

플랫폼 기업의 사회적 감축 산정 가이드라인





- 본 보고서의 모든 권리는 '서울대학교 기후테크센터'와 '카카오임팩트'가 공동으로 소유합니다.
- 본 보고서는 카카오임팩트의 '임팩트 클라이밋' 연구 지원 사업의 일환으로 개발되었으며, 누구나 가이드라인에 대한 출처 표기 후 해당 방법론을 활용할 수 있습니다.
- 본 보고서는 최초 발행일 기준 가장 최신 버전으로, 연구 참여 기관인 카카오임팩트, 서울대학교 기후테크센터, 카카오의 협의에 따라 언제든지 업데이트 될 수 있습니다.
- 본 보고서는 일반적인 지침으로, 상세한 연구나 전문적인 판단을 대체할 수 없습니다.
- 본 보고서에 대해 질문 또는 제안이 있는 경우 info@climate-tech.kr로 부탁드립니다.

기획: 카카오 CA협의체 ESG위원회 정연주, 박훈영

서울대학교 기후테크센터 연구진

연구책임자: 정수종

참여연구원: 장동영, 강민지, 장원미, 김연수, 조수완, 나유정

함께 해주신 분들

(카카오) 강승원, 김동민, 김미희, 김민규, 김정민, 김푸름, 박상현, 손미향, 손은진, 신왕호, 윤혜원, 이예현, 이용일, 전성찬, 정태호, (카카오모빌리티) 오선영, (카카오페이) 송수지, 최유진, (카카오게임즈) 강연화, (카카오엔터테인먼트) 전주혜, 박미란, (카카오임팩트) 홍진아 (카카오 CA협의체) 권대열, 육심나

들어가며: 지속 가능한 미래는 시민들의 힘에 달려 있다

I. 가이드라인 개발 배경 5

- 1. 가이드라인 개발 배경 및 목적 5
 - 2. 가이드라인 개발 프레임워크 7
-

II. 플랫폼 기업을 위한 사회적 감축량 일반론 8

- 1. 플랫폼 기업의 감축량 산정 원칙 8
 - 2. 감축 활동 분류 10
-

III. 카카오 사례로 살펴본 사회적 감축량 산정 방법 예시 11

- 1. 모빌리티 11
 - 2. 자원순환 22
 - 3. 친환경 29
 - 4. 그린 디지털 37
 - 5. 배출상쇄 41
-

IV. 사회적 감축량 산정 데이터 수집 및 고도화를 위한 제언 46

부록 47

들어가며: 지속 가능한 미래는 시민들의 힘에 달려있다

안녕하세요, 서울대학교 기후테크센터의 정수종입니다.

플랫폼 기업의 사회적 감축 산정 가이드라인을 소개하게 되어 매우 기쁩니다. 이 가이드라인은 카카오, 카카오임팩트와 함께 진행한 연구의 결과물로, 플랫폼 기업이 서비스를 통해 이용자들의 환경 참여를 촉진하고자 할 때 중요한 지침서가 될 것입니다.

이제 '기후 위기'를 인정하지 않는 사람은 없을 것입니다. 온실가스 감축과 기후 변화 적응을 위해서 정부와 기업은 물론, 시민 개개인의 실천과 참여가 위중하고 시급해졌습니다. 이런 상황에서 우리 일상과 밀접하게 연결된 플랫폼 기업은 시민들의 행동 변화를 촉진할 강력한 도구를 갖고 있습니다. 바로 '데이터'입니다. 과학적인 접근과 플랫폼 기업의 데이터가 만날 경우, 이용자인 시민들의 감축량을 측정할 수 있고 이를 통해 다시 시민들의 행동 변화를 강력히 유도할 수 있기 때문입니다.

이번 프로젝트를 진행하면서 가장 긍정적으로 보았던 것은 카카오와 같은 플랫폼 기업이 인류 최대의 난제인 기후 변화 문제에 관심이 있고, 이를 해결하기 위한 다양한 시도를 하고 있다는 것입니다. 특히, 카카오는 다양한 서비스와 기술을 통해 사용자들이 더 쉽게 기후 변화 대응에 참여할 수 있는 방법을 찾기 위해 노력하고 있으며, 이러한 노력이 저탄소 사회를 만들고 지구의 미래를 바꾸는 마중물이 될 것으로 생각합니다.

아직 갈 길이 멍니다. 하지만 반드시 우리가 바꾸어 가야 할 미래입니다. '한 사람 한 사람의 선택이 미래를 바꾸는 힘'이라는 믿음으로 플랫폼 기업들이 데이터와 과학을 기반으로 지속적인 노력을 기울이기를 부탁드립니다. 이번 가이드라인이 플랫폼 기업뿐 아니라 각계각층의 이해관계자들에게도 유익한 도구가 되어 보다 지속 가능한 사회를 만드는 데 기여할 수 있기를 바랍니다.

정 수 종 교수

서울대학교 기후테크센터 센터장

I. 가이드라인 개발 배경

1. 가이드라인 개발 배경 및 목적

□ 산업화 이후 인류의 다양한 경제활동으로 인해 대기 중 온실가스 농도가 급격히 증가하며 전 지구 곳곳에서 전례 없는 기상재해가 발생하고 있다. 이를 완화하기 위해 2015년, 지구 평균 기온 상승을 산업화 이전 대비 1.5°C 이내로 유지하고자 하는 파리협정을 체결하였고, 모든 당사국이 자발적 국가 온실가스 감축목표(NDC)를 설정 및 이행할 의무를 지게 되었다. 우리나라는 2050년 탄소중립 목표를 선언하고 2030년까지 온실가스 배출량을 2018년 대비 40% 감축하겠다는 NDC 상향안을 제출했지만, 2022년 온실가스 배출량은 전 세계 13위, 1인당 배출량은 6위를 기록¹⁾하며 여전히 높은 온실가스 배출량을 기록하고 있다. 따라서 탄소중립 목표 달성을 위해서는 보다 적극적인 탄소 배출량 감축 방안이 필요하다.

□ 효과적인 온실가스 감축을 위해서는 국가를 넘어 산업계와 지역사회, 더 나아가 개인의 적극적인 탄소 감축 노력이 중요하다. 산업계는 재생에너지 대체 및 공정과정 탈탄소화 등 다양한 방법을 통해 탄소 배출 감축에 기여하고 있으며, 지자체는 기업과 시민의 감축 활동 유도를 위해 제로에너지빌딩 인증시스템이나 기후동행카드²⁾ 도입과 같이 제도적·환경적 기반을 조성 중이다. 반면 개인의 경우 탄소 감축에 관한 관심은 증가하고 있으나, 실질적 행동 변화를 이끌 수 있는 감축 방안 및 탄소 배출량 정보가 제한적이다. 이처럼 개인의 감축 활동이 야기할 실질적 감축량을 파악하기 어렵다는 점은 개인의 참여 의향을 저해하는 요인이 될 수 있다. 따라서 개인의 일상에서 발생하는 배출량 정보를 공개하여 이용자가 일상적으로 저감 활동에 기여할 수 있음을 인지시키고 참여를 유도하는 장치가 필요하다. 이러한 장치는 개인의 일상과 밀접하게 관련이 있는 산업을 통하여 설계·제공될 때 더 큰 효과를 기대할 수 있다.

□ 플랫폼 산업은 쇼핑, 음악, 게임, 교통 등 다양한 비즈니스 분야가 소비자들의 일상에 맞닿아 있어 타 산업군에 비해 개인의 탄소 배출량 산정에 필요한 정보 확보에 용이하다. 또한 플랫폼 기업에서 소비자의 선택에 따른 탄소 배출량 정보를 함께 제공하는 경우, 개인의 선택에 따른 탄소 저감 정보를 즉각적으로 확인할 수 있도록 하여 탄소 감축 행동 유도에 기여할 수 있다. 그러나 탄소 감축에 대한 사회적 관심 및 이에 기여하고자 하는 소비자층의 증가 추세에도 불구하고 과학적 근거에 따라 일관된 방법으로 산정된 탄소 감축량 정보를 제공하거나 개인의 감축 활동 유도를 위한 기능을 포괄하는 국내 플랫폼 기업은 매우 제한적이고, 일부 항목에 국한된 정보가 제공되고 있어 정보공개 확대가 필요하다.

1) 국제환경단체 기후행동추적 (CAT) 데이터 기준

2) 2024년 기준 서울시에서 시행중인 사업들임

I. 가이드라인 개발 배경

□ 본 연구에서는 개인의 일상에 접근성이 높은 카카오의 서비스(카카오톡, 카카오톨, 카카오페이 등)를 중심으로 개인의 탄소 감축량을 정량적으로 측정하는 방법론을 제안할 것이다. 플랫폼 기업의 특성을 반영하여 개인의 탄소 감축량을 측정하고 감축 방안을 제안함으로써 개인의 탄소 저감 활동을 증진하고자 한다. 본 연구에서 제시할 '플랫폼 기업의 개인 탄소 배출 감축량 산정 가이드라인'은 기업의 사회적 감축 성과 측정 및 확산 방안 제안을 위해 활용이 가능하며, 연구 결과를 바탕으로 개인이 실천 가능한 탄소 감축 행동을 발굴하고 공개함으로써 궁극적으로 개인의 탄소 감축량을 늘리는 선순환 체계를 구축할 수 있기를 기대한다.

I. 가이드라인 개발 배경

2. 가이드라인 개발 프레임워크

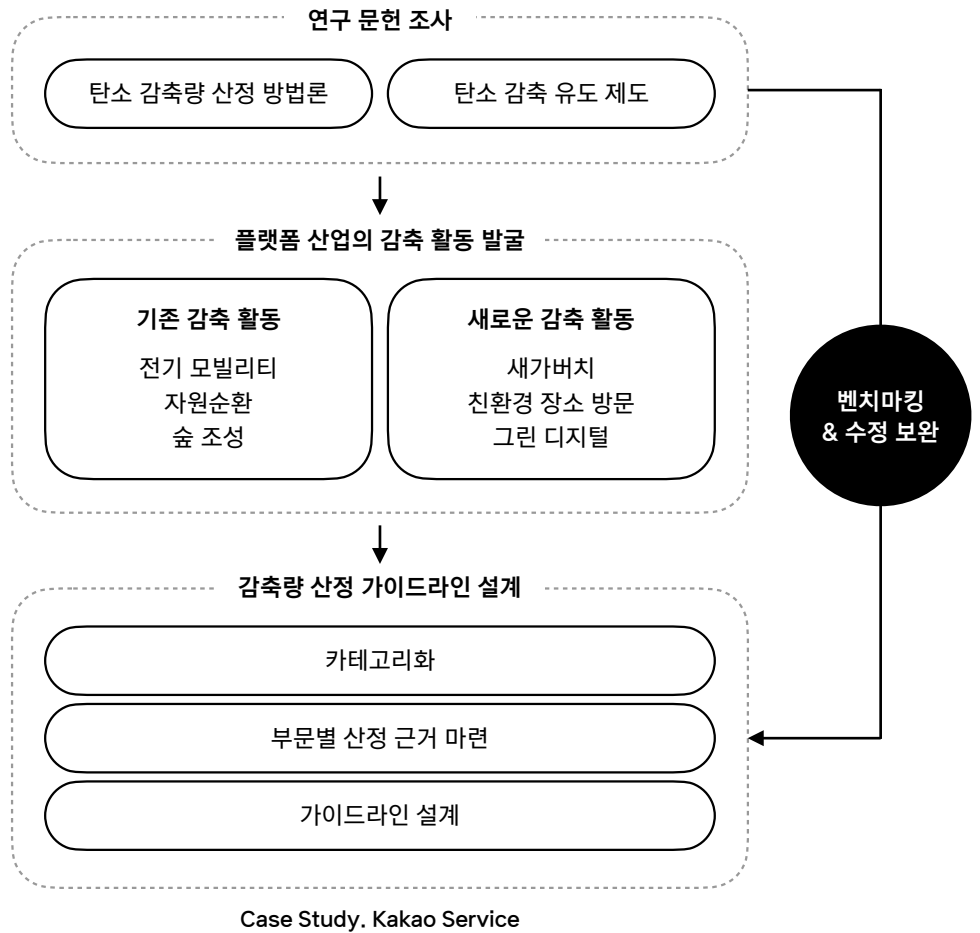


그림 1. 가이드라인 개발 프레임워크

연구의 프레임워크는 다음과 같다. 기존 감축량 산정 방법론에 관한 문헌조사³⁾를 기반으로 플랫폼 산업의 사회적 감축량 산정 가이드라인에 활용가능한 자료를 구축하였다. 이후, 카카오 데이터 분석을 통해 계측할 수 있는 탄소 감축 활동을 발굴하였다. 플랫폼 서비스 중 실제 탄소 감축이 발생하며 그 감축분을 정량화할 수 있는 활동을 감축 활동으로 분류하였다. 분류된 감축 활동은 특성에 따라 수송 / 자원순환 / 친환경 활동 / 그린 디지털 / 배출상쇄 부문으로 나누어 체계화하였다. 부문별로 감축 활동의 정확한 감축량 산정을 위해 문헌 연구와 신뢰할 수 있는 공공 데이터를 활용하였으며, 가능한 경우 기존 산정법을 고도화하여 가이드라인을 구축하였다.

3) 국내외 온실가스 배출량 산정에 대한 논문, 감축량 산정 보고서, GHG 프로토콜의 산정 지침 및 기타 최신 연구 자료들을 검토하였음

II. 플랫폼 기업을 위한 사회적 감축량 일반론

1. 플랫폼 기업의 감축량 산정 원칙

플랫폼 서비스를 통해 저감된 감축량을 산정하기 위해 GHG Protocol의 배출량 산정 기본 원칙(적절성, 완전성, 일관성, 투명성, 정확성)과 사회적 감축량 산정 원칙에 근거하여, 플랫폼 산업의 사회적 감축량 산정에 적합한 원칙을 제안하였다.

1) 사회적 감축량이란?

GHG Protocol은 기업 활동 경계에 따라 배출원을 SCOPE 1~4로 분류하고 있는데 (SCOPE 1: 직접배출, SCOPE 2: 간접배출, SCOPE 3: 가치사슬에서 발생하는 기타 간접배출), 사회적 감축량은 SCOPE 4로 고탄소 배출활동/제품/서비스를 저탄소 배출활동/제품/서비스로 대체하면서 줄어든 탄소 배출량을 의미한다. SCOPE 4 산정을 통해 기업의 사회적 감축량을 효과적으로 파악할 수 있으며, 이를 활용하여 사용자들의 감축 활동 참여 유도에 기여할 수 있다.

2) 사회적 감축량 산정 원칙

- 동시대 정보로 비교: 신형 제품과 과거 제품 비교 시 기술차이로 인해 감축량이 과대 산정될 수 있으므로, 같은 시점에서 연구된 배출계수 및 배출정보를 이용해야 한다.
- 수명주기 고려: 제품 및 서비스의 배출량은 수명주기의 모든 단계에서 고려해야 한다.
- 외부효과 포함: 제품 및 서비스 외부효과도 포함한 총 배출량 고려한다. 예를 들어, 저배출 제품의 생산 비용 감소로 판매량 증가 시 발생하는 총 탄소 배출량 증가도 포함해야 한다.
- 감축 범위 제한: 감축량은 감축 활동에 참여하는 사람의 범위 내에서만 계산해야 한다. 또한 기존 제품과 탄소 감축 제품의 동시 사용은 감축량으로 산정하지 않는다.
- 전 범위 평가: 사회적 감축량은 배출량 감소가 예상되는 부분뿐만 아니라 기업에서 제공하는 전 범위 서비스에 대해 평가한다.

II. 플랫폼 기업을 위한 사회적 감축량 일반론

3) 플랫폼 기업의 사회적 감축량 산정 원칙

- ① 플랫폼 산업에서 제공하는 서비스 중 온실가스 감축 효과의 정량화가 가능한 활동의 서비스만을 산정 대상으로 선정한다.
- ② 온실가스 배출량 산정 방법론과 배출계수를 가용할 수 있는 최신의 자료로 업데이트하여 정확하고 신뢰도 있는 사회적 감축량을 산정한다.
- ③ 국내 실정을 반영할 수 있는 통계 자료를 활용하여 배출계수를 고도화 한다.
(예: 전기차의 배출량 산정 정확도 향상을 위해 국내 전기차의 차종별 비율과 연비를 고려한 배출계수로 고도화하여 산정함)
- ④ 기업에서 수집된 1차 데이터를 우선적으로 사용하며, 데이터 부재 시 가장 유사한 2차 데이터를 사용하고 그 출처를 명시한다.
- ⑤ 감축량의 과대/과소 추정을 경계하기 위해 제품 및 서비스의 전체 가치사슬 중 데이터를 확보할 수 있는 하위 단계(원료, 생산, 유통, 사용, 폐기)에 집중하며, 이를 구체적으로 명시하고 사용한다.

4) 플랫폼 산업의 분석 범위

사회적 감축량의 정확한 산정을 위해서는 제품 및 서비스의 전 과정(Life Cycle)을 고려해야 한다. 하지만 플랫폼 산업은 다양한 서비스 공급자와 소비자를 연결하는 서비스로, 가치사슬의 전 범위를 포괄할 경우 그 범위가 매우 방대하므로 배출량 정보 파악의 어려움이 있다. 따라서 본 연구에서는 플랫폼 서비스 이용으로 실질적인 감축이 발생할 것으로 예상되는 하위 단계에 집중하여 가이드라인을 설계하였다. 부문별로 생략된 하위 단계와 그 근거는 GHG Protocol의 간략화된 평가 방법(Simplified Assessment)을 활용하여 각 부문별 가이드라인에서 제공된다.

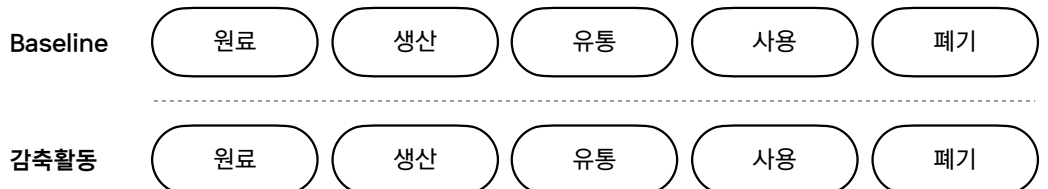


그림 2. 제품 및 서비스의 전과정

II. 플랫폼 기업을 위한 사회적 감축량 일반론

2. 감축 활동 분류



그림 3. 카카오 감축 활동 분류 카테고리

본 가이드라인은 카카오에서 제공한 정보를 기준으로 구축되었다. 실질적 감축이 이루어지는 활동을 선별한 후, 감축 활동 성격에 따라 수송과 관련된 모빌리티, 재활용과 관련된 자원순환, 탄소 저감에 도움이 되는 친환경 활동, 디지털 기술을 활용해 온실가스를 감축하는 그린 디지털, 숲 조성으로 인한 배출 상쇄의 총 5개 항목으로 구분하여 항목별로 산정 가이드라인을 작성하였다.

III. 카카오 사례로 살펴본 사회적 감축량 산정 방법 예시

1. 모빌리티

■ 산정 목적

개인이 내연기관차(Baseline) 대신 전기차, 자전거, 대중교통 등 저탄소 배출 수송 수단을 이용함으로써 감축된 배출량을 산정하는 것을 목적으로 한다.

■ 대상 정의

전기차, 전기자전거, 전기 킥보드, 자전거, 기차, 수소차

■ 산정 범위

수송에서의 전 과정에는 수송 수단 제작을 위한 원료 채굴부터 생산, 유통, 사용, 폐기 과정이 포함된다. 이때, 플랫폼 기업에서 제공하는 서비스(전기 택시, 전기 모빌리티, 대중교통 등)를 통해 감축량이 발생하는 부분은 주행 과정이므로 주행 단계에서 발생하는 직·간접 온실가스 배출량을 기준으로 산정하였다.

- 내연기관차는 주행 중 가솔린이나 LPG 등 화석연료 소비로 인한 직접배출이 발생한다.
- 전기차는 주행 중 직접적인 탄소 배출량이 0이지만, 연료(전력) 생산 단계에서 간접 배출이 발생한다.

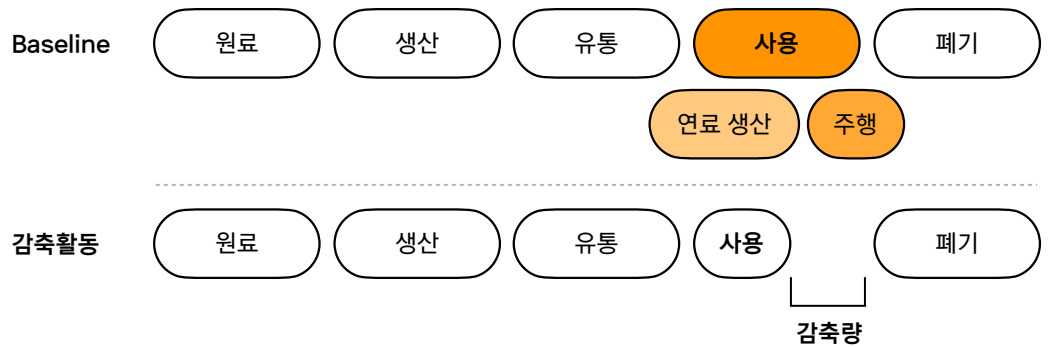


그림 4. 모빌리티 부문의 사회적 감축량 산정 범위

III. 카카오 사례로 살펴본 사회적 감축량 산정 방법 예시

1-1. 전기차 (산정 신뢰도: 상)

서비스	카카오T 택시	카카오내비
산정 방법	차종 기준	
Baseline (1)	LPG 택시 운행 배출량	내연기관차 운행 배출량
카카오 액티비티 (2)	전기 택시 운행 배출량	전기차 운행 배출량
산정 근거	LPG 택시 배출계수: 145.88g CO ₂ /km 전기 택시 배출계수: 116.39g CO ₂ /km	내연기관차 배출계수: 178.57g CO ₂ /km 전기차 배출계수: 107.11g CO ₂ /km
감축량 (3)	(3) = (1) - (2)	(3) = (1) - (2)

■ 카카오T 전기 택시

[베이스라인 배출량]

- 전기 택시 운행에 따른 탄소 감축량을 계산하기 위한 베이스라인 시나리오는 LPG 택시 운행 시의 배출량으로 설정하였다.
- 2022년 국토교통부의 자동차 등록 데이터를 바탕으로 카이즈유에서 조사한 국내 택시 통계 결과, 국내에서 운행 중인 227,590대의 택시 중, 88%는 LPG, 9.7%가 전기차로 나타났다(표 4).
- 국내 LPG 택시의 차종 비율과 연비를 고려하여 산정한 LPG 택시의 주행거리 당 탄소 배출계수는 145.88g CO₂/km⁴⁾이다. (표 5)는 국내 LPG 택시의 대표 차종을 나타낸 표이다.

4) 자동차의 전력화(electrification) 확산에 대비한 수송용 에너지 가격 및 세제 개편 방향 연구 LPG 차량의 배출계수를 바탕으로 재산정하였음

III. 카카오 사례로 살펴본 사회적 감축량 산정 방법 예시

표 4. 2022년 택시 운행차량 대수

구분	대수	비율
LPG	202,461	88.0%
전기	22,335	9.7%
휘발유	2,782	1.2%
경유	2,129	0.9%
하이브리드	299	0.1%
수소	103	0.0%
전체	230,109	100%

출처: 카이즈유, 2022 국내 택시 운행차량 및 신차등록 현황

표 5. 국내 개인택시 차종 비율

차종	대수	비율
현대 쏘나타	96,235	30.0%
기아 K5	25,434	7.9%
현대 그랜저	22,850	7.1%
기아 K7	6,931	2.2%
르노 SM5	4,400	1.4%
기타 차종	164,309	51.3%
전체	320,159	100%

출처: 전국개인택시운송사업조합연합회, 2019 개인택시 차종 현황

III. 카카오 사례로 살펴본 사회적 감축량 산정 방법 예시

[카카오 액티비티 배출량]

- 국내 전기 택시의 대표 차종 비율(표 6)과 전비(km/kwh)를 고려하여 산정한 전기 택시의 주행거리 당 배출계수는 116.39g CO₂/km이다.

표 6. 2022년 신규 등록 전기 택시 차종 비율

차종	대수	비율
현대 아이오닉5	6,383	41.0%
기아 EV6	3,978	25.3%
기아 니로	3,391	21.5%
현대 아이오닉6	1,993	12.7%
2022년 신규 등록 택시	15,745	29.5%
전체 전기 택시	22,335	100%

출처: 카이즈유, 2022 국내 택시 운행차량 및 신차등록 현황

[탄소 감축량 산정 예시]

- 전기 택시 주행 1,000km로 인한 탄소 감축량은 다음과 같다.
 - 전기 택시 배출량(g CO₂): 1,000(km) × 116.39(g CO₂/km)
 - Baseline 배출량(g CO₂): 1,000(km) × 145.88(g CO₂/km)
 - 감축량: 29.49kg CO₂

III. 카카오 사례로 살펴본 사회적 감축량 산정 방법 예시

■ 카카오내비

[베이스라인 배출량]

- 국내 자동차 등록현황의 연료별 차종 비율을 고려하여 산정한 내연기관차의 주행거리 당 배출계수는 178.57g CO₂/km이다.
 - 2023년 국토교통부의 자동차 등록현황 결과 연료별 차량 등록현황 휘발유 12,314천대(47.5%), 경유 9,500천대(36.6%), LPG 1,833천대(7.1%), 하이브리드 1,542천대(5.9%), 전기 544천대(2.1%), 수소 34천대(0.1%), 기타 182천대(0.7%)

[카카오 액티비티 배출량]

- 전기차의 주행거리 당 배출계수는 107.11g CO₂/km이다.

[탄소 감축량 산정 예시]

- 전기차 1,000km 주행으로 인한 탄소 감축량은 다음과 같다.
 - 전기차 배출량(g CO₂): 1,000(km) × 107.11(g CO₂/km)
 - Baseline 배출량(g CO₂): 1,000(km) × 178.57(g CO₂/km)
 - 감축량: 71.46kg CO₂

III. 카카오 사례로 살펴본 사회적 감축량 산정 방법 예시

1-2. 전기자전거, 전기 킥보드 (산정 신뢰도: 상)

서비스	카카오T 바이크
산정 방법	수송 수단 기준
Baseline (1)	전기자전거 및 전기 킥보드를 대체하는 교통수단에서 발생하는 배출량
카카오 액티비티 (2)	전기자전거 및 전기 킥보드 이용 배출량 (충전으로 인한 간접 배출량)
산정 근거	<ul style="list-style-type: none"> 전기자전거의 배출계수: 6.15g CO₂/km 전기 킥보드의 배출계수: 29.51g CO₂/km 교통 분담률 : 2022 서울시 교통수단 분담률
감축량 (3)	(3) = (1) - (2)

■ 카카오T 바이크

[베이스라인 배출량]

- 탄소 감축량 베이스라인은 전기자전거나 전기 킥보드를 이용하지 않을 때 대체할 수 있는 교통수단에서 발생하는 배출량으로 설정하였다.
- 대체 교통수단 비율은 2022년 서울시 교통수단 분담률 조사 값을 활용하였다.
 - 2022년 서울시 교통수단 분담률
지하철(43.5%), 승용차(27.3%), 버스(20.1%), 기타(5.5%), 택시(3.2%)
 - 기타 교통수단에는 오토바이, 화물차, 특수차가 포함된다.
 - 이때 특수차량은 소방차, 제설차 등이 해당하며 각각의 공식적인 배출계수가 연구된 바 없고 전체 교통 분담률에서 적은 비율을 차지하므로 기타 차량의 배출계수 산정에서 제외하였다.

III. 카카오 사례로 살펴본 사회적 감축량 산정 방법 예시

[카카오 액티비티 배출량]

- 전기자전거와 전기 킥보드는 주행을 위한 충전 과정에서 전력 사용으로 인한 간접 배출량이 발생한다.
- 카카오 전기자전거의 주행거리는 450Wh 기준 35km⁵⁾이다. 이와 전력 배출계수를 고려하여 산정한 전기자전거의 주행거리 당 배출계수는 6.15g CO₂/km이다.
- 전기 킥보드의 배출계수는 29.51g CO₂/km⁶⁾이다.

[탄소 감축량 산정 예시]

- 전기자전거 1,000km 주행으로 인한 탄소 감축량은 다음과 같다.
 - 전기자전거 배출량(g CO₂): 1,000(km) × 6.15(g CO₂/km)
 - Baseline 배출량(g CO₂): 1,000(km) × 78.95(g CO₂/km, 대체 교통수단의 비율 × 각 교통수단의 배출계수로 산정)
 - 감축량: 72.80kg CO₂
- 전기 킥보드 1,000km 주행으로 인한 탄소 감축량은 다음과 같다.
 - 전기자전거 배출량(g CO₂): 1,000(km) × 29.51(g CO₂/km)
 - Baseline 배출량(g CO₂): 1,000(km) × 78.95(g CO₂/km, 대체 교통수단의 비율 × 각 교통수단의 배출계수로 산정)
 - 감축량: 49.44kg CO₂

5) 카카오 내부 자료 근거

6) KEITI, 그린카드 플랫폼서비스 개선 및 신규 서비스개발 연구 (2020)

III. 카카오 사례로 살펴본 사회적 감축량 산정 방법 예시

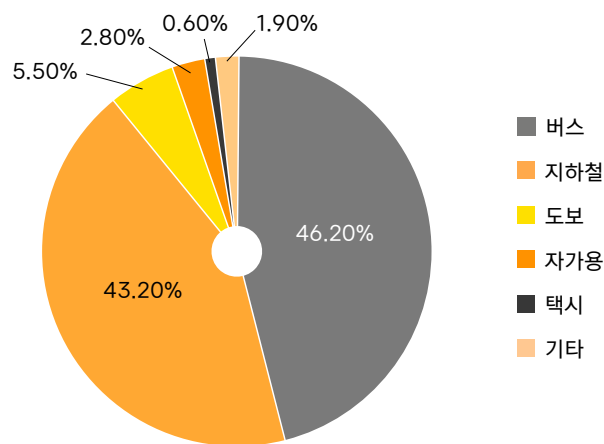
1-3. 자전거 (산정 신뢰도: 상)

서비스	카카오맵
산정 방법	수송 수단 기준
Baseline (1)	자전거를 대체하는 교통수단에서 발생하는 배출량
카카오 액티비티 (2)	배출량 없음
산정 근거	자전거 대체 교통수단: 2020 환경연합 서울 따릉이 조사 자료
감축량 (3)	(3) = (1) - (2)

■ 카카오맵

[베이스라인 배출량]

- 탄소 감축량 베이스라인은 자전거를 대체하는 교통수단으로 같은 거리를 이동할 때 발생하는 배출량으로 산정하였다.
- 대체 교통수단의 비율은 2020년 서울환경연합에서 서울 시민 2,748명을 대상으로 조사한 따릉이 대체 교통수단의 조사치를 활용하였다(그림 5).



출처: 서울환경연합 (2020)

그림 5. 따릉이 대체 교통수단 비율

III. 카카오 사례로 살펴본 사회적 감축량 산정 방법 예시

[카카오 액티비티 배출량]

- 자전거는 운행 과정에서 배출량이 발생하지 않는 친환경 교통수단이다.

[탄소 감축량 산정 예시]

- 자전거 1,000km 주행으로 인한 탄소 감축량은 다음과 같다.
 - 자전거 배출량(g CO₂): 1,000(km) × 0(g CO₂/km)
 - Baseline 배출량(g CO₂): 1,000(km) × 45.53(g CO₂/km, 대체 교통수단의 비율 × 각 교통수단의 배출계수로 산정)
 - 감축량: 45.53kg CO₂

III. 카카오 사례로 살펴본 사회적 감축량 산정 방법 예시

1-4. 기차 (산정 신뢰도: 중)

서비스	카카오T 기차
산정 방법	수송 수단 기준
Baseline (1)	기차를 대체할 교통수단에서 발생하는 배출량
카카오 액티비티 (2)	고속철도(KTX) 배출량
산정 근거	고속철도(KTX) 배출량: 탄소발자국 인증 구간의 배출량 평균 광역교통 수단 비율: 국토교통부 대도시광역교통위원회 조사치
감축량 (3)	(3) = (1) - (2)

■ 카카오T 기차

[베이스라인 배출량]

- 기차 이용으로 인한 탄소 감축량을 계산하기 위한 베이스라인 시나리오는 기차를 대체하는 교통수단으로 같은 거리를 이동할 때 발생하는 배출량으로 산정할 수 있다.
 - 대체 교통수단의 비율은 대도시광역교통위원회의 광역교통 수단 비율 자료⁷⁾를 활용할 수 있다.
 - 이때 특수차량은 소방차, 제설차 등이 해당하며 각각의 공식적인 배출계수가 연구된 바 없고 전체 교통 분담률에서 적은 비율을 차지하므로 기타 차량의 배출계수 산정에서 제외하였다.

[카카오 액티비티 배출량]

- 기차 운행 시 배출량은 탄소발자국 인증을 획득한 KTX 노선의 주행거리 당 평균 배출량을 기준으로 산정할 수 있다.

※ 기차 이용으로 인한 탄소 감축량은 기차의 운행 거리를 기반으로 계산된다. 이용자들의 이동거리 데이터를 통해 감축량 산정이 가능하다.

7) 국토교통부 대도시광역교통위원회 (2019)에서 1000명을 대상으로 광역교통 수단 비율을 조사

III. 카카오 사례로 살펴본 사회적 감축량 산정 방법 예시

1-5. 수소차 (산정 신뢰도: 상)

서비스	카카오내비
산정 방법	차종 기준
Baseline (1)	내연기관차 운행 배출량
카카오 액티비티 (2)	수소 차량 운행 배출량
산정 근거	내연기관차 배출계수: 178.57g CO ₂ /km 수소차량 배출계수: 43.11g CO ₂ /km
감축량 (3)	(3) = (1) - (2)

■ 카카오내비

[베이스라인 배출량]

- 국내 자동차 등록현황의 연료별 차종 비율을 고려하여 산정한 내연기관차의 주행거리 당 배출계수는 178.57g CO₂/km이다.

[카카오 액티비티 배출량]

- 수소 차량의 온실가스 배출량은 수소 생산 방법에 따라 달라진다. 국내 에너지 발전 믹스를 고려한 수소차의 주행거리 당 배출계수는 43.11g CO₂/km⁸⁾이다.

[탄소 감축량 산정 예시]

- 수소 차량 1,000km 주행으로 인한 탄소 감축량은 다음과 같다.
 - 수소 차량 배출량(g CO₂): 1,000(km) × 43.11(g CO₂/km)
 - baseline 배출량(g CO₂): 1,000(km) × 178.57(g CO₂/km)
 - 감축량: 135.46kg CO₂

8) Kim et al., (2020) Dynamic analysis of well-to-wheel electric and hydrogen vehicles greenhouse gas emissions: Focusing on consumer preferences and power mix changes in South Korea,

III. 카카오 사례로 살펴본 사회적 감축량 산정 방법 예시

2. 자원순환

■ 산정 목적

의류, 포장 용기, 농수산물 등 폐기될 뻔한 자원을 재사용/재판매함으로써 감축한 배출량을 산정하는 것을 목적으로 한다.

■ 대상 정의

의류, 패키지(포장 용기), 농수산물, 화훼

■ 산정 범위

상품 자원의 전 과정에는 상품 제조에 사용된 원료의 수확부터 상품 생산, 유통, 사용, 폐기가 포함된다. 하지만 상품의 종류가 매우 다양하고 생산 과정과 유통 거리 등이 매우 달라 해당 데이터를 모두 확보하는 것이 불가능하다. 따라서 자원순환 부문의 사회적 감축량은 감축 활동이 아니었다면 원료를 새로 수확하거나, 생산하면서 배출되었을 온실가스, 즉, 원료 생산 과정에서 발생하는 온실가스 배출량을 기준으로 산정하였다.

- 의류, 패키지 재사용(자원순환)을 통해 단위 원료인 직물과 펄프, 알루미늄 생산을 줄였으므로, 원료 생산에서 발생하는 배출량을 감축한 것으로 볼 수 있다.

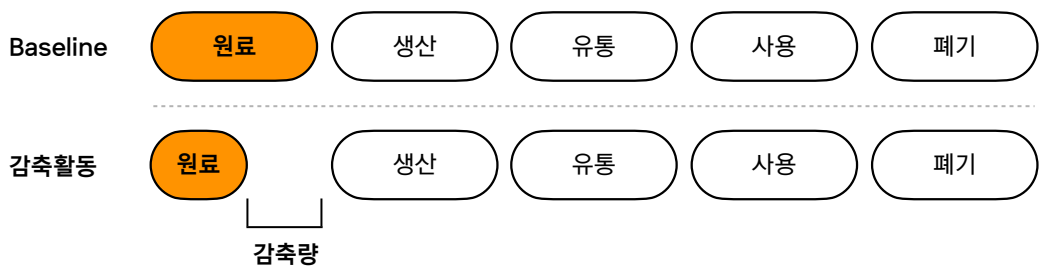


그림 6. 자원순환 부문의 사회적 감축량 산정 범위 (의류, 패키지)

III. 카카오 사례로 살펴본 사회적 감축량 산정 방법 예시

- 폐기될 뻔한 농수산물, 화훼 재판매를 통해 이미 작물 생산에서 발생한 배출량을 재사용한 것이므로, 작물 생산에서 발생한 원료와 생산 단계의 배출량을 감축한 것으로 볼 수 있다.

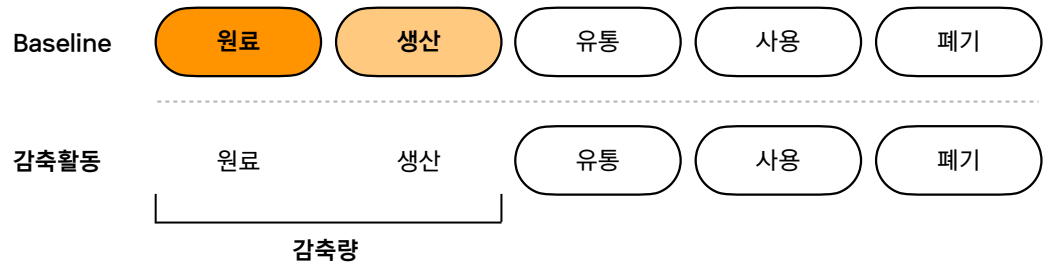


그림 7. 자원순환 부문의 사회적 감축량 산정 범위 (농수산물, 화훼)

III. 카카오 사례로 살펴본 사회적 감축량 산정 방법 예시

2-1. 의류 (산정 신뢰도: 상)

서비스	카카오메이커스 새가버치
산정 방법	중량 기준
Baseline (1)	새활용 한 원료(kg) 생산 시 발생하는 배출량
카카오 액티비티 (2)	재활용된 의류 중량(kg)
산정 근거	각 의류 섬유 원료의 탄소 배출량
감축량 (3)	(3) = (1) - (2)

■ 카카오메이커스 새가버치

- 의류 자원순환을 통해 감축한 탄소량은 재활용한 옷 제작 시 주원료로 사용한 섬유 생산에서 배출되었던 탄소량으로 설정하였다. (예: 입지 않는 티셔츠를 수거하여 양말로 재활용했을 때 감축량은 그 둘의 공통 사용 원료인 면섬유 생산에서의 배출량 임)

[베이스라인 배출량]

- 티셔츠와 셔츠의 원료 섬유는 면이다. 면섬유 1kg 생산에서 발생하는 CO₂는 10.17kg이다.⁹⁾
- 다운 패딩 1개를 생산하는데 평균적으로 필요한 오리 두수는 25마리다. 오리 1마리를 사육하는데 배출되는 탄소량은 7.32kg이며 패딩 1개 생산으로 배출되는 탄소량은 183kg으로 환산 가능하다.¹⁰⁾ 패딩 1개에 들어가는 다운의 질량은 1,018g이므로 다운 1kg을 생산하여 배출되는 탄소량은 179.76kg이다¹¹⁾

[탄소 감축량 산정 예시]

- 의류를 수거하여 재활용된 섬유가 10kg이라면 탄소 감축량은 다음과 같다.
 - 티셔츠 & 셔츠(g CO₂): 10(kg) × 10.17(kg CO₂/kg)
 - 다운 (g CO₂): 10(kg) × 179.76(kg CO₂/kg)
 - 총 감축량: 1,899.3kg CO₂

9) LCA UPDATE OF COTTON FIBER AND FABRIC LIFE CYCLE INVENTORY, Cotton Incorporated, (2017)

10) Poore, J., & Nemecek, T. (2018). Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. Science, 360(6392), 987-992.

11) 백운정, 조가영, 홍유진, & 이주영. (2022). 저온 유품 환경 노출 시 구스다운 재킷과 폴리에스터 패딩 재킷 중 어느 재킷이 온열 생리·심리적으로 더 따뜻한가?. 한국생활환경학회지, 29(1), 16-29.

III. 카카오 사례로 살펴본 사회적 감축량 산정 방법 예시

2-2. 패키지 (산정 신뢰도: 중)

서비스	카카오메이커스 새가버치
산정 방법	중량 기준
Baseline (1)	재활용 한 원료(kg) 생산 시 발생하는 배출량
카카오 액티비티 (2)	재활용된 패키지 중량 (kg)
산정 근거	각 패키징의 원료 및 재활용 절감 탄소 배출량
감축량 (3)	(3) = (1) - (2)

■ 카카오메이커스 새가버치

[베이스라인 배출량]

- 멸균팩의 원료는 펄프이다. 펄프 1kg 생산에서 발생하는 CO₂는 0.94kg이다.¹²⁾
- 재사용하기 위한 알루미늄 캡슐은 대부분 용이한 정제를 위해 순도 100% 알루미늄으로 생산된다. 알루미늄을 1kg 생산에서 발생하는 CO₂는 16.5kg이다.¹³⁾

[탄소 감축량 산정 예시]

- 포장지를 수거하여 재활용된 무게가 10kg이라면 탄소 감축량은 다음과 같다.
 - 펄프 (kg CO₂): 10(kg) × 0.94(kg CO₂/kg)
 - 알루미늄 (kg CO₂): 10(kg) × 16.5(kg CO₂/kg)
 - 패키지 총 감축량: 174.4kg CO₂

12) Tomberlin, K., Venditti, R., and Yao, Y., Life cycle carbon footprint analysis of pulp and paper grades in the United States using production-line-based data and integration (2020)

13) World Auto Steel advanced high - strength steels application guidelines version 6.0

III. 카카오 사례로 살펴본 사회적 감축량 산정 방법 예시

2-3. 농수산물 (산정 신뢰도: 중)

서비스	카카오메이커스 제가버치
산정 방법	중량 기준
Baseline (1)	농수산물 작물(kg) 생산 시 발생하는 배출량
카카오 액티비티 (2)	판매한 농수산물 중량(kg)
산정 근거	채소와 등심 생산 시 발생 탄소 배출량(카카오 제공)
감축량 (3)	(3) = (1) - (2)

■ 카카오메이커스 제가버치

- 폐기될뻔한 농수산물 판매로 인한 감축한 탄소량은 생산된 해당 작물 1kg의 생산에서 발생하는 배출량을 기반으로 계산하였다.

[베이스라인 배출량]

- 판매한 농수산물의 종류를 작물별 생산 시 탄소발생량 정보(표7)와 매칭하여 배출량을 산정하였다. 정확히 일치하는 작물이 없을 경우 가장 유사한 작물의 탄소 발생량을 사용하였다.
 - 표7은 작물을 1kg 생산하는데 발생하는 탄소량을 나타냈다.
 - 작물 생산의 경우 생산에 필요한 비료 사용으로 인한 아산화질소 배출량, 농업 기계에서 나오는 배출량 등이 포함된다.
 - 가축과 어업의 경우 농장 내 생산에 필요한 배출량만 포함되며, 분뇨 관리, 목초지 관리, 어선 연료 소비, 토지 이용이나 동물 사료 생산 등 공급망에서의 배출량은 포함하지 않는다.

[탄소 감축량 산정 예시]

- 사과 10kg, 토마토 10kg 판매로 인한 탄소 감축량은 다음과 같다.
 - 작물 판매량(kg) × 작물 생산 시 탄소 배출량(kg CO₂/kg)
 - 사과, 토마토 판매로 인한 총 감축량: 25.2kg CO₂

III. 카카오 사례로 살펴본 사회적 감축량 산정 방법 예시

표 7. 작물별 생산 시 탄소 발생량

카테고리	탄소 발생량 (kg CO ₂ /kg)	카테고리	탄소 발생량 (kg CO ₂ /kg)
apples	0.43	other pulses	1.79
bananas	0.86	other vegetables	0.53
beef(beef herd)	99.48	peas	0.98
berries & grapes	1.53	pig meat	9.87
brassicas	0.51	potatoes	0.46
citrus fruit	0.39	poultry meat	9.87
fish(farmed)	13.63	prawns(farmed)	26.87
groundnuts	3.23	rice	4.45
maize	1.7	root vegetables	0.43
onions & leeks	0.5	tomatoes	2.09
other fruit	1.05	eggs	4.67
Oatmeal	2.48	honey	1.44
Other Pulses	1.79	nuts	0.43

출처: ourworldindata

※ 판매 작물 중 가공품의 경우 원재료의 함량을 파악할 수 없으므로 감축량 산정 대상에서 제외하였다.

III. 카카오 사례로 살펴본 사회적 감축량 산정 방법 예시

2-4. 원예 (산정 신뢰도: 중)

서비스	카카오메이커스 제거버치
산정 방법	중량 기준
Baseline (1)	화훼(줄기)당 배출량 - 영국 산지에서 생산된 화훼의 줄기당 배출량 평균
카카오 액티비티 (2)	판매한 화훼 중량(kg)
산정 근거	주요 화훼의 줄기당 탄소 배출량
감축량 (3)	(3) = (1) - (2)

■ 카카오메이커스 제거버치

[베이스라인 배출량]

- 판매된 화훼 종류 예시: 리시안셔스, 유칼립투스, 아이비, 호야, 국화, 장미, 소국, 알스트로메리아, 튜립, 백합, 카네이션, 스토크, 미니거베라, 포인세티아, 울마, 천냥금
- 주요 화훼 종류별 줄기 당 탄소 배출량: 백합 2.96kg CO₂/대, 장미는 2.44kg CO₂/대, 기타 화훼 3.48kg CO₂/대를 배출¹⁴⁾

[탄소 감축량 산정 예시]

- 백합 10대, 장미 10대 화훼 판매로 인한 탄소 감축량은 다음과 같다.
 - 화훼 판매 줄기(대) × 작물 생산 시 탄소 배출량(kg CO₂/대)
 - 백합, 장미 판매로 인한 총 감축량: 54kg CO₂

14) 현재 화훼 배출량에 대한 연구는 해외에서 주로 이루어짐.

화훼 배출량은 유통 과정의 배출량 비중이 큼. 카카오 서비스의 경우, 배출량 산정을 위해 자국에서 생산된 화훼 데이터만을 사용하였음

III. 카카오 사례로 살펴본 사회적 감축량 산정 방법 예시

3. 친환경 활동

※ 친환경 활동은 플랫폼 서비스를 통해 활성화된 대표적 활동이다. 이용자별로 친환경 활동의 행동 범위가 넓어 실질적 감축효과를 파악하기 어렵지만 사회적 의의가 크므로 많은 사용자들의 참여를 독려하기 위해 여러 가정을 통해 감축량을 산정하였다.

■ 산정 목적

기존 제품(Baseline)보다 생산 과정에서 탄소 배출이 적은 상품을 구매하거나 일회용품을 사용하지 않는 제로 웨이스트 샵, 비건 식당 방문 등의 친환경 활동을 통해 감축된 배출량을 산정하는 것을 목적으로 한다.

■ 대상 정의

저탄소 제품 구매, 친환경 장소(제로 웨이스트 샵, 비건 식당) 방문

■ 산정 범위

저탄소 제품은 제품의 원료 생산과 제품 생산 공정에서 발생하는 배출량이 기존 제품보다 작은 상품이다. 따라서 가치사슬의 하위 부문 중 원료 생산과 제품 생산 부문에서 감축된 양을 기준으로 산정하였다.

친환경 장소 방문은 개개인의 감축 활동 범위가 다양해 모든 사용자의 배출량을 산정하기 어렵다. 따라서 해당 친환경 장소 방문을 통해 이루어지는 대표적인 감축 활동을 기준으로 산정하였다.

- 제로 웨이스트 샵은 일회용품이나 포장 용기를 사용하지 않는 가게를 의미한다. 한번 방문 시 페트병 한 개를 감축하는 것으로 가정하였다.
- 비건 식당 방문을 통해 한 끼 식사를 비건식으로 대체할 수 있다. 한 번 방문 시 일반식 대비 비건식의 배출량 차이를 감축량으로 보았다.

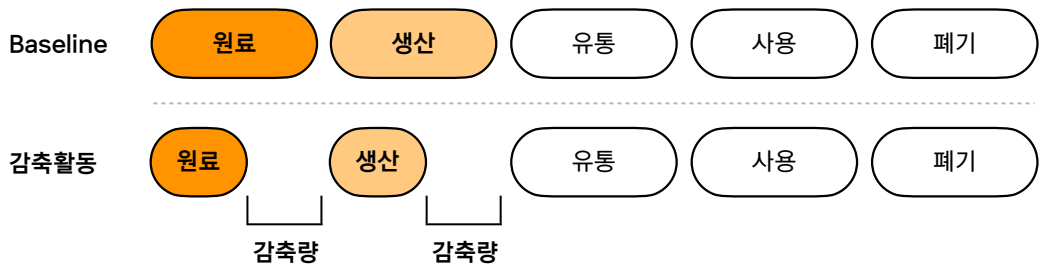


그림 8. 친환경 활동 부문의 사회적 감축량 산정 범위

III. 카카오 사례로 살펴본 사회적 감축량 산정 방법 예시

3-1. 친환경 라벨 (산정 신뢰도: 하)

서비스	카카오 선물하기, 카카오메이커스
산정 방법	인증 기준별 탄소 감축 효과 파악
Baseline (1)	기존 방법으로 생산한 농/축/가공식품 및 제품
카카오 액티비티 (2)	친환경 인증을 받은 제품
산정 근거	인증의 탄소 감축 효과
감축량 (3)	(3) = (1) - (2)

■ 카카오 선물하기, 카카오메이커스

[베이스라인 배출량]

- 카카오 선물하기는 기존 제품보다 생산 및 소비 과정에서 에너지 소비나 오염물질이 적은 친환경 인증상품을 '그린선물'로 분류하고 있다. 표 8은 카카오 선물하기의 #그린선물에서 판매 중인 상품의 인증 구분과 그 인증 기준을 정리한 것이다.
- 카카오메이커스는 판매하는 제품 중 주요 친환경 인증이 확인된 경우 제품 정보에 표기하고 있다. 표 9는 카카오메이커스에서 표기하는 주요 인증 구분과 그 인증 기준을 정리한 것이다.

III. 카카오 사례로 살펴본 사회적 감축량 산정 방법 예시

표 8. 카카오 선물하기의 #그린선물 인증

인증 구분		인증 기준
농산물	무농약 농산물	합성 농약을 사용하지 않고, 권장 성분량의 1/3 이하로 화학 비료 사용 최소화
	유기농 농산물	합성 농약과 화학 비료를 전혀 사용하지 않고, 유기사료만 사용
가공식품	유기 가공식품	유기적으로 생산된 농축산물을 원료 또는 재료로 제조, 가공되는 식품
수산물	친환경 수산물	인체에 해로운 합성 물질을 사용하지 않고 친환경 어업을 통하여 생산한 수산물이나 이를 원료로 만든 가공식
축산물	무항생제 축산물	항생제, 합성항균제, 성장촉진제, 호르몬제 등이 첨가되지 않은 사료로 사육한 축산물
	유기축산물	가축이 자유롭게 활동할 수 있는 축사 조건과 축종별로 정해진 방목 조건을 준수 하고 유기사료를 급여하면서 동물용 의약품에 의존하지 않고 면역기능을 증진하는 등 유기 사육 방법에 따라 생산한 축산물
뷰티 제품	Eve vegan label	동물성 물질을 함유하지 않고, 동물성 시험을 거치지 않은 제품
	The vegan Trademark	동물성 물질을 함유하지 않고, 동물성 시험, 유전자 변형 생물 등을 미포함한 제품

표 9. 카카오메이커스에서 표기하는 친환경 인증

인증 구분	인증 기준
FSC 인증	지속가능한 산림경영을 통해 생산된 임산물로 만들어진 제품
비건 인증	동물 유래 원재료를 사용하지 않고, 동물성 시험을 거치지 않은 제품
동물복지 인증	동물이 본래 습성을 유지하며 정상적으로 살 수 있도록 동물 복지를 증진하는 축산 농장에 부여하는 인증
GAP 인증	농산물의 전 과정에서 농업 환경과 농작물의 위해요소를 적절하게 관리하여 기른 농작물
생분해성 인증	온도 58°C ± 2도의 땅에 매립되어 6개월 이내에 생분해되는 비율이 90%를 충족하는 제품
EU 에코라벨	생산부터 폐기까지의 전 과정이 환경친화적인 방법(오염물질 배출 저감 및 자원 에너지 절약)으로 생산된 제품에 부여
환경 표지 인증	제품 전과정에 걸쳐 에너지 및 자원의 소비를 줄이고 오염물질 배출 최소화를 위해 노력한 제품 (동일용도 제품 중 상위 20~30%)
저탄소 인증	탄소발자국이 동종업계 평균 이하이거나 이전에 확인한 탄소 배출량 대비 3.3% 이상 감축한 제품

III. 카카오 사례로 살펴본 사회적 감축량 산정 방법 예시

- 인증 기준에서 알 수 있듯이 저탄소 인증을 제외한 타 인증은 탄소 저감만을 목적으로 한 인증이 아니기 때문에, 전 과정 관점에서의 탄소 배출량이 감소한 것은 아닐 수 있다.
- 또한, 현재 판매하는 상품의 종류가 다양하고, 제품마다 인증받은 원료 함량이 다르며, 각 제품의 용량이 다르므로 정량적인 감축량을 산정하기 어렵다.
- 따라서 본 가이드라인에서는 문헌 검토를 통해 증명된 각 인증과정에서의 탄소 감축의 정성적 효과와 감축량 산정 방법론을 기술하였다.

[인증별 탄소 감축 효과]

- 무농약, 유기농 농산물 및 유기농 가공식품 : 화학 농약 생산 및 사용에 따른 온실가스 배출이 없고, 토양 교란을 줄여 토양 탄소 저장 효과가 증대된다. 일반적으로 유기농업은 관행농업에 비해 20~25% 탄소 저감효과가 있는 것으로 알려져 있다.¹⁵⁾
- 무항생제 축산물 : 항생제를 사용한 소의 분뇨에 장기간 노출된 토양은 탄소 저장 능력이 감소¹⁶⁾되는데, 이를 방지할 수 있다.
- Eve vegan label, The vegan Trademark, 비건 인증(한국 비건인증원) : 동물 사육 및 실험 시설은 일반 사무실보다 최대 10배 많은 에너지가 소비¹⁷⁾되므로, 이를 절약할 수 있다.
- FSC 인증 : 주요 탄소 흡수원인 숲 생태계를 보호해 탄소 감축 효과가 있다.
- EU 에코라벨, 환경 표지 인증 : 제품생산에서 자원 및 에너지 소비를 줄여 생산하였으므로 탄소 감축 효과가 있다.
- 저탄소 인증 : 제품생산의 탄소발자국이 동일 제품의 평균 이하이며 탄소 배출량이 최소 3.3% 이상 감축된 경우 인증을 부여받으므로 탄소 감축 효과가 있다.

※ 동물복지인증, GAP 인증, 생분해성 인증의 경우 탄소 감축 효과와 관련 없는 인증 기준이므로 제외한다. (생분해성 인증의 경우 자연 상태에서 해당 조건이 갖춰지기 어려워 2024년 말 종료 예정)

15) 김창길, 유기농업의 온실가스 감축효과 (2016)

16) Prolonged exposure to manure from livestock-administered antibiotics decreases ecosystem carbon-use efficiency and alters nitrogen cycling (2019)

17) Cubitt, Steven & Sharp, G. Maintaining quality and reducing energy in research animal facilities. Animal Technology (2011).

III. 카카오 사례로 살펴본 사회적 감축량 산정 방법 예시

[탄소 감축량 산정 방법]

- 기존 제품생산에서 발생 되는 온실가스 배출량 정보 취합
- 인증 제품의 탄소 감축 효과를 계수화하여 인증 제품의 배출량 계산
- 감축량 = 기존 제품 배출량 - 인증 제품의 배출량

■ [탄소 감축량 산정 예시]

- 예를 들어, 기존 관행농업으로 재배한 토마토 10kg을 유기농업으로 재배했을 때 사회적 감축량은 아래와 같다.
 - 관행농법의 토마토 생산 배출량 = 2.09 kgCO₂/kg
 - 유기농법의 탄소 감축 효과 계수 = 0.8
 - * 관행농법 대비 유기농법의 일반적인 감축 효과 20% 적용
 - 감축량 = 2.09 - (2.09×0.8) = 0.418kgCO₂/kg × 10 = 4.18kgCO₂/kg

■ [기존 상품의 배출량]

- 카카오 선물하기의 #그린선물 중 일부 상품의 배출량을 [부록]에 첨부하였다.
- 제품생산시 배출되는 탄소량 연구는 고배출 제품(화학 공정이나 건축 자재 등)을 중심으로 진행되고 있어, 생활용품이나 식품의 배출량 연구 및 정보는 아직 부족한 실정이다.
- 따라서 제품생산에 대한 배출량 정보를 얻을 수 있는 수준에 따라 Level을 0~3 수준으로 나누어 배출량을 산정하였다.

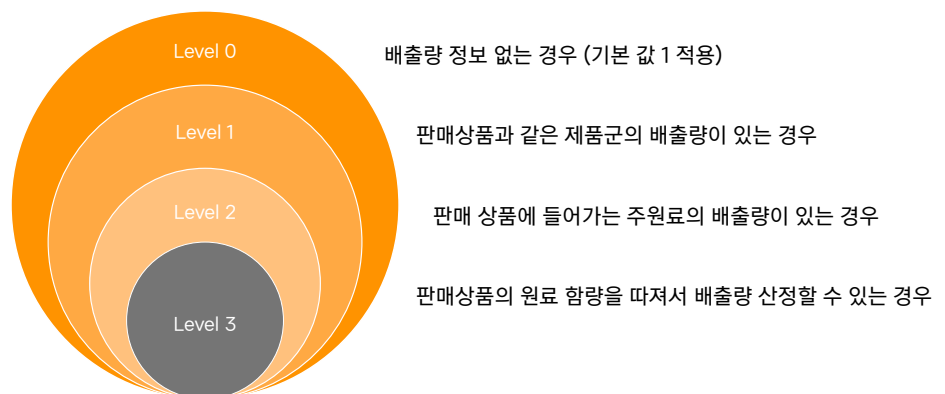


그림 9. 제품 배출량 정보 수준

III. 카카오 사례로 살펴본 사회적 감축량 산정 방법 예시

- Level 0 : 제품에 대한 배출량 정보가 없는 경우에 해당하며, 건강 보조식품 (비타민, 밀크씨슬, 비오틴 등)이 포함된다.
- Level 1 : 제품과 유사한 제품군에 대한 배출량이 있는 경우에 해당하며, 환경부의 환경성적표지계수와 국내외 연구를 참고하였다. 예를 들어, 바디미용 상품의 경우 환경표지계수 인증을 받은 바디워시 제품의 배출량을 적용하였다.
- Level 2: 제품에 들어가는 주원료의 배출량에 대한 정보가 있는 경우가 해당한다. 이때 주원료는 친환경 인증(유기농, 무항생제 축산물 인증)을 받은 원료를 의미한다. 예를 들어, 무항생제 계란을 사용하여 무항생제 축산물 인증을 받은 녹차 케이크의 배출량은 계란 생산 시의 배출량을 적용하였다.
- Level 3: 제품의 원료 함량을 따져 배출량을 산정하는 경우가 해당한다. 예를 들어, 유기농 인증을 받은 녹차 티백의 감축량을 산정하기 위해 관행농법으로 재배된 녹차 생산 배출량을 적용하는 경우에 해당한다.
- Level이 높을수록 더 정확한 감축량 산정이 가능하지만, 수많은 제품에 대한 함량을 개별적으로 확인하기 어려우므로 향후 데이터 수집 시 인증을 받은 원료의 함량과 제품의 용량 등을 함께 취합한다면 감축 효과를 정확히 파악할 수 있을 것이다.
- 또한 친환경 인증은 대부분 탄소 저감을 목적으로 한 것이 아니므로 '친환경'과 '탄소 저감' 용어를 구분하여 사용해야 한다.
 - 환경산업기술원의 저탄소 인증제품, 농림축산식품부의 저탄소 농산물, 저탄 축산물 인증 제품의 경우 탄소 저감을 목적으로 하고 있다.

III. 카카오 사례로 살펴본 사회적 감축량 산정 방법 예시

3-2. 친환경 장소 방문 (산정 신뢰도: 하)

서비스	카카오맵 (제로 웨이스트 샵)	카카오맵 (비건 식당)
산정 방법	방문 횟수 기준	
Baseline (1)	0	일반 식사 1끼의 배출량
카카오 액티비티 (2)	페트병 1개 생산의 배출량	비건 식사 1끼의 배출량
산정 근거	페트병 생산 배출량 : 3.22 kgCO ₂ /kg 1개(2L, 35g)배출량 : 0.11kgCO ₂ /개	일반(육류) 식사 배출량: 3.41kg CO ₂ /끼 비건 식사 배출량: 0.82kg CO ₂ /끼
감축량 (3)	(3) = (1) - (2)	(3) = (1) - (2)

- 친환경 장소 방문은 방문자마다 감축 활동의 범위가 다양하므로 정확한 감축량을 산정하기 어렵다.
- 따라서 각 친환경 장소에 대응되는 대표적인 감축 행동과 그 감축량을 기준으로 하여 방문 횟수 당 감축량을 산정한 뒤, 방문 횟수에 따라 누적된 감축량을 도출하였다.
 - 방문 횟수는 카카오맵에 작성된 리뷰 수 등으로 가정할 수 있음

■ 친환경 장소 방문 - 제로 웨이스트 샵

[카카오 액티비티 배출량]

- 제로 웨이스트 샵은 쓰레기를 최소화하는 라이프 스타일을 추구하는 매장으로 주로 플라스틱 프리, 리필스테이션, 업사이클링 제품 판매를 하는 매장이다.
 - 따라서 제로웨이스트 샵에 한번 방문 시 페트병 1개를 생산하는데 발생하는 배출량¹⁸⁾을 저감할 수 있다고 가정하였다.

18) CSES_[SVMR 제2호]
 플라스틱 패키징 감축의 사회적 가치
 페트병 하나는 2L, 35g을 기준으로 함

III. 카카오 사례로 살펴본 사회적 감축량 산정 방법 예시

■ 친환경 장소 방문 - 비건 식당

[베이스라인 배출량]

- 비건식을 통해 전 세계 온실가스 배출의 11%에 해당하는 육류 생산에서 발생하는 온실가스를 줄여 탄소 감축이 가능하다.
- 따라서 비건 식당의 감축 베이스라인은 육류를 소비하는 일반 식사 1끼에서 발생하는 탄소 배출량으로 설정하였다.
 - 육류소비가 많은(100g/day 이상) 식사에서 발생하는 탄소 배출량은 하루 기준 10.24kg¹⁹⁾이다.
 - 한국인의 연간 육류 소비량은 60.6kg²⁰⁾, 하루 166g으로 육류소비가 많은 집단에 속한다.

[카카오 액티비티 배출량]

- 비건 식사에서 발생하는 탄소 배출량은 하루 기준 2.47kg 이다.
 - 비건 식당 방문의 감축량은 하루 3끼를 먹는다고 가정하여 하루 감축량의 1/3로 설정하였다.

[탄소 감축량 산정 예시]

- 100명이 제로 웨이스트 샵과 비건식당을 방문했다면 탄소 감축량은 아래와 같다.
 - 방문 횟수(리뷰수): 100
 - 제로 웨이스트 샵 감축량: $100 \times 0.11\text{kg CO}_2/\text{횟수} = 11\text{kg CO}_2$
 - 비건 식당 감축량: $100 \times 2.59\text{kg CO}_2/\text{횟수} = 270\text{kg CO}_2$

19) Peter Scarborough, Vegans, vegetarians, fish-eaters and meat-eaters in the UK show discrepant environmental impacts 2023)

20) 한국 농촌경제 연구원 (2023)

III. 카카오 사례로 살펴본 사회적 감축량 산정 방법 예시

4. 그린 디지털

■ 산정 목적

디지털 기술을 통해 기존 종이, 플라스틱(Baseline) 대신 전자문서, 전자 학생증을 이용함으로써 감축된 배출량을 산정하는 것을 목적으로 한다.

■ 대상 정의

메일, 전자문서, 전자 학생증

■ 산정 범위

디지털 기술을 통해 감축되는 배출량은 기존에 사용되던 종이, 플라스틱 사용을 줄이는 것이므로 자원 생산 단계에서 배출되는 배출량을 기준으로 산정하였다.

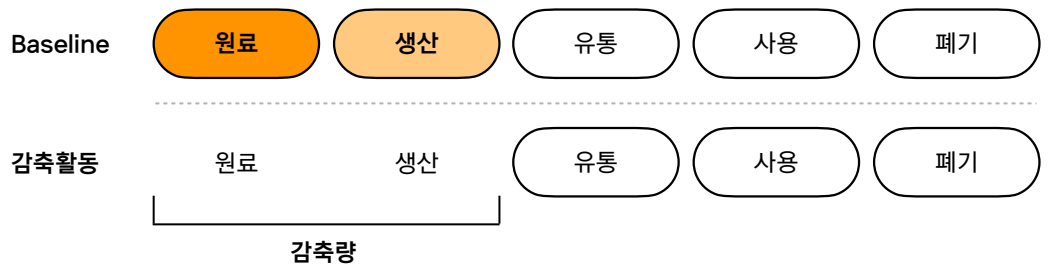


그림 10. 그린 디지털 부문의 사회적 감축량 산정 범위

III. 카카오 사례로 살펴본 사회적 감축량 산정 방법 예시

4-1. 그린 디지털 (산정 신뢰도: 하)

서비스	카카오메일 에코모드
산정 방법	용량 기준
Baseline (1)	-
카카오 액티비티 (2)	옵션 설정 수
산정 근거	용량별 탄소 배출 기준
감축량 (3)	(3) = (1) - (2)

■ 카카오메일 에코모드

[카카오 액티비티 배출량]

- 스팸메일 데이터를 보관하는 데에 사용되는 전력은 탄소를 배출하므로, 불필요한 데이터를 삭제할 경우 탄소 배출을 저감할 수 있다.
- 세계 데이터센터는 전력공급의 3%, 온실가스 배출량의 2%를 차지하며, 데이터 1GB를 전송하고 저장하는 데에 7kwh~3.1kwh가 사용된다. 연간 10GB의 스팸메일 용량을 사용한다고 가정했을 때 약 0.02ton의 탄소를 감축할 수 있다(미국 기준). 그러나 각국의 전력 믹스에 따라 정확한 탄소 감축량은 달라질 수 있다.

※ 카카오메일은 에코모드 설정을 통해 스팸함, 휴지통에 있는 메일을 7일 후 자동으로 완전 삭제하는 기능을 제공하고 있으며, 안읽은 메일도 7일 후, 15일 후, 30일 후 자동 삭제하는 기능을 제공하고 있다. 에코 모드 전환에 따른 이메일 용량 감축 정보를 수집한다면 탄소 감축량 산정이 가능할 것이다.

III. 카카오 사례로 살펴본 사회적 감축량 산정 방법 예시

4-2. 종이 대체 (산정 신뢰도: 상)

서비스	카카오페이 전자문서, 카카오톡 지갑 전자증명서
산정 방법	장(수) 기준
Baseline (1)	종이 대체 전자문서, 전자 증명서 = 발급 건수(1장으로 고려)
카카오 액티비티 (2)	전자문서, 전자증명서 발급 건수
산정 근거	종이 생산 탄소 배출량 5.6g CO ₂ /장
감축량 (3)	(3) = (1) - (2)

■ 카카오페이 전자문서, 카카오톡 지갑 전자증명서

[베이스라인 배출량]

- 전자 형태로 대체되지 않았다면, 종이 문서로 소비되었을 것이다. 따라서 종이(A4) 한 장당 배출되는 탄소량은 5.6g이다.²¹⁾

[탄소 감축량 산정 예시]

- 전자문서 및 청구서를 1,000건 발급했다면 탄소 감축량은 아래와 같다.
 - 발급 건수: 1,000(건)
 - 감축량: 1,000 × 5.6g CO₂/장 = 5.6kg CO₂

21) 환경부 환경성적표지 인쇄용지(신재)

III. 카카오 사례로 살펴본 사회적 감축량 산정 방법 예시

4-3. 플라스틱 대체 (산정 신뢰도: 중)

서비스	카카오톡 지갑 톡 학생증
산정 방법	장(수) 기준
Baseline (1)	플라스틱 카드 대체
카카오 액티비티 (2)	톡 학생증 발급 건수
산정 근거	PVC 생산 탄소 배출량 39.15g CO ₂ /장
감축량 (3)	(3) = (1) - (2)

■ 카카오톡 지갑 - 톡 학생증

[베이스라인 배출량]

- PVC 카드의 원재료인 PVC 1kg을 생산할 때 발생하는 탄소량은 7.83kg이다.²²⁾
- 신용카드 한 장당 무게는 5g이므로 PVC 신용카드 한 장 생산으로 배출되는 탄소량은 39.15g이다.

[탄소 감축량 산정 예시]

- 톡 학생증 1,000건 발급으로 인한 탄소 감축량은 아래와 같다.
 - 발급 건수: 1,000(건)
 - 감축량: 1,000 × 39.15g CO₂/횟수 = 39.15kg CO₂

※ 톡 학생증은 이론적으로 플라스틱 사용을 줄여 탄소 저감 효과가 존재하지만, 실물 학생증을 톡 학생증으로 대체하지 않고 두 가지를 중복으로 사용하는 경우라면 감축량으로 산정하지 않는 것이 바람직하다.

22) Quanwei Liang, Liming Yu, „Assessment of carbon emission potential of polyvinyl chloride plastics (2023)

III. 카카오 사례로 살펴본 사회적 감축량 산정 방법 예시

5. 배출상쇄

■ 산정 목적

사용자의 참여를 통해 숲을 조성하고, 숲의 탄소흡수 효과를 산정하여 상쇄된 탄소 배출량을 산정하는 것을 목적으로 한다.

■ 대상 정의

시민 참여를 통한 숲 조성

■ 산정 범위

가치사슬에서 배출되는 탄소를 감축하는 것과 별개의 탄소 흡수량을 의미한다.

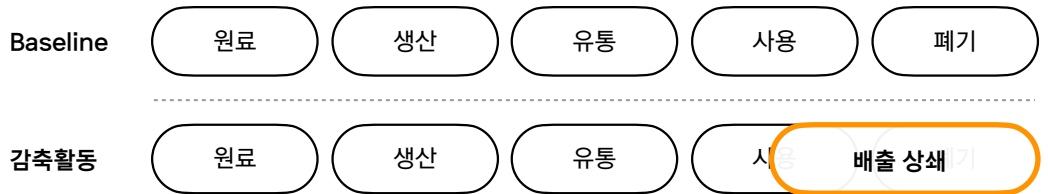


그림 11. 배출상쇄 부문의 사회적 감축량 산정 범위

III. 카카오 사례로 살펴본 사회적 감축량 산정 방법 예시

5-1. 카카오같이가치 (산정 신뢰도: 중)

서비스	카카오같이가치
산정 방법	캠페인을 통해 조성된 숲의 탄소 흡수량
Baseline (1)	-
카카오 액티비티 (2)	모금된 금액으로 식재된 묘목 수
산정 근거	수종별 탄소 흡수량
감축량 (3)	(3) = (1) - (2)

■ 카카오같이가치 - 그린디지털 캠페인

[카카오 액티비티 감축량]

- 카카오같이가치는 사용자들을 대상으로 자전거 이용, 카카오톡 그린 모드 사용, 메일함 에코모드 설정 캠페인을 진행하고 있으며, 각각 1천 개, 2천 개, 2천 개의 실천 달성 시 숲 조성에 1천만 원을 기부하고 있다.
- 산림은 대표적인 탄소저장고로, 산림 조림은 국제적으로 인정받은 온실가스 감축 수단 중 하나이다.
- 캠페인을 통해 조성되는 숲에서의 탄소 흡수량은 묘목별 탄소 흡수량과 기부금을 통해 구입할 수 있는 묘목 수량의 곱으로 산정하였다. 이때 숲은 식재되는 묘목의 유형에 따라 침엽수림, 활엽수림, 혼합림의 세 가지 종류로 구분하였으며, 식재된 뒤 60년 동안 벌채하지 않았을 때 예상되는 탄소 흡수량을 가장 최신 자료를 이용하여 산정하였다.
- 침엽수림, 활엽수림, 혼합림을 조성할 경우, 묘목 당 발생하는 탄소 흡수량은 각각 153.78 kgCO₂, 225 kgCO₂, 188.89 kgCO₂ 로 조사되었다.²³⁾

23) 주요 산림수종의 표준 탄소흡수량, 국립산림과학원 (2019)

III. 카카오 사례로 살펴본 사회적 감축량 산정 방법 예시

- 국립산림과학원에서는 침엽수종 6종*, 활엽수종 2종**에 대하여 수종별 표준 탄소 흡수량과 식재 이후 60년 동안 벌채되지 않고 유지될 때에 1톤 CO₂ 상쇄에 필요한 나무 그루의 수를 도출하였다(표 10).
- 본 연구에서는 이를 참고하여 침엽수종 6종과 활엽수종 2종의 평균 흡수량을 각각 침엽수림과 활엽수림에서의 묘목 당 흡수량으로, 이의 평균을 혼합림에서의 묘목 당 흡수량으로 계산하였다.

표 10. 국내 주요 수종의 1톤 CO₂ 상쇄에 필요한 나무그루 (출처: 산림과학원)

수종 유형	수종	1톤 CO ₂ 상쇄 그루 (그루/1tCO ₂)
*침엽수	강원지방소나무	6
	중부지방소나무	8
	잣나무	6
	낙엽송	6
	리기다소나무	6
	편백	8
**활엽수	상수리나무	4
	신갈나무	5

- 2022년 기준, 산림청 묘목 가격만 고려했을 때 기부금액 천만 원 당 침엽수림 조성에 묘목은 약 2만 그루, 활엽수림 조성에 묘목은 약 1만 6천 그루, 혼합림 조성에 묘목은 약 1만 8천 그루 구매가 가능한 것으로 나타났다.
 - 산림청에서 고시하는 산림사업용 종자 및 묘목 가격 정보 중 표준 탄소 흡수량이 조사된 수종 혹은 그와 가장 유사한 수종의 묘목 가격을 참고하여 그 평균 가격을 이용하였다.
 - 이때, 묘목의 가격²⁴⁾은 묘목의 양묘 형태 및 묘령에 따라 달라지므로 본 연구에서는 야외 포지에서 생산된 '노지묘' 중 묘령이 가장 어린 묘목을 식재한다고 가정하며 이를 정리하면 (표 11)과 같다.

24) 산림사업용 종자 및 묘목가격, 산림청

III. 카카오 사례로 살펴본 사회적 감축량 산정 방법 예시

표 11. 국내 주요 수종의 2022년 기준 성묘 가격 (출처: 산림청)

수종 유형	수종	묘령 (년생-옴겨심겨진 수)	2022년산 가격 (만원/천 그루)
*침엽수	소나무	1-1	400,000
	낙엽송	1-1	678,000
	리기다소나무	1-0	272,000
	리기테다소나무	1-0	277,000
	잣나무	2-1	502,000
	스트로브잣나무	1-1	396,000
	편백	1-1	628,000
**활엽수	상수리나무	1-0	530,000

[탄소 흡수량 산정 예시]

- 숲 조성을 통한 탄소 흡수량은 아래와 같다. 모금된 금액에 따라 감축량을 산정할 수 있다.
 - 기부금 모집액: 10 천만 원
 - (침엽수림 조성시): 10 천만 원 × 2만 그루/천만 원 × 153.78kg CO₂,
 - (활엽수림 조성시): 10 천만 원 × 1.6만 그루/천만 원 × 225kg CO₂
 - (혼합림 조성시): 10 천만 원 × 1.8만 그루/천만 원 × 188.89kg CO₂
- 본 산정에서는 나무 식재에 필요한 부지 비용과 인건비, 식재 후 묘목 관리에 필요한 비용은 고려하지 않았으므로 실제 숲 조성 사업 시 식재한 묘목의 수와 종류에 따라 감축량은 달라질 수 있다.

※ 카카오는 환경 재난 피해지역 주민이나 에너지 취약계층을 돕는 모금 캠페인도 진행하고 있다. 본 연구에서는 사회적 감축량 산정이 목적이므로 숲을 조성하는 캠페인으로 한정하여 감축량을 산정하였다.

III. 카카오 사례로 살펴본 사회적 감축량 산정 방법 예시

5-2. 멜론 (산정 신뢰도: 중)

서비스	멜론 숲트리밍
산정 방법	조성된 숲의 탄소흡수량
Baseline (1)	-
카카오 액티비티 (2)	숲트리밍 설정을 통해 조성된 숲의 수종
산정 근거	수종별 탄소 흡수량
감축량 (3)	(3) = (1) - (2)

■ 멜론 숲트리밍

[카카오 액티비티 감축량]

- 멜론은 숲트리밍 설정을 통해 현재 4개의 숲을 조성하였으며, 각 숲 조성에 사용된 수종은 아래 표와 같다.
- 숲 조성에 사용된 수종의 탄소 흡수량을 활엽수의 탄소 흡수량인 225 kg²⁵⁾으로 산정하였다. 조성된 수종이 모두 활엽수이고 이팝나무의 흡수량을 별도로 얻을 수 없어 활엽수 기준 탄소 흡수량을 사용하였다. 숲에 식재된 묘목 구성에 따라(침엽수림: 153.78 kg, 활엽수림: 225 kg, 혼합림: 188.89 kg) 흡수량을 산정할 수 있다.
- 이 때, 탄소 흡수량은 식재 이후 60년 동안 벌채되지 않고 유지됐을 때 평균 흡수량을 의미한다.

표 12. 조성된 숲트리밍 숲별 구성 수종

숲트리밍 숲	구성 수종
방탄소년단 1호 숲	이팝나무 3그루, 남천나무 400그루
세븐틴 1호 숲	이팝나무 3그루, 남천나무 400그루
임영웅 1호 숲	이팝나무 3그루, 남천나무 400그루
방탄소년단 2호 숲	왕벚나무 3그루, 꽃땀강나무 300그루, 쥐똥나무 220그루

25) 국립산림과학원
「주요 산림수종의 표준 탄소흡수량」

IV. 사회적 감축량 산정 데이터 수집 및 고도화를 위한 제언

■ 모빌리티

- 모빌리티 부문은 수송 수단의 배출계수와 주행거리에 따라 감축량을 산정함으로써 데이터 확보를 근거로 산정의 정확도를 높일 수 있는 부문이다. 따라서, 제공하는 서비스별 주행거리와 모빌리티 종류 특성을 잘 반영한 배출계수가 필요하다.
- 사회적 감축량 산정의 정확도 향상을 위해서는 적절한 Baseline 설정이 중요하다. 예를 들어 전기자전거 혹은 전기 킥보드의 Baseline은 현재 운영되는 다양한 수송 수단 이용 시 배출되는 탄소 배출량이다. 이때 교통수단 분담률 자료를 활용하여 대체되는 교통수단의 비율과 그에 해당하는 배출계수를 활용하여 산정 가능하다.
- 따라서 향후 수단별 대체 교통수단 분담률을 사용자 설문을 통해 파악할 것을 제안한다.

■ 자원 순환

- 사회적 감축량 산정 시 가치사슬 전 과정에서의 배출량 파악이 필요하다. 향후 가능하다면, 자원의 수거 지역 정보, 유통 과정, 재생산 시 사용된 에너지량 및 생산된 상품의 재생 원료 사용 비율 등의 정보를 수집하여 전 과정에서의 배출량을 파악할 수 있을 것이다.

■ 친환경 활동

- 현재 이용되고 있는 친환경 인증 제도는 유기농, 무항생제, 동물 복지 등의 인증이 혼용되어 사용되고 있다. 이러한 인증 제도는 탄소 감축을 목적인 것이 아니므로, 정확한 감축량을 산정을 위해서는 환경성적표지 인증, 탄소 발자국 인증과 같이 생산 과정에서 실질적 탄소 감축을 인증된 상품 및 서비스에 한정하여 사회적 감축량으로 산정하는 방법을 제안한다. 기타 인증에 대해서는 탄소 감축 효과가 예상되나 이는 정성적인 평가 정도의 단계이기 때문에 추가적인 연구가 필요하다.

■ 그린 디지털

- 에코 메일의 경우 사용자 설문조사를 통해 옵션 설정 유/무에 따른 메일 용량 차이를 비교하고, 이를 통해 배출량 감축 효과를 산정할 수 있다.

■ 배출상쇄

- 탄소 감축에 직접적으로 기여하는 캠페인을 확대하고, 모금된 돈으로 숲을 조성할 때 탄소 흡수량이 좋은 수종을 우선적으로 선정할 수 있다. 지역별로 적합한 수종을 목록화하여 가이드라인을 고도화하는 것을 제안한다.

부록 – 카카오 판매 제품군별 배출량 예시

소 카테고리	상품	CO ₂ 배출량 (kgCO ₂ eq/g(ml))	수준
아기과자	떡뽕, 아이과자, 곡물과자, 별과자 등	0.009075833	Level 1
아기과자	유기농 김	0.012580345	Level 1
아기과자	고구마 말랭이, 고구마 퓨레	0.0043	Level 2
아기과자	작두콩, 보리차	0.000426529	Level 1
가공란	반숙란, 구운란, 계란	0.00467	Level 2
즉석/간편요리	시레기 된장국	0.00053	Level 2
곡물차	검은콩, 우영, 팔차 티백	0.00697	Level 2
과실차	유자청	0.005729917	Level 1
과일주스	착즙 주스, 녹즙 프레스업, 프레시 스무디	0.002877414	Level 1
과일음료	와인	0.000866667	Level 1
과일음료	채소스프	0.0043	Level 2
과일음료	석류 젤리스티크, 로즈힙	0.00105	Level 2
과자/쿠키	마카롱	0.00467	Level 2
과자/쿠키	쌀, 초콜렛 칩	0.00445	Level 2
과자/쿠키	녹차과자	0.00697	Level 2
과자/쿠키	두부과자	0.00098	Level 2
국/탕/찌개	곰탕세트	0.09948	Level 2
국내산 돈육	돼지고기	0.00987	Level 2
기타 건강식품	여주즙	0.00105	Level 2
기타 생선, 수산물	참다랑어	0.01363	Level 2
기타 차/티백		0.00697	Level 2
기타 잡곡		0.00248	Level 2
김		0.012580345	Level 1
꿀	허니스틱	0.00144	Level 2
기타 버섯	동충하초 환	0.00053	Level 2
녹용/건강즙/액기스	과일주스, 여주즙	0.002877414	Level 1

부록 – 카카오 판매 제품군별 배출량 예시

소 카테고리	상품	CO ₂ 배출량 (kgCO ₂ eq/g(ml))	수준
녹용/건강즙/액기스	녹즙, 여주즙	0.00105	Level 2
녹차	녹차	0.00697	Level 2
누룽지	현미 누룽지	0.00445	Level 2
딸기/복분자/블루베리	딸기, 블루베리	0.00153	Level 2
떡케이크/떡선물세트	떡	0.00445	Level 2
밀크티/티라떼	밀크티	0.00697	Level 2
건강보조식품	비타민, 밀크씨슬	null	Level 3
배변보조식품	곡물효소	0.00053	Level 2
빵/파이	말랑모찌크림빵	0.00467	Level 2
보리차		0.00697	Level 2
밥양념	나물밥쉽게만들기	0.00053	Level 2
발사믹 식초	유기농 과일 식초	0.00105	Level 2
비타민/섬유음료	클렌즈 주스	0.002877414	Level 1
빵/파이	비건빵	0.00157	Level 2
배즙/포도즙/과일즙	배도라지청	0.005729917	Level 1
사탕/카라멜	솜사탕, 달고나, 사탕	0.00081359	Level 1
석류/복분자/과실즙	석류즙	0.00105	Level 2
석류/복분자/과실즙	양배추즙	0.00053	Level 2
선식	한끼 웨이크	0.00053	Level 2
소고기 양념육		0.09948	Level 2
육포		0.09948	Level 2
한우		0.09948	Level 2
소금		0.0006	Level 2
송이버섯, 표고버섯		0.00053	Level 2
숙취해소/에너지/건강	매실 식초, 클렌즈 주스, 알로에	0.002877414	Level 1
시리얼/오트밀	단백질 시리얼, 오트밀	0.00248	Level 2

부록 – 카카오 판매 제품군별 배출량 예시

소 카테고리	상품	CO ₂ 배출량 (kgCO ₂ eq/g(ml))	수준
쌀	현미, 고시히카리, 찰보리	0.00445	Level 2
흰우유		0.002253733	Level 1
아이스크림		0.000575171	Level 1
요구르트/요거트		0.002253733	Level 1
양파즙/마늘즙		0.00053	Level 2
어린이음료	딸기 음료	0.002877414	Level 1
올리브유		0.00053	Level 2
유자차		0.005729917	Level 1
잼	도라지청, 딸기잼	0.005729917	Level 1
잡곡	서리태, 울무, 녹두, 백태	0.00248	Level 2
전통차	도라지청, 생강차	0.005729917	Level 1
초콜릿		0.00506	Level 2
젤리/푸딩	양갱, 젤리	0.01855	Level 2
치즈		0.01951	Level 2
커피	치킨 너겟	0.00987	Level 2
차 선물세트	차 티백, 녹차 과자	0.00697	Level 2
케이크	녹차 케이크, 녹차 롤케익, 녹차 아이스크림	0.00697	Level 2
탄산음료	콤부차	0.00036355	Level 1
토마토		0.00209	Level 2
한과/화과자	도라지정과	0.00053	Level 2
허브차		0.00697	Level 2
헬스보조식품, 헬스 보충제	블랙마카	0.00053	Level 2
호두	무농약 견과류	0.00043	Level 2
호박즙/야채즙	호박즙, 양배추즙, 양배추 브로콜리즙	0.00053	Level 2
홍차		0.00697	Level 2
환/분말제품	새싹보리 분말 스틱	0.00053	Level 2

부록 - 카카오 판매 제품군별 배출량 예시

소 카테고리	상품	CO ₂ 배출량 (kgCO ₂ eq/g(ml))	수준
보습크림	CC크림, 기초세트, 로션, 남성 스킨, 로션, 크림, 수면팩, 아이케어, 에센스	0.0056	Level 1
립제품	립글로즈, 립라이너, 립밤, 립스틱, 립틴트	0.00263	Level 1
바디 보습	바디 보습제, 바디세트, 바디 스크럽, 핸드크림	0.00289753	Level 1
바디워시	바디 클렌저, 핸드워시/스크럽	0.002039001	Level 1
세안 제품(액체)	클렌징 폼, 워시오프팩, 클렌징오일, 트리트먼트, 샴푸, 헤어세트	0.00185	Level 1
세안 제품(고체)	클렌징 비누	0.000978	Level 1
아이 메이크업	마스카라, 아이브로우, 아이라이너	0.32	Level 1
피부 화장	쿠션팩트, 파운데이션, 선크림, 선밤	0.0056	Level 2
색조 용품	아이섀도우, 볼터치	0.32	Level 2