하지 않고, 둘째 년도는 50톤에서 65톤으로 재산정해야 한다.



3장 요약

◎ 방송·통신 산업의 CO2 배출량 산정 가이드라인은 IPCC 가이드라인과 GHG Protocol을 기반으로 작성되었으며, 방송·통신 산업의 특성 반영을 위하여 인벤토리 구축 부분을 보완하여 작성하였음

적용단위	적용가능산업	배출량 산정 단계	배출원 규명 방법	배출량 산정 방법
기업	모든 산업 (주로, 서비스산업)	(1) 사업범위 설정 • 조직 범위 • 사업활동 범위 (2) 인벤토리 구축 (3) 비교/분석	Scope 접근법 • Scope 1 영역 • Scope 2 영역 • Scope 3 영역	• Simple Method • Advanced Method

◎ 방송·통신 산업의 CO2 배출량 산정을 위해서는 사업 범위 설정을 통해 배출량 산정 범위를 결정해야하며, 배출원별 연료 사용량을 측정하여 배출량을 계산할 수 있도록 인벤토리를 구축해야함. 마지막으로 산출된 배출량을 토대로 기준년도와 비교하여 배출원별 배출량의 변화 및 CO2 감축을 위한 방안을 수립해야함

단계	항목		의사결정 사항
1단계	사업 범위 설정	조직 범위 설정	<ul style="list-style-type: none"> 온실가스 관리 및 통제 사업 범위 설정
		사업활동 범위 설정	<ul style="list-style-type: none"> 배출원의 경계를 규명하고 배출원 영역 설정
2단계	인벤토리 구축		<ul style="list-style-type: none"> 인벤토리란 온실가스를 총괄 관리하는 시스템으로 온실가스 배출원 규명, 온실가스 배출량 산정 및 온실가스 배출현황 파악을 담당함 온실가스 감축 활동 현황 및 계획 파악 온실가스 배출량 해결 방안 분석
3단계	비교/분석		<ul style="list-style-type: none"> 인벤토리를 통해 수집한 데이터를 기반으로 비교/분석을 실시함 기준년도 설정 : 현재 배출량의 비교 기준이 되는 연도 기준년도 업데이트 : 기준년도 배출에 영향을 주는 중요한 구조적 변화⁵¹⁾가 있을 경우 배출량을 재산정함

◎ 인벤토리 구축 방법은 IPCC 가이드라인의 배출량 산정 방법 및 GHG Protocol의 배출 영역 구분을 기반으로 작성되었으며, 조직 및 프로세스 주체의 복잡성으로 인해 에너지 사용량 파악이 불가능한 경우 사용할 수 있는 배출량 산정 방법과 좀 더 명확한 배출원 파악을 위해 Scope 3 영역을 세분화하였음

51) 합병, 인수, 분할, 배출활동의 아웃소싱과 인소싱 또는 산정방식의 변화나 배출계수 및 활동데이터의 정확성 향상 등으로 인한 기준년도의 배출량 재산정

배출영역	내용	배출량 산정 방법
Scope 1 영역	소유·통제하는 화석연료를 사용하는 설비나 운송수단 등의 사용으로 인한 CO2 발생	<ul style="list-style-type: none"> • IPCC Guideline 준용 <ul style="list-style-type: none"> - Simple Method : 연료 종류별 사용량을 기준으로 계산 - Advanced Method : 설비(운송수단) 종류, 저감효율 등의 설비(운송수단) 특성을 반영하여 계산
Scope 2 영역	소유·통제하는 사업장에서 구매한 전력의 사용으로 인한 CO2 발생	<ul style="list-style-type: none"> • IPCC Guideline 준용 <ul style="list-style-type: none"> - Simple Method : 연료 종류별 사용량을 기준으로 계산 - Advanced Method : 설비 종류, 저감효율 등의 설비 특성을 반영하여 계산 • 새로운 '사용량 추정 방법' 제시 <ul style="list-style-type: none"> - 벤치마킹 - 통계자료 이용 - 임대료 이용 - 주요 장비의 전력량 및 사용량 이용
Scope 3 영역	Scope 1과 2 영역에서 고려하지 못하는 부문에서의 CO2 발생	<ul style="list-style-type: none"> • Scope 3 영역의 세분화 <ul style="list-style-type: none"> - 임대 자산으로 인한 배출 - 아웃소싱 활동으로 인한 배출 - Office Supply 관련 배출 - 직원 통근·출장에 따른 배출 - 폐기물에 따른 배출 - 최종 제품 또는 서비스 이용으로 인한 배출 - 프랜차이즈로 인한 배출 - 청구서 발송으로 인한 배출

제 4 장 CO2 배출량 보고, 검증 및 감축목표 설정

제 1 절 CO2 배출량 보고

신뢰할 수 있는 온실가스 배출량 보고는 앞에서 제시한 온실가스 배출량 보고원칙에 부합하는 보고를 일컫는다. 즉 완전성, 일관성, 정확성 및 투명성을 갖춘 정보를 제공해야한다. 완전성을 위해 사업자가 참여하고 있는 온실가스 거래와는 별도로, 선택된 인벤토리 범위에 대한 사업자 총배출량을 포함해야한다. 또한 일관성을 위해 전년도에 확인된 중대한 불일치를 설명하고 정확성을 위해 공개시점에 이용 가능한 최상의 데이터를 활용하고, 투명성을 위해 데이터의 한계에 대해서는 설명해야한다.

위와 같이 보고원칙에 부합되는 보고를 위해 포함되어야 하는 정보에 대해 정리하면 필수 정보와 선택적 정보로 나눌 수 있다. 필수 정보는 말 그대로 꼭 포함시켜야 하는 정보를 의미하며, 선택적 정보는 보고에 큰 영향을 미치지 않으나 포함시키면 정확하게 온실가스 배출 현황 및 성과 파악이 용이하도록 하는 정보를 의미한다.

1. 필수 정보

보고를 위해서는 대상이 되는 범위를 설명해야한다. 여기서 범위는 인벤토리의 범위로 조직 범위 및 사업활동 범위를 의미한다. 필수정보는 이와 관련된 기본 정보를 일컫는 것으로 조직 범위의 개요, 선택된 조직의 사업활동 범위의 개요, 해당 활동유형을 명시한 리스트, 보고기간에 대한 정보가 요구된다. 여기서 활동유형을 명시한 리스트는 Scope 3 영역에서 정의한 카테고리를 의미한다.

2. 선택적 정보

선택적 정보는 적용이 가능한 경우 추가로 포함시킬 수 있는 정보로 온실가스 공개보고에 배출량 산정 범위 및 방법에 대한 설명과 배출량 저감을 위한 전략 및 그 성과 등에 대한 정보를 의미한다. 이는 향후 배출량 산정에 대한 검증이 수월하게 진행되며 배출량 산정 방법 및 산정량에 대한 신뢰도를 높일 수 있다. [표 4.1]과 같은 선택적 정보 보고 카테고리에 대한 적절한 수위 결정은 보고 목적 및 독자에 따라 조절할 수 있다.

[표 4.1] 선택적 정보의 유형

구분	내용
배출량 산정 범위 관련	<ul style="list-style-type: none"> 온실가스 관련 리스크와 의무사항을 명기한 계약조항 정보 사업단위·시설, 배출원형태(고정연소, 이동연소, 탈루성 배출), 활동형태(전력생산, 운송, 최종사용자에게 판매되는 구입전력 발생 등)에 따라 세분화된 배출량 데이터 재판매를 위한 중간 소비자에게 판매되는 전력, 열, 증기 발생에 의한 배출 신뢰할만한 정보를 얻을 수 있는 Scope 3 영역의 배출활동에 대한 배출량 데이터
배출량 산정 방법 관련	<ul style="list-style-type: none"> 기준년도 배출량 재산정을 필요로 하지 않았던 배출량 변화에 대한 원인 기준년도와 보고년도 사이의 연도에 대한 온실가스 배출량 데이터(재산정 이유 및 세부사항 포함) 배출량 추정 불확실성 정도 및 원인 등과 같은 인벤토리 품질에 대한 정보 인벤토리 품질향상을 위한 정책 개요
배출량 저감을 위한 전략 및 성과	<ul style="list-style-type: none"> 내·외부 벤치마크와 비교하여 측정한 성과에 대한 설명 비율성과지표(kWh당 발생 배출량, 톤당 물질 생산량, 판매 등의 정보) 온실가스 관리·저감 프로그램이나 전략에 대한 개요
오프셋 ⁵²⁾ 에 대한	<ul style="list-style-type: none"> 인벤토리 범위 밖에서 구입 혹은 개발된 오프셋에 관한

구분	내용
정보	정보 <ul style="list-style-type: none"> • 오프셋이 외부 온실가스 프로그램에 의해 검증·인증·승인되었는지 여부를 명시 • 제3자에게 오프셋으로 판매·이전된 인벤토리 범위 내 배출원 감축정보
기타	<ul style="list-style-type: none"> • 교토의정서가 다루지 않는 온실가스로 인한 배출량 • 보고된 배출량 데이터 검증서 사본 및 제공된 외부검증 개요 • 온실가스 격리에 대한 정보 • 인벤토리에 포함된 시설 목록 • 연락 담당자

보고 목적이 공개보고일 경우, 인터넷이나 지속성·기업의 사회적 책임보고 등에 게재되는 부분 공개보고와 [표 4.1]에 명시된 모든 데이터를 포함시킨 전체 공개보고를 구별하는 것이 중요하다. 배포되는 모든 보고서가 요구하는 정보를 포함시킬 필요는 없지만, 그렇지 않을 경우 공개접근이 가능한 링크나 참고문서를 통해 이러한 정보를 공개하도록 한다.

특정 온실가스나 사업단위의 배출량 데이터를 제공하거나 비율지표를 보고하는 것이 일부 사업자들에게는 내부 사업 기밀사항을 손상시키는 경우도 존재하므로 이러한 경우에는 데이터가 일반에게 공개적으로 보고될 필요는 없으나 온실가스 배출량 데이터 감사담당자들에게는 비밀보장을 전제로 공개하도록 한다.

[표 4.2]에서의 ‘배출량 저감을 위한 전략 및 성과’에 포함된 비율성과지표 정보는 성과를 표현하는 방법으로 다음과 같이 세 가지의 방식이 있다.

52) 오프셋이란 상쇄를 의미하는 것으로 자발적 혹은 의무적 온실가스 감축목표나 상한선을 달성하기 위하여 다른 곳에서의 온실가스 배출을 보상하는데 사용하는 별개의 온실가스 감축량을 의미함

[표 4.2] 비율성과지표의 방법

구분	내용
생산성·효율성 비율	<ul style="list-style-type: none"> • 사업가치 혹은 성과를 온실가스 영향으로 나눈 값을 나타냄 • 효율성 비율의 증가는 긍정적인 성과 향상을 반영함
집약도 비율	<ul style="list-style-type: none"> • 물리적 활동 단위당 혹은 경제적 생산 단위당 온실가스 영향을 나타냄 • 물리적 집약도는 유사한 상품이나 서비스를 가지고 있는 사업들을 비교할 때 유용한 방법임 • 경제적 집약도는 다른 상품이나 서비스를 제공하는 사업들을 비교할 때 적합함 • 집약도 비율 감소는 긍정적인 성과 개선을 반영함 • 생산배출량 집약도(발생 전력당 CO2 배출량), 서비스 집약도(기능 혹은 서비스당 온실가스 배출량), 판매 집약도(판매당 배출량) 등
백분율 비율	<ul style="list-style-type: none"> • 유사한 사항들간의 비율을 의미함 • 기준년도 온실가스 배출량을 백분율로 표시한 현재 온실가스 배출량 등

각 사업의 특징을 고려하여 위의 비율성과지표 중에 적합한 방식을 선택하여 성과를 표현하면 된다.

제 2 절 CO2 배출량 검증

온실가스 배출량 검증과정은 온실가스 인벤토리를 작성하여 그 결과 및 검증체제에 관해 자체적인 검증 의뢰를 계획 중이거나 실제 검토 중인 사업자에게 유용한 정보이다. 검증의 주요 목적은 보고된 정보 및 관련서류가 신뢰성 있고 공정하며 진실된 사업자 온실가스 배출량을 반영하고 있다는 믿음을 사용자에게 심어주는 것이다. 인벤토리 데이터의 투명성 및 검증가능성을 확보하는 것이 검증 과정에서 무엇보다 중요하다. 온실가스 산정 및 보고 원칙들을 준수하고 더불어 투명하고 문서화된 감사시스템을 구비하는 것은 성공적인 검증의 전제조건이다.

1. 온실가스 배출량 검증 목표

독립된 제3자에게 검증을 의뢰하기 이전에 사업자는 그 목표를 명확하게 설정함으로써 외부 검증이 자사 목표 달성에 기여하는지를 판단해야한다. 검증을 수행하는 대표적인 이유는 다음과 같다.

- 공개 보고된 배출량과 온실가스 감축목표의 신뢰성 향상
- 경영간부의 투자 및 목표설정 결정시 토대가 될 인벤토리 데이터의 신뢰성 확보
- 내부산정·보고수행의 개선 및 사내의 학습·지식습득 촉진
- 온실가스 프로그램의 검증 관련 의무조항에 대한 대비

이러한 목적에 의해 실행되는 검증은 외부의 독립된 제3자에 의해 행해지는 경우가 대부분이지만 온실가스 품질개선에 관심이 있는 다수의 사업자 내부에서 자체적으로 실행하기도 한다. 이러한 내부 검증은 사업장에게 있어 좋은 학습 기회가 될 뿐만 아니라 향후 외부 검증자가 검증에 착수할 때 유익한 정보를 제공하고 다음과 같은 혜택, 효과를 준다.

[표 4.3] 배출량 검증 혜택

혜택	내용
재정적	EU ETS, 교토 의정서에 의거한 배출량 목표 실현을 위한 공동 이행 및 청정 개발 메커니즘 프로젝트와 같은 배출량 거래 체제에 참여
신용도	환경 정보를 보고하거나 게시하는 경우에 자료의 신용도를 높여줌
정직성	검증된 데이터가 사실 그대로이며 조작되지 않고 일관되며, 투명하고 신뢰할 수 있는 방법으로 수집 및 분석되었다는 확신을 줌
투명성	외부에서 검증된 GHG 배출량 데이터를 보고함으로써 환경적 측면에서 기업의 투명성과 책임 의식을 대외적으로 알림
일관성	데이터가 제정된 여러 규약에 따라 일관된다는 것을 보장
신뢰성	제3기관 검증의 신뢰성과 정확한 배출량 데이터의 제공 능력을 입증

- 에너지 소비를 절감할 수 있는 기회 파악
- 프로세스 개선을 위한 기회 파악
- 여러 부서, 기능 및 산업 프로세스의 상호 작용에 대한 깊이 있는 이해
- 환경에 미치는 악영향의 최소화 방안 제시
- 기업 이미지 개선
- 주주의 인식 개선
- 금융 시장 및 보험회사에 신뢰할 수 있는 정보 제공

위와 같은 혜택과 효과를 얻기 위해서는 외부의 독립된 제3의 검증기관의 검증을 받는 것이 가장 이상적이다. 공신력있는 검증기관의 경우 사용자로 하여금 사업자가 온실가스 배출량을 반영하고 있다는 믿음을 심어줄 수 있기 때문이다. 현재 국내외에서 검증기관으로 활동하고 있는 기관은 [표 4.4]와 같다.

[표 4.4] 국내외 온실가스 배출량 검증기관

국가	검증기관
국내	<ul style="list-style-type: none"> 에너지관리공단 온실가스 검증원 한국 품질재단
해외	<ul style="list-style-type: none"> 영국표준협회 DNV(Det Norske Veritas Certification AS) JQA(Japan Quality Assurance Organization) LRQA(로이드 인증원) SGS(SGS United Kingdom Ltd.) TUV-SUD(TUV-SUD Industrie Service GmbH)

위와 같은 검증기관은 다음과 같은 요건을 지닌다.

- 지구온난화 가스 검증, 인증에 관련된 지식
- 기술적/환경적 전문성을 가진 검증시스템
- UNFCCC, 세계은행, 각국 정부기관 및 다국적 기업들과 GHG 관련 경험 공유
- UNFCCC에 의해 지정된 운영기관(DOE)
- UNFCCC로부터 심사자격 획득
- CDM 운영기구로 지정
- United Kingdom Accreditation Service(UKAS)체계 EN 45011
- CCX(Chicago Climate exchange)로부터 검증기관으로 인정
- CCAR(Californian Climate Action Registry)에 인증기관으로 승인
- ETS(Emissions Trading Scheme)의 GHG 배출의 검증기관으로 인정
- 유럽의 총량 거래방식(cap and trade), 아시아 감소 기반 체제, 국제경영 시스템 표준 ISO14064-1
- IETA(국제배출권협회) 검증 매뉴얼 개발

2. 온실가스 배출량 검증 방법

온실가스 배출량 검증 과정에 대한 설명 전에 증대성의 개념에 대해 설명하도록 하겠다. 증대성 개념은 검증과정을 이해하는데 있어 반드시 필요한 것으로 정보의 포함 혹은 제외가 그 정보 사용자의 결정이나 행동에 영향을 미치는 경우에 그 정보를 증대성이 있다고 간주한다. 증대한 불일치란 보고된 수량이나 서류의 오류가 진정한 수치나 의미와 상당한 차이가 있는 경우를 일컫는다. 증대성의 개념은 가치판단과 관련이 있으나 증대성 한계치는 경험상 인벤토리의 오류가 검증대상 조직의 총 인벤토리의 5%를 초과할 경우 그 오류는 증대하다고 정의된다.

온실가스 정보수집 및 보고과정의 개별 구성요소에 관한 증대한 불일치의 정도를 토대로 검증자는 리스크평가를 수행한다. 검증과정을 계획하고 방향을 결정하기 위한 리스크평가에는 다음과 같은 사항이 고려된다.

- 온실가스 배출량의 모니터링 및 보고를 담당하는 조직구조 및 접근법
- 온실가스 배출량의 모니터링 및 보고를 위한 경영진의 대처 방법 및 방침
- 모니터링 및 보고에 관한 방침 수립과 이행으로 자료작성이나 평가방법을 나타내는 문서화 방법을 포함함
- 계산방법론의 확인 및 검증 과정
- 정보처리에 사용되는 컴퓨터정보시스템의 복잡성
- 입력 데이터의 신뢰도 및 이용가능성
- 적용된 가정 및 추정
- 상이한 정보원에서의 데이터 수집
- 기타 검증 프로세스(내부감사, 외부기관에 의한 검증)

사업자와 검증자는 검증 범위, 수준, 목표에 관한 협정서를 체결한다. 이 협정은 검증에 포함되는 데이터의 수준(조직 범위), 선정된 데이터에 대한 정밀 검증 수준(문서검토 혹은 현지방문 검토), 검증 결과의 사용목적 등을 포함한다.

이러한 사항들을 검증변수라고 하는데 검증변수를 설정하는데 있어서 중대성 한계치도 중요하게 고려한다. 그리고 투명성 및 신뢰성 확보를 위해 사업자는 설정된 검증 범위를 일반에 공개해야한다.

제 3 절 CO2 배출량 감축목표 설정

효율적으로 목표를 달성하기 위해서는 정확한 현황 파악이 이루어져야 하며, 이를 토대로 현실적인 목표가 수립되어야 한다. 현실적인 수준의 CO2 감축목표는 사업자의 확고한 사업전략 수립을 가능하게 함으로써 외부의 강제적인 요구를 달성할 뿐만 아니라 내부의 자발적 감축의지를 불러일으킬 수 있다. 사업자는 주로 다음과 같은 이유로 온실가스 배출량 감축목표를 설정한다.

첫 째, 온실가스 리스크의 최소화 및 관리를 위해 필요하다. 온실가스 인벤토리 작성이 온실가스 리스크 및 기회를 규명하는 중요한 단계라면 온실가스 목표는 실제로 온실가스를 감축시킬 수 있는 수단이다. 기후변화로 인한 리스크 및 기회에 대한 기업내부의 인식을 제고 가능하게 함으로써 관련 국내 및 국제 규제 의 도입으로 인한 온실가스 리스크를 최소화한다.

둘 째, 비용 감축 및 혁신을 촉진한다. 온실가스 목표의 이행은 혁신과 자원효율의 개선을 유도하여 비용 감축 효과를 기대할 수 있다.

셋 째, 향후 규제에 대한 대비를 가능하게 한다. 감축 목표의 이행을 촉진하기 위해 고안된 인센티브 메커니즘과 내부 책임제는 사업자가 향후 온실가스 규제에 효과적으로 대응할 수 있게 해준다.

넷 째, 온실가스 목표의 설정을 통해 의지를 나타냄으로써 리더십과 사업자 책임을 입증할 수 있다. 이것은 고객, 직원, 투자가, 사업파트너, 대중에게 사업자의 입지와 브랜드 인지도를 강화할 수 있는 기회이다.

다섯째, 자발적 프로그램 참가를 가능하게 함으로써 향후 규제에 대한 조기행동 필요성을 인식시키고 사업자의 온실가스 산정·보고 능력 및 이해력을 높일 수 있다.

위와 같은 기회를 확보하기 위해 설정되는 온실가스 배출량 감축 목표는 [그림 4.1]과 같은 단계를 거쳐서 수립된다.

우선, 성공적인 온실가스 저감을 위해서는 고위경영진, 특히 이사회/CEO 수준에서의 의지가 필수적이므로 고위경영진의 온실가스 감축을 위한 의지를 확보한다. 이를 통해 인센티브 메커니즘과 내부 책임제 도입과 같은 목표달성을 위한 재정지원을 수립한다.



[그림 4.1] 감축목표 설정 단계

1. 목표 설정을 위한 변수 선택

목표 설정을 위한 변수 선택은 감축목표 설정 단계의 2단계부터 6단계까지를 의미한다. 목표 설정을 위해서는 목표 유형, 범위, 기준년도, 완료년도, 공약기간이 설정되어야 한다. 각각에 대해 자세히 설명하면 다음과 같다.

가. 목표 유형

온실가스 감축 목표에는 크게 절대치목표와 원단위목표가 있다. 절대치목표는 대기 중 온실가스 배출 특정수량을 일정기간동안 감축하는 것이며, 원단위목표는 온실가스 배출량 외의 다른 사업측정기준에 비례하여 온실가스 배출량 비율의 감축분을 나타낸다. 투명성을 높이기 위해 원단위목표를 사용하는 사업자는 목표대상인 발생원에 대한 절대배출량을 함께 보고해야한다. 절대치목표와 원단위목표를 비교하면 [표 4.3]과 같다.

[표 4.3] 절대치목표와 원단위목표의 비교

구분	의미	
절대치 목표	의미	<ul style="list-style-type: none"> 시간의 경과에 따라 절대배출량을 감축
	장점	<ul style="list-style-type: none"> 대기 중에 배출되는 특정 온실가스 감축량을 달성하도록 설계됨 특정 수량의 온실가스 감축 의지를 수반하므로 환경적으로 건실함 절대배출량 관리의 필요성에 대한 이해관계자의 우려를 줄일 수 있음
	단점	<ul style="list-style-type: none"> 조직의 대폭적인 구조변경시 목표기준년도를 재산정해야하므로 시간 경과에 따른 진척 상황을 파악하는 것이 어려움 온실가스 원단위·배출효율의 비교가 불가능함 서비스 사용의 저감으로 인한 감축을 사업자는 온실가스 저감으로 인식할 수 있음 사업자의 성장규모가 예상외로 커지고 성장이 온실가스 배출량과 연계되었을 경우 목표 달성이 어려움
원단위 목표	의미	<ul style="list-style-type: none"> 사업 측정기준에 비례하여 배출량의 비율을 시간경과에 따라 감축
	장점	<ul style="list-style-type: none"> 조직 성장이나 축소여부와 상관없이 온실가스 실적을 반영함 구조적 변화에 의한 목표기준년도의 재계산은 보통 필요없음 사업자간 온실가스 실적의 비교가능성이 높아짐
	단점	<ul style="list-style-type: none"> 대기 중 온실가스 배출량이 감축된다는 보장이 없음(원단위가 낮아지고 생산활동이 증가하여도 절대배출량은 증가할 수 있음) 다양한 활동을 하고 있는 사업자는 단일 형태의 사업 측정기준을 결정하는 것이 어려움

나. 목표범위 선택

목표범위 선택은 목표 대상을 결정하는 단계로 다음과 같은 사항들을 고려한다.

[표 4.4] 목표범위 선택 시 고려사항

고려사항	내용
온실가스 대상 선정	<ul style="list-style-type: none"> · 교토의정서가 규정하고 있는 6대 온실가스 중 하나 혹은 그 이상을 대상으로 함
지리적 사업대상 선정	<ul style="list-style-type: none"> · 신뢰할만한 온실가스 인벤토리 데이터가 존재하는 국가 또는 지역의 활동만을 대상으로 함
배출원의 포함 대상 선정	<ul style="list-style-type: none"> · 목표대상에 간접온실가스 배출량을 포함할 경우 감축기회가 높아지기 때문에 비용효율적인 감축이 가능하나 일부 카테고리를 제외하고는 측정과 검증이 어려움 · 각 사업 특성에 적합하도록 꼭 중요하게 고려해야할 배출원만을 추려서 목표범위에 포함
사업유형에 따른 개별 목표 설정	<ul style="list-style-type: none"> · 다양한 활동을 하는 사업자의 경우 원단위목표를 사용하면 핵심사업유형에 따라 별개의 온실가스 목표를 결정하는 것이 더 의미가 있음

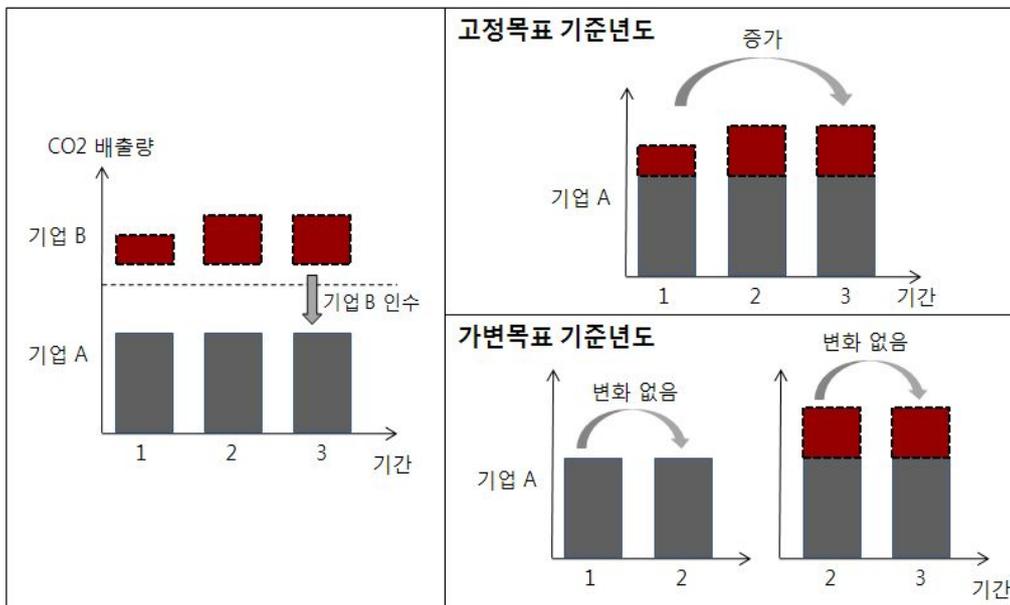
다. 목표기준년도 선택

목표의 신뢰성 확보를 위해 과거 배출량과 비교하여 목표배출량을 어떤 방식으로 설정하였는지가 명확해야한다. 목표기준년도에는 고정목표 기준년도와 가변목표 기준년도가 있다.

대부분의 온실가스 목표는 고정목표 기준년도 이하의 감축량 비율을 설정하고 있다. 이는 2010년까지 1994년도 대비 25%를 감축한다는 형태의 목표를 의미한다. 인벤토리 기준년도와 목표기준년도를 각기 달리 설정하여 사용할 수 있으나 인벤토리 및 목표 보고 과정을 간소화하기 위해서는 양측 모두 동일한 연도를 사용하는 것이 바람직하다. 목표기준년도로 복수년도 평균목표기준년도를 사용할 수 있다.

작은 기업인수 등으로 인해 고정목표 기준년도의 신뢰성있고 검증 가능한

자료의 취득 및 유지가 어려울 경우에는 사업자는 가변목표 기준년도를 사용할 수 있다. 가변목표 기준년도를 사용하면, 정기적으로 기준년도를 앞당길 수 있으며 전년도의 배출량과의 비교가 가능해진다. 이는 2000년도부터 2010년까지 배출량을 매년 전년도 대비 1%를 감축한다는 형태의 목표를 의미한다. 구조적 또는 방법론적 변화가 발생하게 되면, 재산정은 전년도에 한해서만 이루어지면 되나 목표 개시년도로 거슬러 올라가 모든 연도의 배출량을 다시 산정할 수 없으므로 목표 개시년도와 목표 완료년도의 배출량 비교는 할 수 없다. 목표 개시년도와 목표 완료년도는 위의 예시 형태에서 각각 2000년과 2010년을 의미한다.



[그림 4.2] 고정목표 기준년도와 가변목표 기준년도 적용 시 안정목표 비교⁵³⁾

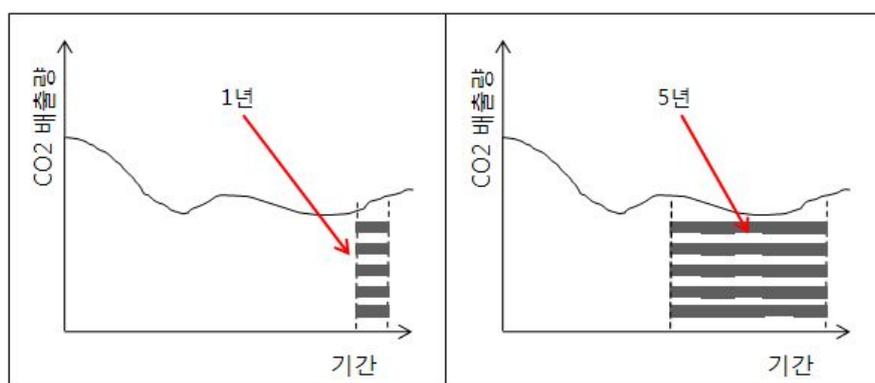
안정목표(Stabilization Target)는 특정 기간 동안의 배출량을 일정하게 유지하는 것을 의미한다. [그림 4.2]의 A사는 목표 개시년도부터 완료년도까지 안정된 배출량을 보이고 있으므로 안정목표를 달성하였으며, B사는 개시년도부터 완료년도까지 유동적인 배출량을 보이므로 안정목표를 달성하지 못하였다. A사는 3기

53) 출처 : WRI/WBCSD의 GHG Protocol

간에 B사를 인수하였으므로 배출량을 재산정해야한다. 고정목표 기준년도 하에서는 목표 개시년도인 1기간이므로 1기간부터 3기간까지의 배출량을 [그림 4.2]의 위쪽 그림과 같이 A사와 B사의 배출량의 합으로 계산되어 안정목표를 달성하지 못한다. 하지만 가변목표 기준년도 하에서는 전년도 대비 목표 달성을 의미하므로 인수기간과 상관없는 1기간과 2기간의 배출량 증가는 보이지 않으므로 A사는 가변목표 기준년도를 적용하면 안정목표를 달성하게 된다. 또한 2기간과 3기간의 경우에도 B사의 2기간, 3기간의 배출량은 안정적이므로 가변목표 기준년도를 적용하면 안정목표를 달성하게 된다.

라. 목표완료설정

목표완료년도의 설정에 따라 단기목표기간 혹은 장기목표기간의 여부가 정해진다. 장기목표는 온실가스 편익이 존재하는 대규모 자본투자를 위한 장기계획을 용이하게 해준다. 그러나 장기목표는 비효율적인 설비를 상대적으로 낮은 시기에 단계적으로 폐지하는 결과를 초래할 수 있다. 한편 단기계획 주기를 갖고 있는 조직에게는 5개년 목표연도 설정이 더욱 실용적일 것이다.



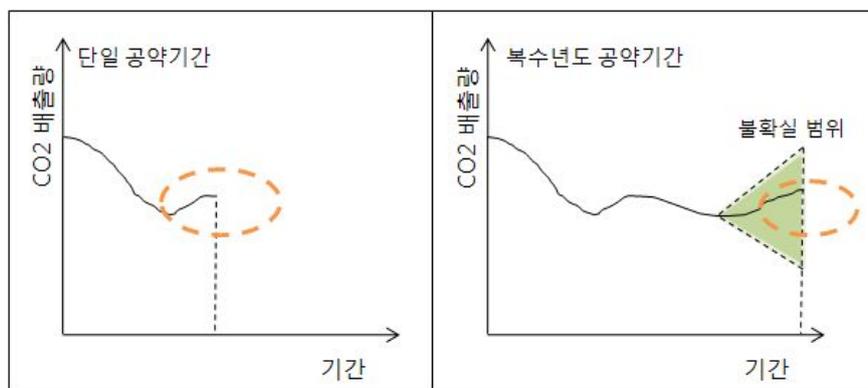
[그림 4.3] 목표 완료년도 규명⁵⁴⁾

54) 출처 : WRI/WBCSD의 GHG Protocol

마. 목표공약기간 설정

목표공약기간이란 설정목표에 대한 배출량 경과를 실제로 측정하는 기간으로 목표완료년도에 종료된다. 대부분의 사업자들이 일년 단위의 공약기간을 설정하는 반면 교토의정서에서는 5년(2008-2012년)을 ‘제1차 공약기간’으로 설정하고 있다. 공약기간 설정 방식을 예시를 통해 설명하면 다음과 같다.

단일년도 공약기간은 A사가 2010년까지 목표기준년도인 2000년 대비 10%의 배출량 저감목표를 가지고 있다면 A사가 목표를 달성하기 위해서는 2010년의 배출량이 2000년의 90%를 넘지 말아야한다는 것을 의미한다. 복수년도 공약기간은 B사가 목표공약기간 2008년-2012년까지 목표기준년도인 2000년 대비 10%의 배출량 저감목표를 가지고 있다면 B사가 목표를 달성하기 위해서는 2008년-2012년간 총 배출량 합계가 2000년도 배출량 5배의 90%를 초과하면 안 된다는 것을 의미한다. 즉 5년간 평균배출량이 2000년 배출량의 90%를 초과하지 말아야한다.



[그림 4.4] 단일 공약기간과 복수년도 공약기간⁵⁵⁾

55) 출처 : WRI/WBCSD의 GHG Protocol

2. 오프셋과 크레딧 사용여부 결정

온실가스 목표는 감축대상인 배출원을 내부적으로 감축함으로써 달성하거나 감축대상이 아닌 외부 배출원에서의 배출량을 감축함으로써 얻을 수 있는 오프셋을 추가적으로 사용하여 달성할 수 있다. 오프셋은 내부저감 비용이 높거나 감축기회가 제한되었을 경우 사용할 수 있다.

3. 목표 중복산정 방침 수립

온실가스 감축과 오프셋, 외부 배출권거래프로그램에서의 할당량의 중복산정을 다루는 이 단계는 온실가스 오프셋의 거래(판매와 구입)에 관여하는 사업자 또는 사업자 감축대상이 다른 사업자 목표나 외부 프로그램과 결부되는 경우에만 해당된다. 이러한 중복계산 문제에 대한 합의를 이룬바가 없기 때문에 사업자는 '목표중복산정 방침'을 자체적으로 개발해야한다. 이는 다른 목표 및 프로그램의 감축과 배출량 거래가 어떻게 자사의 사업목표와 조정될 수 있는지, 어떤 상황에서 어떤 종류의 중복산정이 적절한지를 규정해야한다.

[표 4.5] 중복산정 사례

구분	내용
오프셋의 중복산정	• 온실가스 오프셋이 판매조직과 구매조직 모두에 의해 목표로 산정되는 경우
목표중복으로 인한 중복산정	• 한 사업자의 감축대상 배출원이 외부 프로그램이나 다른 사업자의 감축목표에 의해 제한받을 수 있는 경우
외부 프로그램에서 거래되는 할당량의 중복산정	• 사업자 목표가 외부 배출권거래프로그램과 중복되고, 공통의 배출원을 다루는 할당량이 다른 조직의 할당량 사용을 위해 판매되었을 경우

4. 목표 수준 결정

목표 수준 결정은 앞의 단계를 모두 거친 후 이루어지는데 다음 사항들을 추가로 고려해야한다.

- 직원 수, 판매량, 총수입 등 다른 사업자의 측정기준과 온실가스 배출량간의 관계를 조사하여 온실가스 배출량에 영향을 미치는 주요 요인 파악
- 이용가능한 주요 감축기회를 토대로 별도 감축전략을 수립하고 온실가스 총배출량에 미치는 효과 조사
- 온실가스 배출량과 관련된 사업자의 미래예측
- 수입 혹은 목표, 투자이익률과 같은 성장요인 고려
- 온실가스 배출량에 영향을 미치는 기존 환경 혹은 에너지 계획, 자본투자, 목표 등의 존재여부 검토
- 유사한 조직의 온실가스 배출량 벤치마킹

5. 진척상황 보고

목표가 설정되면 준수여부의 점검을 위해 목표 진척상황을 추적해야한다. 그리고 일관되고 완전하며 투명성있는 방법으로 배출량과 외부에서의 감축량을 보고해야한다. 사업자는 목표의 진척상황 관련 보고 시 다음 정보를 포함한다.

[표 4.6] 목표 진척상황 보고에 포함되는 정보

구분	내용
목표개요	<ul style="list-style-type: none">• 선택된 목표범위 개요• 목표종류, 기준년도, 완료년도, 공약기간 명시• 오프셋을 사용해야하는지의 여부• 목표 중복산정 방침 설명

구분	내용
목표와 관련된 배출량 및 경과에 관한 정보	<ul style="list-style-type: none"> • 온실가스 거래와는 별도로 목표범위내의 배출원으로 인한 배출량 보고 • 원단위 목표 사용 시 온실가스 거래와 사업 측정기준과는 별도로 목표범위 내에서 발생하는 절대배출량 보고 • 목표준수와 관련된 온실가스 거래 보고

4장 요약

◎ 온실가스 배출량 보고 원칙에 부합하는 보고가 이루어져야 함. 즉 완전성, 일관성, 정확성 및 투명성을 갖춘 정보를 제공해야함

- 완전성을 위해 사업자가 참여하고 있는 온실가스 거래와는 별도로, 선택된 인벤토리 범위에 대한 사업자 총배출량을 포함해야함
- 일관성을 위해 전년도에 확인된 중대한 불일치를 설명해야함
- 정확성을 위해 공개시점에 이용 가능한 최상의 데이터 활용
- 투명성을 위해 데이터의 한계에 대해서는 설명

◎ 보고된 정보 및 관련서류가 신뢰성 있고 공정하며 진실된 사업자 온실가스 배출량을 반영하고 있다는 믿음을 사용자에게 심어주기 위하여 온실가스 배출량 검증을 실시해야함

- 공신력있는 검증기관의 경우 사용자로 하여금 사업자가 온실가스 배출량을 반영하고 있다는 믿음을 심어줄 수 있기 때문에 외부의 독립된 제3의 검증기관의 검증을 받는 것이 가장 이상적임

◎ 정확한 온실가스 배출량 파악을 토대로 현실적인 감축 목표 수립을 통해 자발적 감축 의지를 불러일으키고, 온실가스 리스크의 최소화 및 관리를 해야 기후변화에 대응할 수 있음. 따라서 다음과 같은 단계를 거쳐 목표를 설정해야 함

- 단계 1. 고위경영진의 의지확보
- 단계 2. 목표유형 선택
- 단계 3. 목표범위 선택
- 단계 4. 목표기준년도 선택
- 단계 5. 목표완료기한 설정
- 단계 6. 목표공약기간 설정
- 단계 7. 오프셋과 크레딧 사용여부 결정
- 단계 8. 목표 중복산정 방침 수립
- 단계 9. 목표수준 결정
- 단계 10. 진척사항 보고

제 5 장 방송·통신 산업의 CO2 실태조사

간단한 실태조사를 통해 해당 사업장의 온실가스 배출량을 산정하는 방법을 차례대로 설명함으로써 실태조사 방법에 대한 이해를 돕고자 한다. 해당 사례는 방송 산업과 통신 산업의 사업장을 대상으로 각각 작성되었으며 Scope1의 유류 및 보일러 사용량과 Scope2의 전력량과 관련된 부분은 실제 기업의 데이터를 바탕으로 예제를 구성하였으며, Scope3는 가상의 데이터를 이용하였다. Scope1의 예제에 사용한 데이터는 2009년 11월 방통위의 조사 자료를 바탕으로 작성하였으며, Scope2의 예제에 사용한 데이터는 2008년 방송통신위원회에서 발표한 방송산업 실태조사 보고서를 바탕으로 하였다. 그 중 방송 산업은 'KBS'의 유류 사용량, 보일러 사용량, 전력사용량을, 통신 산업은 'KT'의 전력사용량 데이터를 기준으로 하였다.

제 1 절 방송 산업의 CO2 실태조사 예제

CO2 배출량 산출 과정은 [그림 5.1]과 같이 4단계로 이루어져 있다. 첫 번째로 조직 범위와 사업활동 범위 경계를 설정하여 어느 범위까지 CO2 배출량을 산정할 것인지를 결정한다.



[그림 5.1] CO2 배출량 산출과정

두 번째로 CO2 배출량을 산정하기 위한 대상 사업자의 기본 입력데이터(에너지 소비량, 사용량 등)를 입력한다. 세 번째로 입력한 데이터 수치를 바탕으로 본 가이드라인에서 제시하는 산정 방법에 따라 Scope 영역별로 사용한 에너지 양에 대한 CO2 배출량을 산정한 후, 최종적으로 대상 사업자의 사업장에서 발생

한 모든 Scope 영역의 CO2 배출량을 합산하여 사업장의 총 CO2 배출량을 산정하게 된다.

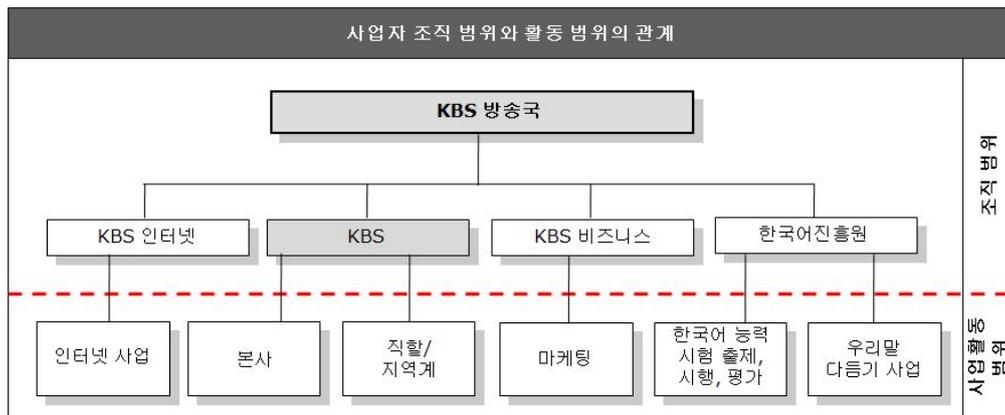
1. 사업범위 설정

회사는 조직 범위 및 사업활동 범위와 관련된 자료를 고려하여 해당 회사의 책임 하에 측정 및 통합해야하는 사업장의 영역을 규명해야한다. 이를 위해 온실가스 관리 및 통제를 위한 사업 범위를 설정하고, 배출원의 경계를 규명하여 배출원 영역을 설정하는 경계설정을 우선적으로 실시한다.

- **조직 범위 설정** : 다양한 법적 형태의 조직 구조 속에서 어느 조직범위까지 온실가스 배출량을 산정하고 통합할 것인지를 결정
- **사업 활동 범위 설정** : 사업자가 이미 설정한 조직범위에 포함할 직·간접적 온실가스 배출의 범위를 결정하고, 온실가스 배출량 산정 시 직·간접 배출원 소유·통제 여부에 따라 3개의 영역으로 구분하는 작업

가. 조직 범위 설정

실태조사 대상은 [그림 5.2]와 같이 'KBS 방송국'의 자회사 중 방송관련 업무를 주요 업무로 수행하는 'KBS'이다. 'KBS'는 프로그램 제작과 송출 사업을 주요 활동으로 하고 있다. 본 예제에서는 조직 범위에 'KBS' 해당 사업장만 포함하였으며 'KBS'의 모회사나 자회사 등은 조직 범위에 포함하지 않는다.



[그림 5.2] 'KBS 방송국' 대상 사업장의 조직범위 및 주요활동

나. 사업활동 범위 설정

설정된 조직 범위와 'KBS'의 사업 활동을 토대로 사업활동 범위를 설정하면 [표 5.1]과 같다. (Scope 3은 가상의 데이터, Scope 1,2는 'KBS'의 유통사용량, 보일러 사용량, 전력량 데이터에 근거하였다.)

[표 5.1] "KBS"의 배출 영역 구분

조직	주요 활동	배출 영역 구분		
		Scope 1	Scope 2	Scope 3
회사 B	프로그램 제작	인원·장비 이동	제작시설	
	프로그램 송출		송신시설	
	운영	보일러 취사용 가스	기타시설	
	기타			청구서 임대산업 직원 출퇴근 Office supply 최종 제품 사용

프로그램 제작과 관련된 인원·장비의 이동, 건물의 보일러/취사용 가스의 경우 소유·통제하는 운송수단 및 물품의 연료 사용으로 인해 CO2가 발생하는 영역이므로 Scope 1, 제작시설, 송출시설과 기타 시설로 사육과 사무 활동의 전기사용으로 인해 CO2가 발생하는 영역이므로 Scope 2에 속한다. 마지막으로 소유·통제하지 않는 운송수단이나 물품 등의 사용으로 인해 발생하는 CO2의 경우 Scope 3에 속한다. 여기에는 청구서 발송, 임대산업, 직원 출퇴근, Office supply, 최종 제품의 사용 등이 포함된다. 'KBS'는 일반 제조업 분야와 달리 폐기물 소각장과 폐수처리시설을 보유하고 있지 않으며, 외부업체에게 폐기물 소각을 담당시키고 있어 이로 인해 발생하는 CO2 발생량을 Scope 3에 포함해야하나 그 양은 다른 사업에 비하여 무시할 정도로 적은 양이므로 고려하지 않았다.

2. 데이터 입력

CO2 배출량을 측정하기 위해 기본적으로 필요한 데이터인 사업장의 배출원별 사용연료의 종류, 사용량을 측정한다. 이를 위해서는 [표 5.2]와 같이 음영처리된 부분을 작성해야한다.

사업장 내에서 보일러와 취사용 등에 사용하는 주요 연료는 LNG이며, 이동배출원과 관련된 연료는 주로 휘발유와 경유를 사용하고 있다. 제작국, 중계소, 송신소 등에서 사용되는 주요 에너지원은 전기이며 사업장 내로 유입되는 전력관리는 전력운용팀을 통해서 일괄적으로 관리되고 있다. 전력운용팀은 통신관련 기기에 사용되는 전력을 공급하고 그에 대한 데이터를 관리하고 있다. 이러한 정보를 토대로 데이터를 입력하면 [표 5.2]와 같다.

[표 5.2] 'KBS'의 데이터 입력 결과(Scope1,2는 실제 데이터, scope3는 가상데이터)

분류		배출원		사용연료	사용량	단위	
Scope 1	고정연소	보일러	연료	LNG	626,430	Nm ³	
			취사용	LNG	77,408	Nm ³	
	이동연소			경유	169,297	ℓ	
				휘발유	355,724	ℓ	
Scope 2		구매전력		전기	43,174,287	kWh	
Scope 3	임대자산	건물	보일러	1대	LNG	12,000	Nm ³
			비상발전기	1대	경유	800	ℓ
		전력		전기	8,000	kWh	
		차량	트럭	2대	경유	8,000	ℓ
	승합차		1대	경유	2,500	ℓ	
	Office supply	A4용지			1,000	Box	
	직원 통근/출장	버스			1,400	정거장(일)	
		지하철		전기	15,000	분(일)	
		자가용	1,500~2,000		휘발유	1,000	km(일)
2,000이상			360	km(일)			
2,000이상			경유	1,600	km(일)		

분류		배출원		사용연료	사용량	단위
	최종제품 사용	제품	TV 가입자 수		20,739,544	대/연
	청구서	발송량			223,365,228	장/연

3. 배출량 산정

가. Scope 1 영역

사업자가 소유하거나 통제하고 있는 배출원에서 발생하는 CO2가 여기에 속하며 크게 보일러나 비상발전기와 같은 고정 기기로 인한 고정연소 배출과 운송수단으로 인한 이동연소 배출로 나누어볼 수 있다. 그리고 계산방법으로는 Simple Method와 Advanced Method가 있다.

1) 고정연소 배출

'KBS'는 LNG를 연료로 사용하는 보일러 연료보일러와 취사용보일러를 대상으로 하였으며, 보일러와 관련하여 사용한 총 연료사용량은 [표 5.3]과 같다.

[표 5.3] 'KBS'의 연료사용량

배출원		사용연료	사용량	단위
보일러	연료	LNG	626,430	Nm ³
	취사용	LNG	77,408	Nm ³

○ Simple Method를 이용한 계산 방법

① 연료별 소비량 파악

- LNG = 703,838Nm³/연

② 연료원별 발열량 선정

- LNG(도시가스) 발열량 = 40.0 MJ/Nm³

③ 배출계수 선정

- LNG(도시가스) CO₂ 배출계수 = 56,467 kgCO₂/TJ

④ 배출량 계산

$$\text{CO}_2 \text{ 배출량} = \sum[\text{연료별 소비량} \times \text{발열량} \times \text{환산계수} \times \text{온실가스 배출계수}]$$

- LNG(도시가스) 배출량

$$\begin{aligned} \text{CO}_2 \text{ 배출량} &= [703,838 \text{ Nm}^3/\text{연} \times 40.0 \text{ MJ/Nm}^3 \times 10^{-6} \\ &\quad \times 56,467 \text{ kgCO}_2/\text{TJ}] \\ &= 1,589,744.814 \text{ kgCO}_2/\text{연} \end{aligned}$$

⑤ 총 배출량 계산 [= LNG CO₂ 배출량 + 경유 CO₂ 배출량]

$$\text{총 배출량} = 1,589,744.814 \text{ kgCO}_2/\text{연}$$

○ Advanced Method를 이용한 계산 방법

① 설비별 소비량 파악
<ul style="list-style-type: none"> 연료보일러(LNG) = 626,430 Nm³/연 취사용(LNG) = 77,408 Nm³/연
② 연료원별 발열량 선정
<ul style="list-style-type: none"> LNG(도시가스) 발열량 = 40.0 MJ/Nm³
③ 배출계수 선정
<ul style="list-style-type: none"> LNG(도시가스) CO₂ 배출계수 = 56,467 kgCO₂/T
④ 배출량 계산
$\text{CO}_2 \text{ 배출량} = \sum [\text{연료별 소비량} \times \text{발열량} \times \text{환산계수} \times \text{온실가스 배출계수}]$
<ul style="list-style-type: none"> 연료보일러 (LNG) 배출량 $\text{CO}_2 \text{ 배출량} = [626,430 \text{ Nm}^3/\text{연} \times 40.0 \text{ MJ/Nm}^3 \times 10^{-6} \times 56,467 \text{ kgCO}_2/\text{TJ}]$ $= 1,414,904.912 \text{ kgCO}_2/\text{연}$
<ul style="list-style-type: none"> 취사용(LNG) 배출량 $\text{CO}_2 \text{ 배출량} = [77,408 \text{ Nm}^3/\text{연} \times 40.0 \text{ MJ/Nm}^3 \times 10^{-6} \times 56,467 \text{ kgCO}_2/\text{TJ}]$ $= 174,839.902 \text{ kgCO}_2/\text{연}$
⑤ 총 배출량 계산 [= 부분별 배출량의 합]
$= \mathbf{1,589,744.814 \text{ kgCO}_2/\text{연}}$

2) 이동연소 배출

‘KBS’는 경유를 유류 사용과 관련하여 총량으로만 사용량을 기록하고 있다. 따라서 Simple Method예제를 이용하여 CO₂ 발생량을 계산할 것이다. 유류별 사용량은 [표 5.4]와 같다.

[표 5.4] ‘KBS’의 연료사용량

사용연료	사용량	단위
경유	169,297	ℓ
휘발유	355,724	ℓ

○ Simple Method를 이용한 계산 방법

① 연료별 소비량 파악

- 경유 = 169,297 ℓ/연
- 휘발유 = 355,724 ℓ/연

② 연료원별 발열량 선정

- 경유 = 35.4 MJ/ℓ
- 휘발유 = 31.0 MJ/ℓ

③ 배출계수 선정

- 경유 CO₂ 배출계수 = 72,600 kgCO₂/TJ
- 휘발유 CO₂ 배출계수 = 72,233 kgCO₂/TJ

④ 배출량 계산

CO₂ 배출량 = ∑[연료별 소비량 × 발열량 × 환산계수 × 온실가스 배출계수]

- 경유 배출량
 CO₂ 배출량 = [169,297 ℓ/연 × 35.4 MJ/ℓ × 10⁻⁶ × 72,600 kgCO₂/TJ]
 = 435,100.062 kgCO₂/연
- 휘발유 배출량
 CO₂ 배출량 = [355,724 ℓ/연 × 31.0 MJ/ℓ × 10⁻⁶ × 72,233 kgCO₂/TJ]
 = 796,545.362 kgCO₂/연

⑤ 총 배출량 계산 [= 경유 CO₂ 배출량 + 휘발유 CO₂ 배출량]

435,100.062 kgCO₂/연 + 796,545.362 kgCO₂/연 = **1,231,645.424 kgCO₂/연**

나. Scope 2 영역

사업장에서 소비하는 구입전력으로 인한 CO₂가 발생하는 영역으로 사업자가 직접 구매하여 소비한 전력과 사업자의 조직범위 내에서 사용한 전력이 포함된다.

'KBS'의 프로그램 제작시설·송출시설의 사용, 사무용 및 사육용의 운영과 관련하여 한 해 동안 사용한 총 구매 전력은 43,174,287 kWh이다.

○ 전력으로 인한 배출

① 전력 소비량 파악

- 구매전력 사용량 = 43,174,287 kWh/연

② 배출계수 선정

- 2006년 전력 배출계수 = 0.429 kgCO₂e/kWh

③ 배출량 계산

CO₂ 배출량 = 전력사용량(kWh) × 배출계수(kgCO₂e/kWh)
 (전력사용량(kWh) = 구매전력 - 재판매된 전력)

- 전력 사용 배출량
 CO₂ 배출량 = 43,174,287 kWh/연 x 0.429 kgCO₂e/kWh
 = **18,521,769.123 kgCO₂e/연**

(3) Scope 3 영역

사업자의 활동의 결과이지만 사업자가 직접 소유하거나 통제하지 않는 배출원으로부터 발생한 CO₂를 포함하는 영역으로 모든 기타 간접적인 배출의 취급에 대한 선택적 보고 영역이다. 여기에는 다음의 활동들이 포함된다.

- 구입 자재의 생산, 구입 연료의 추출 및 생산, 수송
- 판매한 생산품 및 서비스의 사용에 의한 배출
- 직원의 출퇴근과 같은 이동
- 폐기물 처리에서 발생하는 배출

1) 임대자산으로 인한 배출

'KBS'의 임대자산은 건물 1개와 차량 3대가 있다. 한 해 동안 사용한 구매 전력은 8,000kWh이고, 건물은 보일러 1대와 비상발전기 1개가 있으며, LNG를 사용하는 일반보일러의 연간 연료소비량은 12,000Nm³이며, 경유를 사용하는 비상발전기의 연료소비량은 연간 800ℓ이다. 경유를 연료로 사용하는 임대 트럭2대는 연간 각각 4,000ℓ, 4,000ℓ를 사용하며, 승합차 1대는 연간 2,500ℓ를 사용한다.

① 전력/연료 소비량 파악

- 구매전력 사용량 = 8,000 kWh/연
- LNG 사용량 = 12,000 Nm³/연
- 경유 사용량 = 11,300 ℓ/연

② 연료원별 발열량 선정

- LNG(도시가스) 발열량 = 40.0 MJ/Nm³
- 경유 발열량 = 35.4 MJ/ℓ

③ 배출계수 선정

- 2006년 전력 배출계수 = 0.429 kgCO₂e/kWh
- LNG(도시가스) CO₂ 배출계수 = 56,467 kgCO₂/TJ
- 경유 CO₂ 배출계수 = 72,600 kgCO₂/TJ

④ 배출량 계산

전력 CO₂ 배출량 = 임대 자산의 전력사용량(kWh)
× 배출계수(kgCO₂e/kWh)

연료 CO₂ 배출량 =
[임대자산의 연료별 소비량 × 발열량 × 환산계수
× 온실가스 배출계수]

• 전력 사용 배출량

CO₂ 배출량 = 8,000 kWh × 0.429 kgCO₂e/kWh
= 3,432 kgCO₂e/연

- LNG(도시가스) 배출량

$$\text{CO}_2 \text{ 배출량} = [12,000 \text{ Nm}^3/\text{년} \times 40.0 \text{ MJ/Nm}^3 \times 10^{-6} \times 56,467 \text{ kgCO}_2/\text{TJ}]$$

$$= 27,104.16 \text{ kgCO}_2/\text{년}$$
- 경유 배출량

$$\text{CO}_2 \text{ 배출량} = [11,300 \text{ } \ell/\text{년} \times 35.4 \text{ MJ/} \ell \times 10^{-6} \times 72,600 \text{ kgCO}_2/\text{TJ}]$$

$$= 29,041.45 \text{ kgCO}_2/\text{년}$$
- ⑤ 총 임대자산의 CO2 배출량 계산 [= 전력 CO2 배출량 + 연료 CO2 배출량]
- 임대자산 CO2 배출량 = 3,432 kgCO2e/년 + 56,145.61 kgCO2/년
= 59,577.61 kgCO2/년

2) Office supply를 통한 배출

'KBS'에서 한 해동안 구매한 A4용지는 1,000박스이다. 구매한 1,000박스의 용지는 한 해 동안 모두 소비되었다.

- ① Office supply 소비량 파악
 - A4용지 사용량 = 1,000 박스/년 = 2,500,000 장/년
 - 박스 당 A4 종이 장수 = 2,500 장/박스
- ② 배출계수 선정
 - A4용지 배출계수 = 2.88 gCO2/장
- ③ 배출량 계산

$$\text{CO}_2 \text{ 배출량} = \text{연간 종이 사용량(장)} \times \text{A4 용지 CO}_2 \text{ 배출계수(gCO}_2/\text{장)}$$
 - A4용지 CO2 배출량 = 2,500,000 장/년 \times 2.88 gCO2/장 $\times 10^{-3}$ kg/g
= 7,200 kgCO2/년

3) 직원 통근/출장으로 인한 배출

'KBS'의 직원 수는 총 500명으로 한해 직원 평균 250일을 근무하였으며 직원당 평균 이동시간 및 거리는 [표 5.5]와 같다.

[표 5.5] 직원당 평균 이동시간 및 거리

종류	연료명	배기량(CC)	인원수	단위	1일 평균치
시내버스	경유	N/A	70	정거장	20
지하철	전기	N/A	300	분	50
자가용	휘발유	1,500~2,000	50	km	20
		2,000 이상	30		12
	경유	2,000 이상	50		32

- ① 통근 연료/전기 소비량 파악
- 시내버스 통근 직원의 수(평균치)
= 70 명(20정거장)
 - 지하철 통근 직원의 수(평균치)
= 300 명(50분)
 - 자가용[휘발유(1,500~2,000CC)] 통근 직원의 수(1일 평균치)
= 50 명(20km)
 - 자가용[휘발유(2,000CC 이상)] 통근 직원의 수(1일 평균치)
= 30 명(12km)
 - 자가용[경유(2,000CC 이상)] 통근 직원의 수(1일 평균치)
= 50 명(32km)
- ② 배출계수 선정
- 시내버스 정거장당 CO₂ 배출량 = 0.06 kgCO₂/정거장
 - 지하철 1분당 CO₂ 배출량 = 0.0004 kgCO₂/분
 - 자가용[휘발유(1,500~2,000CC)] 1km당 CO₂ 배출량
= 0.23 kgCO₂/km
 - 자가용[휘발유(2,000CC 이상)] 1km당 CO₂ 배출량
= 0.334 kgCO₂/km
 - 자가용[경유(2,000CC 이상)] 1km당 CO₂ 배출량
= 0.408 kgCO₂/km
- ③ 직원들의 통근/출장으로 인한 배출량 계산
- CO₂ 배출량
= [종류, 연료, 배기량에 따른 이동수단의 1일 평균 이동거리 or 시간]
x 단위당 배출량 x 이동 수단별 직원수 x 근무일수

- 시내버스 CO2 배출량
= 20정거장 x 0.06 kgCO2/정거장 x 70명 x 250일
= 21,000 kgCO2/연
- 지하철 CO2 배출량
= 50분 x 0.0004 kgCO2/분 x 300명 x 250일
= 1,500 kgCO2/연
- 자가용[휘발유(1,500~2,000CC)] CO2 배출량
= 20km x 0.23 kgCO2/km x 50명 x 250일
= 57,500 kgCO2/연
- 자가용[휘발유(2,000CC 이상)] CO2 배출량
= 12km x 0.334 kgCO2/km x 30명 x 250일
= 30,060 kgCO2/연
- 자가용[경유(2,000CC 이상)] CO2 배출량
= 32km x 0.408 kgCO2/km x 50명 x 250일
= 163,200 kgCO2/연

⑤ 총 배출량 = **273,260 kgCO2/연**

4) 최종제품 사용으로 인한 배출

‘KBS’는 한 해동안의 TV 수상기 등록 현황은 월별로 차이가 있겠으나 평균 20,739,544대를 유지하고 있다.

① 전력 소비량 파악

$$\text{TV 전력 소비량} = \text{TV 수상기 등록 대수} \times \text{TV 사용시간} \times \text{시간당 TV 전력소비량}$$

- TV 수상기 등록 대수 = 20,739,544 대
- 평균 TV 시청시간 = 2006년 평균 7시간 7분(=7.1667)
- 시간당 TV 전력소비량 = 135.1 Wh
- 일일 TV 전력 소비량 = 20,739,544 x 7.1667 x 135.1 x 10⁻³
= 20,080,465.56 kWh
- 연간 TV 전력 소비량 = 20,080,465.56 kWh x 365
= 7,329,369,929.4 kWh

<p>② 배출계수 선정</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2006년 전력 배출계수 = 0.429 kgCO₂e/kWh <p>③ 배출량 계산</p> <p>CO₂ 배출량 = 전력사용량(kWh) × 배출계수(kgCO₂e/kWh)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 전력 사용 배출량 <p>CO₂ 배출량 = 7,329,369,929.4 kWh x 0.429 kgCO₂e/kWh = 3,144,299,699.71 kgCO₂/연</p>

5) 청구서로 인한 배출

‘KBS’는 청구서 및 홍보물을 월 평균 18,613,769 가구에 월간 1장씩 발송하고 있다.

<p>① 청구서 발송으로 인한 종이 소비량 파악</p> <ul style="list-style-type: none"> • 용지 사용량 = 18,613,769 장 x 12달 = 223,365,228 장/연 <p>② 배출계수 선정</p> <ul style="list-style-type: none"> • A4용지 배출계수 = 2.88 gCO₂/장 <p>③ 배출량 계산</p> <p>CO₂ 배출량 = 연간 종이 사용량(장) × A4 용지 CO₂ 배출계수(gCO₂/장)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 청구서 및 홍보물 CO₂ 배출량 = 223,365,228 장/연 × 2.88 gCO₂/장 × 10⁻³ = 643,291.86 kgCO₂/연
--

4. 최종 배출량

[표 5.6]과 같이 앞에서 계산된 Scope 1, 2, 3 영역의 CO₂ 배출량을 합하여 ‘KBS’에서 배출한 총 CO₂를 계산한다.

Scope 1, 2 CO₂ 배출량은 ‘KBS’의 데이터를 바탕으로 계산하였고, Scope3의 CO₂ 배출량은 가상의 데이터에 근거하였으며, (최종 제품사용(TV수신대수), 청

구서 발송 건수, 임대자산은 건물 1대당 차량 2대를 임대, office supply는 A4 1,000박스/연간, 직원통근/출장의 시내버스, 자가용, 전철 등의 비율을 기존의 통계 자료를 활용하여 가정하였음) 이를 합한 총 CO2 배출량은 다음의 표와 같다.

[표 5.6] 'KBS'의 CO2 배출량

분류		배출량	단위	
Scope 1	고정연소	1,589,744.814	kgCO2/연	
	이동연소	1,231,645.424		
Scope 2		18,521,769.123		
Scope 3	임대자산	59,577.610		
	Office supply	7,200.000		
	직원 통근/출장	273,260.000		
	최종제품 사용	3,144,299,699.710		
	청구서	643,291.860		
합 계		3,166,626,188.541		kgCO2/연

'KBS'에서 한 해동안 배출한 CO2는 약 31억 kgCO2로 포스코의 CO2 배출량과 맞먹는다. 이러한 이유는 KBS의 주요 CO2 배출원은 '최종제품 사용'부분으로 KBS에서 송신하는 프로그램을 시청하는 모든 TV의 전력사용으로 인한 CO2 배출량을 추정에 포함시켰기 때문이다. Scope 3 영역을 고려하지 않을 경우, Scope 1과 Scope 2의 CO2 배출량은 약 2천 1백 kgCO2로 유럽이 1유로당 16~47gCO2를 발생하는 것을 감안했을 때 KBS의 CO2 배출량은 1유로(1,730원)당 30.8gCO2로 평균 수준인 것으로 판단된다.

제 2 절 통신 산업의 CO2 실태조사

CO2 배출량 산출 과정은 [그림 5.3]과 같이 4단계로 이루어져 있다. 첫 번째로 조직 범위와 사업활동 범위 경계를 설정하여 어느 범위까지 CO2 배출량을 산정할 것인지를 결정한다.



[그림 5.3] CO2 배출량 산출과정

두 번째로 CO2 배출량을 산정하기 위한 대상 사업자의 기본 입력데이터 (에너지 소비량, 사용량 등)를 입력한다. 세 번째로 입력한 데이터 수치를 바탕으로 본 가이드라인에서 제시하는 산정 방법에 따라 Scope 영역별로 사용한 에너지 양에 대한 CO2 배출량을 산정한 후, 최종적으로 대상 사업자의 사업장에서 발생한 모든 Scope 영역의 CO2 배출량을 합산하여 사업장의 총 CO2 배출량을 산정하게 된다.

1. 사업범위 설정

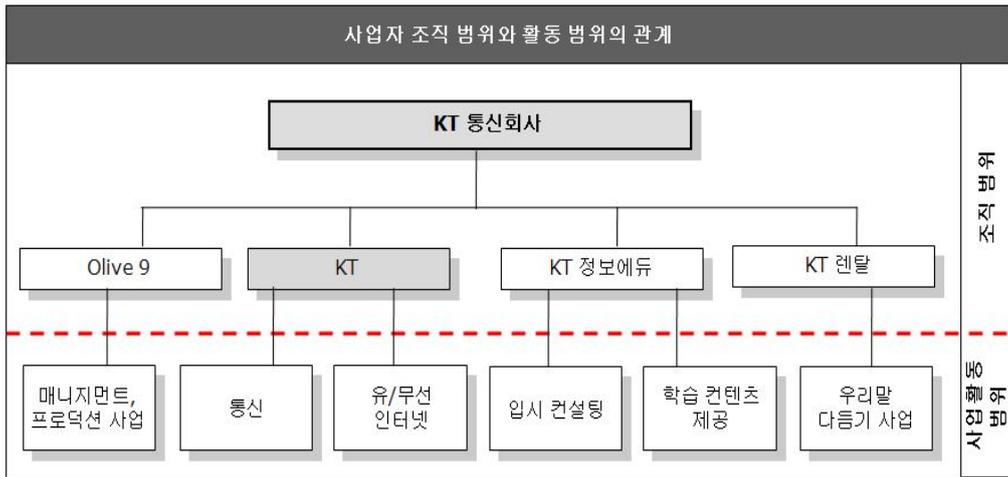
회사는 조직 범위 및 사업활동 범위와 관련된 자료를 고려하여 해당 회사의 책임 하에 측정 및 통합해야하는 사업장의 영역을 규명해야한다. 이를 위해 온실가스 관리 및 통제를 위한 사업 범위를 설정하고, 배출원의 경계를 규명하여 배출원 영역을 설정하는 경계설정을 우선적으로 실시한다.

- **조직 범위 설정** : 다양한 법적 형태의 조직 구조 속에서 어느 조직범위까지 온실가스 배출량을 산정하고 통합할 것인지를 결정
- **사업 활동 범위 설정** : 사업자가 이미 설정한 조직범위에 포함할 직·간접적 온실가스 배출의 범위를 결정하고, 온실가스 배출량 산정 시 직·간접 배출원

소유·통제 여부에 따라 3개의 영역으로 구분하는 작업

가. 조직 범위 설정

실태조사 대상은 [그림 5.4]와 같이 가상의 'KT'의 자회사 중 통신 업무를 주요 업무로 수행하는 업무로 'KT'이다. 'KT'는 주로 인터넷·통신 서비스와 관련된 시설을 보유하고 있으며, 유선전화 및 무선전화와 인터넷 중심의 서비스를 제공하고 있다. 본 예제에서는 조직 범위에 'KT' 해당 사업장만 포함하였으며 'KT'의 모회사나 자회사 등은 조직 범위에 포함하지 않는다.



[그림 5.4] 'KT 통신회사' 대상 사업장의 조직범위 및 주요활동

나. 사업활동 범위 설정

설정된 조직 범위와 'KT'의 사업 활동을 토대로 사업활동 범위를 설정하면 [표 5.7]과 같다. (Scope 3은 가상의 데이터, Scope 1,2는 'KT'의 전력량 데이터에 근거하였다.)

[표 5.7] 'KT'의 배출 영역 구분

조직	주요 활동	배출 영역 구분		
		Scope 1	Scope 2	Scope 3
회사 C	통신		모국 분기국사(전송, 인터넷, 교환, 가입자시설이 혼 재되어 운영되는 사옥)	아웃소싱 프랜차이즈
	인터넷		IDC 기타(초고속 인터넷 사 업장, Wibro사업장)	프랜차이즈
	운영	보일러 비상발전기	건물전기사용	
	기타			청구서 임대산업 직원 출퇴근 Office supply 최종 제품 사용

통신·인터넷 관련 소유·통제하는 모국, 분기국사, IDC, 기타(초고속 인터넷 사업장, Wibro 사업장)시설의 전기사용으로 인한 CO2 발생은 Scope 2에 속하며, 건물 이용에 따른 보일러나 비상발전기의 연료사용으로 인한 CO2 발생은 Scope 1에 속한다. 마지막으로 소유·통제하지 않는 운송수단이나 물품 등의 사용으로 인해 발생하는 CO2의 경우 Scope 3에 속한다. 여기에는 청구서 발송, 임대산업, 직원 출퇴근, Office supply, 최종 제품의 사용 등이 포함된다. 'KT'는 일반 제조업 분야와 달리 폐기물 소각장과 폐수처리시설을 보유하고 있지 않으며, 외부 업체에게 폐기물 소각을 담당시키고 있어 이로 인해 발생하는 CO2 발생량을 Scope 3에 포함해야하나 그 양은 다른 사업에 비하여 무시할 정도로 적은 양이므로 고려하지 않았다.

2. 데이터 입력

CO2 배출량을 측정하기 위해 기본적으로 필요한 데이터인 사업장의 배출원별 사용연료의 종류, 사용량을 측정한다. 이를 위해서는 [표 5.8]과 같이 음영처리된 부분을 작성해야한다.

사업장 내에서 보일러 등에 사용하는 주요 연료는 LNG이며, 비상발전기 등에 부수적으로 경유를 사용하고, 이동 배출원과 관련된 연료는 주로 휘발유와 경유를 사용하고 있다. 모국, 분기국사, IDC, 기타(초고속 인터넷 사업장, Wibro 사업장)시설 등에서 사용되는 주요 에너지원은 전기이며 사업장 내로 유입되는 전력관리는 전력운용팀을 통해서 일괄적으로 관리되고 있다. 전력운용팀은 통신관련 기기에 사용되는 전력을 공급하고 그에 대한 데이터를 관리하고 있다. 이러한 정보를 토대로 데이터를 입력하면 [표 5.8]과 같다.

[표 5.8] 'KT'의 데이터 입력 결과(Scope1,2는 실제 데이터, scope3는 가상데이터)

분류		배출원		사용연료	사용량	단위	
Scope 1	고정연소	보일러	A	LNG	10,000	Nm ³	
			B	LNG	20,000	Nm ³	
		비상발전기	A	경유	2,000	ℓ	
			B	경유	5,000	ℓ	
	이동연소	수송트럭	3대	경유	30,000	ℓ	
		승합차	3대	경유	50,000	ℓ	
승용차		1대	휘발유	5,000	ℓ		
Scope 2		구매전력		전기	1,573,750,812	kWh	
Scope 3	임대자산	건물	보일러	1대	LNG	6,000	Nm ³
			전력		전기	12,000	kWh
		차량	트럭	1대	경유	5,000	ℓ
	아웃소싱	전력사용량		전기	2,000	kWh	
	Office supply	A4용지			3000	Box	
직원	버스			1,500	정거장(일)		

분류	배출원		사용연료	사용량	단위
통근/출장	지하철		전기	16,000	분(일)
	자가 용	1,500 이하	휘발유	240	km(일)
		1,500~2,000		500	km(일)
		2,000이상	경유	1,400	km(일)
RV	600	km(일)			
최종제품 사용	제품	통신 가입자 수		1,500만	명
		인터넷 가입자 수		650만	가구
프랜차이즈	전력사용량		전기	220,000	kWh
청구서	발송량			187,800만	장

3. 배출량 산정

가. Scope 1 영역

사업자가 소유하거나 통제하고 있는 배출원에서 발생하는 CO2가 여기에 속하며 크게 보일러나 비상발전기와 같은 고정 기기로 인한 고정연소 배출과 운송수단으로 인한 이동연소 배출로 나누어볼 수 있다. 그리고 계산방법으로는 Simple Method와 Advanced Method가 있다.

1) 고정연소 배출

'KT'는 LNG를 연료로 사용하는 보일러 2대와 경유를 연료로 사용하는 비상발전기 2대를 보유하고 있다. 보일러 2대와 비상발전기 2대의 총 연료사용량은 [표 5.9]와 같다.

[표 5.9] 'KT'의 연료사용량

배출원		사용연료	사용량	단위
보일러	A	LNG	10,000	Nm³
	B	LNG	20,000	Nm³
비상발전기	A	경유	2,000	ℓ
	B	경유	5,000	ℓ

○ Simple Method를 이용한 계산 방법

① 연료별 소비량 파악

- LNG = 30,000 Nm³/연
- 경유 = 7,000 ℓ/연

② 연료원별 발열량 선정

- LNG(도시가스) 발열량 = 40.0 MJ/Nm³
- 경유 발열량 = 35.4 MJ/ℓ

③ 배출계수 선정

- LNG(도시가스) CO₂ 배출계수 = 56,467 kgCO₂/TJ
- 경유 CO₂ 배출계수 = 72,600 kgCO₂/TJ

④ 배출량 계산

$$\text{CO}_2 \text{ 배출량} = \sum[\text{연료별 소비량} \times \text{발열량} \times \text{환산계수} \times \text{온실가스 배출계수}]$$

• LNG(도시가스) 배출량

$$\begin{aligned} \text{CO}_2 \text{ 배출량} &= [30,000 \text{ Nm}^3/\text{연} \times 40.0 \text{ MJ/Nm}^3 \times 10^{-6} \times 56,467 \text{ kgCO}_2/\text{TJ}] \\ &= 67,760.4 \text{ kgCO}_2/\text{연} \end{aligned}$$

• 경유 배출량

$$\begin{aligned} \text{CO}_2 \text{ 배출량} &= [7,000 \text{ ℓ/연} \times 35.4 \text{ MJ/ℓ} \times 10^{-6} \times 72,600 \text{ kgCO}_2/\text{TJ}] \\ &= 17,990.28 \text{ kgCO}_2/\text{연} \end{aligned}$$

⑤ 총 배출량 계산 [= LNG CO₂ 배출량 + 경유 CO₂ 배출량]

$$67,760.4 \text{ kgCO}_2/\text{연} + 17,990.28 \text{ kgCO}_2/\text{연} = \mathbf{85,750.68 \text{ kgCO}_2/\text{연}}$$

○ Advanced Method를 이용한 계산 방법

① 설비별 소비량 파악

- 보일러 A(LNG) = 10,000 Nm³/연
- 보일러 B(LNG) = 20,000 Nm³/연
- 비상발전기 A(경유) = 2,000 ℓ/연
- 비상발전기 B(경유) = 5,000 ℓ/연

② 연료원별 발열량 선정

- LNG(도시가스) 발열량 = 40.0 MJ/Nm³
- 경유 발열량 = 35.4 MJ/ℓ

③ 배출계수 선정

- LNG(도시가스) CO₂ 배출계수 = 56,467 kgCO₂/TJ
- 경유 CO₂ 배출계수 = 72,600 kgCO₂/TJ

④ 배출량 계산

CO₂ 배출량 = [연료별 소비량 × 발열량 × 환산계수 × 온실가스 배출계수]

• 보일러 A(LNG) 배출량

$$\begin{aligned} \text{CO}_2 \text{ 배출량} &= [10,000 \text{ Nm}^3/\text{연} \times 40.0 \text{ MJ/Nm}^3 \times 10^{-6} \times 56,467 \text{ kgCO}_2/\text{TJ}] \\ &= 22,586.8 \text{ kgCO}_2/\text{연} \end{aligned}$$

• 보일러 B(LNG) 배출량

$$\begin{aligned} \text{CO}_2 \text{ 배출량} &= [20,000 \text{ Nm}^3/\text{연} \times 40.0 \text{ MJ/Nm}^3 \times 10^{-6} \times 56,467 \text{ kgCO}_2/\text{TJ}] \\ &= 45,173.6 \text{ kgCO}_2/\text{연} \end{aligned}$$

• 비상발전기 A(경유) 배출량

$$\begin{aligned} \text{CO}_2 \text{ 배출량} &= [2,000 \text{ ℓ/연} \times 35.4 \text{ MJ/ℓ} \times 10^{-6} \times 72,600 \text{ kgCO}_2/\text{TJ}] \\ &= 5,140.08 \text{ kgCO}_2/\text{연} \end{aligned}$$

• 비상발전기 B(경유) 배출량

$$\begin{aligned} \text{CO}_2 \text{ 배출량} &= [5,000 \text{ ℓ/연} \times 35.4 \text{ MJ/ℓ} \times 10^{-6} \times 72,600 \text{ kgCO}_2/\text{TJ}] \\ &= 12,850.2 \text{ kgCO}_2/\text{연} \end{aligned}$$

⑤ 총 배출량 계산 [= 부분별 배출량의 합]

$$= \mathbf{85,750.68 \text{ kgCO}_2/\text{연}}$$

2) 이동연소 배출

'KT'는 경유를 연료로 사용하는 장비이동과 관련된 수송트럭 3대를 보유하고 있으며 연간 사용량은 각각 10,000 ℓ, 15,000 ℓ, 5,000 ℓ를 사용한다. 인원이동과 관련된 승합차 3대를 보유하고 있으며 연간 사용량은 각각 25,000 ℓ, 20,000 ℓ, 5,000 ℓ를 사용한다. 휘발유를 연료로 사용하며 인원이동과 행사에 사용하는 승용차 1대를 보유하고 있으며 연간 사용량은 5,000 ℓ를 사용한다. 수송트럭 3대와 승합차 3대, 승용차 1대의 연료사용량은 [표 5.10]과 같다.

[표 5.10] 'KT'의 연료사용량

배출원	대수	사용연료	사용량	단위
수송트럭	3대	경유	30,000	ℓ
승합차	3대	경유	50,000	ℓ
승용차	1대	휘발유	5,000	ℓ

○ Simple Method를 이용한 계산 방법

- ① 연료별 소비량 파악
 - 경유 = 80,000 ℓ/연
 - 휘발유 = 5,000 ℓ/연

- ② 연료원별 발열량 선정
 - 경유 = 35.4 MJ/ℓ
 - 휘발유 = 31.0 MJ/ℓ

- ③ 배출계수 선정
 - 경유 CO₂ 배출계수 = 72,600 kgCO₂/TJ
 - 휘발유 CO₂ 배출계수 = 72,233 kgCO₂/TJ

- ④ 배출량 계산
 - CO₂ 배출량 = ∑[연료별 소비량 × 발열량 × 환산계수 × 온실가스 배출계수]

- 경유 배출량

$$\text{CO}_2 \text{ 배출량} = [80,000 \text{ ℓ/연} \times 35.4 \text{ MJ/ℓ} \times 10^{-6} \times 72,600 \text{ kgCO}_2/\text{TJ}]$$

$$= 205,603.2 \text{ kgCO}_2/\text{연}$$
 - 휘발유 배출량

$$\text{CO}_2 \text{ 배출량} = [5,000 \text{ ℓ/연} \times 31.0 \text{ MJ/ℓ} \times 10^{-6} \times 72,233 \text{ kgCO}_2/\text{TJ}]$$

$$= 11,196.12 \text{ kgCO}_2/\text{연}$$
 - ⑤ 총 배출량 계산 [= 경유 CO₂ 배출량 + 휘발유 CO₂ 배출량]
- $205,603.2 \text{ kgCO}_2/\text{연} + 11,196.12 \text{ kgCO}_2/\text{연} = \mathbf{216,799.3 \text{ kgCO}_2/\text{연}}$

○ Advanced Method를 이용한 계산 방법

- ① 연료별 소비량 파악
 - 수송트럭 A(경유) = 10,000 ℓ/연
 - 수송트럭 B(경유) = 15,000 ℓ/연
 - 수송트럭 C(경유) = 5,000 ℓ/연
 - 승합차 A(경유) = 25,000 ℓ/연
 - 승합차 B(경유) = 20,000 ℓ/연
 - 승합차 C(경유) = 5,000 ℓ/연
 - 승용차(휘발유) = 5,000 ℓ/연
- ② 연료원별 발열량 선정
 - 경유 = 35.4 MJ/ℓ
 - 휘발유 = 31.0 MJ/ℓ
- ③ 배출계수 선정
 - 경유 CO₂ 배출계수 = 72,600 kgCO₂/TJ
 - 휘발유 CO₂ 배출계수 = 72,233 kgCO₂/TJ
- ④ 배출량 계산

$$\text{CO}_2 \text{ 배출량} = \sum [\text{연료별 소비량} \times \text{발열량} \times \text{환산계수} \times \text{온실가스 배출계수}]$$

- 수송트럭 A(경유) 배출량
CO2 배출량 = [10,000 ℓ/연 × 35.4 MJ/ℓ × 10⁻⁶ × 72,600 kgCO2/TJ]
= 25,700.4 kgCO2/연
 - 수송트럭 B(경유) 배출량
CO2 배출량 = [15,000 ℓ/연 × 35.4 MJ/ℓ × 10⁻⁶ × 72,600 kgCO2/TJ]
= 38,550.6 kgCO2/연
 - 수송트럭 C(경유) 배출량
CO2 배출량 = [5,000 ℓ/연 × 35.4 MJ/ℓ × 10⁻⁶ × 72,600 kgCO2/TJ]
= 12,850.2 kgCO2/연

 - 승합차 A(경유) 배출량
CO2 배출량 = [25,000 ℓ/연 × 35.4 MJ/ℓ × 10⁻⁶ × 72,600 kgCO2/TJ]
= 64,251 kgCO2/연
 - 승합차 B(경유) 배출량
CO2 배출량 = [20,000 ℓ/연 × 35.4 MJ/ℓ × 10⁻⁶ × 72,600 kgCO2/TJ]
= 51,400.8 kgCO2/연
 - 승합차 C(경유) 배출량
CO2 배출량 = [5,000 ℓ/연 × 35.4 MJ/ℓ × 10⁻⁶ × 72,600 kgCO2/TJ]
= 12,850.2 kgCO2/연

 - 휘발유 배출량
CO2 배출량 = [5,000 ℓ/연 × 31.0 MJ/ℓ × 10⁻⁶ × 72,233 kgCO2/TJ]
= 11,196.12 kgCO2/연
- ⑤ 총 배출량 계산 [= 부분별 배출량의 합]
= **216,799.3 kgCO2/연**

나. Scope 2 영역

사업장에서 소비하는 구입전력으로 인한 CO2가 발생하는 영역으로 사업자가 직접 구매하여 소비한 전력과 사업자의 조직범위 내에서 사용한 전력이 포함된다.

'KT'가 관리하고 있는 모국의 전력사용량은 연간 1,315,000,606kWh이며, 분기국사는 전력사용량은 연간 137,804,808kWh, IDC의 전력사용량은 연간 24,158,400kWh, 기타용도로 연간 96,786,998kWh의 전력을 사용하였다. 따라서 한 해동안 'KT'가 구매한 총 전력량은 1,573,750,812kWh이다.

○ 전력으로 인한 배출

① 전력 소비량 파악
• 구매전력 사용량 = 1,573,750,812 kWh/연
② 배출계수 선정
• 2006년 전력 배출계수 = 0.429 kgCO ₂ e/kWh
③ 배출량 계산
CO ₂ 배출량 = 전력사용량(kWh) × 배출계수(kgCO ₂ e/kWh)
(전력사용량(kWh) = 구매전력 - 재판매된 전력)
• 전력 사용 배출량
CO ₂ 배출량 = 1,573,750,812kWh x 0.429 kgCO ₂ e/kWh
= 675,139,098 kgCO₂e/연

다. Scope 3 영역

사업자의 활동의 결과이지만 사업자가 직접 소유하거나 통제하지 않는 배출원으로부터 발생한 CO₂를 포함하는 영역으로 모든 기타 간접적인 배출의 취급에 대한 선택적 보고 영역이다. 여기에는 다음의 활동들이 포함된다.

- 구입 자재의 생산, 구입 연료의 추출 및 생산, 수송
- 판매한 생산품 및 서비스의 사용에 의한 배출
- 직원의 출퇴근과 같은 이동
- 폐기물 처리에서 발생하는 배출

1) 임대자산으로 인한 배출

'KT'의 임대자산은 건물 1개와 차량 1대가 있다. 건물은 LNG를 연료로 사용하는 일반보일러의 연간 연료소비량은 6,000Nm³이며, 건물의 전력사용량은 연간 12,000kWh이다. 경유를 연료로 사용하는 임대 트럭1대는 연간 5,000ℓ 를 사용한다

① 전력/연료 소비량 파악

- 구매전력 사용량 = 12,000 kWh/연
- LNG 사용량 = 6,000 Nm³/연
- 경유 사용량 = 5,000 ℓ/연

② 연료원별 발열량 선정

- LNG(도시가스) 발열량 = 40.0 MJ/Nm³
- 경유 발열량 = 35.4 MJ/ℓ

③ 배출계수 선정

- 2006년 전력 배출계수 = 0.429 kgCO₂e/kWh
- LNG(도시가스) CO₂ 배출계수 = 56,467 kgCO₂/TJ
- 경유 CO₂ 배출계수 = 72,600 kgCO₂/TJ

④ 배출량 계산

전력 CO₂ 배출량 = 임대 자산의 전력사용량(kWh) × 배출계수(kgCO₂e/kWh)

연료 CO₂ 배출량 =

∑[임대자산의 연료별 소비량 × 발열량 × 환산계수 × 온실가스 배출계수]

• 전력 사용 배출량

CO₂ 배출량 = 12,000 kWh × 0.429 kgCO₂e/kWh
= 5,148 kgCO₂e/연

• LNG(도시가스) 배출량

CO₂ 배출량 = [6,000 Nm³/연 × 40.0 MJ/Nm³ × 10⁻⁶ × 56,467 kgCO₂/TJ]
= 13,552.08 kgCO₂/연

• 경유 배출량

CO₂ 배출량 = [5,000 ℓ/연 × 35.4 MJ/ℓ × 10⁻⁶ × 72,600 kgCO₂/TJ]
= 12,850.2 kgCO₂/연

⑤ 총 임대자산의 CO₂ 배출량 계산 [= 전력 CO₂ 배출량 + 연료 CO₂ 배출량]

- 임대자산 CO₂ 배출량 = 5,148kgCO₂e/연 + 26,402.28 kgCO₂/연
= **31,550.28 kgCO₂/연**

2) 아웃소싱으로 인한 배출

‘KT’는 음식회사 A의 콜센터 운영과 관련된 아웃소싱 업무를 담당하고 있다. 콜센터의 전력사용량은 고지서에 나와 있으나, 다수의 사업자와 함께 전체 아웃소싱 업체의 총량으로 나오고 있다. 콜센터가 포함된 아웃소싱 업체의 사업장의 총 2006년 전력사용량은 10,000kWh, 해당 건물의 총 5층으로 구성되어 있으며, 층당 1000m²이며, 해당 콜센터의 면적은 1,000m² 이다.

① 전력 소비량 파악

콜센터의 전력 사용량 계산식[부록 수식1]

$$\text{연간 전력사용량} = \text{고지된 연간 실제 전력사용량} \times \frac{\text{해당 사업장의 임대면적}}{\text{건물의 총면적}}$$

- 건물의 총 전력 사용량 = 10,000 kWh/연
- 건물 전체의 면적 = 5 × 1000m² = 5000m²
- 콜센터의 면적 = 1,000m²
- 콜센터의 전력 사용량 = 10000 × $\frac{1000}{5000}$ = 2,000 kWh/연

② 배출계수 선정

- 2006년 전력 배출계수 = 0.429 kgCO₂e/kWh

③ 아웃소싱으로 인한 배출량 계산

$$\text{CO}_2 \text{ 배출량} = \text{전력사용량(kWh)} \times \text{배출계수(kgCO}_2\text{e/kWh)}$$

(전력사용량(kWh) = 구매전력 - 재판매된 전력)

- 아웃소싱으로 인한 CO₂ 배출량
CO₂ 배출량 = 2,000kWh × 0.429 kgCO₂e/kWh
= **858 kgCO₂e/연**

3) Office supply를 통한 배출

'KT'의 A4용지 총 구매량은 3,000박스이다. 구매한 3,000박스의 용지는 한 해 동안 모두 소비하였다.

① Office supply 소비량 파악
• A4용지 사용량 = 3,000 박스/연 = 7,500,000 장/연
• 박스 당 A4 종이 장수 = 2,500 장/박스
② 배출계수 선정
• A4용지 배출계수 = 2.88 gCO ₂ /장
③ 배출량 계산
CO ₂ 배출량 = 연간 종이 사용량(장) × A4 용지 CO ₂ 배출계수(gCO ₂ /장)
• A4용지 CO ₂ 배출량 = 7,500,000 장/연 × 2.88 gCO ₂ /장 = 21,600 kgCO₂/연

4) 직원 통근/출장으로 인한 배출

'KT'의 직원 수는 총 700명으로 평균 250일을 근무하였으며 직원당 평균 이동시간 및 거리는 [표 5.11]과 같다.

[표 5.11] 직원당 평균 이동시간 및 거리

종류	연료명	배기량(CC)	인원수	단위	1일 평균치
시내버스	경형	N/A	100	정거장	15
지하철	전기	N/A	400	분	40
자가용	휘발유	1,500 이하	30	km	8
		1,500~2,000	50		10
	경유	2,000 이상	70		20
		RV	50		12

① 통근 연료/전기 소비량 파악

- 시내버스 통근 직원의 수(평균치) = 100 명(15정거장)
- 지하철 통근 직원의 수(평균치) = 400 명(40분)
- 자가용[휘발유(1,500 이하)] 통근 직원의 수(1일 평균치) = 30 명(8km)
- 자가용[휘발유(1,500~2,000CC)] 통근 직원의 수(1일 평균치) = 50 명(10km)
- 자가용[경유(2,000CC 이상)] 통근 직원의 수(1일 평균치) = 70 명(20km)
- 자가용[경유(2,000CC 이상)] 통근 직원의 수(1일 평균치) = 50 명(12km)

② 배출계수 선정

- 시내버스 정거장당 CO2 배출량 = 0.06 kgCO2/정거장
- 지하철 1분당 CO2 배출량 = 0.0004 kgCO2/분
- 자가용[휘발유(1,500CC 이하)] 1km당 CO2 배출량 = 0.178 kgCO2/km
- 자가용[휘발유(1,500~2,000CC)] 1km당 CO2 배출량 = 0.23 kgCO2/km
- 자가용[경유(2,000CC 이상)] 1km당 CO2 배출량 = 0.408 kgCO2/km
- 자가용[경유(RV)] 1km당 CO2 배출량 = 0.626 kgCO2/km

③ 직원들의 통근/출장으로 인한 배출량 계산

CO2 배출량 = [종류, 연료, 배기량에 따른 이동수단의 1일 평균 이동거리 or 시간] x 단위당 배출량 x 이동 수단별 직원수 x 근무일수

- 시내버스 CO2 배출량
= 15정거장 x 0.06 kgCO2/정거장 x 100명 x 250일 = 22,500 kgCO2/연
- 지하철 CO2 배출량
= 40분 x 0.0004 kgCO2/분 x 400명 x 250일 = 1,600 kgCO2/연
- 자가용[휘발유(1,500 이하)] CO2 배출량
= 8km x 0.178 kgCO2/km x 30명 x 250일 = 10,680 kgCO2/연
- 자가용[휘발유(1,500~2,000CC)] CO2 배출량
= 10km x 0.23 kgCO2/km x 50명 x 250일 = 28,750 kgCO2/연
- 자가용[경유(2,000CC 이상)] CO2 배출량
= 20km x 0.408 kgCO2/km x 70명 x 250일 = 142,800 kgCO2/연
- 자가용[경유(RV)] CO2 배출량
= 12km x 0.626 kgCO2/km x 50명 x 250일 = 93,900 kgCO2/연

⑤ 총 배출량 = **300,230 kgCO2/연**

5) 최종제품 사용으로 인한 배출

'KT'의 가입자 수는 월별로 차이가 있었으나 평균 1,500만명의 가입자를 유지하였으며, 인터넷 사업과 관련하여 인터넷 가입자 수도 월별로 차이가 있었으나 평균 650만 가구를 유지하고 있다.

① 전력 소비량 파악

1) 통신 전력 소비량

$$= \text{통신 가입자 수} \times \text{핸드폰 충전시간} \times \text{시간당 핸드폰 충전 전력소비량}$$

- 통신 가입자 수 = 1,500만명
- 평균 핸드폰 충전시간 = 1인 1주 평균 충전시간 = 4시간
- 시간당 핸드폰 충전 전력소비량 = 800 Wh
- 일일 통신관련 전력 소비량 = $15,000,000 \times 4 \times 800 = 48,000,000 \text{ kWh}$
- 연간 통신관련 전력 소비량 = $48,000,000 \text{ kWh} \times 365/7 = 2,502,857,142.86 \text{ kWh}$

2) 통신 전력 소비량

$$= \text{통신 가입자 수} \times \text{인터넷 사용시간} \times \text{시간당 컴퓨터 전력소비량}$$

- 인터넷 가입자 수 = 650만명
- 평균 인터넷 사용시간 = 2008년 1주 평균 13시간 42분(=13.7)
- 시간당 컴퓨터 전력소비량 = 168.1 Wh
- 일일 인터넷관련 전력 소비량 = $6,500,000 \times 13.7 \times 168.1 = 14,969,305 \text{ kWh}$
- 연간 인터넷관련 전력 소비량 = $14,969,305 \text{ kWh} \times 365/7 = 780,542,332.14 \text{ kWh}$

② 배출계수 선정

- 2006년 전력 배출계수 = 0.429 kgCO₂e/kWh

③ 배출량 계산

$$\text{CO}_2 \text{ 배출량} = \text{전력사용량(kWh)} \times \text{배출계수(kgCO}_2\text{e/kWh)}$$

• 전력 사용 배출량

$$\begin{aligned} \text{CO}_2 \text{ 배출량} &= 3,283,399,475 \text{ kWh} \times 0.429 \text{ kgCO}_2\text{e/kWh} \\ &= \mathbf{1,408,578,375 \text{ kgCO}_2\text{/연}} \end{aligned}$$

6) 프랜차이즈로 인한 배출

'KT'는 8,000개의 판매 대리점과 연계되어 있으며 전체 통신가입자들 중 50%에 해당하는 가입자를 보유하고 있다. 8,000개의 판매 대리점의 전력 사용량은 한 해 동안 총 250,000kWh의 구매전력을 사용하였다.

① 전력 소비량 파악

통신사업장 B의 프랜차이즈 전력사용량 = 전력사용량 × 가입자 보유율

- 전체 판매 대리점 구매전력 사용량 = 250,000 kWh/연
- 전체 통신사업자중 B의 가입자 보유율 = 50%
- 통신사업장 B의 프랜차이즈 전력사용량 = 250,000 kWh/연 × 0.5
= 125,000 kWh/연

② 배출계수 선정

- 2006년 전력 배출계수 = 0.429 kgCO₂e/kWh

③ 배출량 계산

CO₂ 배출량 = 전력사용량(kWh) × 배출계수(kgCO₂e/kWh)

- 전력 사용 배출량
통신사업장 B의 프랜차이즈 CO₂ 배출량
= 125,000kWh × 0.429 kgCO₂e/kWh = **53,625 kgCO₂/연**

7) 청구서로 인한 배출

'KT'는 통신 청구서를 월 평균 1,500만 명에게 월 평균 1장씩 발송하고 있으며, 인터넷 관련 청구서를 월 평균 650만가구에 월 평균 1장씩 발송하고 있다.

① 청구서 발송으로 인한 종이 소비량 파악

- 통신 청구서 용지 사용량 = 1,800,000,000 장/연
- 인터넷 청구서 용지 사용량 = 78,000,000 장/연
- 총 청구서 용지 사용량 = 1,878,000,000 장/연

② 배출계수 선정

- A4용지 배출계수 = 2.88 gCO₂/장

③ 배출량 계산

$$\text{CO2 배출량} = \text{연간 종이 사용량(장)} \times \text{A4 용지 CO2 배출계수(gCO2/장)}$$

- 청구서 및 홍보물 CO2 배출량 = 1,878,000,000 장/년 × 2.88 gCO2/장
= 5,408,640 kgCO2/년

4. 최종 배출량

[표 5.12]와 같이 앞에서 계산된 Scope 1, 2, 3 영역의 CO2 배출량을 합하여 'KT'에서 배출한 총 CO2를 계산한다.

Scope 1, 2 CO2 배출량은 'KT'의 데이터를 바탕으로 계산하였고, Scope3의 CO2 배출량은 가상의 데이터에 근거하였으며, 이를 합한 총 CO2 배출량은 다음의 표와 같다.

[표 5.12] 'KT'의 CO2 배출량

분류		배출량	단위
Scope 1	고정연소	85,750.68	kgCO2/년
	이동연소	216,799.3	
Scope 2		675,139,098	
Scope 3	임대자산	31,550.28	
	아웃소싱	858	
	Office supply	21,600	
	직원 통근/출장	300,230	
	최종제품 사용	1,408,578,375	
	프랜차이즈	53,625	
	청구서	5,408,640	
합 계		2,089,826,526	kgCO2/년

이러한 과정을 통해 계산된 'KT'에서 한 해동안 배출한 CO2는 약 21억 kgCO2이다.

5장 요약

◎ 사업장의 CO2 배출량을 측정하기 위해서는 우선 CO2 배출량을 측정할 사업장의 사업범위(조직범위/사업활동범위)를 설정하고, 사업범위에 속하는 다양한 설비 및 운송수단에 사용된 연료량을 각각 조사하여 아래의 표(회색부분)에 입력하며, 각 항목별 배출량을 계산하고 합하여 최종 배출량을 산정함



- 조직범위 설정 : 법적 형태의 조직 구조 속에서 어느 조직범위(모회사, 자회사 등)까지 온실가스 배출량을 산정하고 통합할 것인지를 결정
- 사업활동범위 설정 : 사업자가 이미 설정한 조직범위에 포함할 직·간접적 온실가스 배출의 범위를 결정하고, 온실가스 배출량 산정 시 직·간접 배출원 소유·통제 여부에 따라 3개의 영역으로 구분하는 작업

분류		배출원		사용연료	사용량	단위	
Scope 1	고정연소	보일러	A	LNG	10,000	Nm ³	
			B	LNG	20,000	Nm ³	
		비상발전기	A	경유	2,000	ℓ	
			B	경유	5,000	ℓ	
	이동연소	수송트럭	3대	경유	30,000	ℓ	
		승합차	3대	경유	50,000	ℓ	
승용차		1대	휘발유	5,000	ℓ		
Scope 2		구매전력		전기	200,000	kWh	
Scope 3	임대자산	건물	보일러	1대	LNG	6,000	Nm ³
			전력		전기	12,000	kWh
		차량	트럭	1대	경유	5,000	ℓ
	아웃소싱	전력사용량		전기	2,000	kWh	
	Office supply	A4용지			3000	Box	
	직원 통근/출장	버스			1,500	정거장(일)	
		지하철		전기	16,000	분(일)	
		자가 용	1,500 이하		휘발유	240	km(일)
1,500~2,000			500	km(일)			
2,000이상			경유	1,400	km(일)		
RV				600	km(일)		

분류		배출원		사용연료	사용량	단위
최종제품 사용	제품	통신 가입자 수			1,500만	명
		인터넷 가입자 수			650만	가구
프랜차이즈		전력사용량		전기	220,000	kWh
청구서		발송량			187,800만	장

- 위의 회색부분에는 각각에 적합한 배출원 및 배출원별 연료의 사용량을 단위에 맞춰 입력함

◎ Scope 1 영역의 배출량은 고정연소와 이동연소로 나누어 계산하며, Scope 2 영역의 배출량은 구매전력으로 구분하여 계산함. Scope 3 영역의 경우에는 고정연소, 이동연소, 구매전력으로 인한 배출량이 모두 존재하므로 각 분류에 맞춰 각각의 방법을 이용하여 계산함

분류		배출량 계산 방법
Scope 1	고정연소	Simple Method ① 연료별 소비량 파악(A) ② 연료원별 발열량 선정(B) ③ 배출계수 선정(C) ④ 배출량 계산 : 연료별 배출량 = A × B × C ⑤ 고정연소 배출량의 합 = 연료별 배출량의 총 합 Advanced Method ① 설비별 소비량 파악(A) ② 연료원별 발열량 선정(B) ③ 배출계수 선정(C) ④ 배출량 계산 : 설비 배출량 = A × B × C ⑤ 고정연소 배출량의 합 = 설비별 배출량의 총 합
	이동연소	Simple Method ① 연료별 소비량 파악(A) ② 연료원별 발열량 선정(B) ③ 배출계수 선정(C) ④ 배출량 계산 : 연료별 배출량 = A × B × C ⑤ 고정연소 배출량의 합 = 연료별 배출량의 총 합 Advanced Method

분류		배출량 계산 방법
		① 운송수단별 소비량 파악(A) ② 연료원별 발열량 선정(B) ③ 배출계수 선정(C) ④ 배출량 계산 : 운송수단 배출량 = A × B × C ⑤ 고정연소 배출량의 합 = 운송수단별 배출량의 총 합
S c o p e 2	구매전력	① 전력소비량 파악(A) ② 배출계수 선정(B) ③ 배출량 계산 : 구매전력 배출량 = 전력소비량 × 배출계수

◎ 계산된 배출량을 각 분류에 적합하게 아래의 표에 채우고 각 항목의 배출량을 합하여 최종 배출량을 도출함

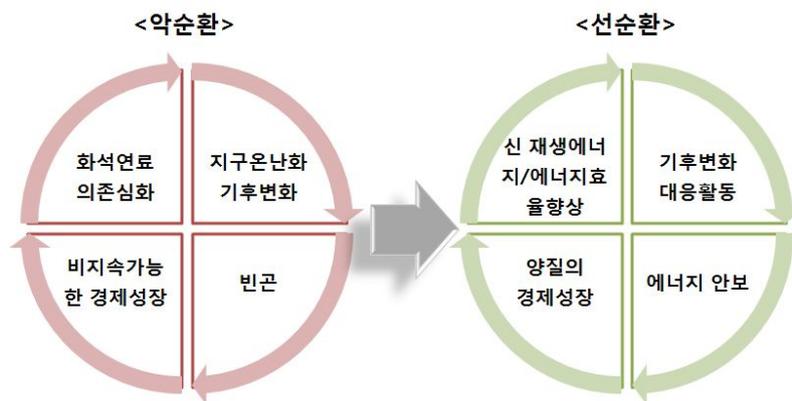
분류		배출량	단위
Scope 1	고정연소	85,750.68	kgCO2/연
	이동연소	216,799.3	
Scope 2		675,139,098	
Scope 3	임대자산	31,550.28	
	아웃소싱	858	
	Office supply	21,600	
	직원 통근/출장	300,230	
	최종제품 사용	1,408,578,375	
	프랜차이즈	53,625	
	청구서	5,408,640	
합 계		2,089,826,526	kgCO2/연

제 6 장 그린 IT 파급 효과 분석 개요

21세기는 기후변화로 상징되는 ‘환경’ 위기와 고유가로 대표되는 ‘자원’ 위기에 직면해 있는 에너지 기후시대(ECE : Energy-Climate Era)로 인류생활 전 분야에 혁명적, 급진적 패러다임 변화가 진행 중이다. 지속가능한 방식인 녹색혁명만이 위기를 벗어나기 위한 유일한 생존·번영 전략으로 평가받고 있다. 선진국들은 이미 자원의 효율적·환경 친화적 이용에 국력을 집중하고 있으며 ‘녹색산업’, ‘녹색기술’이 새로운 성장엔진으로 자리잡아가고 있다. 이러한 패러다임에 맞추어 정치적, 사회적, 문화적인 변화가 이루어져야 한다. 본 연구에서는 이러한 변화로도모할 수 있는 국가 전반에 적용 가능한 녹색기술의 하나인 방송·통신 기반 기술의 파급효과 분석을 통해 에너지 효율을 극대화하고 궁극적으로는 지속가능한 국가발전을 도모할 수 있는 방송·통신 기반 기술을 도출하고자 한다.

제 1 절 에너지 기후 시대의 대응

세계가 산업 기반을 마련하고 고속도로, 철도, 항만, 공항, 교육제도, 과학기술의 힘을 증대하던 레드코드 시대에서 친환경적인 방법으로 발전하는 활동, 운동, 기술의 힘을 증대하는 그린코드 시대로 변화하고 있다.



[그림 6.1] 그린코드 시대의 도래⁵⁶⁾

20세기 산업의 기반을 마련하기 위해 에너지를 아낌없이 사용하고 점차 산업의 에너지 의존도가 높아지면서 에너지수요 및 사용량이 폭발적으로 증가하고 기후변화로 상징되는 환경위기 및 에너지 빈곤 등의 문제가 발생하는 악순환이 반복되고 있다. 이러한 문제를 해결하고자 지속가능한 방식의 녹색혁명이 등장하였으며 선진국을 중심으로 녹색혁명이 이루어지고 있다.

녹색혁명을 정의하면 CO2 배출량을 혁명적으로 줄이고자 하는 운동으로 지속가능한 방식으로 발전할 수 있도록 해주는 도구와 시스템, 에너지원 등을 전 분야에 사용하는 것이다. 구체적으로 ‘녹색 산업’, ‘녹색 기술’을 활용하여 에너지를 효율적으로 사용함과 동시에 에너지 의존도를 낮추는 녹색성장 운동이라고 정의할 수 있다. 에너지 및 자원부족, 고유가 위기, 기후변화로 상징되는 환경위기를 동시에 겪고 있는 에너지 기후시대에서 에너지 효율 극대화, 신재생에너지 개발 등 녹색성장은 선진국 및 글로벌 기업의 미래 세계 경제를 주도할 새로운 기회로 등장하고 있다.

녹색성장은 친환경적이라는 점에서 환경정책의 영역임과 동시에 그것을 통한 성장을 중시한다는 면에서 산업정책의 틀에서 다루어야 할 문제로 녹색성장을 통해 자원이용을 최소화시키고 이를 다시 경제 성장의 동력으로 활용하는 구조의 상생적인 개념을 가지고 있다. 국가별로 환경적, 산업적 측면에서의 규제 및 정책을 도입하여 녹색성장을 이루고자 다음과 같은 활동을 진행하고 있다.

1. 국외의 대응 현황

에너지 효율 극대화와 신재생에너지 개발 등의 녹색성장을 위한 노력이 에너지 기후 시대인 현재 뿐만 아니라 1970년대에도 절실하게 필요하였다. 1973-1974년 아랍산유국들의 석유수출 금지로 인해 석유파동이 발생하면서 에너지위기가 닥쳐왔기 때문이다.

56) 출처 : 대한민국 정책포털(www.korea.kr)

(70년대) 고유가시대 → (80~90년대) 저유가 → (21C) 新고유가시대 진입



[그림 6.2] 국제 유가 상승의 원인과 전망

선진국을 중심으로 각 국가들은 이에 대처하기 위한 방식으로 에너지 효율화와 환경 친화적인 신재생에너지의 활용 등을 내세운 대대적인 운동을 벌였으며 현재까지도 지속적인 노력을 기울이고 있다. 그 결과 프랑스의 경우 원자력에너지 투자를 통해 현재 전력 78%를 원자력 발전소에서 얻고 있으며, 개발도상국인 브라질의 경우에는 사탕수수에서 에탄올을 생산함으로써 현재 원유 수입을 하지 않고 있다. 덴마크의 경우에도 에너지소비량의 16%를 바이오매스와 같은 대체 에너지로 충당하고 있다. 이처럼 지속적인 녹색혁명을 통해 경제적 이득뿐만 아니라 환경적, 사회적, 정치적인 측면에서의 변화를 가져왔다.

[표 6.1] 녹색성장을 통한 파급효과⁵⁷⁾

국가	활동	경제적	환경적	사회적
유럽연합	환경산업	2,270억 유로 감소 (GDP의 2.2%)		일자리 창출 · 340만개(2007년)
유럽	풍력과 태양광 시장	신재생 에너지 발전시장의 40% 이상 점유		

국가	활동	경제적	환경적	사회적
독일	신재생 에너지법 (2000년)	2007년 총 250억 유로 감소 (설비설치부문 : 107억 유로, 운영부문 : 144억 유로)	온실가스 1억 1,500만 톤 절감(기준연도 대비15% 감축)	일자리 창출 · 16만500명(2004년) · 24만 9,300명(2007년) · 연평균 15.8% 증가
미국	선진에너지정책(2006년)	2025년까지 원유 수입의 75% 감축 목표		
	에너지액션 플랜(2003년)	2010년까지 재생에너지비율을 20% 증가 목표		

이러한 변화 동참의 중요성을 인식하고 유럽연합은 2005년 풍력 에너지, 태양 에너지와 같은 재생 가능 에너지 개발 보급 확대 및 효율 개선을 강조한 새로운 정책을 제시하였으며 에너지 효율이 높고 환경을 고려한 제품 설계를 의무화한 ‘에너지 소비제품에 관한 지침(EuP : Energy using Products)’을 2005년부터 적용하였으며, 독일은 에너지 소비제품에 관한 지침을 2008년 발효하였다. 또한 지금까지 ‘공급’위주의 에너지 정책을 펼쳐왔던 미국도 ‘절약’중심으로 정책을 전환하였으며 2006년 ‘Advanced Energy Initiative’에서 석유 소비 억제를 위하여 선진에너지정책을 목표로 설정하였다. 특히 캘리포니아의 경우에는 미국의 다른 주들보다도 앞서서 대체에너지 개발에 총력을 기울였으며, 그 결과 총 10만KW를 발전할 수 있는 풍력발전소와 수십만KW에 달하는 전력을 1KW당 7-8센트에 생산할 수 있는 태양열발전소를 소유하고 있다. 또한 캘리포니아주는 신재생에너지 개발 뿐만 아니라 IT를 통해 다양한 에너지 절약 프로젝트를 진행 중에 있으며 꾸준한 에너지 절약 정책을 통해 냉장고의 에너지 사용량을 1974년 대비 1/5수준으로 절감하였다. 이러한 노력으로 인해 캘리포니아주의 1인당 에너지 소비율은 전미 평균 12,000kWh의 2/3에도 미치지 않는 7,000kWh에 불과(2000년 기준)하다.

57) 출처 : 녹색성장 정책의 베스트 프랙티스, LG경제연구원, 2008.10.8

이처럼 선진국들은 이미 친환경적 에너지 개발 기술 및 IT를 기반으로 한 녹색산업을 새로운 성장엔진으로 활용해 우위를 점하기 위해 적극적으로 노력하고 있다.

2. 국내의 대응 현황

우리나라 역시 에너지 기후 시대의 위기에서 자유롭지 않다. 지난 40년 동안 급속한 산업화를 추진해온 우리나라는 산업구조 및 체질이 에너지 과다 소비 구조이며, 에너지 소비량은 세계 10위 수준, 석유 사용량은 세계 7위 수준(2003년 기준)이다. 우리나라가 전 세계적으로 인구 25위임을 감안할 때 이는 매우 높은 수준임을 알 수 있다.

[표 6.2] 국가별 에너지 소비량과 석유 소비량(2004년)⁵⁹⁾

순위	국가	에너지소비량 (백만toe ⁵⁸⁾)	비중(%)	순위	국가	석유소비량 (백만toe)	비중(%)
1	미국	2231.6	22.8	1	미국	937.6	24.9
2	중국	1316.2	13.6	2	중국	308.6	8.2
3	러시아	668.6	6.5	3	일본	241.5	6.4
4	일본	514.6	5.0	4	러시아	128.5	3.4
5	인도	375.8	3.7	5	독일	123.6	3.3
6	독일	330.4	3.2	6	인도	119.3	3.2
7	캐나다	307.5	3.0	7	한국	104.8	2.8
8	프랑스	262.9	2.6	8	캐나다	99.6	2.6
9	영국	226.9	2.2	9	프랑스	94.0	2.5
10	한국	217.2	2.1	10	이태리	89.5	2.4

58) TOE : 에너지원단위로 국내총생산(GDP) 1천 달러를 생산하기 위해 소비된 에너지량

59) 출처 : 정보화전략팀, '한국의 에너지 소비 현황 및 선진사례 분석', 2007년

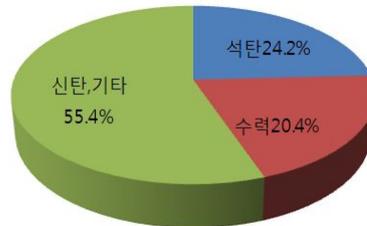
우리나라 에너지 총수입액은 320억 달러로 우리나라의 주력 수출품인 반도체와 자동차의 수출액을 합한 수준이다. 이는 에너지 사용량의 96.9%를 수입에 의존하고 있으며 석탄이나 수력과 같은 에너지가 국내에서 생산되기는 하나 이는 전체 에너지공급량의 3.1%정도에 지나지 않을 정도로 극히 미미하기 때문이다.

2004년 213.1백만 toe 수입



[그림 6.3] 에너지 수입⁶⁰⁾

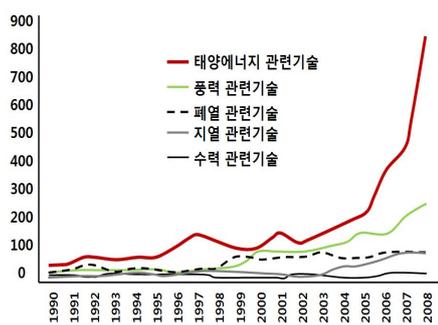
2004년 7.2백만 toe 생산



[그림 6.4] 에너지 국내 생산⁶¹⁾

향후 에너지 위기 및 온실가스의 감축 의무가 부과될 경우, 우리나라 경제가 안게 될 부담은 상상 이상이다. 이러한 위기에 대응하기 위해 국내에서도 [그림 6.5]와 같이 신재생에너지의 개발을 위한 노력을 진행하고 있으며, 그 결과 [그림 6.6]과 같이 그린에너지산업이 성장할 것으로 예측됨과 동시에 생산, 수출, 고용 등 산업 및 경제적, 사회적으로 긍정적인 효과를 줄 것으로 예상된다.

그린에너지 생산기술 연도별 출원건수



[그림 6.5] 에너지 생산기술 출원건수⁶²⁾

그린 에너지산업 성장 규모

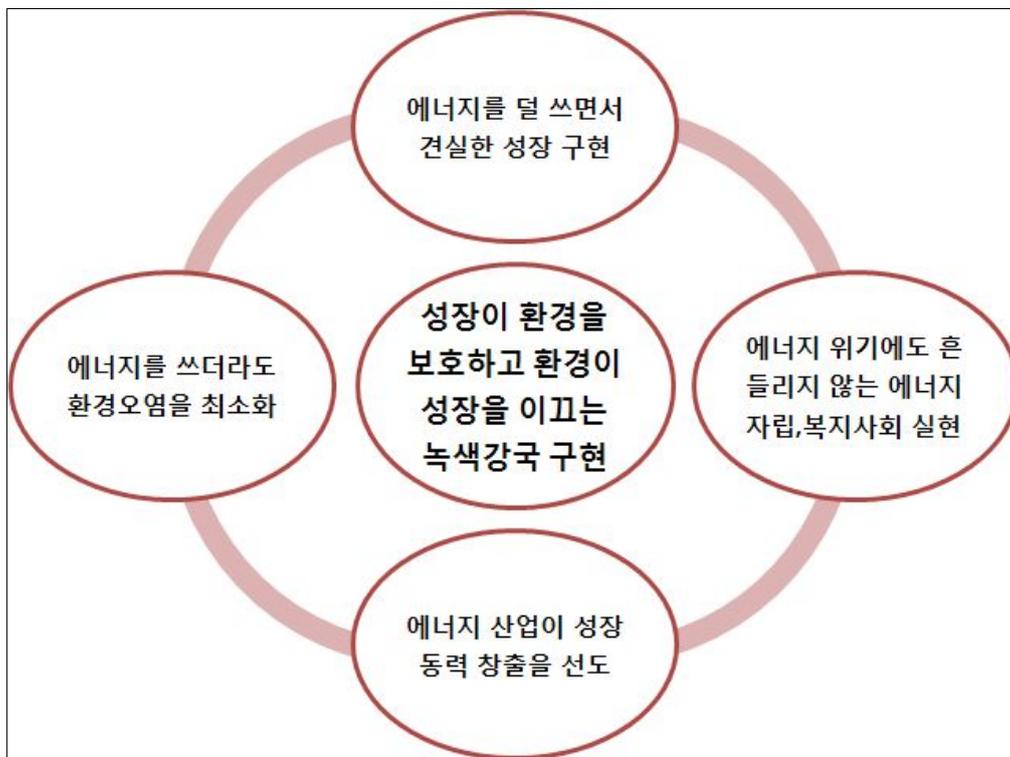


[그림 6.6] 그린에너지산업 성장 규모⁶³⁾

60) 출처 : 2030국가에너지기본계획 홍보 책자

61) 출처 : 2030국가에너지기본계획 홍보 책자

최근에는 저탄소 녹색성장을 내세우며 내적으로는 에너지 효율을 극대화하고 외적으로는 수출 경쟁력을 강화하는 기반으로 삼고자 녹색성장을 구현하는 ‘에너지비전 2030’을 추진하여 에너지 분야의 장기 계획을 수립하였다. ‘성장이 환경을 보호하고 환경이 성장을 이끄는 녹색강국 구현’을 목표로 [그림 6.7]과 같은 비전을 제시하였다.



[그림 6.7] 녹색성장을 구현하는 에너지 비전⁶⁴⁾

62) 출처 : 문화체육관광부, '녹색성장 대한민국의 그린오션전략', 2008년

63) 출처 : 문화체육관광부, '녹색성장 대한민국의 그린오션전략', 2008년

64) 출처 : 2030국가에너지기본계획 홍보 책자

주요 내용은 에너지 안보, 에너지 효율, 친환경으로 구체적인 비전과 목표는 [표 6.3]과 같다.

[표 6.3] 에너지비전 2030⁶⁵⁾

비전	목표
에너지 자립사회 구현	자주개발률 35% (2005년 4.1%) 신재생에너지 보급률 9% (2005년 2.1%)
에너지 저소비사회로의 전환	에너지원단위 0.20 (2005년 0.358)
탈석유 사회 실현	석유 의존도 35% (2005년 44.4%)
더불어 사는 열린 에너지사회 구현	에너지 빈곤층 제로화 (2005년 7.8%)
에너지 설비 및 기술 수출국으로 도약	선진국의 90% (2004년 60%)

위와 같이 신재생에너지의 개발뿐만 아니라 IT를 활용한 에너지 효율 상승 및 에너지 절약을 통해 에너지 위기를 극복하고자 다음과 같은 국가에너지 효율 목표를 설정하였다.



[그림 6.8] 국가에너지 효율 목표⁶⁶⁾

지구 온난화와 화석에너지의 고갈이라는 에너지 위기를 극복할 수 있는 대안은 에너지 수요의 감축과 대체에너지의 보급·확대뿐이지만 대체에너지가 탈석유의 대안으로 자리잡기에는 상당한 시간이 소요되기 때문에 정부는 최대한 에너지를 절약하고 에너지 효율을 높이는 데 역점을 두고 '그린 IT'에 집중하고 있다.

65) 출처 : 2030국가에너지기본계획 홍보 책자

66) 출처 : 2030국가에너지기본계획 홍보 책자

제 2 절 녹색혁명 녹색기술 ‘그린 IT’

국내의 대응 현황에서 알 수 있듯이 전 세계적인 에너지 트렌드는 ‘에너지 절약’과 ‘대체 에너지의 개발’로 볼 수 있다. 최근 고유가, 자원확보 경쟁 심화 등에 따라 에너지의 절약 및 대체 에너지 개발이 중요한 이슈로 부각되었기 때문이다. 대체 에너지의 개발은 석유정점사태를 대비한 에너지 안보문제 해결 및 원천적인 환경문제의 원인을 해결한다는 장점이 있으나 대체 에너지 개발을 위해 상당한 시간이 소요되는 단점이 존재한다. 따라서 에너지 효율성 제고, 에너지 절약, 에너지 저소비 사회 구현을 위해 녹색 기술인 ‘그린 IT’가 각광받고 있다.

그린 IT란 기업의 운영·공급자관리 과정에서 환경 지속가능성을 위해 상품, 서비스, 자원의 라이프사이클에 걸쳐 최적의 IT를 사용하는 것을 의미⁶⁷⁾한다. 그린 IT는 IT산업내에서 뿐만 아니라 전 산업에 걸쳐 효과적으로 적용할 수 있는 수단으로 주목받고 있으며 제조, 서비스 산업 및 공공분야 등 산업 전반에 걸쳐 생산, 유통, 사용, 폐기하는 과정에서 에너지와 자원의 소비를 억제, 효율화하며 고용창출, 지속가능한 경제 발전에 크게 공헌할 것으로 보인다.

1. 그린 IT 추진 방법

그린 IT는 기업의 비즈니스에 큰 영향력을 행사하며 기업의 운영 및 경쟁력 강화에 있어 선택요소가 아닌 필수적인 요소로 자리매김하였으나 높은 관심에 비하여 아직까지 명확한 그린 IT의 정의를 내리고 있지 못하며 저마다 다른 개념을 적용하고 있다.

그린 IT는 일반적으로 환경에 미치는 마이너스 효과가 적은 IT기술이나 IT산업을 총칭하는 개념으로 그린 IT의 포함범위에는 논의의 여지가 있지만 IT산업의 공정이나 제품의 친환경화를 통해 환경에 미치는 유해함을 최소화하는 기술이나 제도, 시스템을 의미하며 IT를 활용한 에너지효율성 제고 기술 등도 포함된다.⁶⁸⁾ 이렇듯 IT 에너지 저사용의 좁은 의미에서 IT기기 및 서비스 전반에 걸친

67) 출처 : Gartner, 2007년

에너지 효율성의 넓은 의미로까지 다양하게 정의되어 있다. 본 연구에서는 KT 연구소 서용석⁶⁹⁾이 정의한 그린 IT의 개념을 참고하여 'IT 기기의 에너지 절약화, IT 기술에 의한 사회 전체의 에너지 효율화'를 그린 IT로 정의하고자 한다.

첫 번째 방법인 IT기기의 에너지 절약화 방법은 IT제품의 전력을 관리하여 에너지 효율을 높이는 것이며 이러한 노력의 일환으로 친환경제품의 개발 및 출시, 데이터센터 서버 가상화 기술 및 PC, 모니터, 프린터, TV 등과 같은 전기·전자제품의 저전력 제품이 개발되고 있고, 제품 에너지 효율화 표시⁷⁰⁾가 강화되고 있다. 이는 궁극적으로 그린 IT 기기를 사용함으로써 기존의 기기에서의 온실가스 배출량을 감축하는 것이라고 볼 수 있다.

두 번째 방법인 IT 기술의 활용은 IT산업 내에서의 활동이 아닌 가정 및 공공분야, 전 산업영역에 걸쳐 IT 기술을 활용하는 방법으로 친환경 공급망 관리, 도로교통최적화, 유·무선 네트워크 기반 가정 및 빌딩의 에너지 관리 시스템, 화상회의, 재택근무 등을 통해 전력 감소 및 환경오염 감소에 기여할 수 있다.

[표 6.4] 그린 IT 추진방법

구분		주요 내용
IT기기의 에너지 절약화	IT제품 전력관리	PC, 모니터, 프린터, TV 등의 전기·전자제품 저전력 효율화를 달성하기 위한 기술개발 추진 - 이동식 기기를 위한 배터리 지속성, 소음감소, 전력과 냉각을 위한 운영비용 절감기술, 데이터센터 서버 가상화 기술
	저전력 제품개발	환경을 고려하여 새로 도입된 기술이나 부품변화를 통해 기존 IT제품에서 환경저해요인을 줄이고 친환경요인을 강화하여 출시 - 저전력 PC, 차세대 저전력 저장장치 SSD(Solid State Disk), LED(Light-Emitting Diodes)

68) 출처 : '그린 IT 추진을 위한 규제 및 대응현황', 정보통신정책 제20권 12호 통권 442호, 2008년

69) 출처 : KT 경제경영연구소, '그린 IT의 핵심 아젠다 및 주요국의 동향과 시사점', DIGIECO Focus 2009년 4월호, 2쪽

70) 에너지효율화 표시 제도의 예 : 국내 대기전력저감제도, 미국의 Energy Star제도, 스웨덴의 TCO 인증제도

구분		주요 내용
IT 기술 활용	에너지 저사용	환경관리시스템, 친환경 공급망관리, IT기반 지능형 도로교통 시스템, LED조명 이용, 가시광선통신 등 산업적 측면 - 유·무선 홈네트워크 기술, 가정 및 빌딩 에너지 관리 시스템, 화상회의, 재택근무
	친환경 에너지	프로세스 최적화, 데이터 활용을 통해 태양, 풍력, 연료전지 등 친환경 재생에너지 발굴 및 탐사비용 절감을 통해 효율적인 자원 탐사방식 추진

*출처 : 정보통신정책 제20권 12호 통권 442호, 2008년

2. 그린 IT 추진 현황

에너지 효율화를 통해 7%에서 25%까지 CO2 배출량을 저감⁷¹⁾할 수 있기 때문에 기후변화 대응에 있어서 정보통신 기술 활용을 매우 중요한 요인으로 인식하고 있으며 범국가적인 측면에서 그린 IT 활동이 진행되고 있다.

71) 출처 : 세계자연보호기금(WWF: World Wild Fund for Nature)

시기	국가	정책
1992년	미국	에너지스타(Energy Star)프로그램
2001년	영국	기후변화 부담금 제도 도입
2003년	미국	인텔리그리드(InteliGrid) 프로젝트
2006년	OECD	그린IT 관련 연구 시작
2007년	EU	ICT연구(이동성, 환경 지속가능성 에너지 효율화)
2007년	ITU	ITU and Climate Change 보고서로 그린 IT 착수
2007년	일본	그린IT 이니셔티브
2008년	한국	OECD 장관회의 주요 의제 'IT와 환경' 제시
2008년	일본	그린 IT 프로젝트(혁신적인 IT 기술 개발 추진)
2008년	영국	그린혁명계획
2009년	미국	그린뉴딜사업
2009년	한국	그린 IT 전략(IT 분야의 녹색성장 실행 계획)
2009년	한국	녹색정보화 추진계획

[그림 6.9] 해외 주요국가, 기구의 그린 IT정책

가. 국외 그린 IT 추진 현황

주요 국제기구에서는 국제사회 표준 제시와 이슈화를 통하여 국가 간의 관심 유발 및 협력을 유도하는 등 그린 IT 실현에 주도적인 역할을 수행하고 있다.

선진국들은 장기적인 국가 전략으로 환경보호 및 경제성장이 가능한 녹색성장을 추진하기위해 국가차원에서 그린 IT기술에 투자하고 있으며 그린 IT를 신성장동력으로 정하여 육성하고 있다. 일본은 환경과 에너지 부분의 기술개발에 투자하고, 미국은 정부주도의 기술개발 및 민간주도의 상용화 유도의 두 축으로 나누어 추진하며, 영국은 국가 에너지 체계혁신 및 신재생에너지 개발을 추진하고 있다.

[표 6.5] 해외 주요국가, 기구의 그린 IT정책⁷²⁾

국가	정책
미국	<ul style="list-style-type: none"> 에너지스타(Energy Star)프로그램 도입 : EPA는 2005년 \$120억 절감 인텔리그리드(InteliGrid) 프로젝트 추진(2003) : 데이터센터의 효율성 측정을 위한 벤치마크 지수 개발 '그린뉴딜'추진 : 2050년까지 1990년 대비 온실가스 배출량 80%감축
일본	<ul style="list-style-type: none"> 혁신적인 IT 기술을 개발하는 '그린 IT 프로젝트'추진 - 3분야(서버/스토리지, 네트워크, 반도체/디바이스)의 에너지 절감을 20~30%를 목표로 '08년부터 추진
영국	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 부담금 제도 도입(2001년), '그린혁명계획'(2008년) : 2050년 3조 이상의 부가가치 창출, 2,500만 고용 목표
EU	<ul style="list-style-type: none"> 이동성, 환경 지속가능성 에너지 효율화를 위한 ICT연구(2007-2008년) 2020년 전력의 20%를 신재생에너지화 EU내 제품의 친환경규제를 통한 그린 IT표준화 제시
ITU	<ul style="list-style-type: none"> ITU and Climate Change 보고서(2007년)로 그린 IT 착수 에너지효율화 및 전력 소비 감소를 통한 CO2 감축 추진 ITU 표준화 부문 ICT와 기후변화에 관한 포커스 그룹을 신설하고 국제적 협력추구
OECD	<ul style="list-style-type: none"> 2006년부터 연구시작 서울 OECD 장관회의 주요 의제 'IT와 환경' 제시(2008년) 그린 IT 통계자료 수집 및 그린 IT 지수 개발 추진

일본은 산업의 그린화를 통해 그린 IT를 추진하고, 미국은 에너지 효율화 중심정책, 영국은 기후변화 대응차원에서 탄소절감을 추진하고 있다. 각 국가 별 주요 정책은 다음의 [그림 6.10]과 같다.

72) 출처 : KT경제경영연구소, 저탄소 녹색성장을 위한 Green IT의 비전과 전략, 2009년 3월

	산업을 그린화하는 일본	경기부양을 위한 그린IT	탄소제로국가 실현
			
정책방향	<ul style="list-style-type: none"> 국가 정보화→에너지절감 →IT를 활용한 산업 그린화 	<ul style="list-style-type: none"> 에너지효율증대→안정/저렴 전력 공급→데이터센터효율화 → 에너지소비 절감→그린뉴딜성장 	<ul style="list-style-type: none"> 정부 차원의 탄소배출감소 목표 →기후변화 대응 정책수립 →IT산업 탄소배출 감시
관련정책	<ul style="list-style-type: none"> 그린 IT 이니셔티브: IT그린화, IT를 활용한 그린화 (07.1) xICT 비전:모든 산업, 지역과 ICT의 심화된 융합 	<ul style="list-style-type: none"> 에너지스타 프로그램 (1992) 인텔리그리드(IntelliGrid) (2003) 벤치마크 지수 개발 그린뉴딜사업 (2009) 	<ul style="list-style-type: none"> 그린 ICT 성과표 시험 운영 내각부: "Greening Government ICT(08.7) -정부 컴퓨터 탄소 배출 총량감소 계획
정부	<ul style="list-style-type: none"> 국가 미래성장동력 연계 및 국가정보화 관점에서 국가 이미지 개선을 위한 국제활동 	<ul style="list-style-type: none"> 환경문제에 미온적이거나, 경기부양을 위해 그린IT주목 	<ul style="list-style-type: none"> 성과목표제시 및 관리, 그린 IT 정책을 기후변화 대응 정책과 연계 Climate Change Bill-감축목표할당
민간	<ul style="list-style-type: none"> 국가정책 개발에 맞는 기술 개발로 협조, 그린 IT 추진 협의회('08. 2: 163개사 협조) 	<ul style="list-style-type: none"> 비용절감, 신사업 창출 관점에서 그린 IT시장 집중 	<ul style="list-style-type: none"> Ofcom : 'Project Footprint' 이니셔티브 수립, 통신사업규제

[그림 6.10] 해외 주요국가의 그린 IT정책⁷³⁾

[표 6.6]은 글로벌 국가에서 그린 IT 영역 중 IT기술의 활용을 통해 전 산업에서의 효과를 나타낸 표이다. 그린 IT 영역 중 IT기술의 활용은 IT분야 뿐 아니라 제조업, 서비스업, 공공, 일반가정 등 전 범위에서 그 효과가 예상된다. 따라서 IT기기의 에너지 절약화측면보다 더 높은 활용성 및 에너지 절감, 온실가스 배출량 감축, 비용절약의 효과를 볼 수 있다.

73) 출처 : KT경제경영연구소, 저탄소 녹색성장을 위한 Green IT의 비전과 전략, 2009년 3월

[표 6.6] IT기술 활용 효과

기업	활동	효과
영국 British Telecommunications Teleconferencing	원격회의 실시로 면대면 회의 연간 859,784회 감소	이동 영역 및 고정연료 연소 부문 에서 CO2 97,268톤 배출 감축, 1억 3천5백만 파운드 출장경비 절감, 연간 생산성 1억3백만 파운드 증가
일본 고산그린호텔 빌딩에너지관리시스템	외부 온습도 측정, 외부 공기 냉방제 어, 공기조절기 자 동 변환 등	에너지 20% 절감
미국 캘리포니아 주 자동온도조절 프로젝트	정오~오후6시 사 이 냉방기 자동온 도조절장치로 피크 요금제 시범 도입	소량이용고객(20kW미만) : 13%절 감 대량이용고객(20~200kW) : 10%절 감
미국 브로드밴드 활용효과	브로드밴드 보급 7% 증가	240만명 일자리 창출(920억달러) 의료보호비용절감(6억6,200만달러) 불필요한 자동차운행감축(64억달러) 32억톤 CO2 배출저감(1800만달러) 온라인서비스제공(352달러) 총 : 1,340억 달러의 직접적 경제적 효과 창출

*출처 : 한국정보사회진흥원, '그린 IT 주요이슈 및 시사점', 2008년

이러한 IT기술 활용의 중요성은 일본에서도 인식하고 있으며 경제산업성에 따르면 2025년까지 일본 국내 IT산업내 IT기기의 그린화로 인한 삭감 효과는 1천억kWh인데 반해 IT기술의 활용은 약 4천9백억kWh로 예측되고 있다. 글로벌 측면으로 확대해서 평가할 경우 IT산업내 IT기기의 그린화가 1조kWh의 삭감 효과가 있는 반면 IT기술의 활용은 11조kWh 삭감 효과가 있다.⁷⁴⁾

74) 출처 : '그린 IT 선점 경쟁 불붙었다', 시사저널, 2009년 7월 8일

나. 국내 그린 IT 추진 현황

정부는 각 부처별 그린 IT 관련 사업을 제시하고 그린 IT 성장을 위해 정책적으로 추진하고 있으며 그 세부 내용은 [표 6.7]에서 살펴 볼 수 있다.

[표 6.7] 국내 정책⁷⁵⁾

부처	사업	주요 내용
지식 경제부	Standby Korea 2010 (대기전력저감프로그램), 그린에너지산업 발전전략 추진 기획	<ul style="list-style-type: none"> • 2010년까지 모든 전자제품의 대기전력을 1W 이하로 낮추고자하는 국가 로드맵 'Standby Korea 2010'을 수립 • 2009년 1월에 IT 분야의 녹색성장 실행 계획인 '그린 IT 전략'
행정 안전부	에너지절약 종합추진계획, 그린기반 통합전산센터 환경개선계획	<ul style="list-style-type: none"> • '녹색 정보화 추진계획'(2009) : 2010년까지 CO2 10% 감소 • 공공 부문 주도의 그린 IT를 통한 탄소 저감을 달성하기 위한 정책(녹색정부 구현, 녹색 사회 전환 촉진, 녹색 정보화 기반 마련)
방송통신 위원회	그린방송통신 장비개발사업, ITU 추진 글로벌 그린표준화 연구작업	<ul style="list-style-type: none"> • '녹색 방송통신 추진협의회' 제 1차 회의 개최, '녹색 방송통신 추진 종합계획(안)' • 2012년까지 정보통신진흥기금 8,236억원 투입 : 인프라확충/서비스활성화, 에너지절약/자원재활용, 대국민 인식제고
녹색성장 위원회	그린 IT 국가전략(안)	<ul style="list-style-type: none"> • IT의 녹색화 및 신성장동력화 • IT 융합 스마트 저탄소사회 전환 촉진 • IT 기반 기후변화 대응역량 강화

그린 IT 선도국가 실현을 목표로 하여 국가정부에서 추진하고 있는 9개의 핵심과제는 다음과 같다.

75) 출처 : KT경제경영연구소, 저탄소 녹색성장을 위한 Green IT의 비전과 전략, 2009년 3월

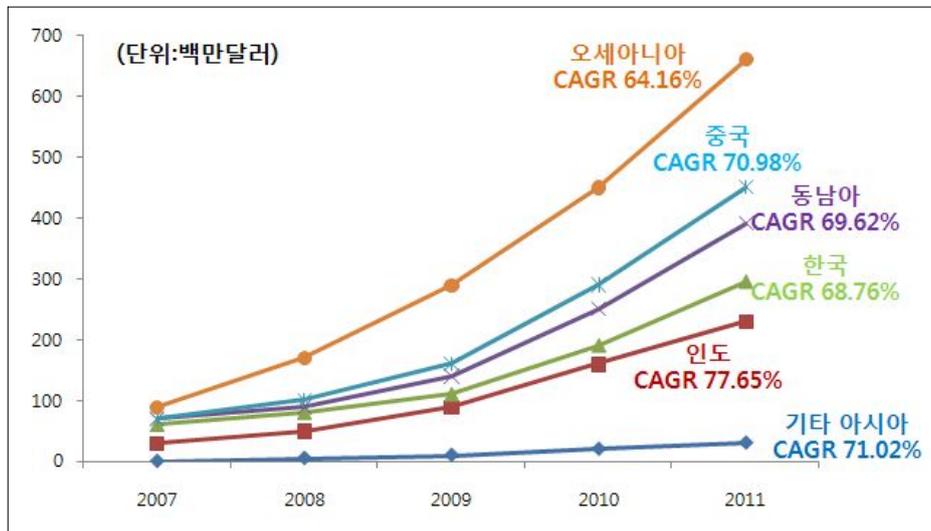
[표 6.8] 그린 IT 핵심전략⁷⁶⁾

구분	내용
Green of IT	<ul style="list-style-type: none"> • World Best 그린 IT 제품 개발 및 수출전략화 • IT 서비스 그린화 촉진 • 10배 빠른 안전한 네트워크 구축
Green by IT	<ul style="list-style-type: none"> • IT를 통한 저탄소 업무환경으로의 전환 • IT 기반 그린 생활혁명 구현 • IT 융합 제조업 그린화 • 스마트 녹색 교통·물류 체계로의 전환 • 지능형 전력망 인프라 구축 • 지능형 실시간 환경감시 및 재난 조기대응체계 구축

‘Green of IT’의 경우 IT산업 자체의 탄소 감소와 녹색성장을 의미하며, ‘Green by IT’의 경우 IT를 통한 산업전반의 탄소 감소와 녹색성장을 의미한다. ‘Green of IT’는 IT산업의 친환경활동으로 IT 에너지 절감과 폐자원관리 등을 통해서 IT 부문 자체에 대한 환경규제 준수 및 에너지 사용을 최소화하는 활동이다. ‘Green by IT’는 전 산업 및 영역에 IT 기술을 활용하여 기업 활동의 친환경성을 모니터링하고 물리적 활동을 온라인으로 대체함으로써 환경오염 물질 배출과 에너지 자원의 소비를 최소화하는 활동이다. 유럽통신사업자협회(ETNO)에 따르면 IT로 인한 탄소 배출량보다 재택근무, 화상회의, 온라인서비스 등의 IT를 활용한 기술에 의해 탄소 배출을 줄이는 효과가 10배 더 크다고 보고하고 있다. 또한 2008년 6월 서울에서 개최된 OECD 장관회의에서는 에너지 절감을 위해 전 산업 분야에서 IT기술을 적극 활용할 것을 강조했다. IT 기술을 활용한 기업이나 국가는 새로운 비즈니스 기회를 창출하고 그에 따른 경제적 효과를 거두고 있으며 스웨덴의 경우 1990년대 CO2 배출량 9% 감축 노력으로 GNP가 45% 성장하는 효과를 거뒀다. 그린 IT의 IT기술 활용은 사회 전반에 걸쳐 적용가능하며 에너지 효율 개선, 고용창출, 지속가능 경제 발전에 공헌할 것으로 예상되어 중요하다고 할 수 있다.

76) 출처 : KT경제경영연구소, 저탄소 녹색성장을 위한 Green IT의 비전과 전략, 2009년 3월

그린 IT환경의 대두는 IT산업의 경제적 비중이 큰 우리나라에게 위기인 동시에 기회로 작용하는데 이미 EU, 미국, 일본 등 선진국을 중심으로 그린 IT시장의 이니셔티브를 가져가기 위한 경쟁이 시작되었다. 전 세계 경제가 그린경제화 되는 시점에서 우리나라의 산업이 환경·그린 움직임에 빨리 뛰어들어 적응하는 것은 향후 이 시장을 리드할 수 있는 기회요인이 될 것이다. 따라서 우리나라 기업 및 정부는 그린 IT를 적극적으로 추진해야 한다.



*출처 : Springboard research, 2008

[그림 6.11] 아시아지역의 그린 IT 시장규모 추이

다. 글로벌 업체들의 그린 IT 추진현황

글로벌 업체들의 그린 IT 추진 현황을 살펴보면 다음의 [표 6.9], [표 6.10]과 같다. [표 6.9]는 제조기업의 그린 IT 추진 현황을 [표 6.10]은 비제조기업의 그린 IT 추진 현황을 보여주는 자료로써 주요 글로벌 기업들이 그린 IT에 상당한 관심을 가지고 있으며, 그린 IT추진을 통해 IT 산업내에 국한하지 않고 전 산업에 적용하여 에너지 소비 절감 및 비용효율을 높이려 함을 알 수 있다.

[표 6.9] 글로벌 업체들의 그린 IT 추진 현황(제조업체)

분야	업체명	주요 추진내용
제조업체	HP	- 에너지기업 Airtricity사와 협력체계 구축, 풍력에너지개발 프로젝트 추진 - 저전압 프로세서 채택 및 신냉각기술 개발 - 차세대 그린 데이터센터 솔루션 개발
	IBM	- 2007년 5월 빅그린 프로젝트 발표 - 에너지 효율 향상을 통해 친환경 저전력 서버 출시
	Dell	- 납 등 환경파괴 물질 제거한 친환경 저전력 PC 출시
	Apple	- 자사 제품에 PVC(polyvinyl chloride)와 브롬화 내연제의 사용 중지
	Sun	- 수냉식 냉각 시스템의 효율향상 및 이산화탄소 배출 최소화
	노키아	- 인도와 아프리카에 친환경 기지국 설립 - 재활용 휴대폰 및 휴대폰 사용에 재활용 소재사용을 추진
	소니	- 노트북 PC 절전기술, 소비전력 줄이기 위한 친환경 제품 LED 탑재
	인텔	- 저전력 CPU개발 및 태양열을 이용한 친환경 데이터센터 구축
	삼성전자	- 친환경 부품 사용, 전제품 납 사용중단, 전 협력사를 대상 친환경 인증제도 실시
	LG전자	- 친환경 부품 사용 및 전 협력사를 대상으로 '친환경 인증제도 실시', 웹기반의 유해물질 관리시스템 운영
	삼보컴퓨터	- 친환경마크 획득과 같은 친환경 전략, 저소음 컴퓨터 인증제도 실시
샤프	- 재료인 실리콘 사용량을 100분의 1로 줄인 박막형 태양전지 개발	

*출처 : 정보통신정책 제20권 12호 통권 442호, 2008년

[표 6.10] 글로벌 업체들의 그린 IT 추진 현황(비제조업체)

분야	업체명	주요 추진내용
유통 업체	월마트	- 재생에너지 사용, 폐기물 방출 축소, 매장내 친환경제품 판매 확대 - 2008년 RFID 미부착 납품업체에 요금 부과
	Office Depot	- 재활용제품 또는 환경마크 인증제품을 포함하는 친환경 사무용품 판매
서비스 업체	Google	- 2007년 11월 "Renewable Energy Cheaper Than Coal"슬로건을 통해 태양광, 풍력, 지열 등 '친환경적 재생에너지 프로젝트' 추진
	KT	- 2008년 상반기 그린 IDC구축 예정. 이를 통해 에너지효율 20% 제고
	LG CNS	- 신재생 에너지산업에 IT기술, IT시스템 활용하여 문경 SP태양광발전소 건설

*출처 : 정보통신정책 제20권 12호 통권 442호, 2008년

[표 6.11]은 IT 산업 내에서의 그린 IT 활동에 관하여 설명하고 그에 따른 에너지 및 비용절감의 효과를 보여주고 있다.

[표 6.11] IT분야의 효과

기업	활동	효과
Adobe Systems	본사 'Green Innovation'에 1억4천만 달러 투자	10.5개월 후 투자 회수, 연간 1억2천만 달러 절감
Sun Microsystems	Niagara 칩 개발	서버 발생열을 대폭 감축, 경쟁사 대비 1/3 에너지 소비, 연평균 CO2 257,000톤 감축
Major Wireless Provider	스토리지 통합	연간에너지 : 1,296,480kWh 비용절감 : 194,472 달러 절감
EMC Client Case	향후 소요 예정 서버 40% 가상화	222만 달러 비용 절감
	에너지 효율성 높은 스토리지 교체 및 최적화	102만 달러 비용 절감

*출처 : 한국정보사회진흥원, '그린 IT 주요이슈 및 시사점', 2008년

6장 요약

◎ 21C는 기후변화로 상징되는 ‘환경’ 위기와 고유가로 대표되는 ‘자원’ 위기에 직면해있는 에너지기후시대로 지속가능한 방식인 녹색혁명이 유일한 생존·번영 전략으로 평가받고 있음

- 특히, 우리나라는 지난 40년동안 급속한 산업화를 추진해왔기 때문에 산업구조 및 체질이 에너지 과다 소비구조임
- 에너지 소비량 세계 10위, 석유사용량 세계 7위, 낮은 에너지 자립율(96.9% 수입에 의존)로 에너지 저사회로의 전환이 절실히 요구됨

◎ 에너지 저사회로의 구현을 위한 방안으로 ‘그린 IT’가 각광받고 있으며, ‘그린 IT’를 이용한 에너지 효율화를 통해 7~25%까지 CO2 저감이 가능함

- 그린 IT 추진방법은 저전력제품 개발 및 IT 제품의 저전력 효율화를 위한 기술개발 등과 같은 ‘IT 기기의 에너지 절약화’, 홈네트워크 기술, 화상회의, 재택근무 등의 ‘IT 기술활용’이 있음

◎ IT 기기의 에너지 절약화 방법보다 IT 기술활용 방법이 더 높은 활용성 및 에너지 절감, 온실가스 배출량 감축, 비용절약의 효과가 있음. 따라서 IT 기술활용에 초점을 두어 그린 IT를 추진하는 것이 더욱 적합함

- 영국 BTT는 원격회의를 통한 면대면 회의 859,784의 감소로 97,268톤의 CO2, 1억3천5백만 파운드의 비용 감소, 생산성 1억 3백만 파운드 증가 효과가 있었음. 일본 고산그린호텔 빌딩에너지관리 시스템을 통한 에너지 20% 절감하였음

제 7 장 방송·통신 기반의 녹색기술

방송·통신 기반의 녹색기술은 그린 IT의 활용 기술로 산업 및 사회 전반에 생산, 물류, 소비 등의 활동에서 에너지 효율화 및 교통량 저감을 통해 경제적·환경적인 측면에서 효과가 기대되며 운송·여행 대체수단, 공급망관리, 건물·에너지 관리, 환경관리, 교통최적화, e-Business 등 여러 분야에 활용 가능하다.

이러한 방송·통신 기반의 대표 녹색기술로는 스마트 물류, 재택근무, 전화회의, 화상회의 등과 같은 기술이 존재하는데 GeSI나 ENTO와 같은 국제협의체의 보고서에 의하면 각 기술별 다음과 같은 효과를 주는 것으로 나타났다.

[표 7.1] 방송·통신 기반 기술의 효과

방송·통신 기반의 녹색기술	기대효과
스마트 물류	GeSI ⁷⁷⁾ 의 스마트2020 예상자료 · 1.68Gt의 CO2 감축 · 3,408억 달러의 비용 절감
재택근무	ETNO ⁷⁸⁾ 의 예상자료 · 근로자의 10% 재택근무 실시할 경우 연간 2,217만톤의 CO2 감축
전화회의	ETNO ⁷⁹⁾ 의 예상자료 · 근로자의 50%인 9,651만명이 회의를 전화회의로 대체할 경우 1회 대체 시 연간 213만톤의 CO2 감축
화상회의	ETNO ⁸⁰⁾ 의 예상자료 · 출장의 20%를 화상회의로 대체할 경우 연간 2,235만톤의 CO2 감축

77) GeSI : Global e-sustainable initiative의 약자로 기후변화 국제협의체를 의미함

78) 출처 : K.saomolanyi ed., "Green House Gas Effect of Information and Communication Technologies", Oct., '05

79) 출처 : K.saomolanyi ed., "Green House Gas Effect of Information and Communication Technologies", Oct., '05

80) 출처 : K.saomolanyi ed., "Green House Gas Effect of Information and Communication Technologies", Oct., '05

이러한 방송·통신 기반 기술을 활용하면 에너지 소비가 4% 증가하는 반면, CO2의 배출량은 11% 감축⁸¹⁾하는 효과를 거둘 뿐 아니라 전력이나 화석연료의 사용 저감을 통해 비용 감소의 효과를 동시에 거둘 수 있다. 하지만 위와 같은 결과는 국내의 지리적인 특성이나 문화적, 산업적인 특성을 고려하지 못한 결과이다. 따라서 방송·통신 기반의 기술 중에서 어느 기술을 활용하고 도입, 확산을 유도하는 것이 경제·환경적인 측면에서 효율적인지를 판단하고자 할 때의 자료로 적합하지 않다. 따라서 방송·통신 기반 기술의 활용을 통해 저감할 수 있는 영역을 도출하고 국내의 특성을 고려한 자료들을 바탕으로 방송통신 기반 기술의 CO2 저감 효과 및 비용 저감효과를 측정하고자 한다.

제 1 절 대상 저감 영역 선정

방송·통신 기반 기술은 다양한 부문에 효과가 기대되므로 보다 효율적인 효과 분석을 위해 방송·통신 기반 기술을 통한 CO2 배출 저감 대상 영역을 선정하고자 한다.

IPCC의 조사결과에 의하면 [그림 7.1]과 같이 방송·통신 기반 기술을 통해 '고정연료연소' 부문과 '이동' 부문에서 80% 이상의 효과가 발생할 것으로 기대됨을 알 수 있다. 조사대상 국가들이 대부분 에너지, 수송, 제조 산업을 기본으로 하여 국가의 기반을 형성하였다는 점을 감안하면 우리나라도 유사한 효과가 도출될 것으로 기대된다.

81) 출처 : K.saomolanyi ed., "Green House Gas Effect of Information and Communication Technologies", Oct, '05



[그림 7.1] 온실가스 저감량의 부문별 비중⁸²⁾

실제로도 지식경제부 주관으로 2006년 작성된 온실가스 배출 부문별 배출량⁸³⁾을 살펴보면 [그림 7.2]와 같이 ‘에너지 전환 및 수송’을 위해 에너지를 사용하는 부분에서 총 온실가스 배출량의 80% 이상을 차지하는 것으로 나타났다.



[그림 7.2] 국내의 온실가스 배출 부문별 비중⁸⁴⁾

82) IPCC

83) 지식경제부 주관으로 2006년 국가 온실가스 배출량을 부문별 작성 기관과 협조하여 최초로 의무 감축국가가 UN에 공식 보고하는 양식(CRF; Common Report Format, 공통보고양식)으로 작성하고, 외부 전문가 검토(QA; Quality Assurance)를 거쳐 온실가스 배출통계의 신뢰성을 제고하였음

또한 방송·통신 기반 기술의 다양한 기술들의 탄소 배출량 저감 부문을 살펴보면 [표 7.2]와 같이 대부분 이동이나 에너지 전환 부문에서 효과를 주는 것으로 나타난다.

[표 7.2] 탄소배출량 저감 부문

구분	내용	탄소배출량 저감 부문
교통(이동)	전자요금징수시스템	이동
	내비게이션	이동
	화상회의	이동
	원격근무	이동
발권	전자승차권	재화
	전자항공권	재화 및 이동
공공행정	전자고지서	재화 및 이동
	행정정보공유	재화 및 이동
	건축행정정보시스템	재화 및 이동
	전자입찰	재화 및 이동
	G4C/행정정보공개	재화 및 이동
	전자세금신고	재화 및 이동
전자금융/거래	인터넷뱅킹	재화 및 이동
	CD/ATM	재화 및 이동
	법인 전자상거래	이동
	개인 인터넷쇼핑	이동
인쇄/출판	디지털 음악콘텐츠	재화 및 이동
	E-book(전자출판)	재화
	이러닝(e-learning)	이동
건물관리	BEMS	에너지
	HEMS	에너지

*출처 : 'IT부문 에너지 사용현황 분석 및 그린 IT 정책개발연구', 한국정보사회진흥원, 2008

84) 출처 : 지식경제부, 2006년

이러한 결과는 에너지 다소비형 산업 및 사회체제로 인한 것으로 판단되며 향후 CO2 발생량 및 비용을 효율적으로 저감하기 위해서는 에너지 전환 및 수송 부문을 대상으로 고려해야한다. 따라서 방송·통신 기반 기술을 통한 CO2 저감 영역을 고정연료연소(에너지 전환) 및 수송 부문으로 선정하고 이를 기준으로 방송·통신 기반 기술의 효과를 분석하고자 한다.

제 2 절 방송·통신 기반 CO2 저감 기술 및 효과

앞서 도출한 CO2 저감영역인 고정연료연소 및 수송부문에서 효율적인 CO2 저감을 가능하게 하는 대표적인 방송·통신 기반 기술을 도출하고 각각의 효과를 공공기관이나 기업들에 의해 조사 연구된 국내외 보고서 및 통계자료, 보도 자료 등을 바탕으로 추정한다.

WWF⁸⁵⁾의 “The potential global CO2 reductions from ICT use” 보고서에 의하면 에너지 전환 및 수송부문의 CO2 절감과 관련된 기술은 [표 7.3]과 같다.

[표 7.3] 에너지 전환 및 수송부분에 CO2 절감과 관련된 기술

구분	Software systems and applications	Advanced Communication and Internet
Smart energy systems and components		
• Smart appliances		
• Smart occupancy controls		
• Intelligent building controls	○	○
• Smart meters/gateways		○
• Remote management systems	○	○
Transport		
① Smart work		
• Telecommuting	○	○

85) WWF : World Wide Fund for Nature의 약자로 세계자연보호기금을 의미함

구분	Software systems and applications	Advanced Communication and Internet
• Virtual Meetings	○	○
② Transportation infrastructure		
• In Vehicle electronics		
• GPS route and fleet management		○
• Intelligent Transport Systems	○	○
• Street light switching		

*출처 : WWF "The potential global CO2 reductions from ICT use"

‘Software systems and applications’는 IT제품 사용하여 CO2 감축하는 방법이며, ‘Advanced Communication and Internet’은 통신·인터넷과 같은 IT 기술을 활용하여 산업·가정 전반에 CO2 배출량을 줄이기 위한 방법이다. 따라서 본 가이드라인에서 앞서 언급한 대로 그린 IT를 활용하여 산업·사회 전반의 CO2 감축을 위한 기술을 중점적으로 살펴 볼 것이다. ‘Advanced Communication and Internet’에 언급된 기술들을 정리하면 [표 7.4]와 같이 4가지의 기술로 분류할 수 있다.

[표 7.4] 방송·통신 기반의 대표 녹색 기술

구분	녹색 기술 분류
Smart energy systems and components	
• Intelligent building controls	Remote Appliance & Presence Based Power Control
• Smart meters/gateways	
• Remote management systems	
Transport	
① Smart work	
• Telecommuting	Decentralized Business District
• Virtual Meetings	On Live High Definition Video
② Transportation infrastructure	
• GPS route and fleet management	Real Time Freight Management
• Intelligent Transport Systems	

*출처 : WWF "The potential global CO2 reductions from ICT use"

위의 4가지 분류 기술을 토대로 효과를 분석하고자 하며, 각각의 분류 기술에서 고려하는 세부 기술은 국내에서 진행되고 있는 그린 IT 기술을 대상으로 하였다. WWF에서 대상으로 하고 있는 호주의 경우 면적, 인구, 환경, 산업 등에서 국내와의 차이가 존재하고 그린 IT 산업 진행현황이 다르므로 WWF에서 제안하고 있는 세부 기술을 고려하지 않고 국내의 그린 IT 기술을 고려하였다. 각각의 기술 분류별 효과는 다음과 같다.

1. Remote Appliance & Presence Based Power Control

Remote Appliance & Presence Based Power Control은 가정과 산업현장의 전기시스템에 사용되는 전력의 모니터링과 네트워크 기반의 컨트롤을 통하여 전력의 낭비를 줄이기 위한 기술이다. 간단히 말해 Remote Appliance Power Control은 가정 기기나 산업기기 등을 하나의 네트워크로 연결하여 사용되지 않는 기기들의 전력을 차단하는 기술이며, Presence Based Power Control은 에너지의 효율적인 사용을 통해 에너지 사용량을 절감하는 기술을 의미한다. 이러한 기술은 실제로 사용되지 않는 동안 전원을 연결하여 발생하는 대기전력을 제어하고, 에너지 사용의 효율성을 통한 에너지 소비량 저감을 가져온다.

가. 그린홈 네트워크

그린홈 네트워크는 그린홈 내 에너지 절감 및 입주자의 쾌적한 환경을 위해서 홈게이트와 월패드 등의 세대단말기를 통해 각종 그린홈 네트워크 기기들의 상태를 관리하며 통제·제어하는 시스템이다.

그린홈 네트워크와 관련하여 지식경제부와 주택공사에서 에너지 효율 및 대기전력 절감을 통한 에너지 관련 비용절감 내용을 발표하였다.

지식경제부의 경우 홈 네트워크 게이트웨이 대기전력 절감기술이 적용된 홈게이트웨이 1,000만대를 보급할 경우 연간 122만8천MWh에 해당하는 약 1,380억원의 에너지 절감효과를 예상하였다.

[표 7.5] 홈게이트웨이 보급을 통한 에너지 절감 비용 계산방법

고려 요소	연간 에너지 절감 비용
연간 게이트웨이 판매대수(A)	A×B×C
연간 사용시간(B)	
전기요금(C)	

주택공사에서 발표한 그린 홈 네트워크를 통한 에너지 절감 내용을 살펴 보면, 행정중심복합도시에 한국형 그린홈 표준모델을 2011년까지 개발·보급해 현재 신축되고 있는 공동주택 에너지소비량의 40~55%까지 절감할 수 있는 계획을 세우고 있다. 주택공사의 발표내용은 정성적으로 계산된 예상 목표 절감량이며, 주요 고려 요소는 다음과 같다.

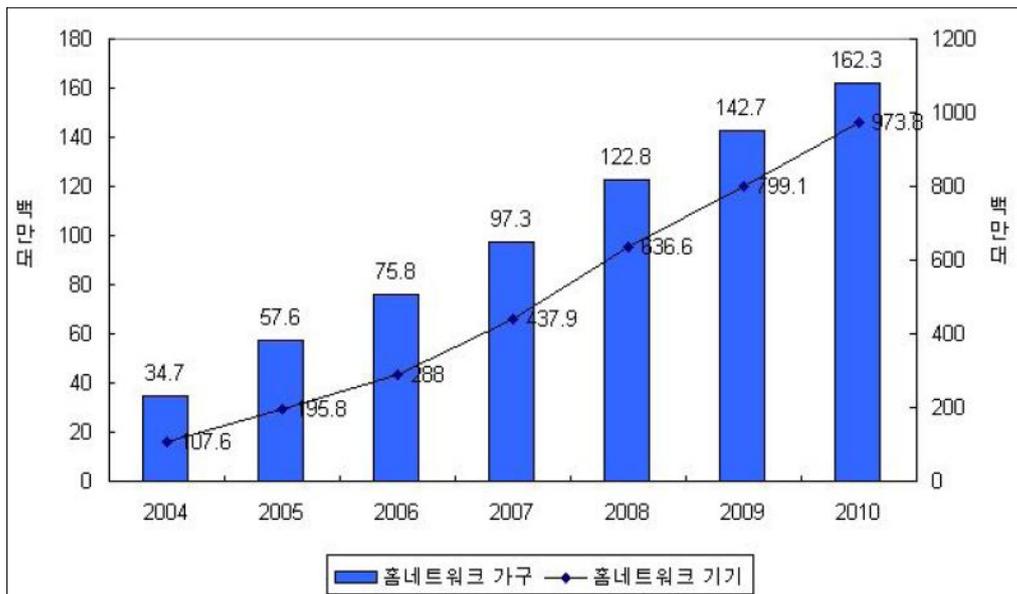
[표 7.6] 그린홈 표준모델의 고려요소

고려요소
<p>【 전 기1 】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 대기 전력 차단 콘센트 (단위세대) • 태양광 덕트시스템 (보육시설 유희실) <p>【 전 기2 】</p> <ul style="list-style-type: none"> • LED 조명에 IT를 융합한 조명장치(지하주차장 적용) • 태양광을 이용한 자연에너지 활용(부대시설 적용)

위의 예측 결과를 토대로 다양한 시나리오를 작성하여 그린홈 네트워크를 통한 CO2 저감량을 추정하고자 한다. 여기서 고려하는 시나리오는 2가지로 ‘홈게이트웨이 시장 전망’, ‘주택공사의 그린홈 표준모델 개발·보급계획’을 각각 고려하는 것이다. 각각의 시나리오를 통한 CO2 저감량은 다음과 같다.

※ 시나리오 1 : ‘홈게이트웨이 시장 전망’을 통한 CO2 저감량 예측

전 세계의 홈 네트워크 도입 가구 수는 2005년 5,800만에서 2010년 1억 6,200만 가구로, 네트워크 연결기기 수는 2005년 1억 9,000만대에서 2010년 약 10억 대 규모로 증가할 것으로 전망되고 있다.



[그림 7.3] 세계 홈 네트워크 도입 및 홈 네트워크 기기 보급 추이⁸⁶⁾

홈 네트워크 국내 시장은 다른 나라의 시장 규모에 비해 작지만 초고속 인터넷 보급률이 높아 급속도로 시장 규모가 확대될 것으로 기대되고 있다. 국내의 홈 네트워크 시장 전망은 [표 7.7]과 같이 연평균 62% 성장할 것으로 예측된다.

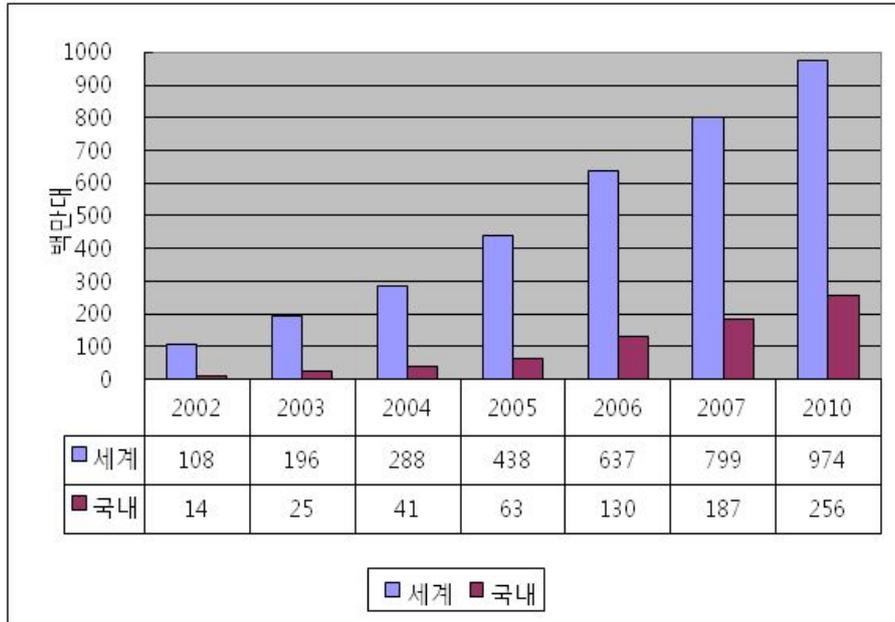
[표 7.7] 세계 및 국내 홈서버/홈게이트웨이 시장 전망(단위 : 억 달러)⁸⁷⁾

년도	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2010
세계	11	24	50	79	103	124	243
국내	1.4	3.1	7.2	11.4	21.0	29.0	63.9

86) 출처 : TDG Research 2005, 비아글로벌 재작성

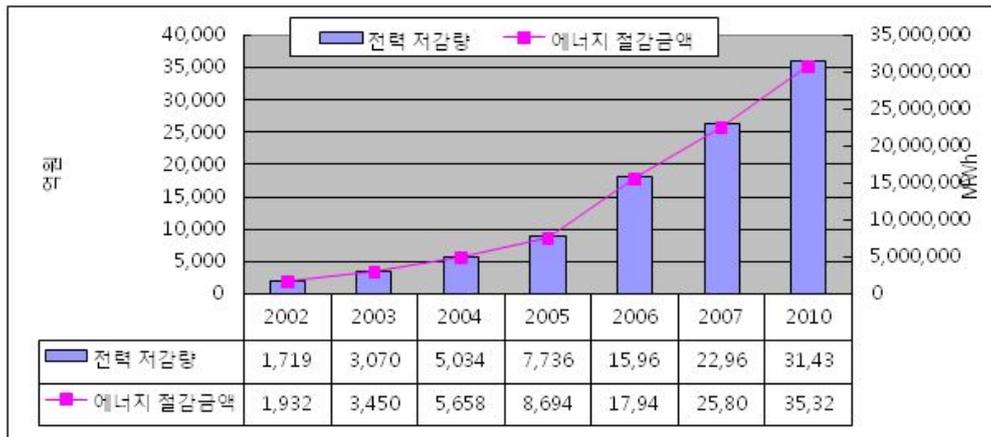
87) 출처 : 한국정보통신기술협회, Standardization Roadmap for IT839 Strategy, 2007년

국내의 홈 네트워크 시장 규모 및 국내외 홈서버/홈게이트웨이 시장 전망을 토대로 국내의 홈네트워크 기기의 보급대수를 추정하면 [그림 7.4]와 같다.



[그림 7.4] 국내의 홈네트워크 기기의 보급 대수 전망

홈네트워크 기기는 홈게이트웨이와 동일한 CO2 저감 효과가 있다는 가정 하에 지식경제부의 에너지 절감 효과 결과와 홈게이트웨이 시장 전망을 토대로 홈게이트웨이의 전력 저감량 및 금액을 추정하면 [그림 7.5]와 같다.



[그림 7.5] 국내의 홈게이트웨이 전력 저감량 및 금액

2010년 홈페이지를 통한 CO2 저감량과 전력 저감량은 각각 13,486,000 톤CO2, 31,436GWh로 금액으로 환산하면 35,328억원에 달하는 것으로 나타났다.

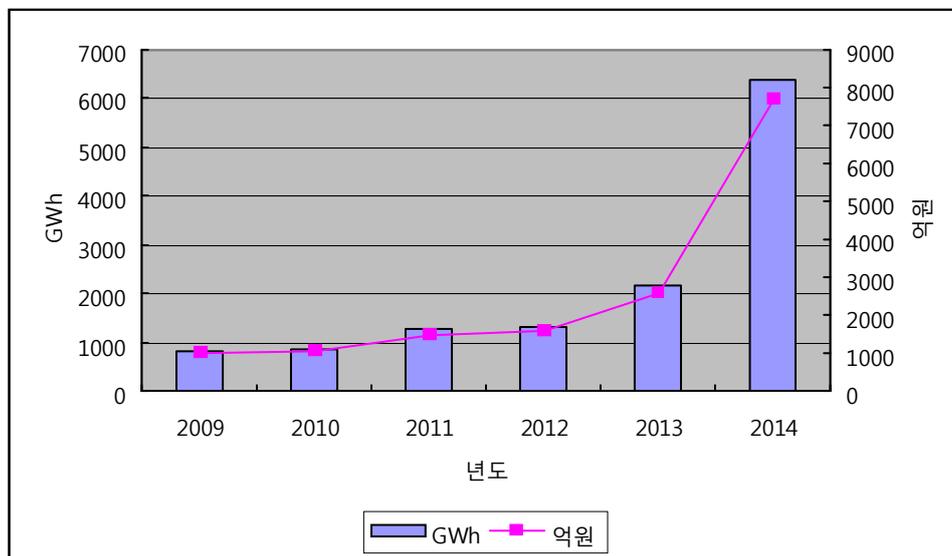
※ 시나리오 2 : ‘주택공사의 그린홈 표준모델 개발·보급계획’을 통한 CO2 저감량 예측

정부는 2018년까지 연평균 10만호씩 총 100만호의 그린홈을 신규 건설하기로 계획을 수립하였다. 또한 개·보수 등을 통해 2012년까지 100만호를 그린홈화하도록 유도하기로 하였다. 구체적인 계획은 [표 7.8]과 같다.

[표 7.8] 그린홈 개발·보급 계획⁸⁸⁾

년도	2009	2010	2011	2012	2013
신규주택	55,000	70,000	90,000	110,000	675,000
기존주택	200,000	200,000	300,000	300,000	-
총 합	255,000	270,000	390,000	410,000	675,000

그린홈 개발·보급이 계획대로 이루어진다는 가정 하에 ‘2005년 주택당 전력 사용량’을 토대로 그린홈에 따른 전력 저감량 및 금액을 추정하면 [그림 7.6]과 같다.



[그림 7.6] 국내의 그린홈 개발·보급에 따른 전력 저감량 및 금액

88) 출처 : 한국정보통신기술협회, Standardization Roadmap for IT839 Strategy, 2007년

2010년 865GWh, 2014년 6,404GWh가 저감될 것으로 예상되며, 이를 금액(가정용 전기요금 = 120원(kw당))으로 환산하면 각각 1,037억원, 7,684억원으로 나타난다. 향후 저감되는 전력량과 금액은 2009년부터 2014년까지의 누적량으로 각각 11,991GWh의 전력과 14,390억원에 달하는 것으로 나타났다. 이는 5,144,000톤 CO2의 절감 효과와 동일하다.

나. 스마트 그리드

스마트 그리드는 ‘지능형 전력망’이라는 뜻으로 에너지 절약형 전력망이다. 전력선에 정보통신(IT) 기술을 도입한 개념으로 기존의 전력 전달체계가 발전소에서 가정에 이르는 일방적 통행이었다면 스마트 그리드는 쌍방향으로 커뮤니케이션하는 시스템을 말한다. 불필요한 전력사용의 감소와 소비자측면에서 전력사용에 따른 비용을 감소시켜주는 기술이다.

스마트 그리드와 관련하여 LS산전에는 스마트 계량기 등을 이용하여 에너지 효율 및 대기전력 절감을 통한 에너지 관련 비용절감 내용을 발표하였다. 80가구를 대상으로 2개월간 실증작업을 거친 결과 5~13%의 에너지 절감 효과가 나타났다고 발표하였으며, 절감과 관련된 주요 고려요소는 다음과 같다.

[표 7.9] 고려요소

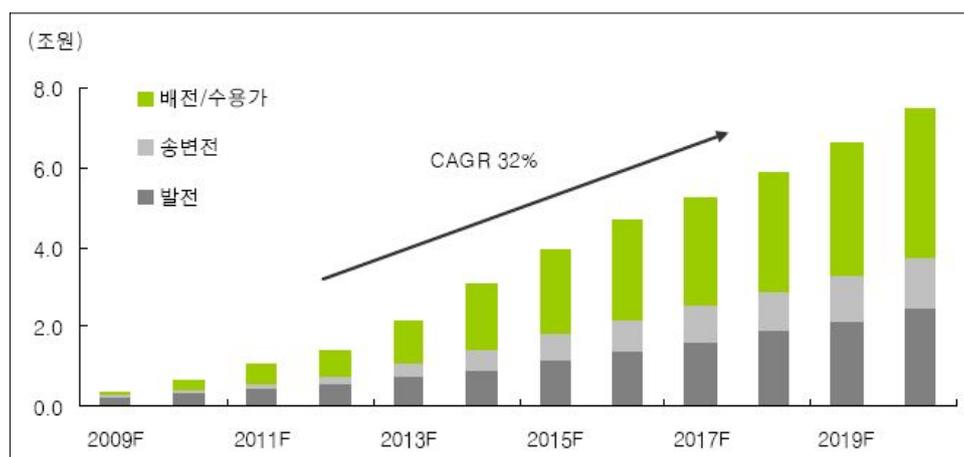
고려요소
【 세대수 】
• 정성적인 방법을 통해 80세대를 평수에 따라서 구분
【 절감효과 】
• SCP(Smart Cabinet Panel) 설치 전후 실측 비교
• 단말기를 통해 고객에서 전기 사용정보 제공을 통한 절감
• 가장 효과적인 방법으로는 동일집단과의 비교수치 제시

LS산전의 소비자전력관리장치(SCP: Smart Cabinet Panel)의 실증대상이 되었던 80세대는 일반가정을 대상으로 하였으며, 정성적으로 평수(20, 30, 40평형)

에 따라 구분하여 장치 설치 전후의 결과를 비교하였다. 휴일 등을 고려하여 설치 전의 표본 80가구의 전력량을 측정하고, 소비자전력관리장치를 통하여 고객에게 전력사용에 대한 정보를 제공함으로써 설치 후 약 5%의 전력사용 절감효과를 나타냈다.

※ 시나리오 : ‘스마트미터 국내시장 전망’을 통한 CO2 저감량 예측

스마트 그리드의 국내 시장은 연평균 32% 증가할 것으로 예측되고 있다. 스마트 그리드의 핵심 디바이스라고 할 수 있는 스마트미터의 경우에는 스마트 그리드의 성장률보다는 낮은 성장률을 보인다. 따라서 스마트 그리드의 시장 전망을 토대로 CO2 저감량을 예측하는데 무리가 있으므로 스마트미터의 보급 전망을 토대로 CO2 저감량을 예측한다.



[그림 7.7] 스마트 그리드 국내 시장 전망⁸⁹⁾

본 시나리오에서 고려하는 사항은 ‘스마트미터의 보급 대수’, ‘2005년 주택용 전력사용량’과 LS산전에서 측정된 ‘소비자전력관리장치의 전력 저감율’이다. 여기서의 가정 사항은 스마트미터의 전력 저감율이 LS산전의 ‘소비자전력장치의 전력 저감율’과 동일하다는 것이다.

89) 출처 : 대신증권리서치 센터, 2009년 7월 자료

[표 7.10] 스마트미터 국내 시장 전망⁹⁰⁾

년도	전체 보급대수(백만대)	전력량계 출하량	
		아날로그미터(백만대)	스마트미터(백만대)
2009	19.0	4.6	0.1
2010	19.5	4.3	0.4
2011	20.0	3.9	0.9
2012	20.5	3.5	1.4
2013	21.0	2.7	2.3
2014	21.6	1.3	3.8
2015	22.1	0.7	4.5
2016	22.7	0.5	4.8
2017	23.2	0.4	5.0
2018	23.8	0.3	5.2
2019	24.4	0.2	5.4
2020	25.0	0.1	5.6

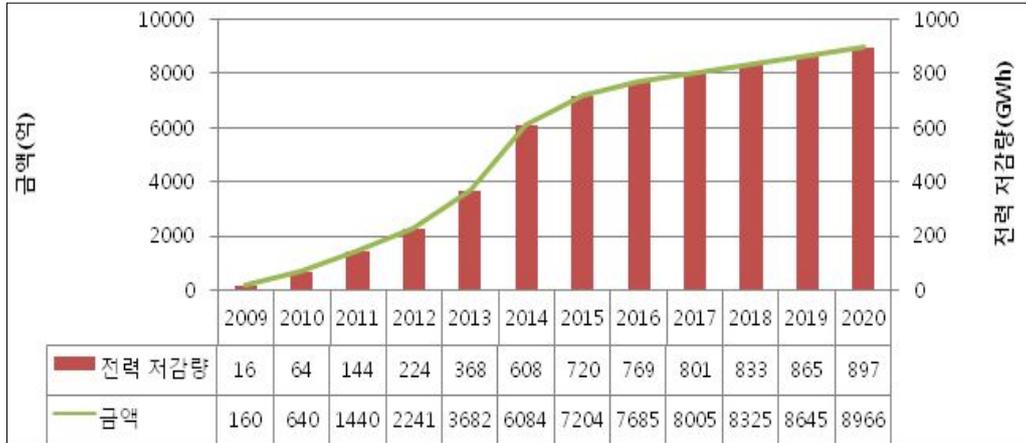
[표 7.11] 주택용 전력 사용량⁹¹⁾

년도	전력사용량(GWh)	총 가구수(호)	연평균 소비전력(kWh)
2005	50,873	15,887,128	3,202

위의 자료를 토대로 주택용 전력 저감량을 산정하면 2012년 224GWh(96,000톤CO₂), 2015년 720GWh(308,000톤CO₂), 2020년 897GWh(384,000톤CO₂)를 저감할 수 있는 것으로 나타났으며, 이를 전력요금으로 환산하면 8,966억원(가정용 전기요금 = 120원(kw당))에 달하는 것으로 나타났다. 자세한 전력 저감량 및 금액은 다음과 같다.

90) 출처 : KOSIS, LG산전, 대신증권 리서치 센터 추정

91) 출처 : "에너지 전환" 회지 통권 제 6호 참조



[그림 7.8] 전력 저감량 및 저감 비용

만약 스마트 그리드의 한 부분인 소비자전력관리장치를 전국 모든 가정에 도입했을 경우 최소 약 3,052,380억원(가정용 전기요금 = 120원(kw당))의 비용절감 효과를 볼 수 있을 것으로 예상된다.

다. 무인정보시스템을 이용한 전원제어시스템

무인정보시스템을 이용한 전원제어시스템은 목포시가 2008년에 특허를 획득한 대기전력 절감 통신기반 기술⁹²⁾로 출입문 개·폐시 사무실내 모든 전기가 공급 또는 차단하여 퇴근 이후 ‘대기전력’으로 일정량의 전기가 소모되는 것을 차단하고, 전기누전 이전에 열기 과열로 인한 화재를 완벽하게 예방할 수 있는 특징이 있다. 또한 국내 실정에 맞는 기술개발이므로 보다 빠른 적용 및 효과 도출이 가능할 것으로 기대되는 기술이다.

목포시에서는 약 2,000만원의 비용절감을 예상하였으며 이는 다음과 같은 가정 및 계산 과정을 거쳐 도출되었다.

92) 출처: 특허청 ‘무인정보시스템을 이용한 전원제어시스템 및 그 제어방법’

[표 7.12] 무인경보시스템을 이용한 전원제어 시스템을 통한 에너지 절감 계산식

고려 요소	계산식
전자기기별 대수(A)	A×B×C×D
전자기기별 대기전력(B)	
연간대기시간(C)	
전기요금(D)	

목포시에서 설정한 전자기기는 컴퓨터, TV, 핸드폰 충전기 등이 있으며, 컴퓨터의 경우 직원수당 1대씩인 약 1,200대와 TV는 분과당 1대인 36대를 대상으로 하였으며, 전자기기별 대기전력은 논문 “국내 가전기기의 대기전력 현황과 전망”⁹³⁾의 수치를 이용하여 계산하였다. 연간 대기시간은 일일 대기시간(저녁 10시부터 익일 7시 30분까지 약 9시간 30분)을 고려하여 계산하였다. 국내의 목포시청에서 개발하여 목포시청 하수과에서 실제 적용하고 있다.

※ 시나리오 : 모든 공공기관에 전원 제어시스템 도입

목포시청의 직원수를 바탕으로 전국 공공기관의 도입효과 측정을 위하여 [표 7.13]을 이용하였으며, 계산과정에서 추가로 고려한 요소는 ‘전국 공공기관의 인원수’와 ‘인원수 기준의 분과수’이다.

[표 7.13] 각 공공기관에 전원 제어시스템 도입 시 예상 절감비용

고려 요소	계산식
목포 시청 공무원수(A) = 1,200명	$C \times \frac{B}{A}$
2007년 국가 전체 공무원수(B) = 975, 274명 ⁹⁴⁾	
목포 시청 절감 금액(C) = 2,000만원	

현재 목포시청에서 사용하고 있는 무인경보시스템을 이용한 전원제어 시스템을 전국 공공기관에 도입 시 전국적으로 연간 162억원 정도의 비용이 절감될 것으로 예상되며, 이를 CO₂배출량으로 환산하면 약 57,915톤CO₂이다.

93) 출처: 김남균(金南均) 전력전자학회, 전력전자학회지 제11권 제4호, 2006. 8

94) 출처 : 통계청 2007년 자료

2. Decentralized Business District

Decentralized Business District는 직장에 출퇴근해서 하는 근무를 방송·통신 기술을 활용하여 부분적 혹은 전면적으로 대체하는 것으로, 사무실이 아닌 장소에서도 언제 어디서나 업무를 볼 수 있는 것을 말한다.

원격근무는 회사가 아닌 장소에서도 방송·통신 기반 기술을 바탕으로 업무를 처리할 수 있기 때문에 출퇴근 거리를 단축시키는 효과를 예상할 수 있다. 지식경제부의 2006년 발표에 따르면 국내의 이동과 관련된 CO2 배출량은 국내 CO2 배출량의 16.7%를 차지하는 것으로 보고되었다. 출퇴근 거리의 단축은 단순히 CO2 배출량을 저감하는 직접적인 효과 뿐 아니라 혼잡한 출퇴근시간대의 교통 체증 및 도로사정에 긍정적인 영향을 줄 것으로 예상되어 부가적인 효과도 기대할 수 있다.

한국전산원 임보영, 정진우의 ‘원격근무확산을 위한 전제조건에 관한 논의’에 의하면 서울·인천의 501개 기업을 대상으로 조사한 결과 평균적으로 시설관리 및 유지비의 22.9%를 절감한 사례를 확인할 수 있으며, 한국전산원 조주은의 논문 ‘국내원격근무 사례분석을 통한 현황 및 발전방안 모색’에서는 한국통신 260석을 기준으로 한 재택근무 비용절감 효과 부분에서 사무실 운영의 7천5백만원을 절감하였다는 보고가 있다.

우선 현재 시행중인 원격근무의 비율에 따라 이동과 관련된 CO2 배출 감소량을 계산하고 추후 원격근무의 비율이 높아짐에 따라 감소할 수 있는 CO2 배출량을 추정한다.

※ 시나리오 : 원격근무 비율에 따른 CO2 저감량 예측

가. 현재의 원격근무를 통한 CO2 저감량

통계청의 인구·주택 센서스에 따르면 2000년 국내 출퇴근 평균 거리는 [표 7.14]와 같다.

[표 7.14] 서울 대도시권 평균 통근거리(단위:km)⁹⁵⁾

출발지 \ 도착지	서울	경기인천	서울대도시권
서울	6.52	25.86	8.55
경기인천	21.95	14.38	16.06
서울대도시권	9.64	15.85	12.23

본 연구에서는 위의 9가지 이동거리를 평균으로 한 수치를 기준으로 하여 작성한다. 또한 국내의 원격근무비율은 2006년 대도시권 교통개선을 위한 재택근무 동향과 활성화 방향의 연구결과에 따라 2004년의 원격근무비율 2.6%를 적용한다. 이때 출퇴근에 사용되는 운송수단은 버스, 지하철, 승용차 기타 여러 가지 수단이 있는데 1Km당 평균 연료 사용량 및 연료당 가격은 평균치를 사용하였다. 서울의 경우 지하철과 버스 등 대중교통 수단은 전체의 63.6%를 차지하고 승용차의 이용 비율이 19.1%에 이른다.⁹⁶⁾ 편의상 지하철과 버스 승용차 세 분류로 출퇴근 운송수단을 결정하고, 버스와 지하철 간의 환승으로 인하여 정확한 이용 비율을 도출하기 어려우므로 지하철과 버스는 63.6%의 50%인 31.8%의 비율을 갖는다고 가정한다.

95) 출처 : 통계청, 1980~2000년 인구·주택 센서스

96) 출처 : [한국사회문제]인구의 도시집중화로 인한 수질오염의 분석과 대책방안, 2008
<http://blog.naver.com/fjrmem?Redirect=Log&logNo=40037772031>

[표 7.15] 원격근무를 통한 CO2 배출 저감량(2004년)

<p>① 출퇴근 평균 거리⁹⁷⁾ : 14.56km</p> <p>② 원격근무비율⁹⁸⁾ : 2.6%</p> <p>③ 총 경제활동 인구수⁹⁹⁾ : 23,417천명</p> <p>④ 원격근무자수 : 23,417천명 x 2.6% = 608,842명</p> <p>⑤ 운송수단비율 : (지하철 : 31.8%, 버스 : 31.8%, 승용차 19.1%)</p> <p>⑥ CO2 배출계수 산정</p> <p> 시내버스 정거장당 CO2 배출량 = 0.06kgCO₂/정거장</p> <p> 지하철 1분당 CO2 배출량 = 0.0004kgCO₂/분</p> <p> 자가용 평균 1km당 CO2 배출량 = 0.324kgCO₂/km</p> <p>⑦ 저감가능한 CO2 배출량 계산</p> <p> 시내버스 = 0.06kgCO₂/정거장 x 29.12정거장 x 608,842명 x 31.8%</p> <p> 지하철 = 0.0004kgCO₂/분 x 29.12분 x 608,842명 x 31.8%</p> <p> 자가용 = 0.324kgCO₂/km x 14.56km x 608,842명 x 19.1%</p> <p>※ 가정사항</p> <ul style="list-style-type: none"> - 완전원격근무 - 운송수단비율 : (지하철 : 31.8%, 버스 : 31.8%) - 지하철 1분 운행 시 이동거리 : 0.5km - 시내버스 1정거장 운행 시 이동거리 : 0.5km - 자가용 평균 1km당 CO2 배출량 : 0.324kgCO₂/km 자가용[휘발유(1,500~2,000CC)] 1km당 CO2 배출량 = 0.23kgCO₂/km 자가용[휘발유(2,000CC이상)] 1km당 CO2 배출량 = 0.334kgCO₂/km 자가용[경유(2,000CC)] 1km당 CO2 배출량 = 0.408kgCO₂/km - CO2량을 전력량으로 환산하여 비용 계산
<p>원격근무를 활용한 절감효과</p> <ul style="list-style-type: none"> • 이동거리 : 14.56km x 608,842명 = 8,864,740km • 비용 : 248,704,615원 • CO2 : 338,278 + 2,255 + 548,586 = 889,119kgCO₂

2004년 원격근무비율이 2.6%일 때 2004년 경제활동인구수를 고려한 온실

97) 출처 : 통계청(2005년 인구주택센서스)

가스 감축량은 889,119kgCO₂가 절감되며, 이를 전력 요금으로 환산하면 약 248,704,615원(가정용 전기요금 = 120원(kw당))에 해당하는 것으로 나타난다.

나. 원격근무 비율이 50%인 경우

원격근무를 실시하는 비율이 50%일 경우 즉 완전 원격근무자수가 근로자 수의 반이거나 모든 근로자가 일주일에 반은 자유롭게 재택근무를 한다고 가정했을 때 원격근무를 통해 저감할 수 있는 CO₂의 양은 다음과 같이 계산된다.

[표 7.16] 원격근무를 통한 CO₂ 배출 저감량(2009년)

① 출퇴근 평균 거리 ¹⁰⁰⁾ : 14.56km
② 원격근무비율 : 50%
③ 총 경제활동 인구수 ¹⁰¹⁾ : 24,319천명
④ 원격근무자수 : 24,319천명 x 50% = 12,159,500명
⑤ 운송수단비율 : (지하철 : 31.8%, 버스 : 31.8%, 승용차 19.1%)
⑥ CO ₂ 배출계수 산정
시내버스 정거장당 CO ₂ 배출량 = 0.06kgCO ₂ /정거장
지하철 1분당 CO ₂ 배출량 = 0.0004kgCO ₂ /분
자가용 평균 1km당 CO ₂ 배출량 = 0.324kgCO ₂ /km
⑦ 저감가능한 CO ₂ 배출량 계산
시내버스 = 0.06kgCO ₂ /정거장 x 29.12정거장 x 12,159,500명 x 31.8%
지하철 = 0.0004kgCO ₂ /분 x 29.12분 x 12,159,500명 x 31.8%
자가용 = 0.324kgCO ₂ /km x 14.56km x 12,159,500명 x 19.1%
※ 가정사항
- 운송수단비율 : (지하철 : 31.8%, 버스 : 31.8%)
- 지하철 1분 운행 시 이동거리 : 0.5km
- 시내버스 1정거장 운행 시 이동거리 : 0.5km
- 자가용 평균 1km당 CO ₂ 배출량 : 0.324kgCO ₂ /km
자가용[휘발유(1,500~2,000CC)] 1km당 CO ₂ 배출량 = 0.23kgCO ₂ /km
자가용[휘발유(2,000CC이상)] 1km당 CO ₂ 배출량 = 0.334kgCO ₂ /km

98) 출처 : '대도시권 교통개선을 위한 재택근무 동향과 활성화 방향', 국토정책114호, 2006.11.13

99) 출처 : '경제활동인구 총괄', 통계청, 2004

자가용[경유(2,000CC)] 1km당 CO2 배출량 = 0.408kgCO2/km - CO2량을 전력량으로 환산하여 비용 계산
원격근무를 활용한 절감효과 <ul style="list-style-type: none"> • 이동거리 : 14.56km x 12,159,500 = 177,042,320km • 비용 : 4,967,010,070원 • CO2 : 6,755,935 + 45,040 + 10,956,087 = 17,757,061kgCO₂

가정 사항에 근거하여 2009년 원격근무비율이 50%일 때 2009년 경제활동 인구수를 고려한 온실가스 감축량은 17,757,061kgCO₂가 절감되며, 이를 전력 요금으로 환산하면 약 4,967,010,070원(가정용 전기요금 = 120원(kw당))에 해당하는 것으로 나타난다.

원격근무를 도입하면 위에서 살펴본 이동과 관련된 직접적인 CO₂ 배출 감소량 외에도 각 회사의 사무실 운영에 있어서 비용절감의 효과를 기대할 수 있다.

3. Real Time Freight Management

Real-time Freight Management는 물류분야에서 소비하는 에너지의 수송 효율을 높이고 에너지 절감을 위하여 이용하는 기술로 화물·여객운송과 관련된 차량 등의 운송수단을 실시간으로 관리하는 기술이다. 우리나라 부문별 최종 에너지 소비량을 살펴보면 물류분야는 2006년 산업부문에 이어서 두 번째로 많은 에너지를 소비하고 있으며, 한국의 화물차 공차율(공차 운행거리/총 운행거리)은 2005년 38.4%¹⁰²⁾로 2004년 한국의 도로부문 물류비¹⁰³⁾ 68조원 중 공차율을 감안한 26조원의 낭비가 비효율적으로 발생하고 있는 상황이다. 국내의 화물·운송에서 가장 큰 비율을 차지하고 있는 육상운송에 적용 가능한 기술은 '지능형교통시스템

100) 출처 : 통계청(2005년 인구주택센서스)

101) 출처 : '경제활동인구 총괄', 통계청, 2009년 1~7월

102) 2005년 적재효율(적재중량 x 적재운행거리 / 적재능력 x 총 운행거리)은 42.6%. 이를 감안할 경우 비효율은 57% 수준까지 상승 (자료: 신동선, "화물차 공차율 저감 및 적재율 증진 방안", 한국교통연구원, 2006.09)

103) 2004년 기준 한국의총 국가물류비는 92.4조원으로서 그 중 도로부문 수송비가 68조원으로 가장 큰 비중을 차지 (자료: 교통연구원, "2004년도 국가물류비 산정결과 발표", 2006.12.28)

(ITS)', '위치기반서비스(LBS)'가 있다.

가. 지능형교통시스템(ITS: Intelligent Transportation System)

지능형교통시스템(ITS: Intelligent Transportation System)은 정보·통신·전자 기술을 도입하여 과학적인 교통운영관리를 '지능형교통시스템'을 통해 기존 교통시설의 효율성을 극대화하고 이용자에게 편의성을 제공하기 위한 시스템이다. ITS는 첨단교통관리분야(ATMS), 첨단교통정보분야(ATIS), 첨단대중교통분야(APTS), 첨단화물운송분야(CVO), 첨단차량 및 도로분야(AVHS) 5개의 기술을 모두 종합하여 도로와 관련된 분야의 교통흐름개선을 통한 에너지 절감을 가지고 있을 수 있는 기술이다.

지능형교통시스템(ITS)은 국내 ITS관련 연구를 다양한 분야에서 활발히 진행하고 있는 ITS Korea의 연구 중 실시간 화물 관리와 관련하여 시뮬레이션을 통해 고속도로의 실시간 관리를 함으로써 얻을 수 있는 CO2 배출량 저감 효과를 분석하면 다음과 같다.

※ 시나리오 1 : 우회율 변화에 따른 CO2 저감량

FTMS를 운영하여 우회율 3%일 때 CO2 배출량을 측정하고 exTMS 도입 시 우회율이 8%로 개선됨에 따라 FTMS대비 CO2 배출량 감소 기대효과를 다음과 같이 예상할 수 있다.

[표 7.17] 지능형교통시스템의 CO2 배출 저감량

<p>① 교통정보수집 및 제공 시스템 : 20.3만톤</p> <p>② 돌발상황 자동감지 시스템 : 181.1만톤</p> <p>③ 고속도로 교통관리 및 제어 시스템 : 0.6만톤</p> <p>④ 영업소 교통관리 시스템 : 1만톤</p> <p>※ 시뮬레이션 분석 고려사항</p> <ul style="list-style-type: none"> - 양재IC~천안JC에 이르는 75km에 한정된 기대효과를 전국으로 확산 전국 고속도로로 연장한 환산계수 : $3132/75 = 41.76$ - 시뮬레이션 분석연도 : 2007, 2010, 2013, 2018(세부연도는 보관법으로 분석) - 장래 고속도로는 통행환경이 변화되므로 CO2는 특정추세를 따르는 것은 아님 - 차종고려 - 연간 교통량¹⁰⁴⁾ 증가율 고려 - 고속도로 내 속도 및 지체율 고려 - kg당 CO2량 및 속도에 따른 CO2 배출량 - 상호평가지침서¹⁰⁵⁾ 참고 - CO2량을 전력량으로 환산하여 비용 계산
<p>지능형교통시스템을 활용한 절감효과</p> <ul style="list-style-type: none"> • CO2 : 203만톤CO₂ • 비용 : 567,832,168,832원

위와 같이 ITS Korea에서의 연구에서처럼 양재IC~천안JC에 이르는 75km에 한정된 기대효과를 전국으로 확산할 경우 온실가스 감축량은 203만톤CO₂가 절감되며, 이를 전력 요금으로 환산하면 약 5,678억원(가정용 전기요금 = 120원(kw당))의 비용절감 효과를 볼 수 있을 것으로 예상된다.

104) 출처 : 한국교통연구원 DB

105) '교통시설 투자평가지침', 건설교통부, 2007.12
 '공공교통시설개발사업에 관한 투자평가지침', 2004.4
 '예비타당성조사 운용지침', 기획재정부, 2008.3
 '공항표준지침', 공공투자관리센터 한국개발연구원, 2001.12
 '도로철도 표준지침', 한국개발연구원, 2004.9
 '문화과학시설 가치추정연구', 한국개발연구원, 2004.9
 '보건복지 표준지침', 한국개발연구원, 2004.9
 '수자원(댐) 표준지침', 공공투자관리센터 한국개발연구원, 2003.4
 '예비타당성 일반지침', 한국개발연구원, 2004.12
 '정보화 표준지침', 한국개발연구원, 2004.12
 '항만 표준지침', 공공투자관리센터 한국개발연구원, 2001.12

나. 위치기반서비스(LBS: Location Based Service)

위치기반서비스(LBS: Location Based Service)는 이동단말기를 이용하여 사람이나 사물의 위치를 정확하게 파악하는 시스템 및 측정된 위치와 관련된 부가 정보 서비스를 제공하기 위한 기술이다. 이는 텔레매틱스, 물류, 로봇 등의 기반 서비스 핵심 기술로서 이동통신뿐만 아니라 무선랜, RFID 등 유비쿼터스 환경을 포함한 포괄적인 기술로 이동통신망 기술, 인터넷 기술, 위치추적 기술 등의 결합으로 이루어져 다양한 분야에 적용 가능하다.

또한 무선측위기술, LBS 플랫폼 기술, LBS 응용기술 등을 통하여 이동단말기 등의 위치를 실시간으로 파악하고 다양한 부가정보·위치기반 서비스를 제공하여 위치추적을 통한 차량·선박 모니터링을 통하여 화물·여객 이동의 최적 경로 산출하여 이동과 관련된 물류비용과 에너지 감소를 가져올 수 있을 것이며, 실시간으로 물류 차량의 적재량과 위치파악을 통하여 공차율 감소를 가져올 수 있는 기술이다.

※ 시나리오 1 : 공차율 감소에 따른 CO2 저감량

위치기반서비스(LBS) 기술을 활용한 엔콜트릭 서비스¹⁰⁶⁾의 CO2 저감 효과를 분석하기 위해 공차율, 1대당 물류비용, CO2 배출량 및 CO2 배출량을 금액으로 환산한 값을 고려¹⁰⁷⁾하여 저감되는 CO2양을 추정하였다.

106) 출처 : 동부익스프레스 엔콜트릭

107) 출처 : '동부, 화물운송 정보화 사업...다단계구조 해결 기대', EBN 물류&조선 신문, 2008.9.2

출처 : 동부 익스프레스, 국토해양부, 통계청

[표 7.18] 위치기반서비스를 통한 CO2 배출 저감량

① 기준 공차율 : 32% (총 321천대 = 운행차량218천대 + 빈차운행차량103천대)
② 목표 공차율 : 15% (총 257천대 = 운행차량218천대 + 빈차운행차량39천대) ※빈차운행차량이란 공차를 의미하며 물량대비 필요없는 차량의 대수 목표 공차율일 때 공차의 차량수 : 39천대
③ 감소 공차 대수 : 64천대
④ 대당 물류비용 : 54,000,000원
⑤ CO2 배출량을 금액으로 환산한 값(일/대) : 4,450원
⑥ 연간 저감 CO2 배출비용 : 64,000대 x 365일 x 4,450원 = 103,952,000,000원
공차율 관리를 활용한 절감효과
• 비용 : 1,039억원
• CO2 : 371,442,500kgCO ₂

위와 같은 계산을 통해 3억 7천kgCO₂를 저감 할 수 있는 것으로 나타났으며, 이는 1,039억원으로 환산된다.

※ 시나리오 2 : 목표 공차율 달성을 통한 CO2 저감량

한국교통연구원 신동선의 2006년 논문 ‘화물차 공차율 저감 및 적재율 증진 방안’에 따르면 국내 평균 공차율은 38%이다. 또한 국내 사업용 화물자동차(화물+특수) 등록대수는 377,870대¹⁰⁸⁾이다. 이 때 전국의 화물자동차에 엔콜트릭의 위치기반서비스(LBS)를 적용하여 공차율을 15%로 하여 실시간 화물관리를 한다면 이때 다음과 같은 CO2 배출에 따른 비용 절감 효과를 기대할 수 있다.

108) 출처 : 국토해양부 자동차관리과

[표 7.19] 위치기반서비스를 통한 CO2 배출 저감량(전국)

① 기준 공차율 : 38% ② 목표 공차율 : 15% ③ 감소 공차 대수 : 86,910대 ④ 대당 물류비용 : 54,000,000원 ⑤ CO2 배출분을 금액으로 환산한 값(일/대) : 4,450원 ⑥ 연간 저감 CO2 배출량 : 86,910대 x 365일 x 4,450원 = 141,163,567,500
공차율 관리를 활용한 절감효과 • 비용 : 1,412억원 • CO2 : 504,790,000kgCO ₂

엔콜트릭 서비스의 효과를 국내 평균 공차율과 국내 사업용 화물자동차 등록수를 고려하여 전국으로 확산할 경우 온실가스 감축량은 504,790,000kgCO₂가 절감되며, 이를 전력 요금으로 환산하면 약 1,412억원(가정용 전기요금 = 120원(kw당))의 비용절감 효과를 볼 수 있을 것으로 예상된다.

※ 시나리오 3 : 물류추적 시스템의 확대적용을 통한 CO2 저감량

물류추적시스템(ULTS)을 활용하여 물류거점의 운영을 효율화 할 경우 게이트 운영 인건비 절감, 관세청 반출입보고 간소화, 상하차중 발급업무 간소화, 유류비 절감, 반출입증 구매비용 절감, 운송사 측면에서의 처리능력 향상 등의 효과를 기대할 수 있다. 본 연구에서는 국토해양부¹⁰⁹⁾에서 실시한 의왕ICD, 양산ICD의 기대효과 산출량 중 물류추적시스템을 통해 물류거점의 운영을 효율화하여 유류비를 절감하는 것에 초점을 맞춰 그 효과를 정량적으로 계산한다.

109) 출처 : '내륙물류거점-항만간 차량·물동량의 위치추적과 관리지원 등 서비스 시행', 국토해양부, 2009

[표 7.20] 물류추적시스템을 통한 CO2 배출 저감량

<p>① 차량당 평균 공회전 시간 : 3분</p> <p>② 공회전시 분당 연료 소모량 : 140cc (배기량 12,000 cc 기준)</p> <p>③ 차량당 평균 단축거리 : 0.05Km,</p> <p>④ 연비 : 1.5Km/l(20톤이상, 부하상태)</p> <p>⑤ 유가 : 1,700원/리터</p> <p>⑥ 화물차 1km당 평균 CO2 배출량¹¹⁰⁾ : 0.444kgCO2/km 화물차[휘발유] 1km당 CO2 배출량 = 0.399kgCO2/km 화물차[경유] 1km당 CO2 배출량 = 0.488kgCO2/km 화물차[LPG] 1km당 CO2 배출량 = 0.446kgCO2/km</p> <p>의왕ICD</p> <p>- 총 진출입차량수 : 951,179 대 - 유류비 절감액 : $951,179 \times [(3 \times 140/1,000) + (0.05/1.5)] \times 1,700 = 733\text{백만원}$</p> <p>양산ICD</p> <p>- 총 진출입차량수 : 558,158 대 - 유류비 절감액 : $558,158 \times [(3 \times 140/1,000) + (0.05/1.5)] \times 1,700 = 430\text{백만원}$</p>
<p>물류추적시스템을 활용한 절감효과</p> <ul style="list-style-type: none"> • 이동거리 : $(951,179 + 558,158) \times 0.05\text{km} = 75466.85\text{km}$ • 에너지 : $75466.85/1.5 = 50,311\text{리터}$ • 비용 : 1,163백만원 • CO2 : 4,157,725kgCO₂

각 내륙물류기지의 정확한 진출입차량수에 대한 자료가 없어 의왕ICD의 총 진출입 차량수(951,179대)와 양산ICD의 총 진출입차량수(558,158 대)의 평균을 고려하여 전체 내륙물류기지에서의 CO2 배출 저감 효과를 산정한다. 국내 내륙물류기지를 통해 저감 가능한 CO2 배출량은 다음과 같다.

110) 출처 : 환경재단 기후변화센터, 환경부

[표 7.21] 물류추적시스템을 통한 CO2 배출 저감량(전국)

<p>① 차량당 평균 공회전 시간 : 3분 ② 공회전시 분당 연료 소모량 : 140cc (배기량 12,000 cc 기준) ③ 차량당 평균 단축거리 : 0.05Km, ④ 연비 : 1.5Km/(20톤이상, 부하상태) ⑤ 유가 : 1,700원/리터 ⑥ 총 진출입차량수 : 6,037,348대 ⑦ 화물차 1km당 평균 CO2 배출량¹¹¹⁾ : 0.444kgCO2/km 화물차[휘발유] 1km당 CO2 배출량 = 0.399kgCO2/km 화물차[경유] 1km당 CO2 배출량 = 0.488kgCO2/km 화물차[LPG] 1km당 CO2 배출량 = 0.446kgCO2/km</p> <p>유류비 절감액 $6,037,348 \times [(3 \times 140/1,000) + (0.05/1.5)] \times 1,700 = 4,652,782,859$원</p> <p>※ 가정사항 - 총 진출입차량수 : $[(951,179+558,158)/2] \times 8 = 6,037,348$대</p>
<p>물류추적시스템을 활용한 절감효과</p> <ul style="list-style-type: none"> • 이동거리 : $(6,037,348 \text{대}) \times 0.05\text{km} = 301,867\text{km}$ • 에너지 : $301,867/1.5 = 201,245$리터 • 비용 : 4,653백만원 • CO2 : 16,634,475kgCO₂

국토해양부에서 실시한 의왕ICD, 양산ICD의 총 진출입차량수의 평균을 이용하여 전국의 내륙물류기지를 고려 할 경우 온실가스 감축량은 16,634,475kgCO₂가 절감되며, 이를 전력 요금으로 환산하면 약 4,653백만원(가정용 전기요금 = 120원(kw당))의 비용절감 효과를 볼 수 있을 것으로 예상된다.

111) 출처 : 환경재단 기후변화센터, 환경부

4. On Live High Definition Video

On live High Definition Video은 여러 가지 단말과 회선으로 이루어지는 통신시스템을 이용하여 멀리 떨어져 있는 사람들 간에 영상화면으로 모습을 보아가며, 마치 한 회의실에 함께 있는 분위기로 회의를 진행하는 것을 말한다.

화상회의 시스템은 크게 스튜디오형, ISDN형, 인터넷기반 화상회의 3가지로 분류 할 수 있다.

[표 7.22] 화상회의 시스템¹¹²⁾

종류	특징
스튜디오형 화상회의	<ul style="list-style-type: none"> - 가장 오랫동안 사용된 형태 - 고속의 전용통신 라인과 연결 - 스튜디오처럼 카메라, 마이크, 조명 기구를 갖추고 교육 - 예 : 영국 런던 대학의 라이브넷
ISDN형 화상회의	<ul style="list-style-type: none"> - (Integrated Services Digital Network)을 이용한 화상회의 - 기존의 아날로그 전화선을 이용하면서 대용량의 디지털 정보를 고속으로 한정적인 전달 가능 - 선명도와 음질이 떨어짐
인터넷기반 화상회의	<ul style="list-style-type: none"> - 추가적 비용없이 상시적으로 이용 - 손쉬운 소프트웨어만 필요, 비용적인 면에서 유리 - 화질과 음질 수준이 떨어짐 - 속도의 불안정 - 예 : 미국의 코넬대학교에서 개발한 CUSeeMe

화상회의를 도입하면 신속한 의사 결정을 내릴 수 있어 경영적인 측면에서 효과가 있으며, 시공간적 제약을 탈피함으로써 회의장소로 이동하는 시간이 줄어들고, 기업의 출장비용 절감을 가져온다. 또한 다양한 방식을 통한 대화와 토론이 가능해지고 국내외 지사 및 지점간의 통신비용을 절감하는 효과를 기대할 수 있다. 더불어 회의장소로의 이동을 위한 교통수단의 이용이 줄어들어 온실가스 배

112) 출처 : '화상회의 시스템의 시장 진출 핵심요인', 김광기, 2003

출량이 감소하고, 회의장소 및 회의 준비에 사용되는 기기의 사용, 종이의 사용 등이 줄어들어 에너지 절감 효과와 온실가스 배출량 감소 등 경제적·환경적 문제에 긍정적인 결과도 기대할 수 있다.

화상회의의 경우 각 회의 특성(규모, 참석자, 참가자의 이동수단, 개최지 등)에 따라 화상회의를 통한 에너지 및 CO2 절감량의 큰 차이가 발생한다. 따라서 기대효과를 실제 2009년 9월에 개최되는 행사를 기준으로 추정하고자 한다.

※ 시나리오 : 실제 진행된 행사를 토대로 화상회의의 CO2 저감량 예측

본 행사는 영국, 일본 등과 같은 세계의 주요 국가에서 오프라인으로만 개최되던 국제 심포지엄 행사로 2009년 최초로 한국에서 온라인과 오프라인을 동시에 개최된다. 이 행사를 대상으로 온라인 참여를 실시하였을 때의 에너지 및 CO2 배출량의 절감량이 얼마나 되는지를 살펴보고자 한다. 행사 개최지 에너지 및 CO2 배출 관련 영역은 다음과 같다.

[표 7.23] 행사 개최지 에너지 및 CO2 배출 관련 영역

구분		설명
이동	해외	• 해외참가자의 이동
	국내	• 국내참가자의 이동 • 행사물품의 이동
행사 장소		• 행사장소의 전력사용 • 실내행사의 적정 실내온도 유지를 위한 에너지 사용
행사 물품 및 소모품		• 행사 홍보를 위한 홍보물 제작 및 배포 • 행사 관련 일회용품 사용

기존 행사 개최 시 고려해야 할 요소는 [표 7.19]와 같다. 이동과 관련하여 국내의 행사 참여자 및 행사관련 물품의 이동으로 인한 에너지사용, 행사장소와 관련하여 국내외의 참여자 수용공간의 적절한 실내온도 유지와 조명기구의 사용 등으로 인해에너지와 전력이 소모되며 이로 인해 CO2가 발생하게 된다. 행사 물품 및 소모품의 경우 행사 개최 시 홍보와 관련된 현수막 및 안내표지, 인쇄자료

등의 제작과 관련된 CO2가 발생하게 된다. 이번 2009년 한국에서 개최하는 심포지엄 행사의 경우 온라인과 오프라인 참여를 함께 고려함으로써 온라인 참여를 통한 국내외에서의 행사 참여 인원의 이동과 관련된 에너지 사용을 절감 할 수 있으며, 온라인 참여자의 증가와 오프라인 참여자의 감소로 행사 장소의 공간 축소로 인한 에너지 절감을 통한할 수 있다. 또한 온라인 참여자의 증가로 인한 오프라인 참여자의 감소로 인하여 일회용품 사용의 감소와 행사자료의 생산과 관련된 CO2 발생량을 절감할 수 있다. 이번 한국에서 개최하는 심포지엄의 절감할 와 관련하여 에너지 및 CO2 원변 한계산에 고려하는 요소는 ‘해외 참가자의 이동’, ‘행사장소의 전력 사용’이다. 이동부분의 경우 온라인을 통한 해외참가자의 이동이 가향게 고부분이므로 중사장요소로 고려하였으며, 나머지부분인 국내 참가자의 이동 및 행사물품의 이동과 관련된 요소는 오프라인으로도 함께 개최되는 심포지엄의 성격상 이동거리가 해외참가자에 비하여 크게 감축되는 부분이 아니므로 고려하지 않았다. 행사 장소와 관련된 전기 및 에너지사용의 경우 전력량은 고려하나 에너지 사용량은 고려하지 않는다. 그 이유는 에너지의 경우 장소의 특성별 사용되는 에너지의 종류 및 사용량이 다르기 때문이다. 마지막으로 행사물품 및 소모품의 경우, 한국 심포지엄 행사의 경우 재생용지와 환경물품 등을 사용하므로 고려하지 않았다.

□ 가정 사항

- ① 화상회의를 통한 온라인 참가자를 대상으로 하며, 화상회의 국외 참가자는 교토참가자리스트를 이용함(한국과 지리적 위치가 비슷함)
- ② 국내 참가자 200명, 해외참가자 200명으로 예상
- ③ 해외 참가자는 교토 심포지엄 참가자의 해외 참가자 비율을 통해 200명을 분배
- ④ 해외참가자 200명은 대륙별로 구분, 대륙의 중심부의 공항에서 인천공항까지의 거리를 대륙별로 일괄적으로 적용
- ⑤ 주요 저감부분인 해외참가자 이동관련 에너지 사용 및 CO2 배출과 회의장소의 전력 사용과 CO2 배출량 부분만을 고려
- ⑥ 홍보물과 내용은 고려하지 않음

가정요소를 반영한 화상회의를 통한 CO2 감축량을 살펴보면 다음과 같다.

[표 7.24] 이동관련 CO2 배출 저감량

교토참가자리스트 총: 253명 한국 참가자 총: 400명 예상 (오프라인: 200, 온라인: 200(해외 참가자)) 교토참가자리스트를 국적을 통한 해외, 국내 참가자로 구분 253명 중 (일본: 189명, 해외: 64명) 한국 해외 참가자를 인원대비 비율로 계산 400명 중 (한국: 200명, 해외: 200명) 해외참가자를 대륙별로 구분 해외참가자의 이동거리를 대륙별로 산정 해외참가자들의 왕복 이동거리의 총합: 3,098,098.8km CO2 발생량(kg) 계산식 = 거리(km)/13.3
해외참가자들의 이동관련 CO2 발생량: 232,939.762 kgCO ₂

[표 7.25] 회의장소 관련 CO2 배출 저감량

한국 참가자 총: 400명 예상 (오프라인: 200, 온라인: 200) 오프라인 참가자 200명을 위한 공간: 256.7평(847.11m ²) 비율을 통해서 400명이 참가하였을 때의 공간: 513.4평(1694.22m ²) 온라인 참가자로 인한 절감 공간: 256.7(847.11m ²) 평당 전력소비량: 179(kWh/m ²) 전력 CO2 배출계수: 0.429kgCO ₂ /kWh
해외참가자들의 회의장소 관련 CO2 저감량: 65,050.42 kgCO ₂

화상회의를 통한 온실가스 감축량을 살펴보면, 해외참가자가 온라인을 통한 화상회의에 참여함으로써 한회의 약 200명의 해외이동과 관련하여 약 232,939kgCO₂가 절감되며, 약 200명의 참가자 수용공간을 절약함으로써 65,050kgCO₂을 절감할 수 있다. 따라서 한국 심포지엄 행사가 온라인을 통한 화상회의를 도입함으로써 한회에 해외 참여자 200명으로 한 했을 때, 1회 이동 부편여 장소 사용 부편에서 297,990kgCO₂를 절감할 수 있을 것으로 예상되며, 에너지 절감 금액200명으로 약 8,729만원(항공유가=153.62센트/갤론¹¹³)(2009년 1월~8월 평

113) 출처 : Singapore Kerosene

균), 환율=1,280원/달러¹¹⁴⁾의 비용이 절감될 것으로 예상된다. 앞서 설명한 국내 심포지엄 행사는 1회 개최하였을 경우에 해당하는 금액이며, 행사의 크기와 성격에 따라서 참여자 수의 차이는 있겠지만, 2004년 국내 164회¹¹⁵⁾의 행사에 위와 같 23화상회의 시스템을 도입하였을 경우 약 143억원에 해당하는 금액이 절감 될 것으로 예상된다.

제 3 절 방송·통신 기반 CO2 저감 기술 효과 분석

국내의 도입된 IT 기술과 연구 자료를 토대로 CO2 저감 효과를 측정 한 결과 [표 7.26]과 같이 약 4백만톤의 CO2 저감 효과가 있는 것으로 나타났다.

[표 7.26] 국내 및 해외의 기술별 CO2 저감량

방송·통신 기반 기술	국내	
	CO2(톤)	비용(만원)
Remote Appliance & Presence Based Power Control	13,486,000	353,280,000
Decentralized Business District	17,757	496,701
Real Time Freight Management	2,551,424	71,368,516
On Live High Definition Video	48,870	1,430,000
합계	16,104,051	426,575,217

각 기술별 CO2 저감량을 추정하는 것은 국내에서 보급/확산해야 하는 기술을 도출하고 이를 정책 및 여러 활동에 반영하여 효율적으로 CO2를 저감하기 위 함과 동시에 국외와는 다른 국내 상황을 반영하기 위함이다. 실제로 CO2 저감량 을 비중으로 환산하여 국외 저감비중과 비교하면 [표 7.27]과 같다. 비교를 위해 'Climate Risk Pty Limited(Australia)'보고서를 참고하였다. 이 보고서는

114) 출처: 아시아신문자료, "원·달러 환율 4분기 중 1100원대 안착"

115) 출처 : 문화관광부, '국제회의산업 육성 기본계획' (2006.5)

‘Telecommunications based Opportunities to Reduce Greenhouse Gas Emissions’라는 주제로 각 기술들을 활용할 경우 감소할 수 있는 CO2 양을 측정하고 제시하고 있다.

[표 7.27] 서비스 별 CO2 저감 비중

서비스	국내(%)	해외(%)
Remote Appliance & Presence Based Power Control	83.74	50.85
Decentralized Business District	0.11	9.70
Real Time Freight Management	15.84	30.92
On Live High Definition Video	0.30	8.53
합계	100	100

국내의 모두 ‘Remote Appliance & Presence Based Power Control’ 부문과 ‘Real Time Freight Management’ 부문에서 높은 비중을 차지하는 공통점이 있지만 특히 국내의 경우 ‘Remote Appliance & Presence Based Power Control’ 부문에 큰 효과가 있는 것으로 나타난다. ‘Remote Appliance & Presence Based Power Control’의 경우 기업뿐만 아니라 가정에서도 활용될 수 있는 기술로 전 국가에 적용 가능한 기술이기 때문에 효과가 큰 것으로 판단된다. 이와 더불어 초고속 인터넷 도입율이 95% 이상에 달하는 IT 강국으로 이러한 기술의 확산이 급속도로 이루어질 것으로 전망되기 때문이다.

‘Real Time Freight Management’의 경우 해외와 동일한 수준의 많은 CO2 저감효과가 발생하는데 이는 국내의 수송 에너지 비효율과 공차율 때문이다. 국내의 경우 일본에 비해 물류 시장 규모가 작으나 우리나라는 에너지 12.9톤밖에 수송(일본은 52.1톤 수송)하지 못하며 공차율도 38.4%(116)로 높다. 따라서 ‘Real Time Freight Management’를 통해 제거되는 낭비 요소 및 비용이 커서 해외의 수준과 동일하게 비용 절감 효과가 발생할 것으로 기대된다. ‘Decentralized Business District’의 경우 해외의 비해 낮은 비중을 차지하는 것을 확인할 수 있

116) 2005년 적재효율(적재중량 × 적재운행거리 / 적재능력 × 총 운행거리)은 42.6%. 이를 감안할 경우 비효율은 57% 수준까지 상승 (자료: 신동선, “화물차 공차율 저감 및 적재율 증진 방안”, 한국교통연구원, 2006.09)

는데 국내의 경우 면적이 해외에 비해 작아 재택근무로 인한 이동의 감소가 크지 않기 때문이다. 하지만 국내에서 개최되는 국제 컨퍼런스만을 고려했기 때문이며, 회사나 기관들에서 시행되는 화상회의도 포함하면 그 양은 증가할 것으로 판단된다.

7장 요약

◎ 방송·통신 기반의 녹색기술은 그린 IT의 활용 기술로 산업 및 사회 전반에 에너지 효율화 및 교통량 저감을 통해 경제적·환경적인 측면에서 효과가 기대됨

- 방송·통신 기반의 대표 녹색기술로는 스마트 물류, 재택근무, 전화회의, 화상회의 등과 같은 기술이 존재함
- 이러한 녹색기술은 운송·여행 대체수단, 공급망관리, 건물·에너지 관리, 환경관리, 교통최적화, e-Business 등 여러 분야에 활용 가능

◎ 국내의 경우, 해외와 환경(문화, 산업, 기술 수준 등)이 다르기 때문에 동일한 효과를 주지 않을 가능성이 존재하므로 향후 정책 도입 및 기술 확산의 의사결정에 활용하기 위해서는 보다 정확한 효과를 도출하여야 함

- GeSI나 ENTO와 같은 국제협의체의 보고서에 의하면 방송·통신 기반 기술의 활용을 위해 에너지 소비가 4% 증가하는 반면 CO2 배출량은 11% 감축하며, 전력이나 화석연료의 사용저감을 통해 비용 감소 효과가 발생함

◎ 우리나라의 경우 고정연료연소(에너지 전환 : 67.6%)와 수송부문(16.7%)에서의 CO2 발생비중이 84.3%를 차지하므로 그린 IT 활용 기술을 통해 저감해야 할 영역은 두 개의 영역임. 따라서 이러한 영역에 CO2를 저감시킬 수 있는 아래의 4가지 기술을 토대로 효과를 측정함

- Remote Appliance & Presence Based Power Control은 가정과 산업현장의 전기시스템에 사용되는 전력의 모니터링과 네트워크 기반의 컨트롤을 통하여 전력의 낭비를 줄이기 위한 기술
- Decentralized Business District는 직장에 출퇴근해서 하는 근무를 방송·통신 기술을 활용하여 부분적 혹은 전면적으로 대체하는 것으로, 사무실이 아닌 장소에서도 언제 어디서나 업무를 볼 수 있는 것
- On live High Definition Video은 여러 가지 단말과 회선으로 이루어지는 통신 시스템을 이용하여 멀리 떨어져 있는 사람들 간에 영상화면으로 모습을 보아가며, 마치 한 회의실에 함께 있는 분위기로 회의를 진행하는 것
- Real-time Freight Management는 물류분야에서 소비하는 에너지의 수송 효율을 높이고 에너지 절감을 위하여 이용하는 기술로 화물·여객운송과 관련된 차량 등의 운송수단을 실시간으로 관리하는 기술

◎ 국내의 보도자료 및 보고서 등을 활용하여 4가지 방송·통신 기반 기술의 효과를 측정 한 결과, 다음과 같은 효과를 주는 것으로 나타남

방송·통신 기반 기술	국내		
	CO2(톤)	비용(만원)	비율
Remote Appliance & Presence Based Power Control	13,486,000	353,280,000	83.74
Decentralized Business District	17,757	496,701	0.11
Real Time Freight Management	2,551,424	71,368,516	15.84
On Live High Definition Video	48,870	1,430,000	0.30
합계	16,104,051	426,575,217	100

- 'Remote Appliance & Presence Based Power Control'의 경우 기업뿐만 아니라 가정에서도 활용될 수 있는 기술로 전 국가에 적용 가능한 기술이기 때문에 효과가 큰 것으로 판단됨. 또한 초고속 인터넷 도입율이 95% 이상에 달하는 IT 강국으로 이러한 기술의 확산이 급속도로 이루어질 것으로 전망되기 때문임
- 'Real Time Freight Management'의 경우 해외와 동일한 수준의 많은 CO2 저감효과가 발생하는데 이는 국내의 수송 에너지 비효율과 공차율 때문임. 국내의 경우 일본에 비해 물류 시장 규모가 작으나 우리나라는 에너지 12.9톤밖에 수송(일본은 52.1톤 수송)하지 못하며 공차율도 38.4%¹¹⁷⁾로 높아 제거되는 낭비 요소 및 비용이 커서 해외의 수준과 동일하게 비용 절감 효과가 발생할 것으로 기대됨
- 'Decentralized Business District'의 경우 해외의 비해 낮은 비중을 차지하는 것을 확인할 수 있는데 국내의 경우 면적이 해외에 비해 작아 재택근무로 인한 이동의 감소가 크지 않기 때문임. 하지만 회사나 기관들에서 시행되는 화상 회의도 포함하면 그 양은 증가할 것으로 판단됨

117) 2005년 적재효율(적재중량 x 적재운행거리 / 적재능력 x 총 운행거리)은 42.6%. 이를 감안할 경우 비효율은 57% 수준까지 상승 (자료: 신동선, "화물차 공차율 저감 및 적재율 증진 방안", 한국교통연구원, 2006.09)

제 8 장 방송·통신 기반 기술의 파급효과

국가 차원에서 에너지 기후 시대의 지속가능한 발전이 가능하도록 하는 녹색성장 기본법을 제정하였으며 녹색성장을 위한 과제로 저탄소 녹색성장 10대 과제, 그린 IT 5대 정책 과제를 제시하였다. 이러한 정책과의 연관성 및 산업, 경제, 사회의 파급효과 분석을 통해 방송·통신 기반 기술이 그린 KOREA 달성에 기여하는 바를 파악하고자 한다.

제 1 절 녹색성장 정책과의 연관성

우리나라는 2013년 기후변화협상 의무대상국으로 분류되어짐에 따라 국제 사회 대응하기 위한 방안으로 그린 IT 활동에 관심을 가지고 IT제품의 환경규제 및 폐기물 중심으로 IT부문의 환경문제에 접근하였다. 또한 최근 CO2 배출에 초점을 둔 그린 IT 정책을 중점적으로 추진 중이다. 그 일환으로 녹색성장 기본법을 제정하였는데 그 이유는 여러 부처에서 실시하고 있는 기후변화, 에너지 및 지속가능발전 등은 저탄소 녹색성장과 연관성이 매우 높으나 서로 다른 법규에 의해 개별적·산발적으로 시행됨에 따라 부처별 정책 및 사업 간의 연계가 유기적으로 이루어지지 않기 때문이다. 따라서 녹색성장 기본법을 토대로 이를 통합하여 보다 효율적·체계적으로 운영하기 위하여 제정되었다. 이 기본법은 녹색성장 국가전략을 수립·심의하는 녹색성장위원회를 설립하는 등 추진체계를 구축하고 저탄소 녹색성장을 위한 각종 제도적 장치를 마련하는 것을 목적으로 한다. 저탄소 녹색성장기본법의 주요 내용은 다음 [표 8.1]에 정리되어 있다.

[표 8.1] 녹색성장 기본법 주요내용¹¹⁸⁾

정책 과제	내용
법의 성격	<ul style="list-style-type: none"> 저탄소 녹색성장에 관한 기본법 다른 법률에 우선하여 적용
기후변화대응, 에너지기본계획 수립·시행	<ul style="list-style-type: none"> 온실가스 중장기 감축목표 설정 및 부문별·단계별 대책, 에너지 수요관리 등을 포함하여 수립·시행함
중장기 및 단계별 목표 설정·관리	<ul style="list-style-type: none"> 온실가스 감축, 에너지 절약, 에너지자립, 에너지 이용 효율, 신재생에너지 보급 향상을 위해 목표설정 조기행동 촉진 및 경영지원, 기술적 조연 등 지원조치 강구
온실가스 배출량 보고 및 종합정보관리체계 구축·운영	<ul style="list-style-type: none"> 에너지 다소비 업체의 온실가스 배출량을 정부에 보고토록 함
총량제한 배출권 거래제 도입	<ul style="list-style-type: none"> 총량제한 배출권 거래제에 관련된 법률 따로 제정

저탄소 녹색성장기본법의 주요 의미를 살펴보면 개념상의 혼란을 해소하고 상위 기본법으로서의 법적 성격을 명확히 하는 것이다. 또한 기후변화 대책과 에너지 대책은 동전의 양면인 점을 감안하여 두 대책이 개별적으로 시행됨으로 인해 발생하는 문제점을 하나의 법체계 내에서 저탄소 사회를 구현하기 위하여 유기적으로 연계한 것이다. 이를 통해 다음과 같은 효과를 기대할 수 있다.

- 에너지 절약 및 신재생에너지 보급을 통한 자원위기의 대응
- 온실가스 감축 목표 설정 및 관리를 통한 에너지 수요관리 강화
- 일본이나 덴마크에 비해 낮은 에너지자립도를 획기적으로 개선할 수 있는 제도적 장치의 발판 마련

이러한 기본법 하에 녹색성장을 달성하기 위한 과제로 저탄소 녹색성장 10대 과제와 그린 IT 5대 과제를 제시하였다. 각각의 내용 및 방송·통신 기반 기술과의 연관성은 다음과 같다.

118) 출처 : 녹색기본법 입법 보도자료, 국무총리실 녹색성장위원회 설립준비팀, 2009.1.15

1. 저탄소 녹색성장 10대 과제

녹색성장은 2005년 환경부와 UNESCAP이 공동 주최한 “아·태 환경과 개발에 관한 장관회의(MCED)”에서 “서울이니셔티브(SI)”를 통해 채택되었다. 이는 우리나라의 압축·고도성장에 따른 환경훼손의 경험을 바탕으로 향후 지속가능한 경제성장의 모델을 제시하기 위해 주장된 것으로, 경제성장을 하되 경제성장의 패턴을 환경친화적으로 전환시키자는 개념이다.

녹색성장을 가능하도록 하는 10대 과제는 다음 [표 8.2]와 같으며 이를 통해 그린 KOREA 브랜드 마케팅으로 국가 이미지 제고에 주력하는 것은 물론 나아가 환경 분야 국제회의 및 국제기구의 국내 유치, 외국과의 환경협력협정·MOU 등 환경외교를 그린 리더십 제고의 지렛대로 활용하는 것을 목표로 하고 있다.

[표 8.2] 저탄소 녹색성장 10대 과제¹¹⁹⁾

정책	내용
온실가스를 줄이는 저탄소 정책	<ul style="list-style-type: none"> • 기존 “요소투입” 위주 성장모형에서는 경제성장과 온실가스 배출 등 환경훼손의 동조화(Coupling) 현상이 발생 • 녹색성장은 온실가스를 줄이는 저탄소 경제발전 패러다임으로 경제성장과 환경훼손의 탈동조화(Decoupling)를 추구 • 에너지 저소비형 경제·사회 구조로의 전환과 신재생에너지 보급률 제고 등 에너지 자립국 지향 • 기후변화대응 국제적 노력 강화로 인해 생존하기 위해서는 “저탄소 사회”로의 패러다임 변화가 필연
녹색기술의 새로운 성장동력화	<ul style="list-style-type: none"> • 경제활동에서 온실가스를 줄이고 환경친화성을 증가시키는 녹색기술 및 녹색산업을 새로운 동력으로 삼는 경제성장 추구 • 신재생에너지, 청정개발체제(CDM), 탄소배출권거래제 등 기후친화 산업을 집중 육성하여 미래 신성장 동력화 • 새정부의 747 공약 실현에 기여
고도의 융합기술 정책	<ul style="list-style-type: none"> • 우리나라의 강점인 IT, BT, NT 기술 등을 활용한 융합녹색기술의 개발을 촉진하고 수출산업화 • 주요 융합녹색기술 <ol style="list-style-type: none"> ① 자연에너지 이용 그린홈 기술(NT+IT+BT+ET) ② 수소에너지 생산 및 적용기술(ET+NT+IT) ③ 새로운 차원의 에탄올 제조 기술(NT+ET)

정책	내용
자원과 에너지의 이용효율을 높이는 정책	<ul style="list-style-type: none"> • 전세계적으로 자원고갈의 위기가 고조되고 있으나, 우리 경제는 자원의 대량 투입에 의존하고 있어 비효율적이고 지속 불가능한 구조를 지니고 있음 • 자원·에너지효율을 세계 최고 수준으로 혁신하기 위해 산업구조에서부터 국민의 생활양식까지 국가와 사회의 모든 체계와 구성원의 변혁을 유도하고, 그 자체를 국가경쟁력의 원천으로 삼는 전략이 필요함
새로운 일자리 창출	<ul style="list-style-type: none"> • 녹색기술은 "일자리 없는 성장"의 문제를 치유
기업의 경쟁력 강화정책	<ul style="list-style-type: none"> • EU는 세계에서 가장 강한 수준의 환경규제를 통해 BRICs 등 개도국을 견제하는 한편, 새로운 시장을 창출함으로써 자국의 성장 및 실업문제 해결의 수단으로 활용
국토와 도시, 건축 및 교통까지 개조	<ul style="list-style-type: none"> • 저탄소 녹색성장을 촉진하는 국토·도시공간 조성 • 저탄소·친환경 Green-infrastructure 구축 • 신재생에너지를 활용한 그린홈·그린빌딩 확대
소비에서 의식주까지 바꾸는 생활혁명	<ul style="list-style-type: none"> • 에코효율성 관점의 생산뿐만 아니라 최종적으로는 소비자가 제품 구매를 통해 경제구조를 결정한다는 점에서 녹색성장의 견인차로서의 소비자 역할에 주목할 필요 • 의식주 생활습관 개선 정책 추진 • 시민사회(NGO)와의 적극 협력
녹색교육·문화 정책	<ul style="list-style-type: none"> • 산업적·과학적 인식을 넘어선 사회문화적·도덕적 접근으로 생활문화 전반의 포괄적 변화를 유도 • 미디어와 교육을 활용한 녹색문화 운동 확산으로 국민 공감대 형성 • 생태문화관광 확대 등 고부가가치 그린 투어 문화 확산 • 창의적 인력자원에 기반을 둔 대표적인 저탄소 고부가가치 산업 분야인 문화콘텐츠 산업의 전략적 육성
환경 친화적 세제 개편 'Earning Tax'에서 'Burning Tax'로	<ul style="list-style-type: none"> • 탄소세 도입 등 환경친화적인 세제 개편을 통해 환경보전과 자원 절약을 유도하면서 보다 많은 일자리 창출

방송·통신 기반 기술은 위와 같은 저탄소 녹색성장 10대 과제와 [표 8.3]과 같은 연관성이 있다.

119) 출처 : 환경부 홈페이지, "<http://me.greengrowth.go.kr/index.html>"

[표 8.3] 저탄소 녹색성장과 연구의 연관성

정책	내용
온실가스를 줄이는 저탄소 정책	<ul style="list-style-type: none"> • Remote Appliance & Presence Based Power Control, Decentralized Business District, Real Time Freight Management, On Live High Definition Video의 기술을 통해 저감 가능한 총 배출량은 16,104,051톤CO2로 예상된다. • 기후변화대응 및 국제적 노력 강화로 위와 같은 기술을 기반으로 한 새로운 패러다임의 적용 가능성을 제시
녹색기술의 새로운 성장동력화	<ul style="list-style-type: none"> • 탄소배출권 거래제를 위해 필요한 CO2 배출량 산정 방법을 제시하여 정확한 CO2 배출량 측정을 가능하게 함 • 대기전력저감기술, 원격근무, 실시간 화물관리 및 화상회의와 관련하여 탄소 절감, 에너지 절감기술의 개발 및 발전에 기여
고도의 융합기술 정책	<ul style="list-style-type: none"> • 방송과 통신을 융합한 녹색기술 개발 • 그린홈 기술 및 IT기술을 기반으로 환경 친화적인 에너지를 사용하고 새로운 에너지 기술을 개발
자원과 에너지의 이용효율을 높이는 정책	<ul style="list-style-type: none"> • 그린홈 네트워크, 스마트 그리드, Presence Based Power Control 등의 기술을 바탕으로 에너지의 효율적인 사용 및 국가 전체의 에너지 사용량 절감 • 대기전력 저감 기술을 통해 낭비되고 있는 에너지의 감소 추진
새로운 일자리 창출	<ul style="list-style-type: none"> • 그린 IT 국가전략 핵심과제 추진을 위해 2013년까지 5년간 4조2천억원을 집중 투자하여 5만2천명의 신규 일자리를 창출
기업의 경쟁력 강화정책	<ul style="list-style-type: none"> • IT기술을 바탕으로 새로운 환경 친화적 ICT 기술로 국내 기업의 경쟁력 강화하고 해외 진출시 장애 요소 제거
국토와 도시, 건축 및 교통까지 개조	<ul style="list-style-type: none"> • 방송·통신 기술 기반의 그린홈, 그린빌딩의 확대를 통해 저탄소, 친환경 공간 구축 • Real Time Freight Management를 통해 공차율을 낮추고, 지능형교통시스템을 통해 교통시설의 효율성을 극대화
소비에서 의식주까지 바꾸는 생활혁명	<ul style="list-style-type: none"> • 스마트 그리드, 스마트 계량기 등의 기술 보급을 통한 에너지 절감을 의식하는 생활 패턴으로의 전환
녹색교육·문화정책	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지 기후시대, 그린IT의 필요성 인식을 통해 무방비 무절제 에너지 사용의 생활습관 변화 유도
환경 친화적 세제 개편 'Earning Tax'에서 'Burning Tax'로	<ul style="list-style-type: none"> • 탄소세 도입과 관련하여 탄소량 측정, 탄소 거래를 위해 필요한 일자리 발생

2. 그린 IT 5대 정책 과제

IT는 환경적 문제를 야기하는 부분이기도 하지만 환경 문제를 해결하는 실마리 역할도 하고 있다. 따라서 IT의 그린화를 통해 IT산업 내의 온실가스 배출 저감 뿐 아니라 전 산업으로의 확산 효과가 기대되어 관심이 크다. 우리 정부 역시 그린 IT에 관심을 가지고 그린 IT 5대 정책 과제를 내세워 그린 IT의 활성화를 도모하고 있다. 정부의 그린 IT 5대 정책 과제는 [표 8.4]와 같이 정리할 수 있다.

[표 8.4] 그린 IT 5대 정책 과제¹²⁰⁾

정책 과제	내용
Green IT 이니셔티브	<ul style="list-style-type: none"> • IT와 녹색기술 접목으로 에너지 효율 향상 • 전력소비/에너지효율 향상 목표 수립, 모니터링 • 공공기관에 대한 Green IT 가이드라인 제정
주체별 역할정립 및 연계강화	<ul style="list-style-type: none"> • Green IT 실행을 위한 주체별(정부·지자체·산업계·민간·시민단체) 역할 정립 및 협의회 구성 • 주체별 Green IT 관련 우수사례 발굴 및 공유, 인센티브 제공
기술혁신/지식기반 마련	<ul style="list-style-type: none"> • Green IT 기술혁신을 위한 투자 및 자금지원 • 개도국 대상 Green IT 관련 전문지식 및 기술 수출 • Green IT 연구 자금 지원 및 프로젝트 추진
탄소중립/산소행정	<ul style="list-style-type: none"> • 공공부문의 CO2 배출량 산출 및 감축 성과관리를 위한 탄소중립 시스템 구축 및 탄소간사제 운영 • 지자체 Green IT 성과지표 개발·시스템화
국제적 리더십 확립	<ul style="list-style-type: none"> • Green IT 국제 컨퍼런스 개최 • 해외 단체, 포럼과의 네트워킹을 통해 글로벌 리더십 확립(Green Grid, 세계반도체회의(WSC), Climate Saver 등)

120) 출처 : 한국정보사회진흥원, IT 부문 에너지 사용현황 분석 및 Green IT 정책개발 연구, 2008년 11월

첫 번째 Green IT 이니셔티브는 최근 국가 발전비전으로 제시되었으며 IT 부문과 녹색기술의 접목을 통해 에너지 효율을 극대화하고 온실가스 배출량을 저감하는 방법의 개발이 시급하다. 우선 캠페인 등을 통해 범국민적인 인식 변화를 일으키고 이와 함께 국가적 차원의 제도 및 방안이 마련되어야 할 것이다. 또한 공공부문에 도입하여 그 효과를 측정하고 확산하여 점차 그 영역을 넓혀가는 것이 바람직하다. 이를 위해서 각 산업의 특성을 고려한 가이드라인의 개발이 시급하고 가이드라인에 따라 온실가스 배출량을 산정하고 배출량을 저감 할 수 있는 전략을 제시하는 것이 필요하다. 이와 더불어 그린 IT기술을 산업 전반에 접목시켜 정보기기를 활용한 에너지 사용의 제어·관리를 통해 에너지 효율화를 실현할 수 있다.

두 번째 그린 IT의 실행을 위한 주제별 역할정립 및 연계강화가 필요하다. 정부의 정책과 산업계의 의견 및 가정에서의 작은 실천 등 전 분야에서 그린 IT를 활성화하기 위한 전략과 목표를 수립하여 노력해야 한다. 각 부분에서 할 수 있는 활동의 정의를 통해 역할을 정립하고 서로 정보공유를 통해 연계하여 긴밀한 협조를 하는 것이 매우 중요하다.

세 번째 그린 IT의 발전 및 궁극적으로 그린 KOREA를 위해서는 기술의 혁신 및 지식기반 마련이 중요하다. 국가 차원에서 국내 그린 IT 제품 사용 의무화 등 국내 그린 IT기술을 개발하는 사업을 육성하는 정책이 뒷받침되어야 할 것이며 산학의 연계를 통해 지식기반 마련에 힘써야 할 것이다.

네 번째 탄소중립/산소행정을 추구하는 것은 지속적인 탄소배출 관리를 가능하게 한다. 현재 정부 및 지방자치단체에서는 탄소 계산기 등을 만들어 탄소배출량 산출 및 관리할 수 있도록 시스템을 구축하고 시행중에 있다. 특히 전자정부의 출범을 통해 탄소배출량 저감에 기여하고 있으며 나무심기, 신재생에너지 개발 등을 통해 기후변화에 적극적으로 대응하고 있다. 국가 기본 정책과 방향을 맞추어 진행된다면 종합적인 그린 IT 정책을 추진할 것으로 기대된다.

다섯 번째 국제사회에서 기후변화대응에 빠르게 대처하고 국가적으로 그린 IT에 적극적으로 참여하는 것은 국제적 리더십을 확립하는 목적을 두고 있다. 그린 IT 기술의 개발 및 발전은 국내 경제 뿐 아니라 국제 시장에서의 선도적 위

치에 자리매김하여 국제 위상의 향상 차원에서도 중요한 의미를 가져 더욱 그린 IT기술을 개발하고 보급하는 것에 힘써야 할 것이다.

[표 8.5] 그린 IT 5대 정책과제와 연구의 연관성

정책 과제	내용
Green IT 이니셔티브	<ul style="list-style-type: none"> • IT와 CT를 기반으로 하는 그린 홈 네트워크, 스마트 그리드 등의 에너지 절감기술을 바탕으로 에너지의 효율적인 사용 가능 • 스마트계량기 등의 에너지 소비량 파악 기기를 통해 사용자의 에너지사용 상태 및 사용량을 파악하여 에너지 절약 목표 수립 및 실시간 에너지 사용량 모니터링 가능 • 무인정보기를 통한 대기전력시스템 등의 국내 공공기관의 개발 시스템을 이용하여 공공기관의 대기전력 절감 가능
주제별 역할정립 및 연계강화	<ul style="list-style-type: none"> • 국내 진행 중인 4대 기술 등을 바탕으로 정부, 민간, 지자체 등의 각 사회구성단체의 에너지 절감 실행 참여와 에너지 절감과 관련된 CO2발생량의 절감에 따른 인센티브 제공가능
기술혁신/지식기반 마련	<ul style="list-style-type: none"> • 그린 IT의 에너지 절감, 물류, 화상회의 등의 각각의 사회전반에 영향력을 미치는 기술들을 국내뿐만 아니라 세계에 수출함으로써 국가적 이익을 창출
탄소중립/산소행정	<ul style="list-style-type: none"> • 서비스 산업을 대표하는 방송-통신 산업의 CO2 배출량 산정 가이드라인을 통해 방송-통신 산업뿐만 아니라 국내 서비스업의 CO2 배출량 산정에 적용가능 • 가이드라인을 통한 CO2 산출을 정확하게 함으로써 환경부문에 관한 각 기업 및 단체의 인식 고취
국제적 리더십 확립	<ul style="list-style-type: none"> • 기존 가이드라인에서 부족했던 '서비스부문에 대한 CO2 배출량 산정 가이드라인'의 개발을 통해 글로벌 리더가 될 수 있는 환경구축

방송·통신 기반 기술은 녹색성장 정책 실현의 큰 기여를 할 것으로 기대된다. 특히 방송·통신 기반 기술은 녹색성장 10대 과제와 맞물려 교통, 건설, 도시 산업에 활용될 친환경, 저탄소 도시를 만들고 그린홈, 그린빌딩의 확대를 기대할 수 있으며, 궁극적으로 녹색 국토 도시 공간을 마련할 수 있다. 방송·통신 기반 기술 중 원격근무, 화상회의 등은 에너지 효율화, 온실가스 배출량 절감 이외에도 개개인의 생활의 변화를 가져오고 이러한 변화는 또 다른 사업의 기회를 도출할 것이다.

제 2 절 산업, 경제, 사회의 파급효과

그린 IT는 IT 산업 내 환경 및 에너지문제 대응할 뿐 아니라 공해없는 성장과 일자리 창출 등 타 산업, 경제, 사회로의 파급효과가 큰 핵심활동이다. 최시중 방송통신위원장은 “녹색성장은 지금 우리세대와 미래세대를 풍요롭게 만드는 패러다임”이라며 “우리나라가 보유한 세계 최고수준의 방송통신 인프라와 서비스를 활용해 경제·산업 전 분야의 녹색화를 가속화해 나갈 것”임을 밝혔다.¹²¹⁾ 그린 IT 활성화를 위한 방송·통신 산업의 투자와 지원 활성화는 산업전반의 녹색화를 선도할 것이다. 또한 자원·에너지 이용 효율화에 따른 경제적 이익과 CO2 배출량 저감에 따른 탄소배출권 거래 비용을 줄일 수 있으며, 저탄소 환경으로의 패러다임 변화 및 고용창출의 효과를 기대할 수 있다. 이러한 그린 IT의 간접적 영향을 정리하면 다음과 같다.

1. 산업

방송시설 및 자원 효율화를 통한 CO2 배출 저감과 기후변화대응 녹색 홍보 방안을 담은 ‘녹색방송 추진계획안’을 만들어 그린 IT 및 CO2 배출 저감에 적극적인 노력과 투자를 아끼지 않고 있다. 우리는 녹색성장에 있어서 방송통신의 중요성을 인식하고 저탄소 녹색성장을 위한 방송통신 업계의 주도적인 역할을 기대해 볼 필요가 있다. 현재 우리사회는 대부분의 지역을 네트워크로 연결되어 방송·통신 서비스를 이용하고 있다. 이 구축된 인프라는 초기 설치와 유지에 많은 전력을 사용하고 있기 때문에 IT의 활용에 앞서 방송·통신 네트워크 인프라의 저전력 및 에너지효율화를 통해 그린화하는 작업이 필요하다.

IT산업의 성장과 더불어 환경 및 에너지에 관심이 높아지면서 신재생에너지 폐기물처리, 친환경건축 등 여러 가지 그린관련 산업이 발전하게 될 것이다. KT는 태양광발전소를 설치하여 일반가정집 약 40가구가 사용할 수 있는 전기를 생산하고 있으며, 강릉수신소 유휴부지를 활용해 500kW 발전소 건립을 준비 중이

121) 출처 : 방송통신업계, '녹색성장' 새 화두, 경제투데이, 2009. 3. 16

다. 앞으로 20년 동안 260만kWh의 전력을 생산하여, 1,100톤의 온실가스를 감축할 계획이다. 대덕1연구소 내에는 지하 100~150m 지열을 이용한 전력생산인 지열발전을 시범운영 중이다.¹²²⁾ 이밖에도 여러 기업 및 연구소에서 그린과 관련된 제품, 기술을 개발 중에 있으며 그린 관련 산업이 아니더라도 그린 IT가 타산업으로 융합하면서 해당 산업의 에너지사용 효율성을 높일 뿐 아니라 새로운 서비스를 파생시키고 있다. 예를 들어 전력산업에 IT가 적용된 스마트 그리드 사업의 경우 전력소비량의 10% 이상을 절감함과 동시에 화재 방지 같은 부가 서비스 기능이 있어 그린 IT의 산업적 파급효과는 다양하다고 할 수 있다.

□ 그린 IT의 산업적 파급효과

- 그린 IT 활성화를 위한 방송·통신 산업의 투자
- 방송·통신 네트워크 인프라의 그린화 촉진
- 그린 관련 산업의 발전
- 그린 IT 제품 및 서비스 시장 급성장

2. 경제

그린 IT에 대한 집중적 투자를 통해서 저전력 IT제품에 의한 효과와 방송·통신 활용 자체를 통한 자원·에너지 이용 효율화, 시장 성장에 따른 경제적 효과를 기대할 수 있다. 화상회의, 교통정보시스템, 전자문서시스템 등 방송·통신 기술을 일상생활에 활용하면 비용절감과 생산성 향상을 추구할 수 있으며 자원·에너지 이용 효율화 및 탄소배출량의 감소에 따른 경제적인 효과는 상당하다. 우선 KT그룹 전체 국내회의의 20%를 화상으로 대체한다면 출장비 224억원 중 44억원을 줄일 수 있으며¹²³⁾ 국내기업들이 화상회의를 활용하면 향후 5년동안 2조8천억원의 경제파급효과가 발생할 것으로 기대된다.¹²⁴⁾

정부에서도 그린 IT에 대한 집중적 투자를 아끼지 않고 있는데 그린 IT 국가전략 핵심과제 추진을 위해 2013년까지 5년간 4조2천억원을 투자하고 이를

122) 출처 : [Green Business]그린 IT 기술 비전 제시 KT그룹, 조선일보, 2009. 4. 27

123) 출처 : [Green Business]그린 IT 기술 비전 제시 KT그룹, 조선일보, 2009. 4. 27

124) 출처 : '그린 IT 비전과 전략', KT경제경영연구소, 2009. 3

통해 2013년까지 7조5천억원의 생산 유발 효과를 예상하고 있다.¹²⁵⁾

포레스터 리서치에 따르면 전 세계 그린 IT 시장 규모는 '08년 약 \$5억에서 연평균 60% 이상 성장하여 '13년 약 \$48억에 이를 것이라 전망했다.¹²⁶⁾ 연평균 60%의 성장률은 매우 높은 수치이며 이는 다양하고 혁신적인 그린 IT 제품 및 서비스가 개발 중에 있다는 것을 의미하며 동시에 범국가적으로 그린 IT 산업에 큰 관심을 집중하고 있다는 것을 의미한다. 따라서 우리나라도 그린 IT 글로벌 시장의 선점 및 신성장동력화를 위해 정부와 기업, 개인 모두가 노력해야 할 것이다.

□ 그린 IT의 경제적 파급효과

- 방송·통신 활용을 통한 자원·에너지 이용 효율화
- 그린 IT에 대한 집중적 투자
- 통신 활용을 위한 저전력 IT 기기 개발 및 보급
- 글로벌 시장 선점 및 신성장동력화 가능

3. 사회

그린 IT 기술 중 원격근무와 화상회의는 업무의 공간적인 제약요소를 탈피하는 수단으로 작용하여 업무 환경의 효율화를 가져왔다. 꼭 회사가 아니더라도 집, 원격근무센터, 통신망이 연결된 어디서든 업무를 할 수 있는 원격근무의 기반이 마련되었으며, 회의장소로의 이동, 회의 준비에 들어가는 시간, 비용, 에너지 모두를 저감하는 화상회의를 통해 우리는 정해진 장소에서의 업무가 아닌 탈 공간화 효과를 얻을 수 있다. 또한 재화(종이)의 전자화를 통한 paperless의 효과를 볼 수 있는데 '종이 없는 사무실'은 그린 IT라는 말이 나오기 전부터 들었지만, 이제는 전자문서를 본격적으로 사용할 수 있는 환경과 인프라가 갖춰졌다. 관공서에서는 민원서식의 종이사용을 줄여 관리비용 측면에서 효율성을 높을 수 있다., 보험·금융업계는 신청서류나 계약서를 전자서명과 결합해 종이문서의 사용량을 얻을

125) 출처 : 이투뉴스, 2009.5.13

126) 출처 : 포레스터 리서치, 2009

수 있다. 또한 전자화된 의무기록차트는 종전에 종이에 기록하여 보관하던 병탈 의무기록을 얻을 수 있고, 검색 및 전달의 용이성까지 갖추고 있다. 단순히 종이사용량의 저감에 따른 비용적인 측면뿐 아니라 종이 보관에 소요되는 비용 또한 대폭 줄일 수 있으며, 종이는 전달을 위해 교통수단을 이용해야 하지만, 전자문서는 온라인으로 전달이 가능하므로 에너지 효율을 극적으로 올릴 수 있다.

통신 등을 이용한 BEMS/HEMS의 확산으로 인해 사용자가 없거나 대기중인 전력을 차단하고 냉난방관리시스템을 활용하여 건물 전체의 에너지 관리를 통해 에너지를 효율적으로 사용함으로써 에너지 절감효과를 가져온다. 하이패스와 내비게이션을 통한 이동 소요시간 단축 및 평균속도 향상을 가져오고 대중교통체계에 IT를 접목한다면 연간 2,000억원의 교통비 감소와 대중교통운행률 14% 향상, 사고건수 27% 감소 등 경제사회적 이익이 발생한다.¹²⁷⁾

정부는 그린 IT 국가전략 핵심과제 추진을 위해 2013년까지 5년간 4조2천억원을 집중 투자하여 5만2천명의 신규 일자리를 창출하고, 1800만탄소톤에 이르는 탄소배출량 저감효과를 가져올 것으로 전망한다.¹²⁸⁾ 이렇듯 그린 IT는 새로운 일자리를 창출함과 동시에 환경적인 문제의 대응에도 뛰어나 큰 관심을 받고 있으며 우리의 생활 전반에 영향을 미치고 원격근무, 화상회의, 스마트빌딩, 친환경빌딩 등을 통해 저탄소 업무 환경으로 전환 및 사회 전반에 걸쳐 저탄소 녹색화된 모습을 기대 할 수 있게 할 것이다.

□ 그린 IT의 사회적 파급효과

- 원격근무 및 화상회의 확대 보급을 통한 탈 공간화 효과
- 재화(종이)의 전자화를 통한 Paperless
- 통신을 이용한 에너지 절감
- 하이패스와 내비게이션을 통한 소요시간 단축 및 평균속도 향상
- 데이터센터의 에너지 효율성 향상
- 저탄소 업무 환경으로 전환
- 고용창출 효과 기대

지금까지 살펴본 방송·통신 기반 기술 외에도 이메일, 핸드폰 등 방송통

127) 출처 : [Green Business]그린 IT 기술 비전 제시 KT그룹, 조선일보, 2009. 4. 27

128) 출처 : 이투데이, 2009.5.13

신 인프라를 통한 전자청구 및 전자납부로 인한 비용절감과 탄소배출을 감축할 수 있다. 다양한 종류의 방송·통신 기반 기술 활용은 산업, 경제, 사회의 여러 측면에서 이득이 될 핵심 수단이 될 것이다.

앞으로 우리는 행정·가정·의료·교육·유통 등 원격기반의 각종 서비스 모델을 발굴하여 더 많은 사람이 쉽고 편리하게 이용할 수 있는 환경을 조성해야 할 것이다. 현재 진행되고 있는 서비스와 더불어 정부통합전자민원, 119구급 서비스, 원격진료, 영상전화 기반 e-러닝, IPTV 직거래 마켓 서비스 등을 통해 부가적인 효과를 기대할 수 있다.

전 세계적으로 자원이 고갈되고 에너지 수급이 힘든 상황속에서 에너지 위기가 고조되는 이 시점에서 우리나라는 자원의 대량 투입을 최소화하고 에너지 효율을 높여야 한다. 이때 방송·통신 기반 기술은 IT산업뿐만 아니라 타 산업 및 공공분야와 가정에 이르기까지 활용범위가 넓기 때문에 곳곳에서 발생하는 에너지를 저감할 수 있는 기회가 많고 이에 따른 에너지 절감 및 온실가스 배출량 절감을 실현할 수 있다. 특히 최적화를 통한 에너지 이용 효율을 개선할 수 있고 이동의 대체를 통한 물리적 이동 감소를 통해 CO₂ 배출 감축에 기여한다. 이것이 방송·통신 기반 기술이 가지는 강점으로 우리는 방송·통신 기반 기술을 국가 경쟁력의 원천으로 활용하여 그린 KOREA를 만들 수 있다.

8장 요약

◎ 방송·통신 기반 기술은 녹색성장을 위한 과제로 제시된 저탄소 녹색성장 10대 과제 및 그린 IT 5대 정책과 다음과 같은 연관성이 있으며, 정책 과제 실현에 도움을 줄 것으로 기대됨

- 저탄소 녹색성장 10대 과제와의 연관성

정책	내용
온실가스를 줄이는 저탄소 정책	<ul style="list-style-type: none"> • Remote Appliance & Presence Based Power Control, Decentralized Business District, Real Time Freight Management, On Live High Definition Video의 기술을 통해 저감 가능한 총 배출량은 16,104,051톤CO2로 예상된다. • 기후변화대응 및 국제적 노력 강화로 위와 같은 기술을 기반으로 한 새로운 패러다임의 적용 가능성을 제시
녹색기술의 새로운 성장동력화	<ul style="list-style-type: none"> • 탄소배출권 거래제를 위해 필요한 CO2 배출량 산정 방법을 제시하여 정확한 CO2 배출량 측정을 가능하게 함 • 대기전력저감기술, 원격근무, 실시간 화물관리 및 화상회의와 관련하여 탄소 절감, 에너지 절감기술의 개발 및 발전에 기여
고도의 융합기술 정책	<ul style="list-style-type: none"> • 방송과 통신을 융합한 녹색기술 개발 • 그린홈 기술 및 IT기술을 기반으로 환경 친화적인 에너지를 사용하고 새로운 에너지 기술을 개발
자원과 에너지의 이용효율을 높이는 정책	<ul style="list-style-type: none"> • 그린홈 네트워크, 스마트 그리드, Presence Based Power Control 등의 기술을 바탕으로 에너지의 효율적인 사용 및 국가 전체의 에너지 사용량 절감 • 대기전력 저감 기술을 통해 낭비되고 있는 에너지의 감소 추진
새로운 일자리 창출	<ul style="list-style-type: none"> • 그린 IT 국가전략 핵심과제 추진을 위해 2013년까지 5년간 4조2천억원을 집중 투자하여 5만2천명의 신규 일자리를 창출
기업의 경쟁력 강화정책	<ul style="list-style-type: none"> • IT기술을 바탕으로 새로운 환경 친화적 ICT 기술로 국내 기업의 경쟁력 강화하고 해외 진출시 장애 요소 제거
국토와 도시, 건축 및 교통까지 개조	<ul style="list-style-type: none"> • 방송·통신 기술 기반의 그린홈, 그린빌딩의 확대를 통해 저탄소, 친환경 공간 구축 • Real Time Freight Management를 통해 공차율을 낮추고, 지능형교통시스템을 통해 교통시설의 효율성을 극대화

정책	내용
소비에서 의식주까지 바꾸는 생활혁명	<ul style="list-style-type: none"> 스마트 그리드, 스마트 계량기 등의 기술 보급을 통한 에너지 절감을 의식하는 생활 패턴으로의 전환
녹색교육·문화정책	<ul style="list-style-type: none"> 에너지 기후시대, 그린IT의 필요성 인식을 통해 무방비 무절제 에너지 사용의 생활습관 변화 유도
환경 친화적 세제 개편 'Earning Tax'에서 'Burning Tax'로	<ul style="list-style-type: none"> 탄소세 도입과 관련하여 탄소량 측정, 탄소 거래를 위해 필요한 일자리 발생

▪ 그린 IT 5대 정책과의 연관성

정책 과제	내용
Green IT 이니셔티브	<ul style="list-style-type: none"> IT와 CT를 기반으로 하는 그린 홈 네트워크, 스마트 그리드 등의 에너지 절감기술을 바탕으로 에너지의 효율적인 사용 가능 스마트계량기 등의 에너지 소비량 파악 기기를 통해 사용자의 에너지사용 상태 및 사용량을 파악하여 에너지 절약 목표 수립 및 실시간 에너지 사용량 모니터링 가능 무인경보기를 통한 대기전력시스템 등의 국내 공공기관의 개발 시스템을 이용하여 공공기관의 대기전력 절감 가능
주제별 역할정립 및 연계강화	<ul style="list-style-type: none"> 국내 진행 중인 4대 기술 등을 바탕으로 정부, 민간, 지자체 등의 각 사회구성단체의 에너지 절감 실행 참여와 에너지 절감과 관련된 CO2발생량의 절감에 따른 인센티브 제공가능
기술혁신/지식기반 마련	<ul style="list-style-type: none"> 그린 IT의 에너지 절감, 물류, 화상회의 등의 각각의 사회전반에 영향력을 미치는 기술들을 국내뿐만 아니라 세계에 수출함으로써 국가적 이익을 창출
탄소중립/산소행정	<ul style="list-style-type: none"> 서비스 산업을 대표하는 방송-통신 산업의 CO2 배출량 산정 가이드라인을 통해 방송-통신 산업뿐만 아니라 국내 서비스업의 CO2 배출량 산정에 적용가능 가이드라인을 통한 CO2 산출을 정확하게 함으로써 환경부분에 관한 각 기업 및 단체의 의식 고취
국제적 리더십 확립	<ul style="list-style-type: none"> 기존 가이드라인에서 부족했던 '서비스부분에 대한 CO2 배출량 산정 가이드라인'의 개발을 통해 글로벌 리더가 될 수 있는 환경구축

◎ 이러한 방송·통신 기반 기술은 환경적 효과뿐만 아니라 산업·경제·사회에
간접적인 효과가 발생할 것으로 기대되어짐

- 산업적 파급효과 : 그린 IT 활성화를 위한 방송·통신 산업의 투자뿐만 아니라
그린 관련 산업의 발전, 그린 IT 제품 및 서비스 시장 급성장
- 경제적 파급효과 : 방송·통신 활용을 통한 자원·에너지 이용 효율화, 그린 IT에
대한 집중적 투자, 통신 활용을 위한 저전력 IT 기기 개발 및 보급, 글로벌 시
장 선점 및 신성장동력화 가능
- 사회적 파급효과 : 원격근무 및 화상회의 확대 보급을 통한 탈 공간화 효과,
재화(종이)의 전자화를 통한 Paperless, 통신을 이용한 에너지 절감, 하이패스
와 내비게이션을 통한 소요시간 단축 및 평균속도 향상, 데이터센터의 에너지
효율성 향상, 저탄소 업무 환경으로 전환, 고용창출 효과

부록

[부록 A-1] 사업의 재무회계상 분류

*출처 : (KPMG, 2000)¹²⁹⁾

사업의 재무회계상 분류	재무회계상 정의	『온실가스 프로토콜 사업자 배출량 산정 및 보고기준』에 따른 배출량 산정	
		출자비율 기준	재무통제력 기준
그룹회사/ 자회사	모회사는 사업 활동으로부터 경제적 이익을 얻을 목적으로 회사의 재무방침 및 경영방침을 지시할 권한을 갖는다. 통상적으로 이러한 종류의 사업에는 모회사가 재무통제력을 갖는 법인·비법인 공동출자사업이나 파트너십도 포함된다. 그룹회사/자회사는 자회사의 이익, 비용, 자산 및 부채가 모회사의 손익계산서 및 대차대조표에 100% 포함되는 등 재무회계상 완전히 통합되어 있다. 모회사의 출자비율이 100%가 아닐 경우, 통합손익계산서와 통합대차대조표에는 소수 주주의 이익과 순자산이 공제항목으로 표시된다.	온실가스 배출량 출자비율 상당분	온실가스 배출량의 100%
관계업체/ 계열업체	모회사는 회사의 경영방침과 재무방침에 중요한 영향력을 가지고 있으나, 재무통제력은 가지고 있지 않다. 통상적으로, 이러한 종류의 사업에는 모회사가 중요한 영향력을 가지고 있으나 재무통제력을 가지지 않는 법인·비법인 공동출자사업이나 파트너십도 포함된다. 재무회계상 출자비율 기준이 관계업체/계열업체에 적용되어 이들 업체의 이익 및 순자산에 대한 모회사의 출자비율이 인정된다.	온실가스 배출량 출자비율 상당분	온실가스 배출량의 0%

사업의 재무회계상 분류	재무회계상 정의	『온실가스 프로토콜 사업자 배출량 산정 및 보고기준』에 따른 배출량 산정	
		출자비율 기준	재무통제력 기준
비법인 공동투자벤처/파트너십 사업에서 모든 출자 사업자가 공동으로 재무통제력을 갖는 사업	공동투자벤처/파트너십 사업은 각 출자사업자의 출자비율에 비례하여 통합된다. 즉 각 출자사업자가 이러한 공동출자사업 등의 이익, 비용, 자산 및 부채에 대한 출자비율에 관해 재무보고 책임을 갖는다.	온실가스 배출량 출자비율 상당분	온실가스 배출량 출자비율 상당분
고정자산투자	모회사는 중요한 영향력이나 재무통제력을 갖지 않는다. 이러한 종류의 사업에는 모회사가 중요한 영향력도 재무경쟁력도 갖지 않는 법인·비법인 공동출자사업이나 파트너십도 포함된다. 재무회계상 고정자산투자에는 원가법이 적용되는데, 이는 수취배당만이 수익에 계산되고 투자는 원가로 인정된다는 것을 의미한다.	0%	0%
프랜차이즈 참가사업자	프랜차이즈 참가사업자는 독립된 법적주체이다. 대부분의 경우 프랜차이즈는 프랜차이즈 참가사업자에 대하여 출자비율이나 통제력을 갖지 않는다. 그러므로 통상 프랜차이즈 참가사업자의 배출량을 프랜차이즈의 온실가스 배출량 데이터의 통합에 포함시키면 안된다. 그러나 프랜차이즈가 참가사업자에 대하여 출자비율, 경영통제력 또는 재무통제력을 갖는 극히 드문 경우에 해당될 때는 출자비율 기준 또는 통제력 기준에 의한 통합이 적용된다.	온실가스 배출량 출자비율 상당분	온실가스 배출량의 100%

129) 영국, 미국, 네덜란드 등 각국의 재무회계기준 및 국제재무보고 기준의 상호 대조에 의해 작성됨

Appendix B. 배출량 산정계수

[부록 B-1] 에너지기본법 시행규칙(제5조 1항)의 총발열량 기준

에너지원	단위	총발열량		석유환산계수
		kcal	MJ 환산	
원 유	kg	10,750	45.0	1.075
휘 발 유	ℓ	8,000	33.5	0.800
실 내 등 유	ℓ	8,800	36.8	0.880
보일러등유	ℓ	8,950	37.5	0.895
경 유	ℓ	9,050	37.9	0.905
B - A 유	ℓ	9,300	38.9	0.930
B - B 유	ℓ	9,650	40.4	0.965
B - C 유	ℓ	9,900	41.4	0.990
프 로 판	kg	12,050	50.4	1.205
부 탄	kg	11,850	49.6	1.185
나 프 타	ℓ	8,050	33.7	0.805
용 제	ℓ	7,950	33.3	0.795
항 공 유	ℓ	8,750	36.6	0.875
아 스 팔 트	kg	9,900	41.4	0.990
윤 활 유	ℓ	9,250	38.7	0.925
석 유 코 크	kg	8,100	33.9	0.810
부생연료1호	ℓ	8,850	37.0	0.885
부생연료2호	ℓ	9,700	40.6	0.970
천연가스(LNG)	kg	13,000	54.5	1.300
도시가스(LNG)	Nm ³	10,550	44.2	1.055
도시가스(LPG)	Nm ³	15,000	62.8	1.500
국 내 무 연 탄	kg	4,650	19.5	0.465
수 입 무 연 탄	kg	6,550	27.4	0.655
유연탄(연료용)	kg	6,200	26.0	0.620
유연탄(원료용)	kg	7,000	29.3	0.700
아 역 청 탄	kg	5,350	22.4	0.535
코 크 스	kg	7,050	29.5	0.705
전 력	kWh	2,150	9.0	0.215
신 탄	kg	4,500	18.8	0.450

- 비고
1. "총발열량"이라 함은 연료의 연소과정에서 발생하는 수증기의 잠열을 포함한 발열량을 말한다.
 2. "석유환산계수"라 함은 에너지원별 발열량을 1 kg = 10,000 kcal 로 환산한 값을 말한다.
 3. 최종에너지사용기준으로 전력량을 환산하는 경우에는 1 kWh = 860 kcal 를 적용한다.
 4. 에너지원별 실측결과는 50 kcal 에서 반올림한다.
 5. 석탄의 발열량은 인수(引受)식 기준을 적용하여 측정한다.
 6. 1 cal = 4.1868 J 로 한다.
 7. MJ = 10⁶ J 로 한다.
 8. Nm³은 0°C, 1기압 상태의 체적을 말한다.

*출처: 산업자원부령 제359호

Appendix B. 배출량 산정계수

[부록 B-2] 에너지기본법 시행규칙(제5조 1항)의 순발열량 기준

에너지원	단위	순발열량		석유환산계수
		kcal	MJ 환산	
원 유	kg	10,100	42.3	1.010
휘 발 유	ℓ	7,400	31.0	0.740
실 내 등 유	ℓ	8,200	34.3	0.820
보일러등유	ℓ	8,350	35.0	0.835
경 유	ℓ	8,450	35.4	0.845
B - A 유	ℓ	8,750	36.6	0.875
B - B 유	ℓ	9,100	38.1	0.910
B - C 유	ℓ	9,350	39.1	0.935
프 로 판	kg	11,050	46.3	1.105
부 탄	kg	10,900	45.7	1.090
나 프 타	ℓ	7,450	31.2	0.745
용 제	ℓ	7,350	30.8	0.735
항 공 유	ℓ	8,200	34.3	0.820
아 스팔트	kg	8,350	39.1	0.835
윤 활 유	ℓ	8,650	36.2	0.865
석 유 코 크	kg	7,850	32.9	0.785
부생연료1호	ℓ	8,350	35.0	0.835
부생연료2호	ℓ	9,200	38.5	0.920
천연가스(LNG)	kg	11,750	49.2	1.175
도시가스(LNG)	Nm ³	9,550	40.0	0.955
도시가스(LPG)	Nm ³	13,800	57.8	1.380
국 내 무 연 탄	kg	4,600	19.3	0.460
수 입 무 연 탄	kg	6,400	26.8	0.640
유연탄(연료용)	kg	5,950	24.9	0.595
유연탄(원료용)	kg	6,750	28.3	0.675
아 역 청 탄	kg	5,000	20.9	0.500
코 크 스	kg	7,000	29.3	0.700
전 력	kWh	2,150	9.0	0.215
신 탄	kg	-	-	-

- 비고 1. "순발열량"이라 함은 총발열량에서 수증기의 잠열을 제외한 발열량을 말한다.
 2. "석유환산계수"라 함은 에너지원별 발열량을 1 kg = 10,000 kcal 로 환산한 값을 말한다.
 3. 최종에너지사용기준으로 전력량을 환산하는 경우에는 1 kWh = 860 kcal 를 적용한다.
 4. 에너지원별 실측결과는 50 kcal 에서 반올림한다.
 5. 석탄의 발열량은 인수(引受)식 기준을 적용하여 측정한다.
 6. 1 cal = 4.1868 J 로 한다.
 7. MJ = 10⁶ J 로 한다.
 8. Nm³은 0°C, 1기압 상태의 체적을 말한다.

*출처: 산업자원부령 제359호

Appendix B. 배출량 산정계수

[부록 B-3] IPCC 2006 가이드라인의 순발열량 기준

순발열량 기본값과 95% 신뢰구간에서 상한값 및 하한값 ¹				
연료종류	순발열량 (TJ/Gg)	하한	상한	
원유	42.3	40.1	44.8	
오리멸전	27.5	27.5	28.3	
천연가스액	44.2	40.9	46.9	
가솔린	자동차용 가솔린	44.3	42.5	44.8
	항공용 가솔린	44.3	42.5	44.8
	제트용 가솔린	44.3	42.5	44.8
제트용 등유	44.1	42	45	
기타 등유	43.8	42.4	45.2	
혈암유	38.1	32.1	45.2	
가스/디젤 오일	43	41.4	13.3	
잔여 연료유	40.4	39.8	41.7	
액화석유가스	47.3	44.8	52.2	
에탄	46.4	44.9	48.8	
나프타	44.5	41.8	46.5	
역청	40.2	33.5	41.2	
윤활유	40.2	33.5	42.3	
석유 코크스	32.5	29.7	41.9	
정유공장 원료	43	36.3	46.4	
기타 오일	정유가스 ²	49.5	47.5	50.6
	밀랍	40.2	33.7	48.2
	백유 & SBP	40.2	33.7	48.2
기타 석유제품	40.2	33.7	48.2	
무연탄	26.7	21.6	32.2	
연료탄	28.2	24	31	
기타 역청탄	25.8	19.9	30.5	
하위 역청탄	18.9	11.5	26	
갈탄	11.9	5.5	21.6	
유모혈암 및 역청암	8.9	7.1	11.1	
갈탄 연탄	20.7	15.1	32	
특허 연료	20.7	15.1	32	
코크스	코크스로 코크스와 갈탄 코크스	28.2	25.1	30.2
	가스 코크스	28.2	25.1	30.2
콜타르 ³	28	14.1	55	
파생 가스	가스공장 가스 ⁴	38.7	19.6	77
	코크스로 가스 ⁵	38.7	19.6	77
	용광로 가스 ⁶	2.47	1.2	5
	산소 강철로 가스	7.06	3.8	15

Appendix B. 배출량 산정계수

표 (계속) 순발열량 기본값과 95% 신뢰구간에서 상한값 및 하한값 ¹				
연료종류		순발열량 (TJ/Gg)	하한	상한
천연가스		48	46.5	50.4
도시 폐기물		10	7	18
산업 폐기물		NA		
폐유 ⁸		40.2	20.3	80
토탄		9.76	7.8	12.5
고체 바이오연료	목재/목재 폐기물 ⁹	15.6	7.9	31
	아황산염 잿물 ¹⁰	11.8	5.9	23
	기타 주요한 고체 바이오매스 ¹¹	11.6	5.9	23
	목탄 ¹²	29.5	14.9	58
액체 바이오연료	바이오가솔린 ¹³	27	13.6	54
	바이오디젤 ¹⁴	27	13.6	54
	기타 액체 바이오연료 ¹⁵	27.4	13.8	54
기체 바이오연료	매립지 가스 ¹⁶	50.4	25.4	100
	슬러지 가스 ¹⁷	50.4	25.4	100
	기타 바이오가스 ¹⁸	50.4	25.4	100
기타 비-화석연료	도시폐기물	11.6	6.8	18

주 :

1. 95% 신뢰구간의 하한 및 상한은 로그정규분포로 가정하여 국가 인벤토리 보고서, IEA 데이터 및 이용 가능한 국가 데이터를 기초로 데이터 셋이 갖추어졌다. 더욱 상세한 내용은 1.5절에 주어져 있다.
2. 일본 자료 ; 불확도 범위 : 전문가 판단
3. EFDB ; 불확도 범위 : 전문가 판단
4. 코크스로 가스 ; 불확도 범위 : 전문가 판단
- 5-7. 일본 및 영국의 적은 수의 자료 ; 확실도 범위 : 전문가 판단
8. "윤활유"의 폐유값으로 주어져 있음.
9. EFDB ; 불확도 범위 : 전문가 판단
10. 일본 자료 ; 불확도 범위 : 전문가 판단
11. 고체 바이오메스 ; 불확도 범위 : 전문가 판단
12. EFDB ; 불확도 범위 : 전문가 판단
- 13-14. 에탄올 이론적인 지수 ; 불확도 범위 : 전문가 판단
15. 고체 바이오메스 ; 불확도 범위 : 전문가 판단
- 16-18. 메탄올 이론적인 수 ; 불확도 범위 : 전문가 판단

Appendix B. 배출량 산정계수

[부록 B-4] IPCC 2006 가이드라인의 연소에 대한 CO₂ 배출계수 기본값

연소에 대한 CO ₂ 배출계수 기본값						
연료종류	기본값 (kg/GJ)	탄소산화 계수 기본값	유효 CO ₂ 배출계수 (kg/TJ) ²			
			기본값 ³	95% 신뢰구간		
	A	B	$C=A*B*44/12*1000$	하한	상한	
원유	20	1	73,300	71,100	75,500	
오리멸전	21	1	77,000	69,300	85,400	
천연가스액	17.5	1	64,200	58,300	70,400	
가솔린	자동차용 가솔린	18.9	1	69,300	67,500	73,000
	항공용 가솔린	19.1	1	70,000	67,500	73,000
	제트용 가솔린	19.1	1	70,000	67,500	73,000
제트용 등유	19.5	1	71,500	69,700	74,400	
기타 등유	19.6	1	71,900	70,800	73,700	
혈암유	20	1	73,300	67,800	79,200	
가스/디젤 오일	20.2	1	74,100	72,600	74,800	
잔여 연료유	21.1	1	77,400	75,500	78,800	
액화석유가스	17.2	1	63,100	61,600	65,600	
에탄	16.8	1	61,600	56,500	68,600	
나프타	20	1	73,300	69,300	76,300	
역청	22	1	80,700	73,000	89,900	
윤활유	20	1	73,300	71,900	75,200	
석유 코크스	26.6	1	97,500	82,900	115,000	
정유공장 원료	20	1	73,300	68,900	76,600	
기타 오일	정유가스	15.7	1	57,600	48,200	69,000
	밀랍	20	1	73,300	72,200	74,400
	백유 & SBP	20	1	73,300	72,200	74,400
기타 석유제품	20	1	73,300	72,200	74,400	
무연탄	26.8	1	98,300	94,600	101,000	
연료탄	25.8	1	94,600	87,300	101,000	
기타 역청탄	25.8	1	94,600	89,500	99,700	
하위 역청탄	26.2	1	96,100	92,800	100,000	
갈탄	27.6	1	101,000	90,900	115,000	
유모혈암 및 역청암	29.1	1	107,000	90,200	125,000	
갈탄 연탄	26.6	1	97,500	87,300	109,000	
특허 연료	26.6	1	97,500	87,300	109,000	
코크스	코크스로코크스 와	29.2	1	107,000	95,700	119,000

Appendix B. 배출량 산정계수

	갈탄 코크스					
	가스 코크스	29.2	1	107,000	95,700	95,300
	콜타르	22	1	80,700	68,200	54,100
파생 가스	가스공장 가스	12.1	1	44,400	37,300	54,100
	코크스로 가스	12.1	1	44,400	37,300	308,000
	용광로 가스 ³	70.8	1	260,000	219,000	202,000
	산소 강철로 가스	49.6	1	182,000	145,000	202,000
표 (계속) 연소에 대한 CO₂ 배출계수 기본값						
연료종류	기본값 (kg/GJ)	탄소산화 계수 기본값	유효 CO ₂ 배출계수 (kg/TJ) ²			
			기본값 ³	95% 신뢰구간		
	A	B	$C=A*B*44/12*1000$	하한	상한	
	천연가스	15.3	1	56,100	54,300	58,300
	도시 폐기물	25	1	91,700	73,300	121,000
	산업 폐기물	39	1	143,000	110,000	183,000
	폐유	20	1	73,300	72,200	74,400
	토탄	28.9	1	106,000	100,000	108,000
고체 바이오 연료	목재/목재 폐기물	30.5	1	112,000	95,000	132,000
	아황산염 잿물 ⁵	26	1	95,300	80,700	110,000
	기타 주요한 고체 바이오매스	27.3	1	100,000	84,700	117,000
	목탄	30.5	1	112,000	95,000	132,000
액체 바이오 연료	바이오가솔린	19.3	1	70,800	59,800	84,300
	바이오디젤	19.3	1	70,800	59,800	84,300
	기타 액체 바이오연료	21.7	1	79,600	67,100	95,300
기체 바이오 연료	매립지 가스	14.9	1	54,600	46,200	66,000
	슬러지 가스	14.9	1	54,600	46,200	66,000
	기타 바이오가스	14.9	1	54,600	46,200	66,000
기타 비-화 석연료	도시폐기물	27.3	1	100,000	84,700	117,000
주 :						

Appendix B. 배출량 산정계수

1. 95% 신뢰구간의 하한 및 상한은 로그정규분포로 가정하여 국가 인벤토리 보고서, IEA 데이터 및 이용 가능한 국가 데이터를 기초로 데이터 셋이 갖추어졌다. 더욱 상세한 내용은 1.5절에 주어져 있음.
2. $TJ = 1000GJ$
3. BFG에 대한 배출계수값은 처음부터 이 가스에 이산화탄소를 포함하고 있을 뿐 아니라 이 가스의 연소에 의해 형성.
4. OSF에 대한 배출계수값은 처음부터 이 가스에 이산화탄소를 포함하고 있을 뿐 아니라 이 가스의 연소에 의해 형성.
5. 흑액 연소장치로부터 배출된 CO_2 및 크래프트 제작 석회로에서 배출된 CO_2 에서 발생된 바이오메스들을 포함.

Appendix B. 배출량 산정계수

[부록 B-5] 도로수송 기본 CO2 배출계수와 불확도 범위

도로수송 기본 CO2 배출계수와 불확도 범위 ^a			
연료종류	기본값(kg/TJ)	하한	상한
휘발유	69,300	67,500	73,000
가스/디젤오일	74,100	72,600	74,800
LPG	63,100	61,600	65,600
등유	71,900	70,800	73,700
윤활유	73,300	71,900	75,200
CNG	56,100	54,300	58,300
LNG	56,100	54,300	58,300

출처 : 에너지 Volume '도입' Chapter의 표 1.4

주

a 이 값은 연료탄소 함유량의 100% 산화 기준임.

b 윤활유 사용에 대한 지침서 박스 3.2.4 유동연소에서의 윤활유를 참고할 것.

[부록 B-6] Scope1 영역 자동차 CO2 배출 계수

차종		연료명	CO2 배출계수 (단위 g/km * 대)
승용차	경형	휘발유	137.8
	소형	휘발유	180.9
	중형	휘발유	212.9
	대형	휘발유	235.7
	경유		243.3
	LPG		231.0
렌터카		LPG	231.0
승합차	소형	휘발유	251.7

Appendix B. 배출량 산정계수

차종		연료명	CO2 배출계수 (단위 g/km * 대)
		경유	243.3
		LPG	190.25
	중형	경유	315.1
	대형	경유	1,382.4
	특수승합차	경유	1,357.5

*출처 : “수도권 대기질 개선대책 추진에 따른 CO2 감축효과 분석”, 2006. 국립환경과학원

Appendix B. 배출량 산정계수

[부록 B-7] Scope3 영역 관련 이동수단별 CO2 배출 계수

종류	연료명	배기량 (CC)	기준 단위	단위당 kg CO2 배출량
시내버스	경형	N/A	정거장	0.06
지하철	전기	N/A	1분	0.0004
자가용	휘발유	1,500 이하	1 km	0.178
		1,500~2,000		0.23
		2,000 이상		0.334
		RV		0.214
		승합		0.309
		화물		0.399
	경유	1,500 이하		0.217
		1,500~2,000		0.281
		2,000 이상		0.408
		RV		0.626
		승합		0.378
		화물		0.488
	LPG	1,500 이하		0.314
		1,500~2,000		0.411
		2,000 이상		0.556
		RV		0.432
		승합		0.432
		화물		0.446
비행기	항공유	장거리	km 당 0.11	
		단거리	km 당 0.18	
기차	경유	N/A	km 당 0.06	

*출처 : 환경재단 기후변화센터, 환경부

Appendix B. 배출량 산정계수

[부록 B-8] 전력 배출 계수(2002~2006)

구분	2002	2003	2004	2005	2006
국내 발전량 (MWh)	301,837,987	317,292,924	337,041,767	359,083,572	371,996,467
배출계수 (TCO ₂ e/MWh)	0.4279	0.4181	0.4274	0.4158	0.4290

*출처: 전력부문 온실가스 배출계수 개발, KPX, 2007.4

Appendix B. 배출량 산정계수

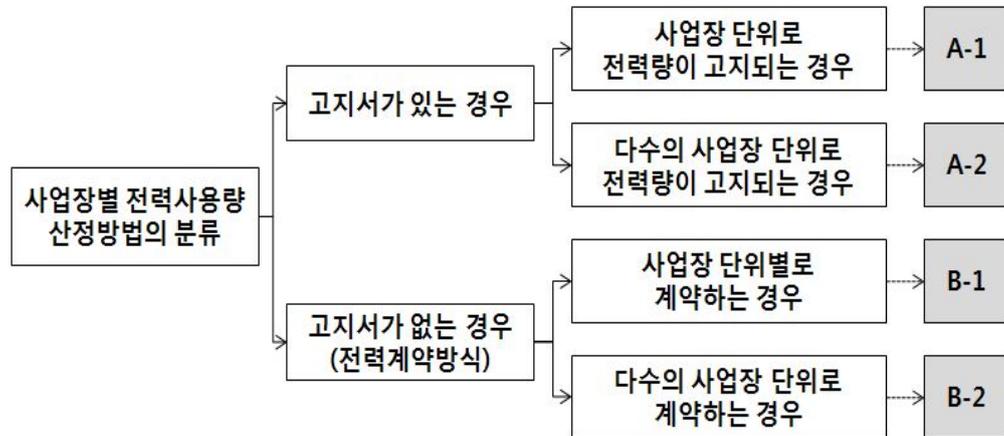
[부록 B-9] 가전제품 소비전력

품 명	소비전력	품 명	소비전력
TV(일반)	80~120 W	컴퓨터(모니터)	90~100 W
TV(일반 29")	150 W	컴퓨터(본체)	300~350 W
TV(PDP 46")	270 W	스캐너	50 W
TV(LCD 42")	350 W	프린터	430 W
형광등	24~38 W	일반 냉장고	100~750 W
백열전구	60~100 W	일반 냉장고(월)	월 27~43 kWh
할로겐램프	50~100 W	김치냉장고	250 W
보온밥통	50 W	김치냉장고(월)	월 18~37 kWh
밥솥(보온 시)	500 W	전자렌지	1,250~1,400 W
밥솥(취사 시)	1,050 W	전기난로	850~950 W
선풍기	55~63 W	VTR	20~30 W
선풍기(강풍)	(55~63) + 20 W	오디오	40~50 W
헤어 드라이기	1,200 W	DVD	30 W
전기다리미	600~1,650 W	휴대폰 충전기	6 W
세탁기(일반)	120~550 W	정수기(온수)	150~700 W
드럼세탁기(냉수세탁)	170 W	정수기(냉수)	90~120 W
드럼세탁기(삶는기능)	2,100 W	정수기(전동기 가동)	
드럼세탁기(건조기능)	2,100 W	전기장판(일반)	100~150 W
에어컨(8평 벽걸이)	800 W	욕장판 및 돌침대	900 W
에어컨(18평)	2,100 W	식기세척기	200~2,199 W
에어컨(23평)	2,360 W	공기청정기	170~3,200 W
에어컨(절전에어컨)	1,050~2,020 W	진공청소기	800~1800 W
음식물 건조기	20~690 W	음식물 탈수기	45~170

Appendix B. 배출량 산정계수

[부록 B-10] 연간 총 전력사용량 산정 방법

사업단위별 전력량은 사업장의 전력 구입방법이나 사용 특성을 기준으로 다른 방법을 사용하여 산정한다. 전력을 구입하는 방법은 두 가지가 있으며 일반적인 방법으로 전력을 사용한 후 전력요금을 납부하는 경우와 연간(혹은 월간)단위의 전력계약을 통해 전력을 구입하는 경우가 있다. 전력구매 결제시점 및 전력사용단위를 기준으로 전력량 산정 방법을 세분화하면 [그림 B-1]과 같다.



[그림 B-1] 사업장별 전력사용량 산정방법의 분류

전력량을 계산하기에 앞서 [그림 B-1]에서 해당 사업장이 어느 부분에 속하는지를 파악하고 분류결과를 토대로 전력사용량을 산정한다.

가. A-1 분류의 전력량 산정 방법

사업자별로 월단위의 전력량이 고지된 경우이므로 1년간의 고지된 실제 사용량을 합하여 연간 전력사용량을 계산한다.

나. A-2 분류의 전력량 산정 방법

다수의 사업장을 기준으로 전력량이 고지되는 경우에는 해당 사업장의 임대면적(전용면적+공용면적) 비율을 토대로 연간 사용량을 추정한다. 즉 해당 사업

Appendix B. 배출량 산정계수

장이 위치하고 있는 건물의 총 면적에서 차지하는 비율을 토대로 [수식 1]과 같이 연간 총 실제 전력사용량에 곱하여 해당 사업자의 전력량을 계산한다.

[수식 1]

$$\text{연간 전력사용량} = \text{고지된 연간 실제 전력사용량} \times \frac{\text{해당사업장의 임대면적}}{\text{건물의 총면적}}$$

다. B-1 분류의 전력량 산정 방법

사업자 단위별로 계약하는 경우에는 계약된 전력량을 토대로 연간 총 전력사용량을 추정한다. 이 경우에는 계약된 전력량 이외에 초과 사용된 전력량이 있을 수 있으므로 이도 함께 고려하여 연간 전력사용량을 연 단위의 전력계약량과 초과 사용된 전력량의 합으로 산정한다.

라. B-2 분류의 전력량 산정 방법

다수의 사업장을 기준으로 전력계약이 이루어지는 경우에는 계약이 이루어지는 사업장의 총 면적에서 해당 사업장의 임대면적(전용면적+공용면적)이 차지하는 비율을 토대로 연간 전력사용량을 추정한다. 즉 [수식 2]와 같이 B-1분류에서 계산된 연간 전력사용량에 사업장의 임대면적의 비율을 곱하여 계산한다.

[수식 2]

$$\text{연간 전력사용량} = (\text{연간 전력계약량} + \text{초과 전력사용량}) \times \frac{\text{해당사업장의 임대면적}}{\text{다수의사업장의 총면적}}$$

Appendix B. 배출량 산정계수

[부록 B-11] 가전제품 소비전력

품 명	소비전력
TV(일반)	135.1 W
TV(일반 14")	85 W
TV(일반 19")	93 W
TV(일반 24")	100 W
TV(일반 29")	146 W
TV(일반 30")	189 W
컴퓨터	168.1 W

*출처 : 한국전력공사“가전기기 보급률 조사”, 2006

[부록 B-12] 휴대폰 소비전력

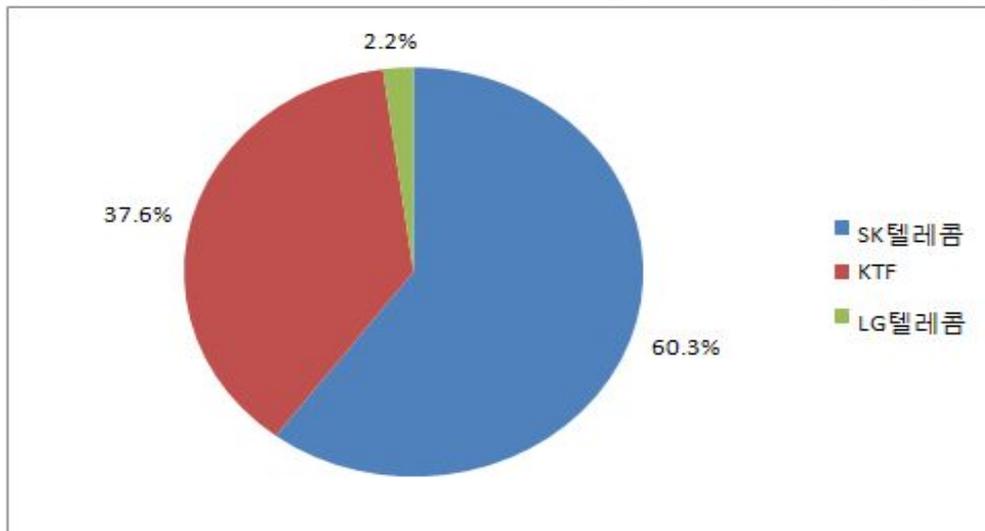
	1인 1주 평균 충전시간	연간 전력소비량
휴대폰	4시간	800Wh

*출처 : NOKIA (<http://nds2.nokia-kr.nokia.com/>)

[부록 B-13] 이동통신 3사의 가입자 비율

구분	총 누적 가입자 수(명)	가입자 비율(%)
SK 텔레콤	23,347,509	60.3
KTF	14,547,345	37.6
LG 텔레콤	834,586	2.2

*출처 : ATLAS, 2009년 4월 발표자료



Appendix C. 매출량 산정을 위한 통계자료

[부록 C-1] TV 평균 시청 시간 (1:08은 1시간 8분을 의미함)

연도	가구	개인	성별		연령별					평균
			남자	여자	4-19세	20대	30대	40대	50대 이상	
2006	7:07	2:44	2:17	3:09	1:42	1:50	2:51	3:11	4:14	7시간 7분
2005	7:07	2:52	2:24	3:20	1:47	1:53	3:01	3:19	4:27	
2004	7:35	3:05	2:34	3:35	1:59	2:08	3:13	3:08	5:00	

*출처 : AGB닐슨미디어리서치 2006년 자료

*분석지역 : 전국

*분석기간 : 2004년 1월 1일 ~ 2006년 12월 31일

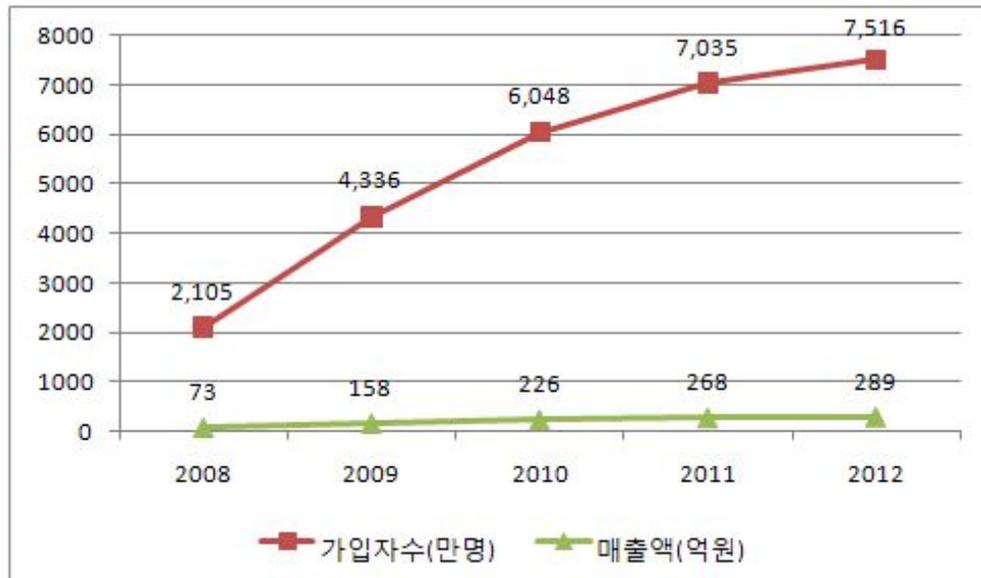
*분석채널 : 9대 채널(KBS1, KBS2, MBC, SBS, EBS, CATV, SATV, Others)

[부록 C-2] TV의 가구 보유율 추이

연도	TV	디지털 TV
2006	93.2%	20.4%
2007	89.2%	23.5%
2008	82.2%	34.6%

*출처 : 방송통신위원회/정보통신정책연구원, 2009년 5월 발표자료

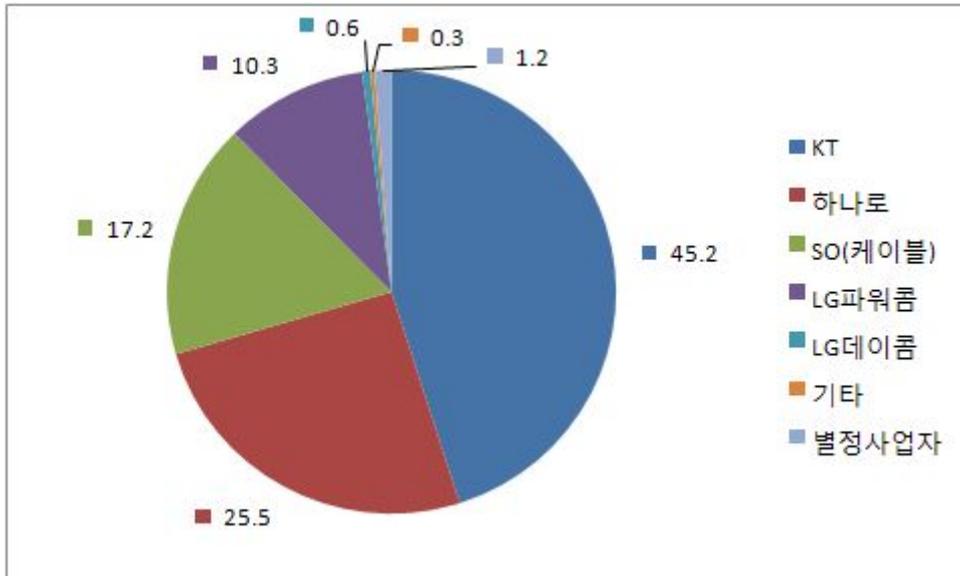
[부록 C-3] IPTV의 국내 예상 가입자 수



*출처 : www.xchart.com

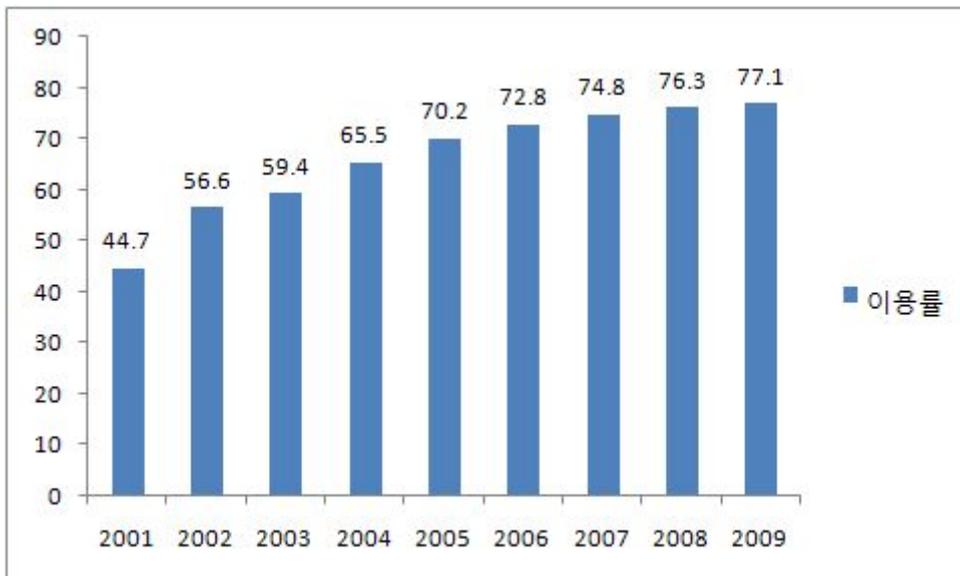
Appendix C. 매출량 산정을 위한 통계자료

[부록 C-4] 초고속 인터넷망 시장 점유율



*출처 : www.xchart.com

[부록 C-5] 인터넷 이용률



*출처 : www.xchart.com

Appendix C. 배출량 산정을 위한 통계자료

[부록 C-6] 일일 평균 인터넷 이용 시간

	안함	30분 이하	31-60분	61-120 분	121분 이상	무응답	사례수
전체	28.6	21.3	20.8	16.4	12.7	0.3	12000

*출처 : 미디어통계정보시스템, 2004

[부록 C-7] 일일 평균 라디오 청취 시간

	안듣는다	30분	31-60분	61-120분	121분 이상	무응답	사례수
전체	39.9	27.4	18.1	8.1	6.3	0.2	12000

*출처 : 미디어통계정보시스템, 2004

[부록 C-8] 초고속 인터넷 3사 월별 순증 가입자수 추이



*출처 : www.xchart.com

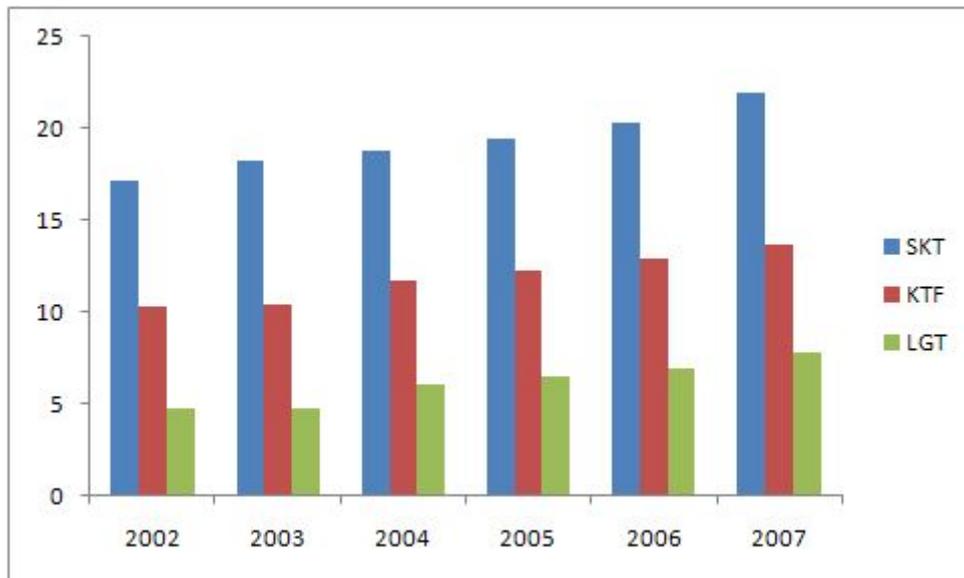
Appendix C. 배출량 산정을 위한 통계자료

[부록 C-9] 초고속 인터넷 가입자수(2009.03)

구분	xDSL	HFC	LAN	FTTH	위성	계	비율
KT	3,306,586		2,103,003	1,303,907	909	6,714,405	42.7%
SK브로드밴드	238,773	1,634,417	1,195,236	573,123		63,641,549	23.2%
드림라인	2	202	70			274	0.0%
LG데이콤	187	5,642	16,672			22,501	0.1%
LG파워콤		903,164	1,389,320			2,292,484	14.6%
종합유선방송	51,808	2,531,413	233,682			2,816,903	17.9%
중계유선방송	1,067	6,119	6,597	83		13,866	0.1%
전송망	2,874	32,520	10,566	255		46,215	0.3%
별정통신	4,552	4,423	149,294			158,269	1.0%
계	3,605,849	5,117,900	5,104,440	1,877,368	909	15,706,466	100.0%
비율	23.0%	32.6%	32.5%	12.0%		100.0%	

*출처 : ATLAS, 2009년 4월 발표자료

[부록 C-10] 이동전화 가입자 수



*출처 : www.xchart.com

Appendix C. 배출량 산정을 위한 통계자료

[부록 C-11] 국내 이동통신 3사 현황

구분	신규 가입자수	해지 가입자수	순증 가입자수	총 누적 가입자수
SK 텔레콤	656,036	526,646	129,390	23,347,509
KTF	519,914	449,166	7,748	14,547,345
LG 텔레콤	328,726	282,047	46,679	834,586

*출처 : ATLAS, 2009년 4월 발표자료

[부록 C-12] 주요 국가 이동전화 이용 시간과 분당요금

구분	국가	이용시간(분)	분당 요금(달러)
발신자 요금부담	한국	320	0.08
	프랑스	246	0.14
	핀란드	244	0.12
	호주	218	0.11
	영국	192	0.12
	일본	139	0.26
	독일	102	0.16
착발신자 공동요금부담	미국	829	0.05
	캐나다	444	0.09
	홍콩	444	0.04
	싱가포르	377	0.06

*출처 : KT 경영연구소, 2008년 4분기

Appendix C. 배출량 산정을 위한 통계자료

[부록 C-13] 주요 국가별 무선시장 주요 지표

국가	보급률(%)	후불 가입자 비중(%)	MOU(\$)	PRM(\$)	데이터 비중(%)
착발신 공동 과금 국가					
USA	88.9	82.9	829	0.05	25.5
캐나다	64.8	78.8	444	0.09	17.8
홍콩	147.6	55.1	447	0.04	26.7
싱가포르	135.8	51.4		0.06	27.3
발신자 과금 국가					
영국	125.5	38.0	192	0.12	27.8
독일	130.6	43.4	102	0.16	25.3
프랑스	91.9	65.8	246	0.14	18.3
핀란드	127.5	87.3	244	0.12	18.9
일본	85.7	98.6	139	0.26	41.0
한국	93.9	97.0	320	0.08	17.0

*출처 : KT 경영연구소, 2008년 4분기

Appendix D. 방송·통신 기반 CO2 저감 기술

가. Remote Appliance & Presence Based Power Control

Remote Appliance & Presence Based Power Control은 가정과 산업현장의 전기시스템에 사용되는 전력의 모니터링과 네트워크 기반의 컨트롤을 통하여 전력의 낭비를 줄이기 위한 기술이다. 간단히 말해 Remote Appliance Power Control은 가정 기기나 산업기기 등을 하나의 네트워크로 연결하여 사용되지 않는 경우 전력을 차단하는 기술이며, Presence Based Power Control은 사람이 존재하지 않는 경우 전력을 차단하는 기술을 의미한다. 이러한 기술은 실제로 사용되지 않는 동안 전원을 연결하여 발생하는 대기전력을 제어한다.

국내 가구당 대기전력 비율은 약 10.6%로 이를 국가단위의 금액으로 환산하면 연간 약 6,000억 원의 전기가 대기전력으로 낭비¹³⁰⁾되고 있다. 또한 다양한 유무선 기기가 상시 통신 대기상태를 유지하게 되는 홈 네트워크가 진행되면서 향후 20년간 매년 5.8%이상 대기전력이 증가¹³¹⁾하고 전체 소비전력에 25%까지 점유¹³²⁾할 것으로 예상되고 있어 대기전력 절감을 위한 정책적, 기술적 노력이 필요한 시기이다. 실제로도 이러한 대기전력 절감의 중요성을 인식하고 선진국을 중심으로 다음과 같은 정책을 수립하여 대기전력 절감을 위한 노력을 유도하고 있다.

[표 D-1] 주요 국가들의 대기전력 절감정책¹³³⁾

국가	정책
미국	Executive Order 13221 <ul style="list-style-type: none"> 부시대통령은 미국 연방정부가 구매하는 모든 전자기기 대기전력을 1W이하로 하는 "1W령" 선포(2001)
유럽연합(EU)	EU CoC <ul style="list-style-type: none"> EU집행위원회 EACEM과 협약 체결 및 대기전력 행동강령 제정(2000)
호주	대기전력 1W 국가정책 <ul style="list-style-type: none"> 2012년까지 1W 달성 선언(2002)
일본	전자업계 1W 선언 <ul style="list-style-type: none"> 2003년말까지 1W 목표(2001)

130) 출처: KEPCO 2002년 6월 통계 참조

131) 출처: 스위스/IEA, 2002년

132) 출처: 조관열 외 '국내 정보기기의 e-standby 기기 및 대기전력 현황'

Appendix D. 방송·통신 기반 CO2 저감 기술

국가	정책
국제에너지기구	1W 적용 IEA 국가간 국제공조 추진
한국	에너지절약마크 제도 시행 <ul style="list-style-type: none"> • 1999년부터의 자발협약 • 대기전력 1W 정책 로드맵 작성(2005)

우리나라의 경우에도 다음과 같은 추진계획을 토대로 2010년까지 대한민국에 유통되는 전자기기의 대기전력을 1W로 이하로 하는 목표를 달성하고자 한다.

[표 D-2] 단계별 추진계획¹³⁴⁾

단계	정책
1단계 (2005~2007년)	• 자발적 1W 정책
2단계 (2008~2009년)	• 의무적 정책 전환준비 및 일부제품 의무규정 적용
3단계 (2010년 이후)	• 의무적 1W 정책

추진계획을 단계별로 살펴보면, 1단계 ‘자발적 1W정책’의 경우 대기전력절감프로그램 기준강화와 에너지소비 효율등급 표시제도에 대기전력 기준 도입, 대기전력절감 기술개발 지원 등이 있으며, 2단계 ‘의무적 정책 전환준비 및 일부제품 의무규정 적용’과 관련하여 대기전력 의무규제제도 시범시행, 에너지이용합리화법 개정 등이 있다. 3단계 ‘의무적 1W 정책’의 경우 대기전력소모량 신고의무화, 주전원 완전 꺼짐 스위치 부착의무화, 대기전력 1W 미달성 경고 표시제 실시 등이 추진계획 중이다. 단계별 추진계획에서 3단계인 의무적 1W 정책이 성공적으로 시행되기 위해서는 대기전력과 에너지 절감을 위한 기술이 뒷받침되어야 한다. 현재 국내외의 에너지절감과 대기전력절감 기술 중에서 산업과 가정 전반에 사용가능하며 네트워크 구축을 통하여 효과적으로 적용 가능한 방송·통신기반 에너지 절감과 대기전력 절감을 위한 기술은 크게 ‘그린홈 네트워크’, ‘스마트그리드’, ‘무인경보시스템을 이용한 전원제어시스템’으로 나누어 볼 수 있다. 각 기술에 대한 설

133) 출처: 대기전력1W 프로그램 추진위원회 'Standby Korea 2010'

134) 출처: 대기전력1W 프로그램 추진위원회 'Standby Korea 2010'

Appendix D. 방송·통신 기반 CO2 저감 기술

명은 다음과 같다.

(1) 그린홈 네트워크

그린홈 네트워크는 그린홈 내 에너지 절감 및 입주자의 쾌적한 환경을 위해서 홈게이트와 월패드 등의 세대단말기를 통해 각종 그린홈 네트워크 기기들의 상태를 관리하며 통제·제어하는 시스템이다. 월패드, HMC, 일관소등 스위치 등의 다양한 유무선 기기들을 네트워크연결을 통하여 불필요한 곳에서의 에너지 사용을 저감시키고 대기상태에서의 전력차단을 통하여 가정에서의 에너지절감 및 대기전력을 절감시키는 방송·통신기반 기술이다.

2007년 지식경제부 통계에 따르면 우리나라 총에너지 사용량 중 건축물에서 소비되는 에너지 비중은 24%이고 이 중 주택부분이 54%를 차지하고 있으며, 현 상태로 홈 네트워크가 진행될 경우 향후 20년간 매년 5.8%이상의 대기전력이 상승할 것으로 예상되고 있다. 따라서 이러한 상황에 대처하기 위해 정부는 주택부분의 에너지 소비 절감과 홈 네트워크의 에너지 절감을 위한 ‘그린홈 100만호 프로젝트’를 추진하여 발표하였다. 정부가 추진하는 그린홈이란 개념적으로 친환경적 계획 및 설계를 통해 지어지고 거주자의 건강, 안전, 편리성 제공과 더불어 지구환경 부하 발생을 최소화한 집으로, 성능적으로는 건축물 에너지 효율화 설계, 신재생에너지 적용, 외부 자연화경과의 조화 등의 기술을 활용하여 주택의 열과 전력 에너지 공급을 위해 요구되는 화석연료 사용량을 줄임으로써 기후변화에 대응하며 에너지절약에 기여하는 집이다. 그린홈과 관련된 기기 및 장비는 [표 D-3]과 같다.

Appendix D. 방송·통신 기반 CO2 저감 기술

[표 D-3] 그린홈 네트워크 기기¹³⁵⁾

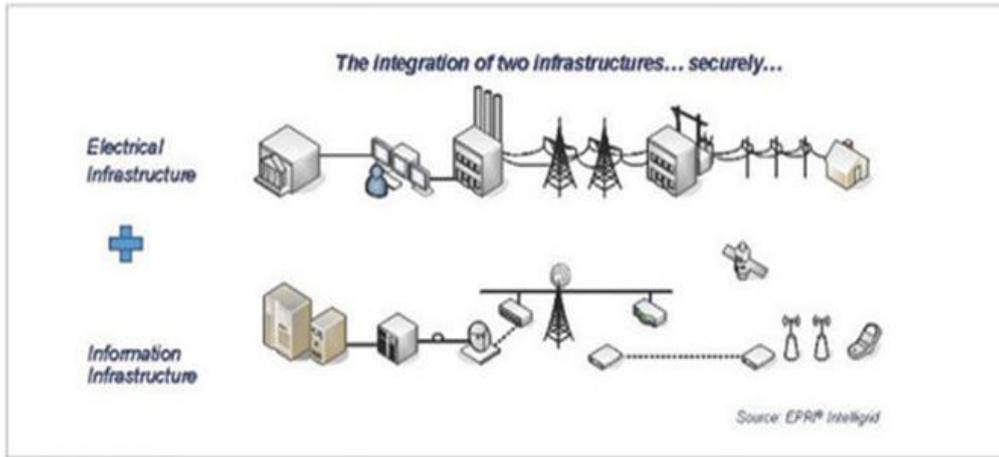
기기	설명
월패드	<ul style="list-style-type: none"> • 그린홈 네트워크에 연결된 각종 기기 상태를 파악하여 모든 기기들을 제어할 수 있도록 해주는 주장치 • 에너지 관련 주 기능은 스케줄 제어를 통해 난방 에너지 절감 유도
HMC(무선핸드셋)	<ul style="list-style-type: none"> • 월패드의 기능을 집약한 휴대용 이동성 단말기 • 휴대하면서 에너지 사용량과 사용금액을 실시간으로 표시하여 알려주므로 에너지 낭비에 대한 인식을 높여줌
일괄소등 스위치	<ul style="list-style-type: none"> • 그린홈 내 전체 조명을 조등할 수 있도록 한 기기 • 단지 외부에서도 전화 또는 웹상으로 불필요한 에너지 사용을 줄일 수 있는 기기
온도조절기	<ul style="list-style-type: none"> • 그린홈 내 각 방별 난방 에너지 조절로 에너지 절감가능 • 프로그램에 따라 시간대, 거주공간별 난방 에너지 조절이 가능하여 에너지 절감을 지원
디밍스위치	<ul style="list-style-type: none"> • 조명의 점, 소등 및 디밍(Dimming) 기능으로 용도에 맞는 조명을 연출하여 에너지 절감 효과 기대
대기전력 차단 콘센트	<ul style="list-style-type: none"> • 사용되지 않는 전기기기에 연결된 콘센트에서 낭비되는 대기전력을 차단시켜주는 절전형 콘센트

(2) 스마트 그리드

미국의 경제주간지 비즈니스 2.0은 기상이변과 지구 환경 오염 등으로 위기를 맞고 있는 현대에서 세계를 구할 8가지 기술 중 하나로 차세대 스마트 파워 그리드 기술을 제시했다.

135) 출처: 월간 홈네트워크 & 시큐리티 NS

Appendix D. 방송·통신 기반 CO2 저감 기술



[그림 D-1] 스마트그리드¹³⁶⁾

스마트 그리드는 ‘지능형 전력망’이라는 뜻으로 에너지 절약형 전력망이다. [그림 D-1]과 같이 전력선에 정보통신(IT) 기술을 도입한 개념으로 기존의 전력 전달체계가 발전소에서 가정에 이르는 일방적 통행이었다면 스마트 그리드는 쌍방향으로 커뮤니케이션하는 시스템을 말한다. 쌍방향 커뮤니케이션을 기본으로 하기 때문에 스마트 그리드를 활용하면 전력회사는 각 가정의 전력 수요를 실시간으로 파악하고, 각 가정의 전력수요를 조절하는 것도 가능해진다. 가정의 전력 수요를 실시간으로 파악해서 시간대에 따라서 변하는 전기의 가격을 미리 파악하여 가격이 저렴한 시기에 전기를 자동 선택하여 사용하고 저장한다. 그 결과 입주자의 전기요금 부담을 경감시켜줌과 동시에 비효율적인 전력소비 패턴이 바뀌게 되어 발전설비의 가동을 효율적으로 조절할 수 있게 해준다. 에너지 절감 및 대기전력 절감과 관련된 스마트 그리드를 구성하는 방송·통신 기반 기술은 [표 D-4]와 같다.

136) 출처: 월간 홈네트워크 & 시큐리티 NS

Appendix D. 방송·통신 기반 CO2 저감 기술

[표 D-4] 스마트그리드 구성 기술¹³⁷⁾

기술	설명
실시간 감시	<ul style="list-style-type: none"> 발전소부터 송전소, 변전소, 사용자까지의 전력망 곳곳에 센서들을 설치하여 전력망 상태·사용량 등의 정보를 실시간으로 감시 가능하도록 하는 기술
송배전 자동화	<ul style="list-style-type: none"> 전력망의 관리자가 변전소나 전력 수요시설의 현장에서 수동으로 처리하던 작업들을 자동으로 원격제어 가능케 하는 기술
수요응답	<ul style="list-style-type: none"> 전력 공급자와 수요자 사이의 양방향 통신을 하여 전력망의 상태에 따라 유연하게 전력 사용량을 조절하는 기술
통신 네트워크	<ul style="list-style-type: none"> 전력망 상태에 따라서 전력기기들이 정보를 주고 받고 대응하게 하는 기술
스마트 미터	<ul style="list-style-type: none"> 전력 사용량을 시간마다 디지털 방식으로 기록하여 원격통신을 통해 보고

각각의 기술을 스마트그리드 네트워크 구축을 통하여 전력사용량의 실시간 점검 및 저장 등을 할 수 있는 기반을 마련하여 주고, 이를 통하여 전력사용량을 감소시켜주는 역할을 한다. 이와 함께 전력가격이 저렴하고 사용량이 적은 시기에 전력을 미리 저장하여 추후에 사용함으로써 불필요한 전력사용의 감소와 소비자의 전력사용 비용을 감소시켜주는 기술이다.

(3) 무인경보시스템을 이용한 전원제어시스템

무인경보시스템을 이용한 전원제어시스템은 목포시가 2008년에 특허를 획득한 대기전력 절감 통신기반 기술¹³⁸⁾이다. 2008년 특허청에 등록된 무인경보시스템을 이용한 전원제어시스템은 출입문 개·폐시 사무실내 모든 전기가 공급 또는 차단되도록 하는 기술로 퇴근 이후 ‘대기전력’으로 일정량의 전기가 소모되는 것을 차단하고, 전기누전 이전에 열기 과열로 인한 화재를 완벽하게 예방할 수 있는 특징이 있다. 또한 국내 목포시에서 특허를 획득한 기술로 다른 기술보다 국내에 적

137) 출처: 성균관대학교(enfinity) ‘차세대 친환경 전력시스템, 스마트그리드’

138) 출처: 특허청 ‘무인경보시스템을 이용한 전원제어시스템 및 그 제어방법’

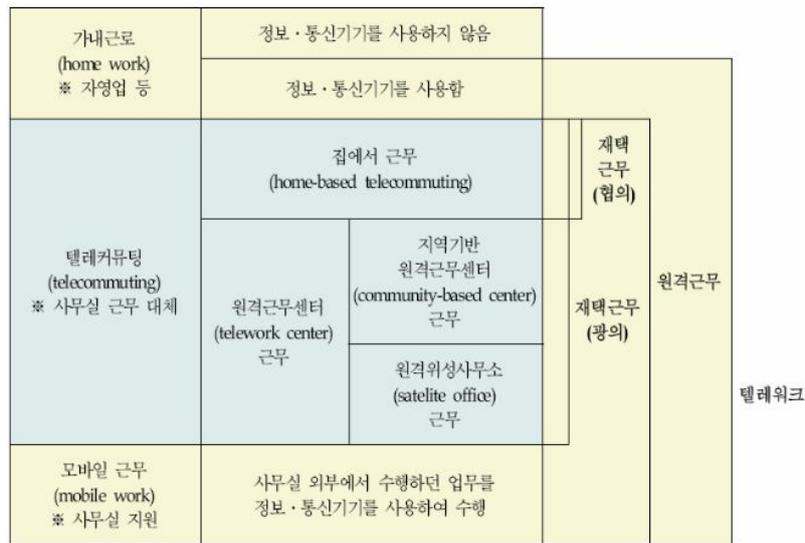
Appendix D. 방송·통신 기반 CO2 저감 기술

용하였을 때 기술이전에 따른 비용이 적게 소모될 것으로 예상되며, 국내 실정에 맞는 기술개발이므로 보다 빠른 적용 및 효과 도출이 가능할 것으로 기대되는 기술이다.

Appendix D. 방송·통신 기반 CO2 저감 기술

나. Decentralized Business District

Decentralized Business District는 직장에 출퇴근해서 하는 근무를 방송·통신 기술을 활용하여 부분적 혹은 전면적으로 대체하는 것으로, 사무실이 아닌 장소에서도 언제 어디서나 업무를 볼 수 있는 것을 말한다.



[그림 D-2] 원격근무의 분류

원격근무는 [그림 D-2]에서 볼 수 있듯이 전자재택근무(Electronic homework), 지역작업센터(Neighbourhood work center), 위성작업센터(Satellite work center), 유연근무(Flexiwork)로 분류할 수 있으며 각 유형의 세부 사항은 다음과 같다.

- 전자재택근무(Electronic homework): 근로자들이 근로시간 전부 혹은 상당부분을 집에서 일하는 형태. 정규임금 근로자들보다는 자영업 형태의 원격근무자들이 더 많이 이용함
 - 일과 후 초과재택근무
 - 자유계약 재택근무(자영업형태)
 - 임시/불규칙 재택근무(비공식적)

Appendix D. 방송·통신 기반 CO2 저감 기술

- 정규종일제 재택근무(공식적/주당 1-5일을 집에서 근무)
- 지역작업센터(Neighbourhood work center) : 다수의 기업들의 자금출자로 만들어진 사무실로 여기에는 근로자들의 소속회사와 연락할 수 있도록 다양한 정보통신 장비를 구비하고 있음
- 위성작업센터(Satellite work center) : 특정기업의 지사나 지점의 형태로 위성 작업센터의 합리적인 운영을 위해 회계나 자료입력과 같은 기능 전체를 이동함
- 유연근무(Flexiwork) : 하나 이상의 장소를 옮기면서 일을 하는 형태로 휴대용 장비와 통신시설을 이용하여 집, 열차, 비행기, 중앙 사무소나 지역작업센터 등에서 부분적으로 작업을 수행

원격근무(telecommuting)라고 하면 데이터 입력 대행이나 분석, 프로그램 작성 등 정형화된 업무를 연상하는 경우가 많지만 미국 등의 선진국에서는 기업 상담 전문가(consultant) 등의 자영업자뿐만 아니라 기업의 최고 경영자층에서도 원격 근무의 사례가 늘어나고 있다. 경제적 구조의 변화, 정보통신기술의 발달, 사회적 가치의 변화, 정보산업 인력의 부족, 경제위기 등에 따라 원격근무가 등장하게 되었고 활성화 되었다. 우리나라는 아직 원격근무라는 용어가 생소한 개념이지만 세계 각국에서는 이미 원격근무에 필요한 정보통신망의 구축과 기술 및 장비의 보급 확대로 기술적 여건이 구축되었을 뿐만 아니라 최근 부각되고 있는 환경, 에너지, 교통, 실업문제와 더불어 원격근무 도입의 필요성을 절실하게 느끼고 강력하게 추진 중이다.

세계 각국의 원격근무 추진 현황을 살펴보면 [표 D-5]와 같다. 현재 미국, 유럽 등 선진국은 원격근무를 확산하는 단계에 이르렀으며 우리나라는 원격근무가 가능하도록 인프라를 정립하고 원격근무에 대한 환경을 수립하며 연구에 매진하는 단계로 앞으로 가야할 길이 더 많음을 알 수 있다.

Appendix D. 방송·통신 기반 CO2 저감 기술

[표 D-5] 세계 각국의 원격근무 추진현황¹³⁹⁾

확산단계	1단계 (환경수립)	2단계 (인식 & 장려)	3단계 (노하우 정립)	4단계 (확산)
미국			←→	←→
유럽*			←→	←→
호주		←→		
일본		←→		
동남아&중국	←→			
한국*		←→		
필요한 장려활동	인프라 정립, 규제철폐 등	연구, 출판, 심포지엄 등	정보공급, 인센티브 등	수행환경의 업그레이드 등

또한 선진국들의 원격근무 추진 노력은 원격근무 도입에 따른 경제적, 사회적 효과가 클 것임을 시사한다. 선진국을 중심으로 원격근무 활성화를 위한 정책을 [표 D-6]과 같다.

[표 D-6] 주요 국가들의 원격근무 정책¹⁴⁰⁾

국가	정책
미국	대통령운영위원회, 일반조달본부, 교통부 주축 • National Telecommuting Initiative (공무원대상 원격근무 촉진프로그램, 98년 연방직원의 3%, 2002년 연방직원의 15%) • Federal Interagency Telecommuting Center 설치 지원 • 주정부의 직원대상 원격근무시범사업 지원법률(캘리포니아주 텔레커뮤팅법, 플로리다주직원 텔레커뮤팅법 등) • 교통문제 / 환경문제 해결방안으로 원격근무실시 요구법 제정(코로라도주 이동경감법, 커네티컷주 수송관리법, 뉴저지주 교통 혼잡 및 대기 정화법, 기후 변화협약 등) • 텔레커뮤트 아메리카(Telecommute America) : 민관협력 기구 • 원격근무자문위원회(Telecommuting Advisory Council: TAC)구성
EC	EC(주최 / 후원) • 회의 및 세미나 The Telework Congress(1996, The New International Perspectives on telework Workshop)

139) 일본우정성(2003), 조지원·김진영(2000)을 토대로 재구성

140) 출처 : 김은주, 재택(원격)근무의 문제점 및 활성화방안, 한국여성정보원

Appendix D. 방송·통신 기반 CO2 저감 기술

국가	정책
	<ul style="list-style-type: none"> • Telework and New Ways of Work에 관한 유럽총회(연례행사) • 유럽원격근무주간(European Telework Week(ETW))실시 • DIPLOMAT(원격근무유럽현장 및 원격근무 지침서 채택을 위한 합의도출 프로그램) • 원격근무보급확산활동을 위해(European Telework Development (ETD)) 웹사이트 운영 • 유럽지역기술개발(Regional Technology Development)기금프로그램 • 구조기금 프로그램
일본	<p>우정성의 원격근무추진을 위한 핵심 프로젝트</p> <ul style="list-style-type: none"> • GET프로젝트(Government is the Engine of Telework) : 원격근무의 날을 도입(공무원대상 원격근무추진, 우정성 직원 대상 원격근무 실시) • DUET 프로젝트(Do Ultra-Exciting Telework) : 원격근무센터 설치 지원 • WAVE 프로젝트(Worldwide Action for Vital Energy Telework) : 아태지역에서의 원격근무추진운동(원격근무지침서 제작) • 고령자, 장애인 고용 대책으로 원격근무시범사업 실시 • 세제지원 • 관서문화학술연구도시에서의 원격근무실험실시 • 텔레워크 DAY 포럼
한국	<p>3대 정책 기초</p> <ul style="list-style-type: none"> • 원격근무의 활성화는 정부가 선도해 나간다. • 원격근무의 활성화로 교통(환경) 문제의 해소와 여성인력의 활용을 촉진한다. • 원격근무의 활성화로 21세기 정보사회로의 이행을 촉진한다. <p>3대 활동 방향</p> <ul style="list-style-type: none"> • 정보제공 및 홍보강화 • 공무원 대상 원격근무실시 • 민간기업 및 단체의 원격근무도입 촉진을 위한 법률적·경제적 여건 조성 과 지원 활성화

선진국들의 이러한 원격근무 추진 노력은 원격근무 도입에 따른 경제적, 사회적 효과가 클 것임을 시사하고 있다. 이에 동참하여 우리나라에서도 원격근무를 확대하고 활성화하기 위한 정책 및 기술이 도입되고 있는 실정이다.

이러한 원격근무는 시·공간의 제약 없이 업무수행을 지원하기 때문에 인적

Appendix D. 방송·통신 기반 CO2 저감 기술

이동을 감소시켜 교통체증 완화와 원활한 소통을 가져옴으로써 교통효율을 배가시켜 연료 소비량과 온실가스 배출량을 절감시키고 사무실 공간 축소 및 사무실 에너지 저감 효과를 가져다준다. 이뿐만 아니라 원격근무는 교통체증에 따른 시간의 낭비, 온난화물질 배출, 수입연료에 대한 의존도 확대 등 사회적 비용 또한 상당 수준 절감시키는 효과도 가지고 있어 이러한 문제를 완전하게 해결하는 방법은 아닐지라도 중요한 수단으로 부각된다.

Appendix D. 방송·통신 기반 CO2 저감 기술

다. Real Time Freight Management

Real Time Freight Management는 물류분야에서 소비하는 에너지의 수송 효율을 높이고 에너지 절감을 위하여 이용하는 기술로 화물·여객운송과 관련된 차량 등의 운송수단을 실시간으로 관리하기 위한 기술이다. 우리나라 부문별 최종 에너지 소비량을 살펴보면 물류분야는 2006년 산업부문에 이어서 두 번째로 많은 에너지를 소비하고 있다.

[표 D-7] 우리나라 부문별 최종 에너지 소비 추이¹⁴¹⁾

(단위: 천TOE)

년	산업	가정·상업	물류(수송)	공공·기타	합계	
1980	16,571	14,034	4,905	2,087	37,597	
1990	36,150	21,897	14,173	2,811	75,032	
2000	83,912	32,370	30,945	2,625	149,852	
2006	97,235	35,986	36,527	3,836	173,584	
'80~'06증가율	7.0%	3.7%	8.0%	2.4%	6.1%	
비중	1980	44%	37%	13%	6%	100%
	2006	56%	21%	21%	2%	100%

부문별 최종 에너지 소비 증가 추이를 살펴보면 물류부분은 지난 1980년 이후 가장 많은 에너지 소비 증가율(8.0%)을 보이고 있다. 또한 전체 최종 에너지 소비 비율을 살펴보면 1980년에는 13%로 전체 최종 에너지 소비 분야에서 3번째 해당하는 에너지 소비량이었으나, 2006년 21%로 가정·상업분야와 유사한 값을 가지고 있으며 실제 사용량은 전체 에너지 소비 부문에서 두 번째에 해당하는 양을 소비하고 있다. 물류부분의 수송 수단별 에너지 소비를 살펴보면 [표 D-8]과 같다.

141) 출처: 에너지경제원, "에너지통계연보" 각호

Appendix D. 방송·통신 기반 CO2 저감 기술

[표 D-8] 산업부문(운수업) 업종별 에너지 소비

년	육상운수	철도운수	수상운수	항공운수	운수관련 서비스	합계
1995년	5,745	454	5,472	3,516	-	15,187
구성비(%)	37.8	3.0	36.0	23.2	-	100.0
1998년	5,610	509	5,985	3,641	74	15,818
구성비(%)	35.5	3.2	37.8	23.0	0.5	100.0
2001년	6,974	571	6,196	4,024	96	17,860
구성비(%)	39.1	3.2	34.7	22.5	0.5	100.0
2004년	8,677	594	6,050	5,108	99	20,528
구성비(%)	42.3	2.9	29.5	24.9	0.5	100.0
1995~2004 증감율(%)	4.7	3.0	1.1	4.2	-	3.4

주: 1) 1995년의 운수관련서비스업 항목은 조사되지 않은 항목임

2) TOE: tonnage of oil equivalent. 각종 에너지원들을 원유 1톤이 발열하는 칼로리를 기준으로 표준화한 단위

*단위 : 천TOE

운수업의 부분별 에너지 소비량을 살펴보면, 육상운수는 1995년 37.8%에서 2004년 42.3%로 4.7%, 항공운수는 1995년 23.2%에서 2004년 24.9%로 4.2%가 상승하였다. 이와 반대로 수상운수는 1995년 36.0%에서 2004년 29.5%로 3.0%가 감소하였으며, 철도운수 역시 1995년 3.0%에서 2004년 2.9%로 0.1%가 감소하였다. 동기간의 운송수단별 에너지 소비 비중 추이를 살펴보면 육상운수와 항공운수는 증가한 반면 수상운수와 철도운수는 감소한 것을 알 수 있다. 특히 육상운수 경우 2004년보다 2006년에는 물류부문의 에너지 소비량 전체의 86.1%¹⁴²⁾를 차지하고 있으므로 육상운수에서의 에너지 절감 및 효율을 위한 노력이 더욱 필요하다.

한국의 에너지 소비 1톤당 화물·여객 수송량을 일본과 비교하여 살펴보면 [표 D-9]와 같다.

142) 출처: 현대경제연구원. "국내 물류부문의 에너지 과소비 현황과 정책적 시사점"

Appendix D. 방송·통신 기반 CO2 저감 기술

[표 D-9] 에너지 소비 1톤당 화물·여객 수송량¹⁴³⁾

구분		육상	철도	수상	항공	합계
에너지소비 (천톤)	일본 (비중)	71,306 (68.4%)	19,215 (18.4%)	3,922 (3.8%)	9,852 (9.5%)	104,295 (100.0%)
	한국 (비중)	46,177 (86.1%)	2,768 (5.2%)	843 (1.6%)	3,721 (6.9%)	53,625 (100.0%)
국내화물수송량 (백만톤)	일본 (비중)	4,961 (91.3%)	417 (1.0%)	52 (7.7%)	1.1 (0.0%)	5,431 (100.0%)
	한국 (비중)	529 (76.6%)	118 (6.3%)	43 (17.1%)	0.4 (0.1%)	691 (100.0%)
국내여객수송인원 (백만명)	일본 (비중)	65,943 (74.6%)	22,243 (25.2%)	99 (0.1%)	97 (0.1%)	88,383 (100.0%)
	한국 (비중)	9,109 (74.7%)	3,049 (25.0%)	12 (0.1%)	17.2 (0.1%)	12,187 (100.0%)
에너지소비1톤당 화물수량	일본	69.6	21.7	13.3	0.1	52.1
	한국	11.5	42.6	51.4	0.1	12.9
에너지소비1톤당 여객수송인원	일본	924.8	1,157.6	25.2	9.8	847.4
	한국	197.3	1,101.6	13.7	4.6	227.3

*단위 : 천TOE

- 주: 1) "에너지 소비 1톤당 화물수송량"은 에너지 소비를 여객 수송 부문을 제외하고 화물 수송에서 이루어졌을 경우를 가정하고 산출, 반면에 "에너지 소비 1톤당 여객 수송 인원"은 에너지 소비를 화물수송부문을 제외하고 여객수송에서 이루어졌을 경우를 가정하고 산출
 2) 우리나라의 경우, 지하철 수송은 철도 수송에 포함
 3) 괄호 안은 해당 수송수단의 부담률임

한국의 에너지 소비 1톤당 화물·여객 수송량을 일본과 비교하였을 때 우리나라의 경우 에너지 소비 1톤당 12.9톤을 수송하는 반면에 일본은 52.1톤을 수송하는 것으로 나타나 우리나라가 일본에 비하여 에너지 효율성이 많이 뒤처지는 것으로 나타났다. 또한 육상운수의 경우 우리나라는 에너지 소비 1톤당 화물·여

143) 자료: (에너지소비)OECD(2008), ENERGY STATISTICS OF OECD COUNTRIES(2008 Edition)
 (국내화물, 여객수송) 일본 국토교통성 종합정책국정보통계부자료, 한국 국토해양부

Appendix D. 방송·통신 기반 CO2 저감 기술

객 수송량이 11.5톤인데 비해 일본은 69.6톤으로 에너지 효율성이 낮은 것을 알 수 있다. 또한 한국의 화물차 공차율(공차 운행거리/총 운행거리)은 2005년 38.4%(144)로 2004년 한국의 도로부문 물류비(145) 68조원 중 공차율을 감안한 26조원의 낭비가 비효율적으로 발생하고 있는 상황이다. 따라서 물류·운수와 관련된 에너지의 효율적 소비와 공차율 절감을 위한 정책 및 기술적 지원이 필요하며 이를 실행하기 위한 기술 중 국내에서 화물·운송에서 가장 큰 비율을 차지하고 있는 육상운송에 적용 가능한 기술은 '지능형교통시스템(ITS)', '위치기반서비스(LBS)'가 있다.

(1) 지능형교통시스템(ITS: Intelligent Transportation System)

지능형교통시스템(ITS: Intelligent Transportation System)은 정보/통신/전자 기술을 도입하여 과학적인 교통운영관리를 달성할 수 있도록 하는 시스템이다. '지능형교통시스템'을 통해 기존 교통시설의 효율성을 극대화하고 이용자에게 편의성을 제공할 수 있다. 이미 선진국에서는 ITS 대표기구를 설치하여 교통문제를 해결하기 위한 노력을 기울이고 있으며, 국내 역시 최근 ITS Korea를 설립하여 체계적인 ITS 산업 육성을 주도하고 있고 정부투자사업으로 'ITS 기본계획 21'을 발표하여 총 3단계로 나누어서 사업을 진행하고 있다(146). 정부는 지능형교통시스템(ITS)을 통하여 차량, 도로와 같이 어느 한 부분만을 고려한 개선이 아닌 물류와 관련된 차량·교통량·도로·경로 등을 종합적으로 고려한 물류관련 분야의 교통 혼잡·체증으로 발생하는 문제와 관련 에너지 절감을 위한 계획을 실행 중이다. 교통 혼잡·체증으로 발생하는 문제와 관련 에너지 절감을 위한 ITS를 구성하는 기술 분야는 [표 D-10]과 같다.

144) 2005년 적재효율(적재중량 × 적재운행거리 / 적재능력 × 총 운행거리)은 42.6%. 이를 감안할 경우 비효율은 57% 수준까지 상승 (자료: 신동선, "화물차 공차율 저감 및 적재율 증진 방안", 한국교통연구원, 2006.09)

145) 2004년 기준 한국의 총 국가물류비는 92.4조원으로서 그 중 도로부문 수송비가 68조원으로 가장 큰 비중을 차지 (자료: 교통연구원, "2004년도 국가물류비 산정결과 발표", 2006.12.28)

146) 출처: 문형돈 외 2명, "국내외 지능형 교통시스템(ITS) 시장 동향"

Appendix D. 방송·통신 기반 CO2 저감 기술

[표 D-10] ITS 구성 분야¹⁴⁷⁾

분야	주요기능
첨단교통관리분야(ATC)	<ul style="list-style-type: none"> • 실시간 교통제어 • 돌발상황관리 • 자동요금징수 • 중차량관리
첨단교통정보분야(ATIS)	<ul style="list-style-type: none"> • 교통정보제공(TRIS) • 종합여행안내(TIS) • 최적경로안내(RGS)
첨단대중교통분야(APTS)	<ul style="list-style-type: none"> • 대중교통정보제공(PTIS) • 대중교통관리(PTM)
첨단화물운송분야(CVO)	<ul style="list-style-type: none"> • 화물 및 화물차량관리(FFM) • 위험물 차량관리(HMM)
첨단차량 및 도로분야(AVHS)	<ul style="list-style-type: none"> • 첨단차량시스템(AVS) • 첨단도로시스템(AHS)

첨단교통관리분야(ATMS)는 실시간 교통제어와 무정차 단속 및 요금징수를 통해 교통흐름을 개선하고, 첨단교통정보분야(ATIS)는 소통정보 및 실시간 최적경로 안내를 통한 교통 혼잡완화와 이동시간·수단·경로에 대한 최적 선택 기능으로 합리적인 일정관리와 에너지 절감을 가지고 온다. 또한 첨단대중교통분야(APTS)는 이용자의 대기시간을 감축시켜주며 첨단화물운송분야(CVO)는 화물 및 화물차량의 효율적인 운행계획 수립으로 물류비를 절감할 수 있으며, 첨단차량 및 도로분야(AVHS)는 첨단시스템 도입으로 환경오염 감소 및 에너지 절약을 기대할 수 있다. 따라서 ITS는 5개의 분야의 기술을 모두 종합하여 도로와 관련된 분야의 교통흐름개선을 통한 에너지 절감을 가져올 수 있는 기술이다.

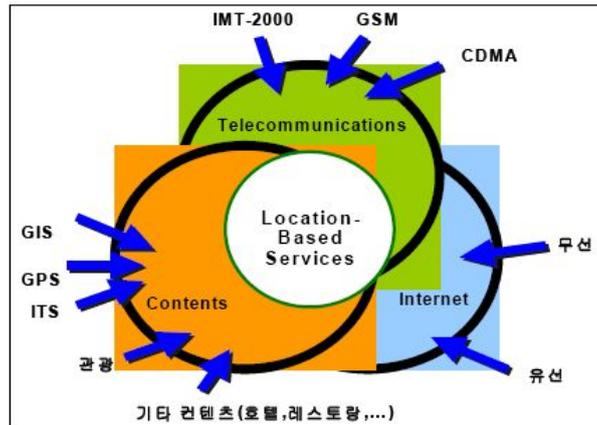
(2) 위치기반서비스(LBS: Location Based Service)

위치기반서비스(LBS: Location Based Service)는 이동단말기를 이용하여 사람이나 사물의 위치를 정확하게 파악하는 시스템 및 측정된 위치와 관련된 부

147) 출처: 오구영 외 2명, "지능형 교통 시스템 표준화에 대한 고찰"

Appendix D. 방송·통신 기반 CO2 저감 기술

가 정보 서비스를 제공하기 위한 기술이며 텔레매틱스, 물류, 로봇 등의 기반 서비스 핵심 기술로서 이동통신뿐만 아니라 무선랜, RFID 등의 유비쿼터스 환경을 포함한 포괄적인 기술로서 [그림 D-3]과 같이 이동통신망 기술, 인터넷 기술, 위치 추적 기술 등의 결합으로 이루어져 다양한 분야에 적용 가능하다.



[그림 D-3] LBS 개념¹⁴⁸⁾

LBS는 단순히 지도관련 정보만을 제공하는 내비게이션 시스템에서 다양한 콘텐츠와 응용 서비스를 제공하는 기능까지 대폭 강화되어 물류와 같이 사람이나 사물의 위치 파악이 중요하며, 그 위치와 관련된 정보 제공이 중요한 산업에 적용하여 큰 효과를 볼 수 있는 기술이다. LBS를 구성하는 기술은 [표 D-11]과 같다.

[표 D-11] LBS 구성 기술

기술	설명
무선측위기술(PDT)	<ul style="list-style-type: none"> 이동단말의 위치를 측정하기 위한 기술 통신망의 기지국 신호를 이용하는 망기반 방식, 단말기에 장착된 GPS 수신기 등을 이용하는 단말기기반 방식, 이를 혼합하는 혼합방식으로 나뉨
LBS 플랫폼 기술	<ul style="list-style-type: none"> 이동통신망과 LBS 응용기술사이에서 망접속, 망관리 등을 수행하며, 위치정보를 관리하고 서비스에 필요한 추가적인 기능들을 통합적으로 제공
LBS 응용기술	<ul style="list-style-type: none"> 다양한 위치기반 서비스의 제공을 위한 시스템 솔루션 기술

148) 출처: 한국특허정보원, "위치기반서비스(LBS:Location Based Service)"

Appendix D. 방송·통신 기반 CO2 저감 기술

무선측위기술, LBS 플랫폼 기술, LBS 응용기술 등을 통하여 이동단말기의 위치를 실시간으로 파악하고 다양한 부가정보·위치기반 서비스를 제공함으로써 화물·여객 이동의 최단기경로 산출 및 물류 차량의 적재량과 위치파악이치기반여 공차율 감소, 물류비용 절약, 에너지 감소를 기대할 수 있는 기술이다.

Appendix D. 방송·통신 기반 CO2 저감 기술

라. On Live High Definition Video

On live High Definition Video은 여러 가지 단말과 회선으로 이루어지는 통신시스템을 이용하여 멀리 떨어져 있는 사람들 간에 영상화면으로 모습을 보아가며, 마치 한 회의실에 함께 있는 분위기로 회의를 진행하는 것을 말한다. 멀리 떨어져 있는 사람들 간에 회의뿐 아니라 음성과 함께 참여자들의 모습과 관련된 정보 자료를 영상으로 나타낼 수 있기 때문에 영상회의 또는 TV회의라고 한다. 최근 컴퓨터를 매개로 한 의사소통을 위한 도구로서 화상회의에 대한 관심이 높아졌으며 이와 더불어 개인용 컴퓨터로 회의를 할 수 있는 기능을 가진 제품이 출시되고 있고, 쌍방의 모니터 화면에 전자펜으로 글씨나 그림을 그릴 수 있는 기능도 활용되고 있다. 또한 인터넷을 이용하는 원격회의 시스템도 등장하여, 얼마간의 회의를 위하여 이동하는 낭비를 막아 시간을 유용하게 이용하고 관련비용을 절감하는 효과를 기대할 수 있다.

국내에서의 화상회의의 한 사례로 [그림 D-4]와 같이 에너지관리공단은 본사 대회의실에서 임원진과 사업부서장들이 참석한 경영전략 회의를 에너지 절약형 회의로 개최하였다.



[그림 D-4] 화상회의 예(에너지관리공단)

화상회의의 시스템은 크게 스튜디오형, ISDN형, 인터넷기반 화상회의의 3가지로 분류할 수 있다. 첫 번째 스튜디오형 화상회의의 시스템은 사용되는 하드웨어 및 소프트웨어가 컴퓨터에 미리 설치되어 있어야 하며, 회의 참가자는 회의 세션

Appendix D. 방송·통신 기반 CO2 저감 기술

에 참가하기 이전에 상대방에 대한 정보를 알고 있어야 하는 특징이 있다. 이러한 특징은 단점으로 지적되기도 하는데 프로그램이 설치되지 않았을 경우 설치하는 과정이 번거로우며, 참여자의 정보를 미리 알기에는 어려움이 존재한다. 두 번째 ISDN형 화상회의 시스템은 최근 높은 관심을 끌고 있는데 기존의 아날로그 전화선을 통해 디지털 정보를 고속으로 전달가능하나, 화면의 질에 문제가 있다. 이는 ISDN을 병렬 연결하여 해결할 수 있지만 비용적인 부담을 가지고 있다. 세 번째 인터넷기반 화상회의 시스템은 인터넷 서비스인 WWW를 이용하여 이미 설치되어있는 웹 브라우저를 사용하는 방식으로 별도의 설치과정이 필요하지 않고 회의 를 위한 URL을 알고 있기만 하면 회의에 참여할 수 있어 편리하다. WWW 서비스는 보편화되어 있고 URL을 통해 인터넷에 접근하는 것은 화상회의를 위한 페이지 주소만 알고 있으면 되기 때문에 다른 방식에 비해 자유롭게 사용할 수 있는 장점이 있다.

[표 D-12] 화상회의 시스템¹⁴⁹⁾

종류	특징
스튜디오형 화상회의	<ul style="list-style-type: none"> - 가장 오랫동안 사용된 형태 - 고속의 전용통신 라인과 연결 - 스튜디오처럼 카메라, 마이크, 조명 기구를 갖추고 교육 - 예 : 영국 런던 대학의 라이브넷
ISDN형 화상회의	<ul style="list-style-type: none"> - Integrated Services Digital Network을 이용한 화상회의 - 기존의 아날로그 전화선이용하면서 대용량의 디지털 정보를 고속으로 한정적인 전달 가능 - 선명도와 음질이 떨어짐
인터넷기반 화상회의	<ul style="list-style-type: none"> - 추가적 비용없이 상시적으로 이용 - 손쉬운 소프트웨어만 필요, 비용적인 면에서 유리 - 화질과 음질 수준이 떨어짐 - 속도의 불안정 - 예 : 미국의 코넬대학교에서 개발한 CUSeeMe

149) 출처 : '화상회의 시스템의 시장 진출 핵심요인', 김광기, 2003

Appendix D. 방송·통신 기반 CO2 저감 기술

화상회의는 주로 원격회의에 이용되는데 이밖에도 세미나, 신제품 발표, 서비스 설명, 정보교환, 강연, 수업, 사내방송, 의사결정에 이르기까지 활용분야는 매우 광범위하다. 미국의 경우 탈주 우려가 있는 피의자를 재판장까지 데려오지 않고 법정과 교도소를 연결한 화상회의 시스템을 이용하여 원격재판을 하기도 한다.¹⁵⁰⁾

[표 D-13] 화상회의 시스템 응용분야¹⁵¹⁾

분야	활용내용
기업체	각종회의, 업무보고/결재, 판매회의, R&D, 교육훈련
관공서	업무보고, 교육훈련, 전국 규모의 회합
연구소	기술/연구개발, 제품 세미나, 제품성능시험
교육기관	원격 강의/강연, 각종 세미나
의료기관	원격진료, 기술연구개발, 각종 세미나
공장	신제품 발표회, 제조공정 관리, 업무보고
광고업체	광고전략회의, 각종 세미나
서비스업종	각종 세미나, 고객관리, 홍보 효과

화상회의를 도입하면 신속한 의사 결정을 내릴 수 있어 경영적인 측면에서 효과가 있으며, 시공간적 제약을 탈피함으로써 회의장소로 이동하는 시간이 줄어들고, 기업의 출장비용 절감을 가져온다. 또한 다양한 방식을 통한 대화와 토론이 가능해지고 국내외 지사 및 지점간의 통신비용을 절감하는 효과를 기대할 수 있다. 더불어 회의장소로의 이동을 위한 교통수단의 이용이 줄어들어 온실가스 배출량이 감소하고, 회의장소 및 회의 준비에 사용되는 기기의 사용, 종이의 사용 등이 줄어들어 에너지 절감 효과 등 환경적인 문제에 긍정적인 결과도 기대할 수 있다.

150) 출처 : '그린시대의 정보통신', 한국전자통신연구소, 1995

151) 출처 : '정보통신시대', 1995. 4