

2021

한국 철강산업

사회적 온실가스 감축 산정·보고 가이드라인



KBCSD



한국철강협회

참여 기관 소개

역 할	기 관 명	기 관 개 요
발간기관	 KBCSD	2002년 조화로운 지속가능발전을 위한 범 세계적인 노력에 기여하고자 설립, 국내 대기업 및 외국기업 최고경영자(CEO) 협의체로 세계지속가능발전기업협의회(WBCSD)의 한국협력기구(68개 회원사) www.kbcd.or.kr
발간기관	 한국철강협회	1975년 설립되어 한국 철강 산업의 국제 경쟁력 제고와 지속가능한 발전을 도모함으로써 국가경제 발전과 선진화에 기여하고 철강 회원간의 친목 증진을 목적으로 하는 협회(44개 회원사) www.kosa.or.kr
가이드라인 연구·개발	 포스코경영연구원	1994년 포스코 그룹 산하 민간 연구기관으로 설립, 우리나라 철강 산업의 발전과 기업경쟁력 제고를 목표로 미래창조를 리드하는 기업경영 전문 연구기관 www.posri.re.kr

자문단 소개

발간기관	홍현중 KBCSD 사무총장
	조경석 한국철강협회 본부장
자문단장	최재철 인하대학교 교수
자문위원 (가나다 순)	김정남 삼정KPMG 상무
	박 현 포스코 전무
	변웅재 법무법인 율촌 변호사
	장영식 현대제철 상무
	정은미 산업연구원 본부장
	정해봉 한국시멘트협회 전무
	하상선 에코아이 상무

최근 세계적으로 탄소중립 사회로의 전환이 빨라지고 있습니다. 국제사회가 이러한 전환을 서두르는 배경에는 UN 차원의 파리협정(Paris Agreement)이 자리잡고 있습니다. UN 파리협정을 뒷받침하는 기구인 기후변화에 관한 정부간 협의체(IPCC)에서는 2018년 특별보고서를 통해 파리협정 1.5℃ 목표달성을 위해서는 2050년까지 지구촌 차원의 탄소중립 달성이 필수적임을 제시하였습니다. 이에 우리나라 정부도 2020년 12월 ‘2050 탄소중립 비전’을 선언하고 국제사회의 노력에 동참하기 위해 발벗고 나섰습니다.

탄소중립 사회로의 전환은 경제와 사회 전 부문의 혁신과 변화를 요구하는 매우 도전적인 과제입니다. 에너지 부문의 탈탄소화를 주축으로 산업, 수송, 상업, 가정 등 우리 삶 전반의 변화 없이는 진정한 의미의 탄소중립 사회 실현은 불가능할 것입니다.

특히 감축과 혁신의 주체로서 산업계의 역할에 대한 기대가 그 어느 때보다 커진 상황입니다. 기업들은 사업장 굴뚝에서 배출되는 온실가스 감축은 물론이고, 산업활동의 영향이 미치는 사회 전체적 차원에서 온실가스 배출량을 줄일 것을 요구 받고 있습니다. 소비자들은 제품의 친환경성을 판단하는 근거로 제품 사용 단계의 온실가스 감축 기여가 큰 제품을 요구하고 있으며, 투자자들은 저탄소 제품 및 비즈니스 포트폴리오를 확대할 것을 요구하고 있습니다. 이는 곧 더 많은 이해관계자들이 요구하게 될 새로운 표준이자 기업 경영의 뉴노멀(New normal)로 자리잡게 될 것입니다. 기업 입장에서는 가치사슬 전 과정(Life cycle)에서 ‘제품을 통한 감축 기여’를 통해 생존과 발전의 길을 모색할 수밖에 없는 상황입니다.

철강업계는 이러한 도전에 직면해 누구보다 먼저 제품을 통한 사회적 기여를 기후변화 대응의 핵심 축으로 인식하고, 이를 적용하기 위해 노력해왔습니다. 이는 우리 산업의 뼈대가 되는 철강 제품을 생산하는 과정에서 온실가스를 줄여나감으로써 다른 산업에 전가되는 부담을 줄여줄 수 있다는 공동체적 배려이기도 합니다.

그러나 이러한 시대적 요구와 변화에도 불구하고 국내 산업계 및 철강업계의 제품이 기여하는 사회적 감축 효과에 대해 정량적으로 산정할 수 있는 공통된 국제 기준은 아직 확립되지 않은 상황입니다. 한편에서는 일본 경제산업성(METI), 세계지속가능발전기업협의회(WBCSD)와 국제화학산업단체협의회(ICCA) 등 정부 및 업종 차원에서 가이드라인을 발간한 바 있으며, 많은 기업들의 논의가 활발하게 전개되고 있습니다.

이에 한국지속가능발전기업협의회(KBCSD)와 한국철강협회(KOSA)에서는 국내 산업계가 사회적 감축에 대한 이해를 바탕으로, 객관적이고 신뢰성 있는 사회적 감축 산정보고서를 작성할 수 있도록 금번 가이드라인을 발간 하였습니다. 철강 산업을 시작으로 다양한 업종에서 참고자료로 사용할 수 있을 것으로 생각합니다. 또한 이와 같은 노력이 탄소중립 사회로의 전환과 지속가능한 발전을 이루어 나가는데 중요한 과정이 될 것으로 기대합니다.

인사말



2018년 IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change, 기후변화에 관한 정부간 협의체)는 ‘지구온난화 1.5도 특별보고서’에서 지구 온도가 산업화 이전 대비 1.5℃ 이상 오르지 않기 위해서는 이산화탄소 순 배출량이 2050년경 ‘넷제로’에 도달해야 한다고 경고하고 있습니다. 탄소중립은 전사회적인 구조전환과 제도적 변화가 필요한 장기적 도전과제로, 한국 정부는 전 세계 14번째로 법제화를 통해 2050년 탄소중립 경제사회로의 전환을 위한 이행체계를 마련하고 있습니다. 특히, 탄소중립 중간 목표로서 2030년 국가 온실가스 감축 목표, 즉 2018년 대비 40% 이상 온실가스 감축 달성을 위해서는 국내 전체 배출량의 37%를 차지하는 산업계의 역할이 필수적입니다.

온실가스 감축과 녹색성장을 기본 축으로 하는 정부의 탄소중립 계획은 2030년까지 탄소 포집·활용·저장(CCUS) 등 획기적인 탄소 감축 기술과 수소·암모니아 등 신에너지 도입을 전제로 합니다. 산업계는 탄소중립이라는 도전적 과제를 기술 혁신으로 풀어나가 새로운 성장의 기회로 삼아야 할 것입니다. 이 과정에서 기술혁신을 촉진하고 탄소중립 목표를 달성하기 위해서는 가치사슬 전반에 걸쳐 탄소를 감축하는 사회적 감축이 함께 추진되어야 합니다.

‘사회적 감축’은 생산과정에서 발생한 온실가스 배출량을 사용단계에서 감축할 시 이를 전체 감축량으로 인정하는, 생산에서 최종소비를 하나의 순환적 구조로 보는 측정방식입니다. 사업장 내에서의 규제를 통한 감축뿐만이 아니라 기업들의 저탄소 제품 및 서비스 가치사슬 전 과정에서 발생하는 온실가스 배출량을 폭넓게 관리하고 온실가스 배출을 최소화하기 위한 효과적 접근법으로, 대다수 업종의 사업장 내 감축이 전체 가치사슬 내 배출량의 10~35% 이내인 것에 반해 사회적 감축은 65%~90%를 차지하여, 감축에 따른 효과와 파급력이 사업장 규제 범위보다 훨씬 크다고 할 수 있습니다.

이에 기후변화 재무정보 공개 협의체인 TCFD(Task Force on Climate-Related Financial Disclosures, 기후변화 재무정보공개 태스크포스)를 비롯하여 전세계 주요 ESG 공시기관에서는 사업장 감축과는 별도로 사회적 감축을 추가 정보로 포함할 것을 권고하고 있으며, WBCSD(World Business Council for Sustainable Development, 세계지속가능발전기업협의회), ICCA(International Council of Chemical Associations, 국제화학산업단체협의회) 등 글로벌 산업계 또한 사회적 감축 효과를 정량/정성적으로 측정 및 보고할 국제 기준을 마련하고 있습니다.

이렇듯 산업 경쟁력 강화와 국제표준 선대응을 위해 KBCSD (Korea Business Council for Sustainable Development, 한국지속가능발전기업협의회)는 한국철강협회와 함께 「한국 철강산업 사회적 온실가스 감축 산정·보고 가이드라인」을 국내 최초로 수립해 발간을 하였습니다. 동 가이드라인은 아직은 대중들에게 생소한 사회적 감축의 개념과 필요성, 산정·보고의 원칙, 산정 절차, 감축 메커니즘 규명 및 기여도 배분 시 고려사항, 검증 및 보고 등의 내용을 포함하고 있습니다.

KBCSD는 동 보고서 발간을 통해 철강 산업 이해관계자의 사회적 온실가스 감축 이해도 제고 및 가이드라인 활용에 기여하는 한편, 향후 타 산업 부문에도 적용할 수 있는 지침을 개발함으로써, 사회적 감축을 통한 탄소중립 사회 구현에 기여할 수 있기를 희망합니다. 감사합니다.

KBCSD 사무총장 / 홍 현 중



한국철강협회

전 세계적으로 기후변화 문제가 심화되면서, 세계는 기후변화 문제를 인지하는 것을 넘어 온실가스 감축을 위한 적극적인 행동에 나서야 한다고 주장하고 있습니다. IPCC는 지구 온도 상승을 섭씨 1.5℃ 이내로 유지하기 위해 전 세계가 2050년까지 탄소중립 달성이 필요함을 공식적으로 발표하였고, 이후 세계는 동시다발적으로 탄소중립 선언을 하였습니다. 대한민국 또한 세계에서 14번째로 2050 탄소중립 이행을 법제화 하며 기후변화에 보다 적극적으로 대응하겠다는 의지를 표명했습니다.

이렇듯 전 세계가 머리를 맞대고 기후위기의 극복과 탄소중립의 이행을 위한 방안을 모색해 나가는 가운데 철강업계는 그 어느 때 보다 어려운 도전과제에 직면해 있습니다.

현재 철강 산업의 에너지 효율 수준은 세계 최고 수준이며, 이에 따라 온실가스의 추가적인 감축을 위해선 기존 생산체계의 근본적인 변화가 요구됩니다. 철강업계는 수소환원제철을 기반으로 한 혁신기술 개발에 노력을 기울이고 있으나, 사업장에서의 온실가스 감축을 위한 기술 개발을 위해선 상당한 비용과 시간이 소요될 것으로 전망됩니다.

이러한 상황에서 온실가스 저감을 위한 철강 산업의 변화와 혁신은 비단 제품의 생산을 넘어 제품의 전 과정에 걸쳐 고려되어야 합니다. 탄소중립 사회로의 전환을 위한 기업의 활동은 사업장에 국한되지 않으며, 사용과 폐기까지, 1차 고객사를 넘어 최종 소비자까지 고려하는 Life cycle 관점에서 조망되고 있습니다. 철강산업을 둘러싼 고객사, 투자자, 시민사회 등은 사업장 온실가스 감축 뿐 아니라 친환경 제품과 비즈니스를 통한 사회적 감축기여와 적극적 기후변화 대응을 요구하고 있으며, 주요 ESG 평가 및 공시 기관에서도 이와 관련한 정보공시를 권고하는 추세입니다.

이처럼 기업의 사회적 온실가스 감축에 대한 이해관계자들의 관심과 요구가 본격화 되고 있는 반면, 국내의 인식은 아직 매우 부족한 상황입니다. 이에 한국철강협회는 KBCSD와 함께 탄소중립 사회 실현에 이바지할 「한국 철강산업 사회적 온실가스 감축 산정·보고 가이드라인」을 발간하게 되었습니다.

금번 가이드라인은 저탄소·친환경 철강 제품의 사용으로 인한 사회적 온실가스 감축기여도를 어떻게 측정하고 보고할 것인지에 대한 객관적이고 투명한 기준을 제시할 것입니다. 또한 본 가이드라인을 통해 철강 산업의 많은 이해관계자들이 사회적 감축의 개념을 이해하는 것을 돕고, 활성화의 기반을 마련하는 데 그 목적을 두었습니다.

산업부문에서 ‘사회적 온실가스 감축’이라는 개념을 최초로 담은 가이드라인인 만큼, 철강업계의 선도적인 노력이 보다 더 많은 산업 분야에서 사회적 온실가스 감축 산정 방안 마련을 위한 초석이 되기를 기대합니다. 감사합니다.

한국 철강산업 사회적 온실가스 감축 산정·보고 가이드라인



목차

참여기관 소개

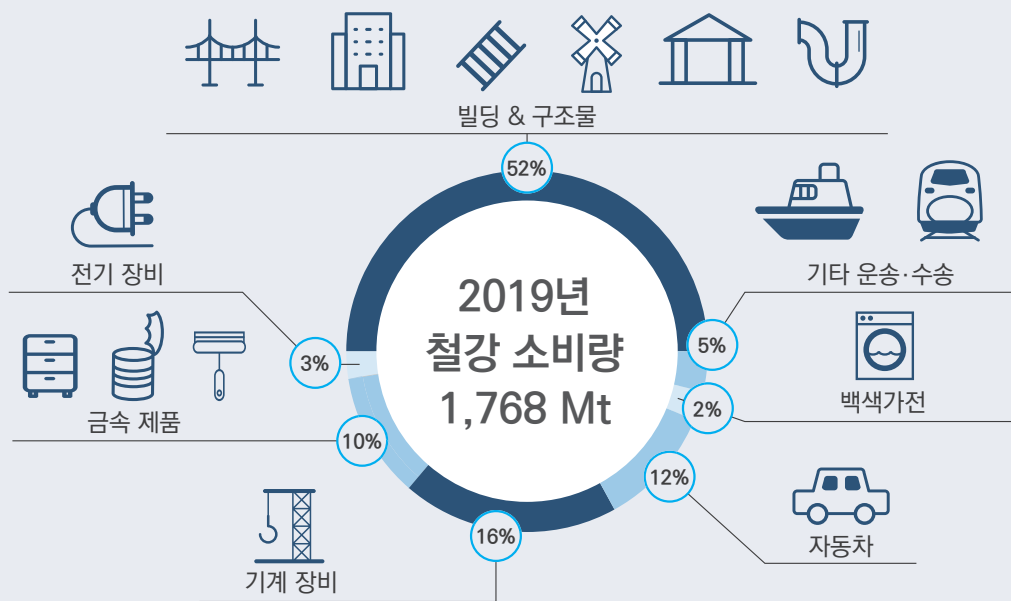
자문단 소개

서문

인사말

1. 가이드라인 개요	09
1.1 가이드라인 발간 배경 및 목적	09
1.2 가이드라인 개발 시 참고 기준	09
1.3 가이드라인 활용 및 향후 과제	10
2. 사회적 온실가스 감축의 개념과 필요성	11
2.1 사회적 온실가스 감축이란	11
2.2 사회적 감축 접근의 필요성	12
2.3 사회적 감축과 기업 전략	13
3. 산정·보고 원칙	14
4. 산정 절차	15
4.1 산정 목적	15
4.2 대상 정의	15
4.3 Baseline 설정	16
4.4 분석 범위 설정	18
4.5 산정 방법론 적용	19
4.6 결과 도출	20
Case Study	21
5. 고려사항	27
5.1 감축 메커니즘 규명	27
5.2 감축 기여도 배분	29
5.3 기타	31
6. 검증 및 보고	32
6.1 검증	32
6.2 보고	33
7. 부록	34
7.1 용어 정리	34
7.2 참고 자료	37

철강 산업은 인류의 지속가능한 발전을 지탱하고, 저탄소 순환경제 사회구현을 위한 필수적 소재를 생산하는 산업으로서 그 역할을 해오고 있다. 우리 주변을 둘러보자. 인류의 생활공간인 주택과 도심의 수많은 빌딩 및 인프라가 모두 철강 제품을 사용한 구조물로 이루어졌으며, 손을 씻거나 음식을 준비하기 위해 사용하는 물도 철강 제품으로 만든 배관을 통해 공급된다. 자동차, 지하철, 버스 등 다양한 교통수단들도 모두 철강을 주재료로 만들어지고 있다. 인류가 사용하는 이기(利器)의 재료에 따라 시대를 구분한다면, 인류는 수천 년 전과 마찬가지로 여전히 철기시대에 살고 있는 것이다.



세계철강협회(worldsteel)에 따르면 2019년 세계 철강 제품 소비량은 1,768백만톤에 이른다. 이 중 52%가 건축 및 토목산업에 사용되었고 기계 산업 및 자동차 산업에 각각 16%, 12%의 철강 제품이 사용되었다. 이에 철강 산업은 ‘산업의 쌀’이자 ‘산업의 산업’으로 불리기도 한다.

이렇게 사용된 철강 제품은 다양한 방식으로 재사용 및 재활용되고 있으며 여기에 철강의 진정한 강점이 존재한다. 철강은 품질의 손실 없이 무한 재활용이 가능하며, 고유 성질인 자성(磁性)을 활용하여 자력 선별 등의 방법으로 쉽게 수집, 분리가 가능하기 때문에 탄소재 대비 회수율과 재활용률이 매우 높다. 현재 철강 제품의 재활용률은 세계적으로 85% 수준으로 추정되고 있다. 이와 함께 철강 산업의 원료인 철광석에서 철을 생산하는 과정에서 발생하는 슬래그(Slag)는 시멘트 원료로 활용하거나, 인공어초 등 새로운 용도로 활용이 가능하다.

탄소중립 사회를 향해 가는 지금 철강의 역할은 그 어느 때보다 중요하다. 탄소중립 사회의 근간이 되는 청정에너지 인프라와 수송, 건물, 가정 등 전부문의 녹색 전환의 중심에 철강이 자리잡고 있기 때문이다. 이에 철강업계는 탄소중립 생산체제로 근본적 전환을 꾀하고, 철강 제품을 통한 사회적 기여를 확대하기 위해 끊임없이 변화하며 혁신하고 있다.

1. 가이드라인 개요

1.1 가이드라인 발간 배경 및 목적

글로벌 탄소중립 달성을 위한 산업계의 온실가스 감축 노력과 사회적 기여의 범위는 사업장 경계를 넘어 전체 가치 사슬로 확대되는 추세이다. 특히 사회 전체의 온실가스 배출과 파급 영향을 최소화하기 위해서는 제품과 서비스를 통한 사회적 온실가스 감축 노력이 필수적이라는 인식이 커지고 있다.

이처럼 사회적 감축에 대한 이해관계자의 관심과 정보 공유 요구가 본격화되는 반면 국내 인식은 아직 부족한 상황이다. 이에 사회적 감축 관련 논의를 보다 확대하고 국내 기업들이 참고 및 활용할 수 있는 일관성 있는 지침을 제공하고자 본 가이드라인을 개발하였다.

본 가이드라인은 철강 산업을 중심으로 만들어졌다. 철강 산업은 대표적인 에너지 집약 산업이나 혁신적인 많은 제품들이 가치사슬에서 온실가스 배출량을 줄일 수 있도록 해 준다. 철강 산업은 가치사슬 참여자와 협력하여 사회 전반에 걸쳐 온실가스 배출량 감소에 기여하고 있다.

철강 기업들은 추가적인 배출량 감축을 위한 기회를 파악하고 이러한 기회를 고객과 이해관계자에 전달하기 위해 노력하고 있다.

이러한 노력을 뒷받침하기 위해서는 철강 제품을 통한 온실가스 배출량 감축에 대해 신뢰할 수 있는 정량화된 수치가 필수적이다. 본 가이드라인은 기준 제품 대비 저탄소 제품을 통해 가치사슬 전 과정에서 감축할 수 있는 배출량을 계산하는 방법에 대한 지침을 제공하는 것을 목적으로 한다. 본 가이드라인에서는 저탄소 제품을 통해 가치사슬 전 과정(Life cycle)에서 기준 제품 대비 감축 또는 회피할 수 있는 온실가스 배출량을 '사회적 온실가스 감축(Avoided GHG emissions)'이라고 지칭한다.

1.2 가이드라인 개발 시 참고기준

본 가이드라인은 제품의 사회적 감축에 대하여 국제적으로 인정 및 통용되며 국가, 업종 차원에서 개발되거나 사용되고 있는 다양한 요구사항과 지침, 연구자료 등을 기반으로 작성되었다. 사회적 감축량 산정·보고에 대한 주요 지침은 아래와 같다.

이와 함께 ISO에서 제시하는 제품 전 과정 평가(LCA) 및 온실가스 배출량 산정·보고에 대한 ISO 14040(2006), ISO 14044(2006), ISO 14064-1(2018)과 GHG Protocol에서 제시하는 온실가스 배출량 산정·보고에 대한 요건 등을 참조하였다.

- ISO 14040: Environmental Management – Life Cycle Assessment – Principles and Framework (2006)
- ISO 14044: Environmental Management – Life Cycle Assessment – Requirements and Guidelines (2006)
- ISO 14064-1: Greenhouse Gases – Part 1: Specification with Guidance at the Organization Level for Quantification and Reporting of Greenhouse Gas Emissions and Removals (2018)
- ISO 20915: Life Cycle Inventory Calculation Methodology for Steel Products (2018)
- GHG Protocol: A Corporate Accounting and Reporting Standard
- GHG Protocol: Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard
- GHG Protocol: Policy and Action Standard
- GHG Protocol: Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard
- GHG Protocol: Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions (version 1.0)

Ⅰ 사회적 감축 주요 참고지침 Ⅰ

지침명	주요 내용
Guidelines: Accounting for and reporting greenhouse gas (GHG) emissions avoided along the value chain based on comparative studies (WBCSD/ICCA, 2013년 발간/2017년 개정)	· 화학 업종의 사회적 감축 산정·보고 원칙 및 프레임워크 제시 · 2017년 개정판(version 2) 발간
Guidance on quantifying greenhouse gas emission reductions from the baseline for electrical and electronic products and systems (IEC, 2014)	· 전기전자 제품 및 시스템의 사회적 감축량 정량화를 위한 업종 표준
Accounting and reporting protocol for avoided greenhouse gas emissions along the value chain of cement-based products (LafargeHolcim, 2016)	· 시멘트 업종의 사회적 감축 산정·보고 원칙 및 프레임워크 제시 · LafargeHolcim의 내부 지침 목적으로 개발
Guideline for quantifying GHG emission reductions of goods or services through global value chain (METI, 2018)	· 전 산업 부문에 적용 가능한 사회적 감축량 정량화의 원칙 및 기본 절차 제시
Estimating and reporting the comparative emissions impacts of products (WRI, 2019)	· 제품의 온실가스 배출 영향을 종합적으로 산정·보고하는 프레임워크 제시 · 사회적 감축 이슈별 권고사항 제시

주1. 발간 연도 순

주2. WBCSD: World Business Council for Sustainable Development, ICCA: International Council of Chemical Associations, IEC: International Electrotechnical Commission, METI: Ministry of Economy, Trade and Industry, Japan, WRI: World Resources Institute

1.3 가이드라인 활용 및 향후 과제

본 가이드라인은 국내 철강기업과 정부, 투자자, 소비자, NGO 등 다양한 이해관계자를 위해 개발되었다. 철강 제품을 통한 사회적 온실가스 감축량을 측정, 관리 및 보고하고자 하는 기업은 본 가이드라인을 따를 것을 권장한다.

보고 기업은 기본적으로 사회적 온실가스 감축이 기업의 사업장 감축을 대체하거나 회피하기 위한 수단이 아니며, 사업장 감축과 사회적 감축의 병행을 통해 탄소중립 사회 구현에 기여할 수 있음을 인식해야 한다.

이러한 가이드라인을 광범위하게 적용함으로써 국내 기업들의 사회적 온실가스 감축 산정·보고 시 객관성과 투명성을 확보할 수 있으며, 보고 결과에 대한 신뢰도를 높일 수 있다. 특히 기업들은 제품의 전반적인 지속가능성을 개선하는데 결과를 활용할 수 있다.

제품을 통한 사회적 감축 기여는 철강 산업 가치사슬 파트너사 또는 참여자 뿐만 아니라 투자자 등 보다 광범위한 이해관계자들이 관심을 보이고 있다. 이에 본 가이드라인은 다양한 이해관계자들의 사회적 온실가스 감축에 대한 인식과 이해도를 높이고, 친환경·저탄소 제품 경쟁력 및 온실가스 감축 기여 활동을 명확하고 효과적으로 알리는 기반이 될 수 있다.

금번 가이드라인은 사회적 감축을 일관성 있는 지침을 통해 정량적으로 보고하기 위한 국내 첫 번째 협력 노력이다. 그 첫 시도으로써 철강 산업을 중심으로 가이드라인을 개발하였다. 향후 보다 광범위한 가치사슬 파트너사와 이해관계자들의 참여를 바탕으로 개정판을 발간하여 협력을 확대하고 논의를 발전시킬 필요가 있다. 또한 사회적 감축은 철강 산업뿐 아니라 유사한 도전에 직면한 다른 업종에도 기초적인 도움이 될 수 있어 향후 타 산업 확대방안 등 추가적인 검토가 필요하다.

2. 사회적 온실가스 감축의 개념과 필요성

2.1 사회적 온실가스 감축이란

일반적으로 사회적 온실가스 감축이란 저탄소 제품을 통해 가치사슬 전 과정에서 기존 제품 대비 감축(Reduce) 또는 회피(Avoid)할 수 있는 배출량을 의미한다.

WBCSD, WRI 등 사회적 감축에 대한 정의와 산정·보고 기준을 논의하는 기관에서는 사회적 감축을 의미하는 용어로 ‘Avoided GHG emissions’ 외 ‘Societal reductions’, ‘Climate positive products’, ‘Enabling effect’, ‘Scope 4’ 등을 사용하고 있다.¹ 본 가이드라인에서는 ‘사회적 온실가스 감축(Avoided GHG emissions)’으로 통일한다.

GHG Protocol에서는 기업의 온실가스 배출량은 온실가스 배출원을 기업의 활동 경계를 기준으로 하여 Scope 1,

Scope 2 및 Scope 3 영역으로 분류한다. Scope 1은 기업이 소유하고 있거나 통제할 수 있는 배출 영역으로 기업 소유 시설에서의 연료 연소나 공정 배출 등이며, Scope 2는 기업이 외부에서 구입한 전기, 스팀 등의 사용 과정에서 배출하는 영역이다. Scope 3은 기업 가치사슬에서 간접적으로 배출되는 영역이다. 특히 Scope 3 배출량은 공급망에 관련된 업스트림과 다운스트림을 15개 활동 영역으로 구분하고 해당하는 기업활동에 대해 분야별로 산정 방법을 제시하고 있다.²

사회적 온실가스 감축은 이들 절대량 개념의 Scope 1,2,3 배출량과 달리 기준 배출량(Baseline)을 설정하고 상대적인 감축 효과를 산정하는 것으로 근본적인 차이점을 가진다.³

온실가스 배출량 구분

구 분		설 명
직접 배출	Scope 1	· 기업이 직접 소유하거나 관리하는 사업장으로부터의 배출량
간접 배출	Scope 2	· 기업이 소비하거나 발생시킨 전력, 증기, 난방 및 냉방으로부터 발생하는 배출량
	Scope 3	· 기업의 가치사슬에서 발생하는 모든 간접 배출을 의미 · 기업 활동의 결과물로 발생되지만 직접 소유 및 통제하지 않는 업스트림과 다운스트림에서 발생하는 배출량 (15개 활동 영역으로 구분)
사회적 감축		· 기업이 생산한 저탄소·친환경 제품 및 서비스로의 대체를 통해 사용 단계를 포함한 전 과정(Life cycle)에서 기존 대비 절감 또는 회피할 수 있는 배출량

¹ WBCSD: Avoided emissions refers to emission reductions in society that result from the use of a certain company's products and solutions compared to alternative products and solutions.

WRI: GHG emissions impact of a product (good or service) relative to the situation where that product does not exist. Positive impacts are commonly referred to as 'avoided emissions', as well as 'environmental load reduction potential', 'enabling effects', and 'contribution to societal reductions'.

METI: Avoided emissions are defined as the "quantified contribution to the GHG emissions reductions which are estimated throughout the life cycle GHG inventory of environmental-friendly goods or services in comparison to goods or services that represent what is most likely occur in the absence of assessed goods or services(baseline scenario)".

2.2 사회적 감축 접근의 필요성

‘제품을 통한 사회적 감축 기여’는 글로벌 탄소중립 목표 달성을 위한 산업계의 역할과 책임에 대한 새로운 접근법이라고 할 수 있다. 지금까지의 기후변화 정책은 기업 또는 사업장을 중심으로 배출량을 줄이도록 규제하는 방식으로 요약된다. 기업이 속해있는 단계의 사업장 배출량(Scope 1+2)을 감축하는 것을 주 목표로 하며, 철강사를 기준으로 조강 생산 시 사업장의 배출량을 얼마나 감축하는지가 중요하다.

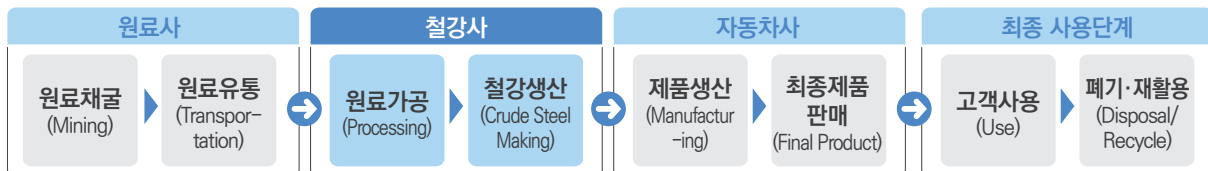
이러한 사업장 감축 중심의 접근은 사회 전체적 온실가스 감축을 촉진하는데 있어 한계를 가진다. 예를 들어 제품의 생산 과정에서 배출량은 감소시킨 반면, 제품 사용 단계에서 배출량이 증가한다면 이는 생산 단계에서 사용 단계로 단순히 배출 영향을 전환시킨 셈이 된다.

사회적 감축은 전체 가치사슬 상의 배출량을 기준으로 한다. 철강 제품 생산 시 배출량이 증가하더라도, 자동차사가 철강재를 이용해 생산 과정에서 나오는 배출량과 소비자의 최종 사용 단계에서 배출량이 감소하는 폭이 더 크다면, 사회 전체적으로는 온실가스 배출량이 줄어드는 것이다. 마찬가지로 원료사가 철광석 등 원료 생산 및 가공 시에 배출량을 줄이고, 철강사가 가공할 때도 배출량이 덜 나오는 원료를 제공한다면, 원료사 입장에서는 사회적 감축에 큰 기여를 할 수 있을 것이다.

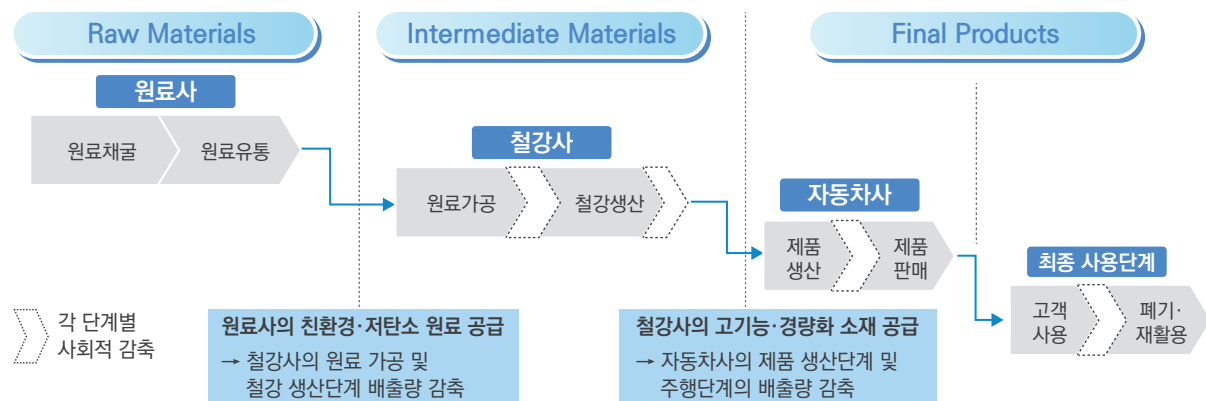
사회적 감축은 이러한 기존의 사업장 중심의 접근이 가지는 부분적, 단절적 접근의 한계를 보완할 수 있는 접근법이다. 동시에 기업의 본질적 역할로서 제품의 공급을 통해 기후변화 문제 해결에 기여하므로 기업의 지속가능성을 제고하는 데 큰 의미를 가진다.

Ⅰ Value Chain 관점의 사회적 감축 Ⅰ

Value Chain 단계별 감축: 각 단계/주체별 사업장 배출(Scope 1+2)에 대한 감축 노력



Value Chain 사회적 감축: 각 단계의 최종제품이 다음 단계 및 최종 사용단계의 배출량 감축에 기여



2.3 사회적 감축과 기업 전략

기업이 생산·판매하는 제품을 통해 온실가스 감축에 기여하는 것은 기업 지속가능전략에 있어 가장 중요한 구성 요소이다. 사회적 감축은 기업의 직접 배출량으로서 규제의 대상이 아니지만 온실가스 감축에 기여함과 동시에 제품 경쟁력을 확보하는 기업의 전략으로써 그 필요성이 더욱 강조되고 있다.

무엇보다 글로벌 1.5℃ 목표 달성을 위해서는 사업장 감축을 넘어 보다 효과적이고 폭넓은 기업의 감축전략이 필요하다. 사회적 감축에 기반한 가치사슬 배출 영향에 대한 통합적 접근, 동일 기능을 제공하는 제품 간 온실가스 배출 영향에 대한 비교 분석은 기업 전략 차원에서 다음과 같은 다양한 시사점을 줄 수 있다.

- 보다 포괄적이고 효과적인 탄소중립 이행 전략 또는 온실가스 감축 전략 추진
- 기업의 배출 영향 및 감축 잠재량에 대한 평가
- 제품의 사회적 기여에 대한 객관적 평가와 구체적 장단점 파악
- 새로운 기술과 제품을 개발하는데 기여
- 가치사슬 파트너들과 탄소중립 협력 방안 및 공동 기회 모색



² **Scope 3 15개 항목:** 1) 구매한 제품 및 서비스, 2) 자본재, 3) Scope 1, 2에 포함되지 않는 연료 및 에너지 관련 활동, 4) 업스트림 운송 및 유통, 5) 사업장발생 폐기물, 6) 출장, 7) 직원 출퇴근, 8) 업스트림 임대자산, 9) 다운스트림 운송 및 유통, 10) 판매된 제품 가공, 11) 판매된 제품 사용, 12) 판매된 제품 폐기, 13) 다운스트림 임대 자산, 14) 프랜차이즈, 15) 투자

³ 제품을 통한 사회적 온실가스 감축은 외부 사업을 통한 배출권 상쇄(Offset)와 구별됨. 외부 사업은 조직경계 외부의 배출시설 또는 배출 활동등에서 국제적 기준에 부합하는 방식으로 온실가스를 감축, 흡수 또는 제거하는 사업을 의미하며, 외부 사업에서 인증된 온실가스 감축량은 상쇄 배출권으로 전환되어 감축목표 이행 등에 사용됨.

3. 산정·보고 원칙

사회적 온실가스 감축량에 대한 산정과 보고 시에 다음 원칙을 적용한다.

적절성(Relevance)

- 사회적 감축량의 산정은 제품의 온실가스 배출량을 적절하게 반영하고 보고기업 내·외부 이해관계자의 의사결정을 지원할 수 있어야 한다.

완전성(Completeness)

- 설정한 산정·보고 범위 내의 모든 온실가스 배출량을 설명하고 보고한다.
- 특정 예외 사항을 명시하고 정당화 근거를 제시한다.

일관성(Consistency)

- 일관된 방법론을 사용하여 시간 경과에 따른 온실가스 배출량의 의미 있는 비교를 가능하게 한다.
- 데이터, 분석 범위, 방법론 등 관련 요인에 대한 변경 사항을 투명하게 공개 한다.

투명성(Transparency)

- 산정·보고 시 사실에 기반하며 일관성 있는 방식으로 접근한다.
- 사용된 가정 및 조건, 방법론 및 관련 데이터 등을 공개 한다.

정확성(Accuracy)

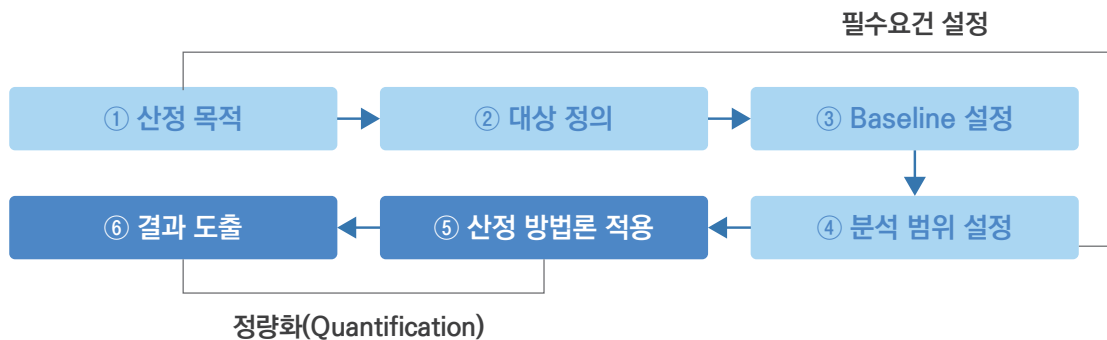
- 가이드라인에 의거한 체계적 산정과 데이터 품질 확보를 통해 불확실성을 최소화해야 한다.
- 이해관계자가 보고된 정보에 대해 합리적인 확신을 가지고 필요한 의사 결정을 내릴 수 있도록 충분한 정확성을 확보한다.



4. 산정 절차

사회적 온실가스 감축량의 산정 절차는 총 6단계로 ▶ 산정 목적 설정, ▶ 산정 대상 정의, ▶ Baseline 설정, ▶ 분석 범위 설정, ▶ 산정 방법론 적용, ▶ 결과 도출로 구성된다.

| 사회적 감축 산정 기본절차 |



4.1 산정 목적

보고 기업이 사회적 감축 효과를 산정하는 목적이 무엇보다 먼저 명확히 정의되어야 한다. 목적에 대해 특정 내용이나 제한하는 범위는 별도로 존재하지 않으며 보고 기업 스스로 결정하게 된다.

정의된 목적에 따라 후속 절차(대상 정의, Baseline 설정, 분석 범위 설정 등)가 차례로 결정되어야 한다.

4.2 대상 정의

사회적 온실가스 감축량 산정을 위한 대상은 일반적으로 기업이 생산하고 판매하는 제품 가운데 사회적 감축 기능을 보유하고 있는 것들을 지칭한다.

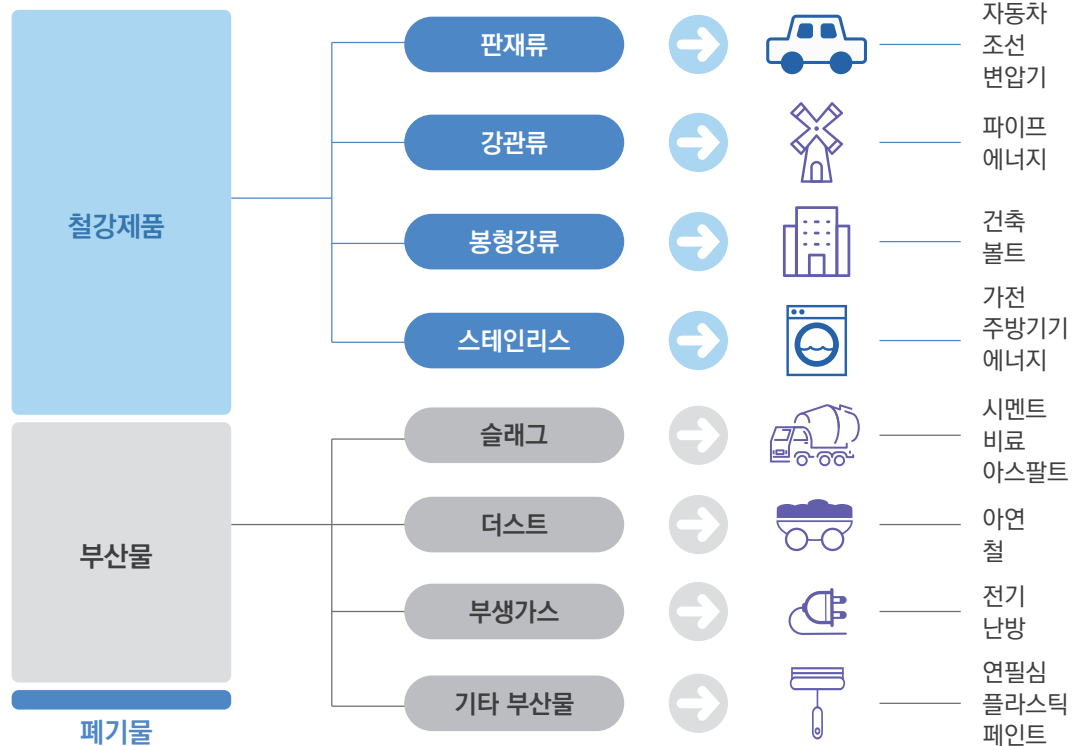
사회적 감축 기능은 해당 제품으로 대체 및 사용을 통해 에너지 효율 제고, 재활용 소재 증가 등과 같이 사회적 온실가스 감축 효과가 나타나는 것을 의미한다.

산정 대상의 사회적 감축 기능과 실제 효과 간의 상관관계를 데이터를 통해 과학적으로 입증하고 수치화된 결과를 제공할 수 있는 제품을 선정하는 것이 필수적이다.

철강 업종의 경우 철강 공정을 통해 생산되는 최종 제품은 크게 ▶ 철강 제품과 ▶ 부산물 제품으로 구분할 수 있다. 철강 제품은 판재류, 강관류, 봉·형강류, 주강품/단강품 등을 의미하며, 부산물 제품에는 슬래그, 부생가스 등이 포함될 수 있다.⁴

⁴ 스크랩은 철강 공정의 대표적인 부산물 제품이나, 대부분 철강 공정 상의 자원으로 재 투입되어 사용되므로 철강 산업의 사업장 감축에 직접 기여하는 활동으로 볼 수 있음. 이에 본 가이드라인의 사회적 감축 산정 대상으로 포함하지 않음.

Ⅰ 철강 산업의 최종 제품 - 철강 제품 및 부산물 Ⅰ



4.3 Baseline 설정

사회적 감축량을 산정하기 위해서는 특정 기준 또는 비교 대상을 설정해야 하며, 이를 본 가이드라인에서는 Baseline 이라고 한다. 다시 말해 Baseline은 사회적 감축 기능을 보유한 제품을 통해 대체되는 대상 제품을 의미한다.

Baseline의 적절성은 보고 기업의 산정 목적에 따라 결정되며, 일반적으로 친환경·저탄소 제품을 통해 대체될 가능성이 가장 높은 제품을 Baseline으로 설정하게 된다.

사회적 감축량 산정 시 Baseline을 지나치게 낮게 설정하여 사용할 경우 업종 전체에 상대적으로 과도한 감축량을 산정하게 된다. 과도한 감축량을 산정하는 경우, 실제 사회

전체적 배출량 감축에는 효과가 떨어질 수 밖에 없으며, 기업의 사회적 감축 효과의 효용성에 대한 의문을 가지게 될 수 있다. 반면 Baseline을 지나치게 엄격하게 설정할 경우 기업의 친환경·저탄소 제품 생산을 유도할 수 있는 사회적 감축 접근의 장점이 약해질 수 있다. 따라서 보고 기업은 Baseline 옵션에 대한 신중한 검토가 필요하며, Baseline 설정 근거에 대한 명확한 설명을 제시해야 한다.

또한 Baseline 설정 시에는 사회적 감축 산정 대상과 동일한 기능(Function)을 제공하며, 동일한 적용처(Application)에 사용되는 조건 등을 고려해야 한다.

Baseline 설정을 위해 다음 방식들을 고려할 수 있다.

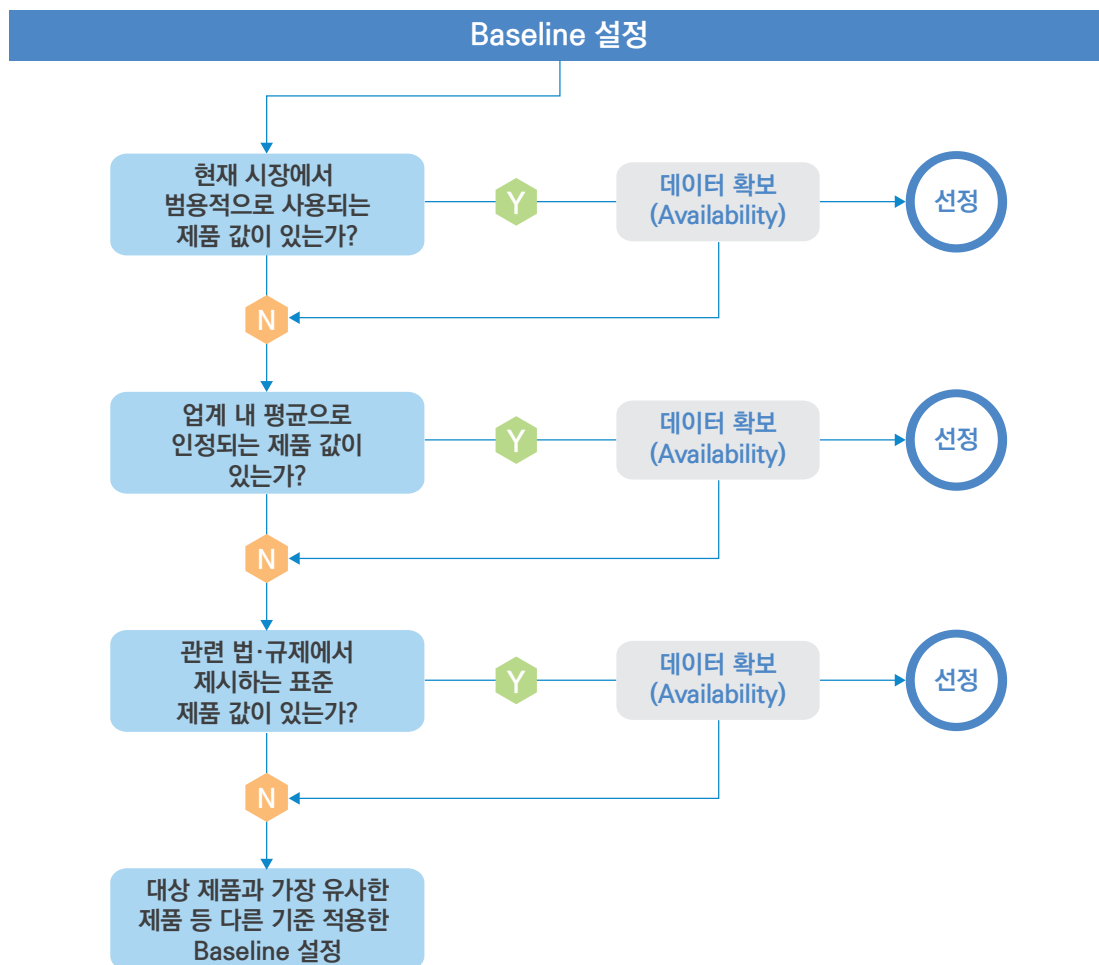
- 현재 시장에서 범용적으로 사용되는 제품 (High market share)
- 업계 내 평균으로 인정되는 제품 (Average value)
- 관련 법·규제에서 제시하는 표준 제품 (Standard value)

이 중 시장의 범용 제품으로서 시장점유율, 판매량 등을 고려해 일반적으로 사용되는 제품을 Baseline 설정 시 최우선으로 고려하고, 해당 데이터 사용이 불가할 경우 차선책으로 업계 내 평균으로 인정되는 제품, 법·규제에서 제시하는 표준 제품 등을 차례로 채택하는 것을 권장한다.

세 가지 방식이 모두 데이터 확보가 불가능 하거나 다른 이유로 채택할 수 없는 경우, 대상 제품과 가장 유사한 제품 등 다른 기준을 적용한 Baseline을 설정하고 설정한 이유에 대해 기술할 것을 권장한다.

이와 함께 Baseline은 시장 변화 및 기술의 발전 등에 따라 그 기준 값이 갱신·강화될 필요가 있다. 보고 기업은 사회적 감축에 대한 주기적 산정·보고 시, 해당 시점에서 적절한 Baseline을 갱신하여 적용해야 한다.

| Baseline 설정 Decision Tree |



4.4 분석 범위 설정

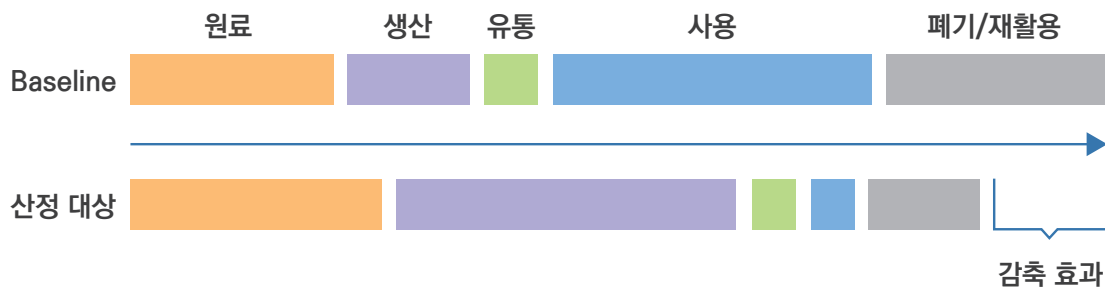
사회적 온실가스 감축 산정 범위는 제품 전 과정(Life cycle)을 원칙으로 한다. 전 과정을 구성하는 하위 단계들은 산정 대상의 가치사슬 특성에 따라 차이가 있을 수 있다. 철강 제품의 경우 원료, 생산, 유통, 사용, 폐기/재활용 단계로 구성될 수 있다.

간략화된 평가 방법(Simplified assessment)을 적용하는 경우 생략된 단계와 구체적인 사유를 함께 제시해야 한다.⁵

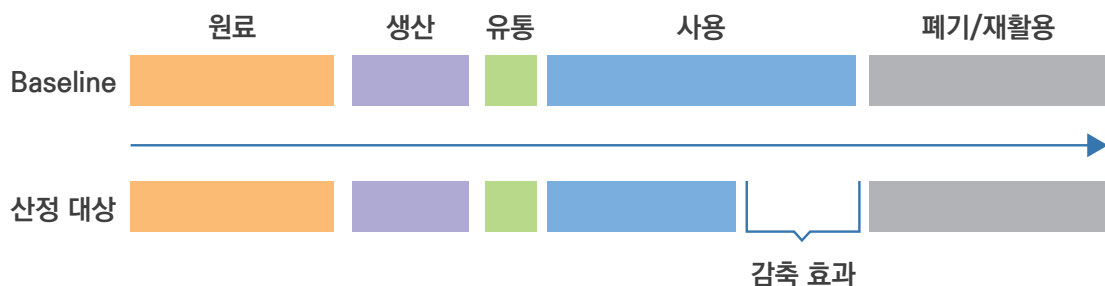
경우에 따라 특정 하위 단계를 생략하는 것이 가능하다. 산정 대상과 Baseline 간 일부 단계의 온실가스 배출량에 차이가 없거나 극소량을 배출하여 전반적인 결론이 크게 바뀌지 않는 경우 해당 하위 단계를 배제할 수 있다.

| 분석 범위 설정 |

▶ 전 과정



▶ 사용 단계



⁵ ISO 14044(2006)는 “전 과정 단계, 프로세스, 원료 투입 및 제품 생산 단계를 생략할 시에는 연구의 전반적인 결론을 크게 바꾸지 않는 경우에만 허용된다. 전 과정 단계, 프로세스, 원료 투입 및 제품 생산 단계를 생략하는 결정을 명확하게 해야 하며, 그 이유 또한 제시되어야 한다”고 명시

4.5 산정 방법론 적용

보고 기업은 산정 대상이 되는 제품에 대해 전 과정(Life cycle) 각 단계에서 설정된 Baseline 대비 배출 차이를 계산하고 이를 합산하여 사회적 감축량을 산정할 수 있다.

사회적 감축량에 대한 구체적 산정 방식은 다음과 같다. 기본적으로 사회적 감축량 산정은 시장에서 판매되는 단위 제품을 기준으로 한다, 제품의 특성에 따라 1개(대), 또는 제품 질량, 면적, 부피 등의 단위를 사용할 수 있다.

$$\text{① 사회적 감축량(제품 단위)} = \text{② Baseline 배출량} - \text{③ 산정 대상의 배출량}$$

- ① 제품 1단위당 사회적 온실가스 감축량
- ② Baseline 온실가스 배출량
- ③ 산정 대상 온실가스 배출량

기업 차원의 총 사회적 감축량은 개별 제품 단위의 사회적 감축량에 제품의 공급량 또는 판매량의 곱한 값을 합산하여 산정할 수 있다.

$$\text{④ 사회적 감축량(기업)} = \sum p \{ \text{① 사회적 감축량(제품 단위)} \times \text{⑤ 제품 공급량(또는 판매량)} \}$$

- ④ 기업 단위 사회적 온실가스 감축량
- ⑤ 산정 대상 제품의 공급량(또는 판매량)
- p: 기업의 전 제품 중 사회적 감축 산정 대상 제품

이와 함께 산정 방법론 적용 시 정확성과 신뢰성을 확보하기 위해서는 사용된 가정 및 조건을 투명하게 공개하고, 충분하고 적절한 데이터가 제공되었는지 여부를 검토해야 한다.

참 고

사회적 감축 산정을 위한 시나리오 접근법(Scenario Approach)

동 가이드라인에서는 사회적 감축 방법론으로서 제품 기반 접근법(Product-based approach)를 제시하였다. 제품 기반 접근법은 Baseline 제품과 산정 대상의 배출량을 비교해 상대적으로 간단한 계산을 할 수 있고 데이터의 확보가 쉽다는 장점이 존재하지만, 각 제품의 감축량을 합산하는 형태로 가치사슬에 미치는 직간접 효과에 대해서는 반영이 어렵다는 한계를 가진다.

이에 WRI 등에서는 시나리오 접근법을 제시 및 권고하였으며, 이는 기업이 전사 전략, 정책 시나리오(예: 친환경 제품 포트폴리오 확대) 등을 시행한 뒤 미래 특정 시점에서 전사적으로 나타난 사회적 감축 효과를 일괄적으로 산정하는 방식이다.

$$\text{사회적 감축량(기업)} =$$

$$\text{기존 정책(Baseline scenario)의 온실가스 배출량} - \text{신규 정책(Policy scenario)의 온실가스 배출량}$$

시나리오 접근법은 많은 변수들을 전사(=시스템) 단위에 종합적, 유기적으로 반영해야 하므로 변수 정의 및 데이터 확보, 산정 방식 등이 매우 복잡해진다. 이에 산정·보고에 필요한 합리적 노력과 비용, 시간 등을 고려 시 시나리오 접근법의 현실적 적용은 매우 어렵다.

향후 사회적 감축 산정·보고 체계의 발전과 함께 시나리오 접근법의 도입 및 적용이 확대될 수 있을 것이다. 각 방법론들의 장단점이 상이하므로 기업의 현재 여건 등을 종합적으로 고려하여 방법론을 결정하는 것이 필요하다.

제품 기반 vs. 시나리오 접근법 장단점 비교

	제품 기반 접근법 Product-based approach	시나리오 접근법 Scenario approach
개요	· 산정 대상(제품, 부산물) 별 감축량 산정 후 합산하여 총량 도출 (Bottom-up)	· 회사가 전략, 정책 시행 후 특정 시점에 전사적으로 나타난 효과를 일괄 산정 (Top-down)
장점	· 측정 방식이 단순 · 데이터 확보 상대적으로 용이	· 사회적 감축의 체계적 관리 및 지속 확대 가능 · 기업의 사회적 감축 전략, 정책 방향에 일관된 메시지 전달 가능 (홍보 효과)
단점	· 시장 변화나 규제 등에 대한 예측이 어려움	· 데이터 확보가 어렵고 측정 방식이 복잡 (회사 정책과 실제 감축량의 상관성 입증 어려움)

4.6 결과 도출

앞서 정의된 방법론에 따라 결과를 산정한다. 전 과정(Life cycle) 관점에서 각 단계별로 Baseline과 비교하여 감축된 온실가스 총량을 제시한다.

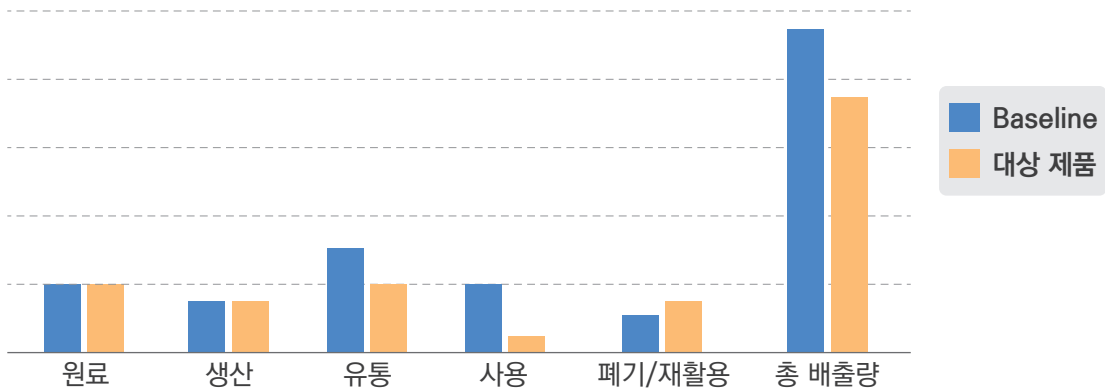
각 단계별 감축 효과는 양(+)의 값 또는 음(-)의 값으로 나타낼 수 있다. 양(+)일 경우는 대상 제품의 적용으로 상대적인 온실가스 배출량 감축의 효과가 발생한 것이며, 음

(-)일 경우는 오히려 온실가스 배출량이 증가한 것을 의미한다. 결과 도출 시에는 전 과정에서 발생할 수 있는 긍정적, 부정적 효과를 모두 포함해야 한다.

민감도 분석(Sensitivity analysis)을 실시하여 선택한 방법론이나 최종 결과에 미치는 영향 및 유효성을 평가하는 것도 필요하다.

감축량 산정 결과 (예시)

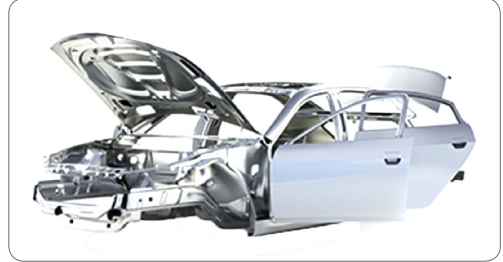
구분	Value chain별 배출량 및 감축량 (tCO ₂ /t)					합계
	원료	생산	유통	사용	폐기/재활용	
Baseline 배출량(a)	20	15	30	20	10	95
대상 제품 배출량(b)	20	15	20	5	15	75
사회적 감축량 (a - b)	0	0	10	15	- 5	20



Case Study

사례 1 고장력 자동차강판

요약 고장력 자동차강판 제품은 기존 일반강 제품 대비 얇고 무게가 가벼우면서 강도는 그대로 유지해 최종 제품인 자동차의 경량화를 구현하고 이에 따른 연비 향상으로 CO₂ 배출량 감축에 기여한다. 철강재 생산과 자동차 사용 단계의 감축량을 고려하였을 때, 고장력 자동차강판 제품 1만톤 공급시 연간 6천tCO₂의 사회적 감축 효과가 산출된다.



산정 목적	자동차용 냉연 강판 중 고장력강 제품을 생산·공급하여 차체에 적용한 자동차 제품을 사용자가 사용하였을 때 Baseline과 비교하여 사회적 온실가스 감축량을 산정
대상 정의	- 인장강도 340MPa 이상인 고장력 자동차강판 - 주로 자동차 BIW 소재 적용 ※ BIW (Body in White) : 도장 전 자동차 차체 부분
Baseline 설정	- 인장강도 340Mpa 미만의 자동차강판 (일반강) - Baseline 설정 기준 : 현재 시장에서 범용적으로 사용되는 제품
분석 범위 설정	- 철강재 생산 단계, 자동차 사용 단계의 CO₂ 배출량 산정 - 철강재 생산 단계 : 해당 강판 생산을 위해 압연 공정에서 투입되는 에너지에 의한 CO₂ 배출량 ※ 제선과 제강 공정의 CO₂ 배출량은 동일 가정 - 자동차 사용 단계 : 해당 강판이 적용된 자동차의 수명기간 동안 연료 사용에 의한 CO₂ 배출량
산정 방법론 적용	제품 기반 접근법 (Product-based approach) 1) 전제 조건 - 고장력 자동차강판 10천톤 공급 가정 - 고장력 자동차강판의 차체 경량화 효과는 일반강 대비 △20%로 가정 2) 단계별 산정식 ① 철강재 생산단계 ㉠ 일반강 제조 시 CO₂ 배출량 (tCO₂) $= \text{일반강 생산량(톤)} \times \text{일반강 압연공정 에너지(MJ/톤)} \div \text{에너지변환계수(MJ/kWh)} \times \text{전력 CO}_2 \text{ 배출계수 (kgCO}_2\text{/kWh)}^{1)}$ $= 12.5\text{천톤} \times 1,446\text{MJ/톤} \div 9.6\text{MJ/kWh} \times 0.495\text{kgCO}_2\text{/kWh}$ $= 0.9\text{천tCO}_2$

산
정
방
법
론
적
용

⑥ 고장력 자동차강판 제조 시 CO₂ 배출량 (tCO₂)
 = 고장력강 생산량(톤) x 고장력강 압연공정 에너지(MJ/톤) ÷ 에너지변환계수(MJ/kWh) x 전력 CO₂ 배출
 계수(kgCO₂/kWh)
 = 10천톤 x 2,691MJ/톤 ÷ 9.6MJ/kWh x 0.495kgCO₂/kWh
 = 1.4천tCO₂

② 자동차 사용 단계

③ 일반강이 적용된 자동차 사용 시 연간 CO₂ 배출량 (tCO₂/년)
 = 일반강 공급량(톤) x 일반강 톤당 차체 적용 대수(대/톤) x 연간주행거리(km/년·대)²⁾ ÷ 일반강 적용
 자동차 연비(km/ℓ) x 연료 발열량(MJ/ℓ)³⁾ x 도로수송 CO₂ 배출계수(kgCO₂/MJ)⁴⁾
 = 12.5천톤 x 3.51대/톤 x 14,308km/년·대 ÷ 14.72 km/ℓ x 31.0MJ/ℓ x 0.0693kgCO₂/MJ
 = 91.6천tCO₂/년

④ 고장력 자동차강판이 적용된 자동차 사용 시 연간 CO₂ 배출량 (tCO₂/년)
 = 고장력강 공급량(톤) x 고장력강 톤당 차체 적용 대수(대/톤) x 연간주행거리(km/년·대) ÷ 고장력강 적용
 자동차 연비(km/ℓ) x 연료 발열량(MJ/ℓ) x 도로수송 CO₂ 배출계수(kgCO₂/MJ)
 = 10천톤 x 4.39대/톤 x 14,308km/년·대 ÷ 15.77 km/ℓ x 31.0MJ/ℓ x 0.0693kgCO₂/MJ
 = 85.6천tCO₂/년

3) 사회적 감축량 계산

- 철강재 생산 시 감축 효과는 제조 시점에서 1회성으로 발생, 자동차 사용 시 감축 효과는 수명기간(10년 가정) 동안
 발생, 생산과 사용에 의한 감축 효과 총량을 자동차 수명기간으로 나누어 연간 감축 효과로 산정

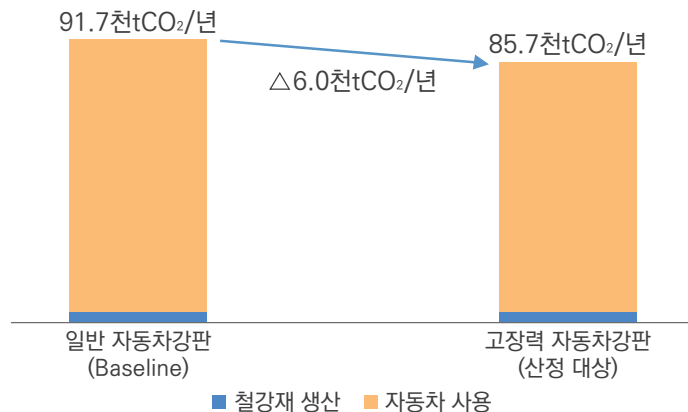
- 고장력 자동차강판 공급에 따른 연간 사회적 감축량
 = { ① 철강재 생산단계 감축량 + (② 자동차 사용단계 연간 감축량 x 자동차 수명) } ÷ 자동차 수명
 = { (③ - ⑥) + (④ - ⑤) x 자동차 수명 } ÷ 자동차 수명
 = { (0.9천 - 1.4천)tCO₂ + (91.6천 - 85.6천)tCO₂/년 x 10년 } ÷ 10년
 = △6.0천tCO₂/년

※ 참고자료

- 1) 전력 CO₂ 배출계수 : 0.495kgCO₂/kWh (국가 LCI 전력계수)
- 2) 차량 1대당 연간주행거리 : 14,308km (한국교통안전공단, '18년 기준)
- 3) 연료 발열량 : 31.0MJ/ℓ (에너지기본법시행규칙)
- 4) 도로수송 CO₂ 배출계수 : 0.0693kgCO₂/MJ (IPCC 2006, 휘발유 기준)

결
과
도
출

고장력 자동차강판 제품 1만톤 공급시 연간 △6.0천tCO₂ 사회적 감축 효과 기여



사례 2 고효율 무방향성 전기강판

요약 고효율 무방향성 전기강판은 전기모터 내 모터 코어에 적용되는 철강 제품으로, 모터 코어에 일반 전기강판 제품을 적용했을 때보다 철손이 낮아 동일 출력 대비 전력 소모량을 줄여 모터 사용 과정에서의 CO₂ 배출량 감축에 기여한다. 고효율 무방향성 전기강판 제품 1만톤 공급 시, 기존 일반 무방향성 전기강판 대비 철강재 생산 단계와 모터 사용 단계에서 연간 12만 tCO₂의 사회적 감축 효과가 산출된다.



산정 목적	전기모터용 무방향성 전기강판 중 철손이 낮은 고효율 전기강판을 제조하고 적용된 모터를 사용자가 사용하였을 때 온실가스 배출량을 Baseline과 비교하여 사회적 온실가스 감축량 산정
대상 정의	- 고효율 무방향성 전기강판 (철손 4.7W/kg 이하) - 구동 모터, 산업용 전동기, 대형 발전기 등 고효율 전기모터의 모터 코어 소재에 적용
Baseline 설정	- 일반 무방향성 전기강판 (철손 13.0W/kg) - Baseline 설정 기준 : 현재 시장에서 범용적으로 사용되는 제품
분석 범위 설정	- 철강재 생산 단계 및 모터 사용 단계의 CO₂ 배출량 산정 - 철강재 생산 단계 : 무방향성 전기강판 생산을 위해 압연 공정에서 투입되는 에너지 사용에 의한 CO₂ 배출량 ※ 제선과 제강 공정의 CO₂ 배출량은 동일 가정 - 모터 사용 단계 : 전기강판 제품이 적용된 전기 모터 제품 사용 시 모터 수명기간 동안 전력 사용에 의한 CO₂ 배출량
산정 방법론 적용	제품 기반 접근법 (Product-based approach) 1) 전제 조건 고효율 무방향성 전기강판 10천톤 공급 가정 2) 단계별 산정식 ① 철강재 생산단계 ② 일반 무방향성 전기강판 제조 시 CO₂ 배출량 (tCO₂) $= \text{일반 전기강판 생산량(톤)} \times \text{일반 전기강판 압연공정 에너지(MJ/톤)} \div \text{에너지변환계수(MJ/kWh)} \\ \times \text{전력 CO}_2 \text{ 배출계수(kgCO}_2\text{/kWh)}^{1)} \\ = 10\text{천톤} \times 1,214\text{MJ/톤} \div 9.6\text{MJ/kWh} \times 0.495\text{kgCO}_2\text{/kWh} \\ = 0.6\text{천tCO}_2$

산 정
방 법 론
적 용

⑥ 고효율 무방향성 전기강판 제조 시 CO₂ 배출량 (tCO₂)
 = 고효율 전기강판 생산량(톤) × 고효율 전기강판 압연공정 에너지(MJ/톤) ÷ 에너지변환계수(MJ/kWh)
 × 전력 CO₂ 배출계수(kgCO₂/kWh)
 = 10천톤 × 3,508MJ/톤 ÷ 9.6MJ/kWh × 0.495kgCO₂/kWh
 = 1.8천tCO₂

② 모터 사용 단계

③ 일반 무방향성 전기강판이 적용된 모터 사용 시 연간 CO₂ 배출량 (tCO₂/년)
 = 일반 전기강판 공급량(톤) × 일반 전기강판 철손(W/kg) × 모터 가동시간(시간/일)¹⁾ × 365일/년
 × 전력 CO₂ 배출계수(kgCO₂/kWh)
 = 10천톤 × 13.0W/kg × 8시간/일 × 365일/년 × 0.495kgCO₂/kWh
 = 188.0천tCO₂/년

④ 고효율 무방향성 전기강판이 적용된 모터 사용 시 연간 CO₂ 배출량 (tCO₂/년)
 = 고효율 전기강판 공급량(톤) × 고효율 전기강판 철손(W/kg) × 모터 가동시간(시간/일) × 365일/년
 × 전력 CO₂ 배출계수(kgCO₂/kWh)
 = 10천톤 × 4.7W/kg × 8시간/일 × 365일/년 × 0.495kgCO₂/kWh
 = 67.9천tCO₂/년

3) 사회적 감축량 계산

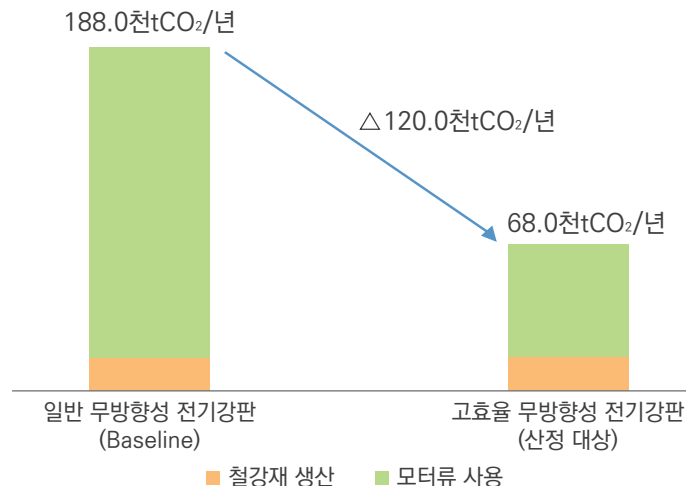
- 철강재 생산 시 감축 효과는 제조 시점에서 1회성으로 발생, 모터 사용 시 감축 효과는 수명기간(18년 가정) 동안 발생, 생산과 사용에 의한 감축 효과 총량을 모터 수명기간으로 나누어 연간 감축 효과로 산정
 - 고효율 무방향성 전기강판 공급에 따른 연간 사회적 감축량
 = { ① 철강재 생산단계 감축량 + (② 모터 사용단계 연간 감축량 × 모터 수명) } ÷ 모터 수명
 = { (⑥ - ⑦) + (③ - ④) × 모터 수명 } ÷ 모터 수명
 = { (0.6천 - 1.8천)tCO₂ + (188.0천 - 67.9천)tCO₂/년 × 18년 } ÷ 18년
 = △120.0천tCO₂/년

※ 참고자료

1) 모터 가동시간 : 8시간/일 (한국에너지정보센터 에너지총설)

결 과
도 출

고효율 무방향성 전기강판 1만톤 공급 시 연간 △120천tCO₂ 사회적 감축 효과 기여



사례 3 고로슬래그 시멘트

요약

철강공정 부산물인 수재슬래그를 시멘트사에 공급하여, 이를 혼합한 고로슬래그 시멘트는 기존의 보통 포틀랜드 시멘트 (Ordinary Portland Cement, OPC) 제품에 비해 시멘트 생산 과정에서 원료(클링커) 사용 저감 및 소성공정의 에너지 사용량 감소로 CO₂ 배출량 감축에 기여한다. 수재슬래그 1만톤을 시멘트 제조사에 공급하여 제조된 고로슬래그 시멘트가 기존 보통 포틀랜드 시멘트를 대체할 경우, 수재슬래그의 사용 단계인 시멘트 생산 단계에서 6.8천tCO₂ 사회적 감축 효과가 산출된다. 고로슬래그 시멘트 사례는 철강 산업의 수재슬래그 공급과 시멘트 산업의 기존 시멘트 대체 노력에 따른 양 업종의 공동노력으로 사회적 온실가스 감축에 함께 기여하는 사례이다.



산정 목적	· 기존 보통 포틀랜드 시멘트 일부를 철강의 수재슬래그로 대체한 고로슬래그 시멘트를 생산할 시의 온실가스 배출량을 Baseline과 비교하여 사회적 온실가스 감축량을 산정																								
대상 정의	· 고로슬래그 시멘트 (평균 함량 수재슬래그 45%, 보통 포틀랜드 시멘트 55%) - 철강 고로공정의 용선 생산과 함께 발생하는 고로 용융 슬래그 중 일부를 수냉(水冷)시켜서 미립상으로 제조한 수재슬래그를 시멘트사로 공급, 보통 포틀랜드 시멘트 일부를 대체하여 생산한 시멘트 ※ 포스코 '20년 기준, 고로 용융 슬래그 발생량 11백만톤 중 93%를 수재슬래그로 제조, 이 중 98%를 시멘트社 공급																								
Baseline 설정	· 보통 포틀랜드 시멘트 (클링커 85% 이상 함유) - 석회석 원료와 점토질 원료를 적정 비율로 혼합하고 소성하여 클링커로 만든 후 미분쇄하여 시멘트 제조 - Baseline 설정 기준 : 현재 시장에서 범용적으로 사용되는 제품																								
분석 범위 설정	· 철강 수재슬래그의 사용 단계인 시멘트 생산 원료 생산 유통 사용 폐기 재활용 - 수재슬래그 사용 단계 : 시멘트 생산 시 클링커 원료 사용과 소성시 투입되는 에너지 사용에 의한 CO₂ 배출량																								
산정 방법론 적용	제품 기반 접근법 (Product-based approach) 1) 전제 조건 · 수재슬래그를 시멘트사에 10천톤 공급 가정 · 고로슬래그 시멘트 內 수재슬래그 함량이 평균 45%, 보통 포틀랜드 시멘트를 1:1로 대체 · 보통 포틀랜드 시멘트 내 클링커 함량은 85%로 가정 <table><tr><th colspan="2">구 분</th><th>단 위</th><th>보통 포틀랜드 시멘트 (Baseline)</th><th>고로슬래그 시멘트 (산정 대상)</th></tr><tr><td rowspan="2">구성비</td><td>수재슬래그</td><td rowspan="2">%</td><td>0</td><td>45</td></tr><tr><td>보통 포틀랜드 시멘트</td><td>100</td><td>55</td></tr><tr><td rowspan="3">물량</td><td>수재슬래그</td><td rowspan="3">천톤</td><td>0</td><td>10.0</td></tr><tr><td>보통 포틀랜드 시멘트</td><td>22.2</td><td>12.2</td></tr><tr><td>클링커</td><td>18.9</td><td>10.4</td></tr></table>	구 분		단 위	보통 포틀랜드 시멘트 (Baseline)	고로슬래그 시멘트 (산정 대상)	구성비	수재슬래그	%	0	45	보통 포틀랜드 시멘트	100	55	물량	수재슬래그	천톤	0	10.0	보통 포틀랜드 시멘트	22.2	12.2	클링커	18.9	10.4
구 분		단 위	보통 포틀랜드 시멘트 (Baseline)	고로슬래그 시멘트 (산정 대상)																					
구성비	수재슬래그	%	0	45																					
	보통 포틀랜드 시멘트		100	55																					
물량	수재슬래그	천톤	0	10.0																					
	보통 포틀랜드 시멘트		22.2	12.2																					
	클링커		18.9	10.4																					

산정
방법론
적용

2) 단계별 산정식

① 수재슬래그 사용 단계 (시멘트 생산 단계)

- ⑤ 일반 포틀랜드 시멘트 생산 시 CO₂ 배출량 (tCO₂)
- $$= \text{클링커 사용량(t-클링커)} \times (\text{클링커 원료 CO}_2 \text{ 배출계수(tCO}_2\text{/t-클링커)}^{1)} +$$
- $$\text{소성 공정 에너지 사용량(Gcal/t-클링커)}^{2)} \times \text{열량 전환계수(GJ/Gcal)} \times \text{열량당 배출계수(kgCO}_2\text{/GJ)}^{3)})$$
- $$= 18.9\text{천t-클링커} \times (0.51\text{tCO}_2\text{/t-클링커} + 0.7517\text{Gcal/t-클링커} \times 4.1868\text{GJ/Gcal} \times 92.449\text{kgCO}_2\text{/GJ})$$
- $$= 18.9\text{천t-클링커} \times (0.51+0.29)\text{tCO}_2\text{/t-클링커}$$
- $$= 15.1\text{천tCO}_2$$
- ⑥ 고로 슬래그 시멘트 생산 시 CO₂ 배출량 (tCO₂)
- $$= \text{클링커 사용량(t-클링커)} \times (\text{클링커 원료 CO}_2 \text{ 배출계수 (tCO}_2\text{/t-클링커)} +$$
- $$\text{소성 공정 에너지 사용량(Gcal/t-클링커)} \times \text{열량 전환계수(GJ/Gcal)} \times \text{열량당 배출계수(kgCO}_2\text{/GJ)})$$
- $$= 10.4\text{천t-클링커} \times (0.51\text{tCO}_2\text{/t-클링커} + 0.7517\text{Gcal/t-클링커} \times 4.1868\text{GJ/Gcal} \times 92.449\text{kgCO}_2\text{/GJ})$$
- $$= 10.4\text{천t-클링커} \times (0.51+0.29)\text{tCO}_2\text{/t-클링커}$$

3) 사회적 감축량 계산

수재 슬래그 공급에 따른 사회적 감축량

$$= \text{① 수재슬래그 사용 단계 감축량} = \text{⑤} - \text{⑥}$$

$$= (15.1 - 8.3)\text{천tCO}_2$$

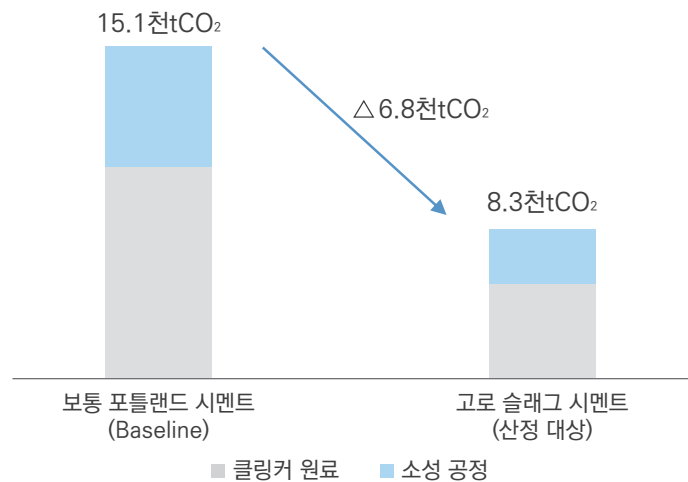
$$= \Delta 6.8\text{천tCO}_2$$

※ 참고자료

- 1) 클링커 원료 CO₂ 배출계수 : 0.51tCO₂/t-클링커 (2006 IPCC 국가 인벤토리 작성을 위한 가이드라인)
- 2) 소성 공정 에너지 사용량 : 0.7517Gcal/t-클링커 (한국시멘트협회, 에너지 사용현황-연료(2011년))
- 3) 열량당 배출계수 : 92.449kgCO₂/GJ (소성 연료 사용비에 따라 '연료별 국가 고유 배출계수' 및 'WBCSD Cement Sustainability Initiative 폐기물 연료 기본 배출계수'의 배출계수를 가중평균 한 값)

결과
도출

수재슬래그 1만톤을 시멘트사에 공급하여 고로슬래그 시멘트 제조 시 △6.8천tCO₂ 사회적 감축 효과 기여



5. 고려사항

5.1 감축 메커니즘 규명

본 장은 제품이 사회적 감축에 기여하는 메커니즘을 규명하는 단계이다. 보고기업은 가치사슬에서 제품의 역할을 명시하고 사회적 감축에 대한 제품의 기여 방식을 설명함으로써 이해관계자의 이해도와 신뢰성을 제고할 수 있다.

철강 제품의 사회적 감축은 다양한 감축 메커니즘에 의해 구현될 수 있는데 감축 유형은 [표]에서 보는 바와 같이 크게 다섯 가지로 분류할 수 있다. 보고기업은 이러한 기준에 따라 제품을 분류하고 해당제품이 어떻게 사회적 CO₂ 감축의 결과를 발생시키는지 감축 메커니즘을 설명해야 한다.

하나의 철강 제품은 여러 개의 감축 유형 속성을 가질 수 있고 이에 따라 CO₂ 감축에 있어서 복합적 효과를 가져올 수 있다. 이에 대해 각각의 정량화는 요구하지 않는다.

철강 제품에 적용될 수 있는 감축 유형과 감축 메커니즘에 대한 상세한 설명은 다음과 같다. 첫 번째 감축 유형은 에너지 이용의 고효율화(High energy efficiency)이다. 철강 제품이 사용되는 최종 제품의 효율을 기존 제품 대비 향상시켜서 에너지 손실 등을 최소화하는 것이다.

기존 냉장고, 에어컨 등 가전제품의 예를 보면 에너지 소비 등급을 기준으로 에너지 라벨 제도를 운영하고 있는데 가전 제품 및 전동기기의 에너지 효율에 가장 크게 영향을 주는 것은 고효율 컴프레서, 모터를 사용하는 것이다. 예를 들어 컴프레서에는 무방향성 전기강판(Non Oriented Electrical Steel, NO)이 사용되는데 무방향성 전기강판의 철손(Core loss) 값이 낮은 제품을 사용하게 되면 컴프레서를 가동할 때 에너지효율을 높일 수 있어서 에너지 소비를 줄이는 효과를 가져온다.

두 번째 감축 유형은 철강 제품의 경량화(Light weighting)이다. 2000년대 중후반부터 세계 각국은 강력한 자동차 연비규제 정책을 구사하고 있다. 자동차의 연비를 향상시키는 방법은 크게 ① 부품 및 구조재를 신공법을 적용하여 프로세스를 바꾸는 방법, ② 자동차의 구조를 변경하는 방법, ③ 차량에 사용되는 소재를 경량화하여 차량 중량을 감소시키는 방법 등이 있다. 철강기업들은 자동차사와 새로운 프로세스를 공동으로 개발하거나 구조 변화에 따른 새로운 용접, 체결 방법에 대해 공동연구를 수행하고 있는데 차량 경량화에 가장 기여가 많은 것은 자동차에 사용되는 자동차 강판을 고강도화한 제품으로 공급하는 것이다.

Ⅰ 철강 제품의 사회적 감축 유형별 감축 메커니즘 Ⅰ

감축 유형	감축 메커니즘
고효율 (High energy efficiency)	· 변압기, 모터 및 컴프레서 등에 사용되며, 철손을 낮추어 에너지 효율을 증대
경량화 (Light weighting)	· 자동차 등 수송기관의 중량을 감소시켜 연비 향상 또는 철강소재 사용량을 줄임
내구성/장수명 (Durability/Longevity)	· 기존 제품 대비 성능을 극대화하여 교체 수요를 최소화
가공 공정 생략 (Process optimization)	· 최종 제품을 생산하기 위해 필요한 열처리 등 중간 가공 공정을 생략하여 에너지 소비 및 CO ₂ 발생을 최소화
재활용/재사용 (Recycle/Reuse)	· 철강생산 공정에서 발생하는 부산물을 폐기하지 않고 타산업·제품의 원료로 재활용/재사용

최근 수요가 급증하는 전기차의 경우, 배터리 무게가 통상적으로 400~500kg 수준이라서 연비 효율을 높이기 위한 수단으로 고장력 자동차 강판에 대한 개발 니즈가 더욱 커지고 있다. 고장력 자동차 강판은 차량 경량화를 통해 차량의 연비를 개선함과 동시에 기존 일반적인 등급의 자동차 강판 대비 철강 사용량을 줄이는 효과도 있다.

세 번째 유형은 철강 제품의 내구성(Durability) 강화와 장수명화(Longevity)이다. 이는 철강 제품의 성능을 극대화하여 제품의 내구성을 개선시켜 궁극적으로 철강 제품의 교체 수요를 줄이는 것이다. 예를 들어 기계부품에 사용되는 철강소재의 내마모성(Wear resistance)을 극대화하면 결과적으로 기계 부품이나 파이프 등의 수명을 늘릴 수 있고 증가된 수명만큼 생산 시 발생하는 CO₂ 를 감축할 수 있다. 혹은 철의 성능 중 내식성이 높은 제품을 적용하면 해상구조물, 수상태양광 등의 사용 기간이 길어져 구조물 재시공 등에 의한 자원사용·오염배출 최소화에 기여할 수 있다.

3원계 고내식 합금도금강판의 경우 부식에 약한 철강 제품 대비 내식 성능을 극대화하여 농축산시설 및 태양광 지지대 등에 광범위하게 사용되고 있는데 녹이 슨 철강재는 시설물 가치를 떨어뜨리고 교체를 위한 추가비용이 발생하는데 반해 부식에 강한 제품으로 유지 및 보수 작업을 필요 없이 하여 CO₂ 감축 효과를 기대할 수 있다.

네 번째 유형은 가공 공정을 생략(Process optimization)한 제품이다. 예를 들어 선재(Wire) 제품 중 열처리 생략강은 기존의 열처리 공정을 생략해도 요구되는 성능 기준을 만족시켜 가공업체의 제조원가를 절감하는 동시에 가공 공정에서 사용되는 에너지를 절감하는 감축 효과를 기대할 수 있다.

마지막으로 다섯 번째 유형은 철강 제품의 제조과정에서 발생하는 부산물을 재사용/재활용(Recycle/Reuse)하는 것이다. 대표적인 부산물 재활용 사례는 슬래그로 시멘트의 원료로 재활용하는 것이다. 슬래그 시멘트는 철광석을 정제하고 남은 물질인 슬래그를 시멘트와 약 1대1 비율로 섞은 제품이다. 레미콘의 원료로 사용되며 가격이 일반 시멘트에 비해 10% 정도 저렴해서 시멘트를 대체할 수 있는 소재로 각광받고 있다. 슬래그 시멘트는 장기강도가 높고, 수화(水和)열이 낮으며 화학적 저항성·내해수성·내열성·방수성 및 안정도가 우수하다는 장점이 있다.

슬래그는 시멘트 원료뿐만 아니라, 인공어초의 재료로도 활용되는데 해양 생태계에 유용한 칼슘과 철 등의 미네랄 함량이 일반 골재보다 높아 해조류의 생장과 광합성을 촉진하는 효과가 있다. 이로 인해 훼손된 해양생태계의 수산자원을 단기간에 회복 시킬 뿐만 아니라 서식생물의 종 다양화에도 기여하고 있다. 또한 철강슬래그의 고비중, 고강도 특성으로 태풍이나 해일에도 파손되지 않고 철근을 사용하지 않아 해수 부식에도 강하다는 장점이 있다.

슬래그는 규산질 비료로도 재활용된다. 슬래그 비료는 식물 성장을 돕는 규소(Si)가 풍부해 무산소 상태인 담수 논 토양 속에서 미생물의 유기물 분해에 의한 메탄 발생을 억제하여 온실가스 발생을 줄이는 효과가 있다.

5.2 감축 기여도 배분

사회적 감축은 가치사슬 내 제품을 통한 온실가스 배출 영향을 산정하는 것이다. 가치사슬은 다수의 기업들이 서로 영향을 주고받는 관계로 구성되어 있어 사회적 감축 실적 산정 시 중복 산정은 내재적 특성으로 본다.

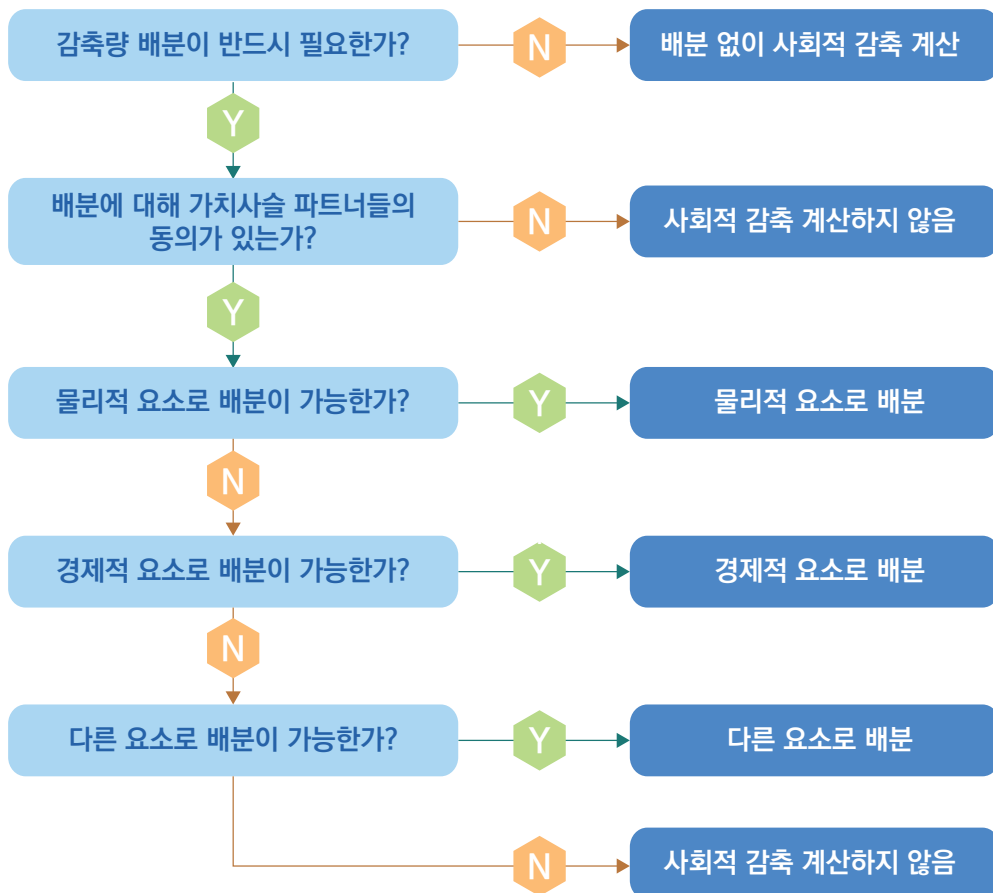
이에 사회적 감축실적에 대한 산정 보고 시 Scope 1,2,3 배출량과 분리하여 산정·보고하는 원칙을 준수하는 것이 중요하며, 엄격한 배분보다는 파트너 기업과의 협력에 기반한다는 점을 명시하는 것이 바람직하다.

이에 본 가이드라인에서는 가치사슬 내 사회적 감축 기여도의 직접적 배분은 가능한 적용하지 않는 것을 권장한다.

사회적 감축 기여도를 꼭 배분해야 하는 경우, 가장 중요한 것은 가치사슬 내 배출량 감축에 기여한 기업들의 동의에 기반해야 한다는 것이다. 이를 기반으로 투명하고 명확하게 정의된 절차에 따라 배분의 근거를 제시해야 한다.

사회적 감축 기여도 배분을 위해서는 다음의 Decision Tree를 참고 및 적용할 수 있다. 배분 우선순위는 1) 배분하지 않음, 2) 물리적 요소(Physical factor), 3) 경제적 요소(Economic factor)나 다른 요소에 기준한 순서에 따른다.

Ⅰ 감축 기여도 배분 Decision Tree Ⅰ



배분방식의 기준이 되는 요소(Allocation factors)는 [표]를 참고할 수 있다. 기본이 되는 물리적 요소는 여러 투입물(Input)/산출물(Output)과 배출량 사이의 기본적인 물리적 관계를 기반으로 배출량을 할당하는 방식으로, 질량, 부피, 수량, 에너지량 등을 포함한다.

배분의 근거로서 물리적 연관 관계를 적용할 수 없는 경우에는 경제적 요소를 기반으로 하며, 예를 들어 제품의 시장가치에 비례해 감축 기여도를 할당할 수 있다.

물리적 배분과 경제적 배분 모두 해당 제품의 사회적 감축량을 과대 또는 과소 평가할 가능성이 있다. 기업들은 다양한 기여도 배분방식/기준 적용에 따라 기업별 배출량 배분 결과가 매우 다르게 산정될 수 있다는 점을 고려해야 한다.

| Allocation Factors (예시) |

분 류	기 준	기준 예시 및 공식
Physical Allocation (물리적 요소)	Mass (무게)	부품의 무게 $\text{배분량} = \frac{\text{대상 제품의 무게}}{\text{최종 제품의 무게}} \times \text{총 감축량}$
	Volume (부피)	부품의 부피 $\text{배분량} = \frac{\text{대상 제품의 부피}}{\text{최종 제품의 총 부피}} \times \text{총 감축량}$
	Energy (에너지량)	부품의 에너지량(열, 전력) $\text{배분량} = \frac{\text{대상 제품의 에너지량}}{\text{최종 제품의 총 에너지량}} \times \text{총 감축량}$
	Number of Units (제품의 단위)	운송된 부품의 제품 단위 수 $\text{배분량} = \frac{\text{대상 제품의 제품 단위 수}}{\text{최종 제품의 전체 제품 단위 수}} \times \text{총 감축량}$
	Other Factors	최종 제품의 외부면적에서 차지하는 기여 제품의 면적 비중 등
Economic Allocation (경제적 요소)	Market Value (시장가치)	부품의 시장가치 및 가격 $\text{배분량} = \frac{\text{대상 제품의 시장가치}}{\text{최종 제품의 시장가치}} \times \text{총 감축량}$
Other (다른 요소)	Other Factors	기타 다른 배분 기준



5.3 기타

방법론 적용 및 결과 도출 시 다음과 같은 이슈 사항들을 고려해야 한다.

미래 변화 및 불확실성

(Future developments and uncertainties) :

철강 제품 가치사슬의 업스트림은 관련 데이터 수집이 용이하고 변화될 가능성이 크지 않은 반면, 사용 또는 폐기/재활용 단계는 변화될 확률이 높다. 소비자의 행동 변화, 사용 단계 이후 제품 처리 방법 등이 바뀔 것이기 때문이다. 또한 에너지 믹스 변화, 에너지 효율, 규제 정책, 시장 여건, 재활용 확대 등 미래 거시적 여건 변화도 고려해야 한다. 미래 여건 변화는 아주 큰 영향을 끼침에도 불구하고 예측이 매우 어렵다. 기업들은 필요 시 시나리오 접근법을 활용할 수 있으며, 현실적 적용이 어려울 경우 미래 변화가 없다는 가정(현재를 기준으로 설정) 하에 산정·보고가 가능하다.

선택적 대상제품 선정(Cherry-picking products) :

기업이 생산 및 공급하는 제품 중에는 온실가스 배출 영향 측면에 있어 긍정적 효과와 부정적 효과를 가지는 제품이

모두 포함된다. 그러나 일반적으로 기업의 사회적 감축 산정 보고 시에는 사회적 감축 효과가 존재하는 제품만을 선정하여 보고하고 있다. 이는 개별 제품이 아닌 기업차원에서 사회적 온실가스 감축 기여에 대한 투명성과 공정성을 저해할 수 있으며 글로벌 차원에서의 배출량 감축목표 달성에 있어서도 상당한 문제가 될 수 있다. 이를 개선하기 위해서는 기업은 대상 제품의 선정 근거를 밝히고, 기업 전체 제품 포트폴리오에서 차지하는 비율과 제외된 대상 제품에 대해 설명을 포함할 필요가 있다.

기타 환경 영향에 대한 상충 이슈(Trade-off) :

사회적 감축은 제품의 온실가스 배출 영향만을 분석 대상으로 한다. 따라서 기타 대기, 수질 등 환경 영향에 대한 상충이 발생하는 경우, 이를 반영하지 못한다는 한계를 가진다. 향후 제품이 가지는 사회적 기여를 포괄적으로 파악하기 위해서는 다른 환경 영향까지도 종합적으로 고려할 필요가 있다.

6. 검증 및 보고

6.1 검증

사회적 온실가스 감축량 산정·보고의 정확성과 신뢰성 향상을 위해서는 일련의 검증절차가 검토되어야 한다.

사회적 감축량 검증의 목적은 1) 데이터가 적절하게 수집되었는지(데이터 수집의 적절성), 2) 사회적 감축량 산정 방법이 적절한지(사회적 감축량 산정의 적절성)를 판단하고 그 결과를 기술하는 데 있다.

해당 기업의 검증의 필요 및 목적, 적용 가능성에 따라 다양한 방법을 활용할 수 있으며, 검증 주체에 따라 내부 검증과 외부 검증 방식을 고려할 수 있다.

- 내부 검증 - 사내에서 자체적으로 검증팀을 구성하여 실시하는 검증
- 외부 검증 - 적격한 제3자, 외부 전문기관이 실시하는 검증

일반적인 경우에는 외부 검증이 권고되나 사회적 감축 산정·보고에 대한 지침 개발과 적용 단계가 기초적 수준임을 고려 시 내부 검증을 활용할 수 있으며, 내부 검증을 활용할 경우 핵심적인 요건은 다음과 같다.

- 사내 자체적으로 검증원 자격요건을 정하고 검증팀 구성
- 공신력 갖춘 기관이 제정한 문서 또는 내부 지침에 의거 이행
- 검증 결과에 대한 경영층 검토 및 승인

대외 보고 등이 주요 목적인 경우 외부 검증이 권고되며, 사회적 감축에 대해 외부 검증을 활용할 경우 핵심적인 요건은 다음과 같다.

- 해당 주제와 검증 활동에서 역량을 인정받은 외부 전문 기관이 실시
- 공신력 갖춘 기관이 제정한 문서 또는 내부 지침에 의거 이행
- 검증 결과에 대한 최종 검증의견 문서화, 경영층 검토/승인

사회적 온실가스 감축량 검증 등과 관련하여 본 가이드라인에서 정하지 아니한 사항에 대해서는 국제표준화 기구(ISO)에서 승인한 국제규격 등 국제적으로 통용되는 기준을 준용한다.⁶

⁶ ISO 17029:2019 – Conformity assessment, ISO 14065:2020 – General principles and requirements for bodies validating and verifying environmental information, ISAE(International Standard on Assurance Engagements) 3000

6.2 보고

보고 기업은 다음 표에 명시된 필수 요건 및 추가 요건을 준수하여 보고해야 한다. 필수/추가 요건은 이전 장에서 언급된 항목에 대한 개요를 제공한다.

필수 보고 항목은 다음과 같다.

구 분	필수 요구사항
산정 목적	· 산정 목적 정의 · 가치사슬 내에서 어떤 단계의 과정이 연구에 선택 되었는지 정의
대상 정의	· 사회적 감축 효과 대상 제품 설명 명시 예) 제품 단위(1톤, 1m³ 등), 수명, 시장 정보 등 · 제품의 기능(Function) 및 적용처(Application) 등 제시
Baseline 설정	· Baseline(비교 대상 제품)의 설명 명시 예) 제품 단위(1톤, 1m³ 등), 수명, 시장 정보 등 · 설정 근거 제시(기능적 동일성, 시장 점유율 등)
분석 범위 설정	· 비교된 제품의 가치사슬 단계 설명을 위한 흐름도 및 정성적 설명 명시 · 전체 분석 범위에 대한 설명 후 산정 시 생략되는 부분에 대해서 명시
산정 방법론 적용	· 이용된 산정 방법론을 선택한 이유 명시
결과 도출	· 비교된 제품들의 가치사슬 단계별 배출량 산정 결과 명시 · 생략 부분이 있을 시, 생략의 이유에 대해 설명을 통해 정당화 · 사회적 감축량을 감축률(%)이 아닌 절대량으로 표기
기 타	· 이용된 데이터의 품질과 투명성 제시 · 검증 절차 수행 여부 명시

추가적으로 감축 메커니즘, 감축 기여도 배분 등의 설명을 포함할 수 있다.

구 분	추가 요구사항
감축 메커니즘	· 제품별 감축 메커니즘과 그에 대한 설명
감축 기여도 배분	· 감축량 배분 여부 및 이용된 요소 명시 · 가치사슬 내 타 기업과의 협의(동의)된 내용을 통한 각 기업별 배분량

7. 부록

7.1 용어 정리

▶ 고내식 합금강판(Magnesium-Aluminum-Zinc Alloy Coated Steel Sheet)

알루미늄(Al), 마그네슘(Mg), 아연(Zn) 등 세 가지 원소로 도금층을 형성하여 제조한 합금 강판으로, 일반적인 강판에 비해 높은 내식성 보유

▶ 가치사슬(Value chain)

하나의 상품·서비스가 생산의 다양한 단계를 거쳐 최종소비자에게 전달되고 소비되는데 참여하는 활동의 총체를 의미

▶ 고장력강(High tensile steel)

보통 강보다 잡아당기는 힘에 최대한 견딜 수 있는 인장강도가 강한 강으로 탄소강에 규소, 망간, 니켈 등을 첨가해 강도 향상

▶ 내마모성(Wear resistance)

마찰에도 닳지 아니하고 잘 견디는 성질

▶ 중복 산정(Double counting)

제품의 사회적 온실가스 감축 기여가 중복 산정된 경우로 다음의 두 가지 상황을 모두 포함: 1) 기업의 사회적 감축에 포함된 부분이 Scope 1이나 Scope 3에 중복되는 경우, 2) 기업의 사회적 감축량이 가치사슬 내 다른 기업의 감축량으로 중복 산정된 경우

▶ 무방향성 전기강판(Non Oriented Electrical Steel)

압연 방향에 관계 없이 평균 자성이 우수하도록 제조되는 강판으로서, 모터와 같이 회전에 의해 자화되는 방향이 일정하지 않고 계속 변화하게 되는 회전기기에 주로 사용

▶ 베이스라인(Baseline)

저탄소 제품의 사회적 온실가스 감축 효과를 산정하기 위해 설정하는 특정 기준 또는 비교 대상, 저탄소 제품을 통해 대체되는 기존 제품을 의미

▶ 부산물(By-product)

주요 제품을 생산하는 과정에서 함께 발생하는 생산물로 잠재적 가치가 있는 물질, 철강 산업의 경우 슬래그, 부생가스 등이 이에 해당

▶ **사업장 온실가스 감축량(On-site reduction of GHG emissions)**

사업장은 제품을 생산하는 설비와 공장, 사무공간을 의미하며, 사업장 온실가스 감축은 사업장 범위 내에서 발생하는 직·간접 배출량의 감축을 의미

▶ **사회적 온실가스 감축량(Avoided GHG emissions)**

저탄소 제품을 통해 가치사슬 전 과정(Life cycle)에서 기준 제품 대비 감축 또는 회피할 수 있는 온실가스 배출량을 의미

▶ **선재(Wire rod)**

코일 형태로 감겨져 있으며 둥근 단면의 지름은 4.5~55mm에 해당되는 철강 제품을 의미. 자동차의 핵심부품, 건설 및 교량 건축 자재뿐 아니라 산업전반의 기초적인 소재까지 다양하게 사용되며 사용 용도에 따라 스프링용 선재, 타이어코드용 선재, 베어링용 선재 등으로 구분

▶ **슬래그(Slag)**

철강제조 시 광석으로부터 철(Fe) 성분을 분리하고 남은 비금속 물질, 금속 산화물 등

▶ **시나리오 접근법(Scenario approach)**

기업의 전사 전략, 정책 시나리오(예: 친환경 제품 포트폴리오 확대) 등을 시행한 뒤 미래 특정 시점에서 전사적으로 나타난 사회적 감축 효과를 일괄적으로 산정하는 방식

▶ **인공어초(Artificial reef)**

인공적으로 바다 속에 구조물을 설치하여 대상 해양 생물을 정착시키거나 끌어 모으고, 그에 대한 보호와 배양하는 것을 목적으로 하는 어장 시설을 의미

▶ **자동차 강판(Automotive Steel Sheets)**

일반적으로 자동차의 차체에 사용되는 강판을 의미함. 차체는 외판과 내판으로 구분되며, 부위에 따라 성형성, 도장성, 선형성, 가공성, 용접성, 내식성 등 다양한 성능이 요구

▶ **제품 기반 접근법(Product-based approach)**

각 제품의 기준 단위 별로 사회적 온실가스 감축량을 산정하는 방식

▶ **전 과정(Life cycle)**

제품 원료의 생산부터 제품 생산, 유통, 제품 사용, 폐기/재활용에 이르는 전체 주기

▶ **중간재(Intermediate products)**

원료를 가공한 생산품 중 최종소비자가 아닌 생산자가 생산과정에 투입하는 재료 또는 부품으로, 철강, 화학제품 등 포함

▶ **철손(Core loss)**

시간적으로 변화하는 자기화력 때문에 열이 발생하여 생기는 철심(Core)의 전력 손실을 의미

▶ **최종 제품(Final products)**

최종 생산단계에 완성되어 최종 소비자가 사용하는 제품으로 자동차, 냉장고, 세탁기 등과 같이 최종 소비자가 구매하는 제품을 의미

▶ **파리협정(Paris Agreement)**

2015년 제21차 당사국총회(COP21, 파리)에서는 2020년부터 모든 국가가 참여하는 신기후체제의 근간이 될 파리협정(Paris Agreement)이 채택. 파리협정은 지구 평균기온 상승을 산업화 이전 대비 2℃ 보다 상당히 낮은 수준으로 유지하고, 1.5℃로 제한하기 위해 노력한다는 전 지구적 장기목표 하에 모든 국가가 2020년부터 기후행동에 참여하며, 5년 주기 이행점검을 통해 점차 노력을 강화하도록 규정

7.2 참고 자료

- ENGIE, Saint-Gobain and SUEZ. Measuring the contribution to decarbonization of customers: The need for coherent industry standard. 2021.
- ICCA(International Council of Chemical Associations) & WBCSD(World Business Council for Sustainable Development). Addressing the avoided emissions challenge – The essential role of chemicals. Guidelines: Accounting for and reporting greenhouse gas (GHG) emissions avoided along the value chain based on comparative studies. 2017.
- ICCA. 17 cases technical report: Applying the ICCA & WBCSD avoided emissions guidelines. 2017.
- IEC(International Electrotechnical Commission). IEC/TR 62726: Guidance on quantifying greenhouse gas emissions reductions from the baseline for electrical and electronic products and system. 2014.
- ILCA(Institute of Life Cycle Assessment). Guideline for assessing the contribution of products to avoided greenhouse gas emissions, version 1. 2015.
- IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change). Global warming of 1.5°C. 2018.
- ISO 14040: Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework. 2006.
- ISO 14044: Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines. 2006.
- ISO 14064-1: Greenhouse gases – Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals. 2018.
- ISO 20915: Life cycle inventory calculation methodology for steel products. 2018.
- Keidanren. Contributing to avoided emissions through the global value chain – A new approach to climate change measures by private sector, third edition. 2021.
- LafargeHolcim. Accounting and reporting protocol for avoided greenhouse gas emissions along the value chain of cement-based products. 2016.
- METI(Ministry of Economy, Trade and Industry, Japan). Guideline for quantifying GHG emission reductions of goods or services through global value chain. 2018.
- World Steel Association. Steel topics: Steel markets.
- WRI(World Resources Institute). Estimating and reporting the comparative emissions impacts of products, working paper. 2019.
- WRI & WBCSD. GHG Protocol: A corporate accounting and reporting standard.
- WRI & WBCSD. GHG Protocol: Corporate value chain (Scope 3) accounting and reporting standard.
- WRI & WBCSD. GHG Protocol: Product life cycle accounting and reporting standard.
- WRI & WBCSD. GHG Protocol: Policy and action standard.
- WRI & WBCSD. GHG Protocol: Technical guidance for calculating scope 3 emissions (version 1.0).

2021

한국 철강산업 사회적 온실가스 감축 산정·보고 가이드라인

2021년 11월 발간 (Version 1.0)

보고서의 저작권은 KBCSD와 한국철강협회에 있으며
활용에 대한 문의는 아래 연락처로 주시기 바랍니다.



서울특별시 강남구 영동대로 511, 트레이드타워 1405호
Tel. 02)6000-7665 www.kbcd.or.kr



서울특별시 송파구 중대로 135, IT벤처타워 동관 15층
Tel. 02)559-3500 www.kosa.or.kr

한국 철강산업
사회적 온실가스 감축
산정·보고 가이드라인



KBCSD



한국철강협회