



한·중·일 자동차사의 기후 리더십, 철강에서 멈추다:

철강 공급망 탈탄소화의 과제



한·중·일 자동차사의 기후 리더십, 철강에서 멈추다:

철강 공급망 탈탄소화의 과제

발간월

2026년 3월

저자

황준아 | 기후솔루션 철강팀 | juna.hwang@fourclimate.org

도움주신 분

이명주 | 기후솔루션 철강팀 | heather.lee@fourclimate.org

디자인

sometype

기후솔루션은 전 세계 온실가스 감축 및 올바른 에너지 전환을 위해 활동하는 비영리법인입니다. 리서치, 법률, 대외 협력, 커뮤니케이션 등의 폭넓은 방법으로 기후위기를 해결할 실질적 솔루션을 발굴하고, 근본적인 변화를 위한 움직임을 만들어 나갑니다.

목차

1	철강 탈탄소화를 위한 한·중·일 자동차 산업의 구조적 중요성	5
2	리드더차지 제4차년도 리더보드 결과 분석	7
	1) 리더보드 개요 및 종합 결과	7
	2) 지역별 자동차사의 공급망 및 철강 부문 순위 비교	9
	3) 철강 공급망 지표 분석	10
3	자동차사의 철강 공급망 관리 및 탈탄소 이행 현황	11
	1) 철강 사용에 따른 스코프 3 배출량 공시	11
	2) 철강 공급망 탈탄소 목표 설정의 구체성	13
	3) 국제 이니셔티브 참여를 통한 녹색철강 도입 의지 표명	16
4	결론 및 제언	18
	1) 글로벌 모범 사례를 활용한 경쟁 우위 확보 필요성	18
	2) 철강 공급망 비교·평가를 위한 녹색철강기준의 필요성	18
	3) 국제 통상 규제 강화에 대한 대응	21
	참고문헌	22
표	[표 1] 자동차사 지역별 분류	7
	[표 2] 18개 자동차사 지표별 점수	8
	[표 3] 자동차사 공급망 점수 및 철강 부문 평균	9
	[표 4] 철강 공급망 탈탄소 목표 설정 방식의 차이	14
	[표 5] 자동차사별 이니셔티브 가입 여부	16
	[표 6] 해외 자동차사와 철강사들과의 제휴 및 장기공급계약 사례	17
그림	[그림 1] 자동차사 공급망 점수 및 철강 부문 평균	9
	[그림 2] 테슬라 공급망 자재별 온실가스 배출량	12
	[그림 3] 평균 차량 1대당 원자재 구성별 탄소 배출량	12
	[그림 4] Zeekr MIX 모델	16
	[그림 5] 토요타 저탄소 '녹색철강' 사용 계획	20
	[그림 6] 닛산 '녹색철강' 사용 계획	20

요약

- 1 철강 산업은 전 세계 온실가스 배출의 최소 7% 이상을 차지하는 대표적인 다배출 산업이며, 자동차 산업은 전 세계 철강 수요의 약 12%를 차지하는 주요 수요 산업이다. 특히 한·중·일은 2024년 기준 전 세계 철강 조강 생산량의 약 61.2%, 소비량의 약 54.8%를 차지하고 있어, 철강 공급망 탈탄소 전환에서 핵심적인 역할을 수행해야 한다.
- 2 한·중·일 자동차 기업들은 철강 사용에 따른 온실가스 배출량을 명확하고 일관되게 공시하고, 해당 배출량을 실질적으로 감축하기 위해, 녹색철강 도입에 대한 구체적인 목표와 단계별 로드맵을 설정해야 하며, 다자간 이니셔티브 참여 확대, 철강사와의 장기공급계약 체결 등을 통해 철강사들에게 명확하고 신뢰 가능한 수요 신호를 제공해야 한다.
- 3 철강 공급망의 탈탄소화 전략을 효과적으로 평가·비교하기 위해서는 녹색철강에 대한 일관된 정의와 기준이 필요하며, 기업의 탈탄소화 및 녹색 전환을 촉진하기 위해 국제적으로 통용 가능한 기준 마련의 중요성이 커지고 있다.
- 4 급변하는 통상 환경에서 원자재의 탄소 감축 로드맵이 부재할 경우 자동차 산업은 관세 부담에 노출될 수 있다. 반면, 철강 공급망의 탄소 배출을 체계적으로 관리하고 선제적으로 녹색철강 도입 전략을 추진할 경우, 통상 리스크 완화와 중장기 경쟁력 강화에 기여할 수 있다.

1. 철강 탈탄소화를 위한 한·중·일 자동차 산업의 구조적 중요성

철강 산업은 전 세계 연간 온실가스 배출량의 최소 7% 이상을 차지하는 대표적인 다배출 산업이다.¹ 철강은 건설, 자동차, 조선, 기계, 가전 등 다양한 산업의 핵심 소재로 활용되는데, 이 중 자동차 산업은 전 세계 철강 수요의 약 12%를 차지하는 주요 수요 산업이다.² 이에 따라 철강 수요의 상당 부분을 차지하는 자동차 산업의 공급망 탈탄소화가 철강 산업의 온실가스 감축을 좌우하는 핵심 과제로 부상하고 있다.

한국, 중국, 일본을 포함하는 동아시아 지역은 2024년 기준 전 세계 철강 조강 생산량의 약 61.2%, 소비량(apparent steel use; ASU)³의 약 54.8%를 차지하며, 글로벌 철강 시장과 탄소 배출량 전반에 막대한 영향력을 행사하고 있다. 2024년을 기준으로 전 세계 조강 생산량은 약 18억 8,000만 톤으로, 이 중 중국은 10억 510만 톤, 일본은 8,400만 톤, 한국은 6,360만 톤을 생산한 것으로 나타났다. 같은 해 전 세계 철강 명목 소비량은 약 17억 4,240만 톤이며, 중국 8억 5,660만 톤, 일본 5,140만 톤, 한국 4,780만 톤이다.⁴

한국의 경우, 2024년 기준 연간 철강 소비량⁵은 세계 5위를 기록했으며, 1인당 철강 소비는 923.5kg으로 세계 1위이다. 이 중 약 25-30%가 자동차 산업에서 사용되고 있는데, 이는 주요 철강 소비국 가운데서도 자동차 산업의 철강 의존도가 매우 높은 수준에 속한다. 일본은 2024년 기준 자동차 산업이 전체 철강 수요의 약 12.2%를 차지했으며,⁶ 중국의 경우, 자동차용 철강은 전체 철강 소비량의 약 6~7%를 차지하는 것으로 주로 알려져 있다.⁷ 이처럼 한·중·일 모두에서 자동차 산업은 철강 수요의 핵심 축을 형성하고 있어, 자동차 산업의 탈탄소 전환 여부는 철강 산업 전반의 온실가스 감축 성과를 좌우하는 변수로 작용한다. 특히 자동차 산업이 요구하는 고급 강재의 특성상, 생산 공정의 탈탄소화가 동반되지 않을 경우 감축 효과에 한계가 있다는 점에서, 자동차사의 역할이 더욱 중요해지고 있다.

이러한 산업 구조 속에서 한국 자동차 시장을 주도하고 있는 현대자동차(주)와 기아(주)는 철강을 포함한 핵심 원자재 수요 측면에서 공급망 전반의 탄소 배출에 미치는 영향력이 매우 크다. 특히 한국은 중국이나 일본과 비교했을 때, 특정 소수 기업의 시장 점유율이 매우 높은 구조이며, 이는 탈탄소 전략의 실행 가능성과 파급 효과가 상대적으로 클 수 있음을 시사한다. 한국의 경우, 2025년 1월부터 11월까지 누적 판매량 기준으로 현대자동차는 국내에서 약 65만대, 기아는 약 50만대를 판매했으며, 양사의 합산 시장 점유율은 약 92%에 달한다.⁸ 더 나아가 현대자동차와 기아는 국내외 자동차사 가운데 그룹 차원에서 자체 계열사인 제철사를 보유한 유일한 자동차사라는 점에서 구조적 특수성을

1 World Steel Association: Sustainability Indicators Report (2025)

2 World Steel Association: Steel Use by Sector (2025)

3 ASU란 출하량과 순직접수입량(net direct imports)을 합산하여 산출

4 WSA 자료 바탕으로 계산

5 해당 수치는 국내에서 소비되는 물량(명목소비)만을 포함. 수요로 분류되는 국내소비 및 수출에 사용되는 물량은 명목소비(478백만톤) + 수출(28.4백만톤)인 76.2백만톤.

6 JISF (2025.11) 자료를 바탕으로 계산

7 SEAFI (2024)

8 프라임경제 (2025)

갖는다. 현대제철은 자동차용 강재 생산량의 80% 이상을 현대자동차와 기아에 공급하고 있으며, 약 17%는 해외 자동차 제조사에 공급하였다.⁹ 이는 현대자동차와 기아가 현대제철의 생산 방식과 전략, 특히 철강 탈탄소 전환과 관련한 의사결정에 실질적인 영향력을 행사할 수 있는 위치에 있음을 보여준다. 이에 따라 양사의 탈탄소 전략은 개별 기업 차원을 넘어 '철강-자동차' 연계 구조의 중요성을 부각시키며, 국내 핵심 산업 공급망의 탄소 감축 성과를 좌우하는 결정적 요인이다.

하지만, 제4차년도 리더보드 (다음 장에서 상세 기재) 결과에 따르면, 한·중·일 자동차사의 순위는 전년도와 유사하게 중하 위권에 머물렀으며, 이는 각 기업이 공급망 탈탄소와 지속가능성 대응을 추진하고 있음에도 불구하고, 글로벌 선도 기업과 비교할 때 여전히 개선의 여지가 크다는 점을 시사한다.

9 이명주, ASL. (2025)

2. 리더더차지 제4차년도 리더보드 결과 분석

1) 리더보드 개요 및 종합 결과

글로벌 기후·인권 단체 연대체인 리더더차지(Lead the Charge)는 2023년부터 매년 리더보드(Leaderboard)를 발표하며, 전 세계 주요 자동차사의 공급망 차원의 기후·환경·인권 대응 수준을 평가하고 있다. 리더보드는 자동차 산업의 변화를 주도할 잠재력이 높은 18개 글로벌 자동차사를 대상으로, 단순히 전기차(electric vehicle; EV) 전환을 통한 배출 저감 성과를 넘어 '공정하고 지속가능하며 화석연료에 의존하지 않는(clean, fossil-free)' 공급망 구축 노력을 종합적으로 분석한다. 리더보드 평가 대상인 18개 자동차사를 본사 소재지를 기준으로 지역별로 구분하면 [표 1]과 같다.

[표 1] 자동차사 지역별 분류

국가/지역	자동차사
한국(2)	현대자동차, 기아
중국(4)	지리자동차, BYD, GAC, SAIC
일본(3)	토요타, 혼다, 닛산
유럽(6)	볼보, 메르세데스-벤츠, BMW, 폭스바겐, 르노, 스텔란티스
미국(3)	테슬라, 포드, GM

출처: 리더더차지 제4차년도 리더보드

리더보드는 크게 두 개의 평가 부문으로 구성된다. 첫째는 공급망의 지속가능성과 탈탄소화 부문(fossil-free and environmentally sustainable supply chains)으로, 철강·알루미늄·배터리 등 핵심 소재 공급망의 재생에너지 기반 전환과 기후·환경 영향 관리 수준을 평가한다. 둘째는 인권 및 책임 있는 조달 부문(human rights and responsible sourcing)으로, 공급망 전반에서의 인권 존중, 원주민 권리, 노동권 보호 및 책임 있는 광물 조달 노력을 점검한다. 본 리더보드는 정책 선언이나 단순 공시보다는 실제 이행(implementation) 수준에 상대적으로 더 높은 가중치를 두고 평가한다는 점에서 주목할 만하다.

제4차년도 리더보드 평가 결과¹⁰, 미국 기업들이 평균 점수 기준으로 가장 높은 점수를 기록했으며, 유럽 기업들이 그 뒤를 이었다. [표 2]에 따르면, 현대자동차와 기아는 각각 18개 자동차사 중 리더보드 총점 상 9위와 11위를 기록했다. 중국과 일본 기업들은 전반적으로 하위권에 위치했으나, 중국 기업 내에서도 성과 편차가 두드러졌다. 특히 지리자동차는 공급망 지속가능성 부문과 철강 부문에서 한-중-일 기업 중 가장 높은 점수를 기록하며, 중국 평균을 끌어올리는 역할을 했다. 일본 기업의 경우, 토요타·혼다·닛산 모두 철강 부문에서 거의 점수를 획득하지 못해 모든 기업이 하위권에 머물렀다.

10 제4차년도 리더보드는 <https://leadthecharge.org/scorecards-summary/> 에서 확인 가능

한 가지 주목할 점은 대다수 자동차사의 철강 부문 점수 전반이 다른 지표들과 비교했을 때 매우 낮다는 점이다. 볼보가 철강 부문에서 압도적으로 높은 점수(58점)를 기록하고, 메르세데스-벤츠(이하 메르세데스, 28점), 포드(23점), 테슬라(22점) 등 미국, EU 완성차 기업들이 예외적인 사례로 나타난 반면, 이를 제외한 대부분의 기업들은 철강 부문에서 한 자릿수 또는 10점대 초반에 머물렀다. 이는 다수의 기업들이 철강 공급망을 탈탄소화의 핵심 영역으로 인식하고 있음에도 불구하고, 구체적인 조달 기준 설정, 녹색철강(green steel)¹¹ 구매, 공급사 전환 등 실질적 이행이 아직 초기 단계에 머물러 있음을 보여준다.

[표 2] 18개 자동차사 지표별 점수

순위	자동차사	제4차년도 리더보드 총점 (%)	화석연료가 없는 환경적으로 지속가능한 공급망 (%)	철강 부문 평균 (%)
1	테슬라	49	50	22
2	포드	45	40	23
3	볼보	44	55	58
4	메르세데스-벤츠	41	39	28
5	폭스바겐	39	31	13
6	BMW	34	30	16
7	르노	31	28	5
8	지리자동차	27	31	19
9	현대자동차	23	21	12
10	GM	22	20	18
11	기아	21	20	7
12	스텔란티스	21	14	1
13	닛산	15	13	1
14	BYD	14	13	0
15	혼다	12	8	0
16	토요타	9	7	0
17	GAC	4	5	0
18	SAIC	3	4	0

출처: 리더더차지 제4차년도 리더보드, 기후솔루션 재가공

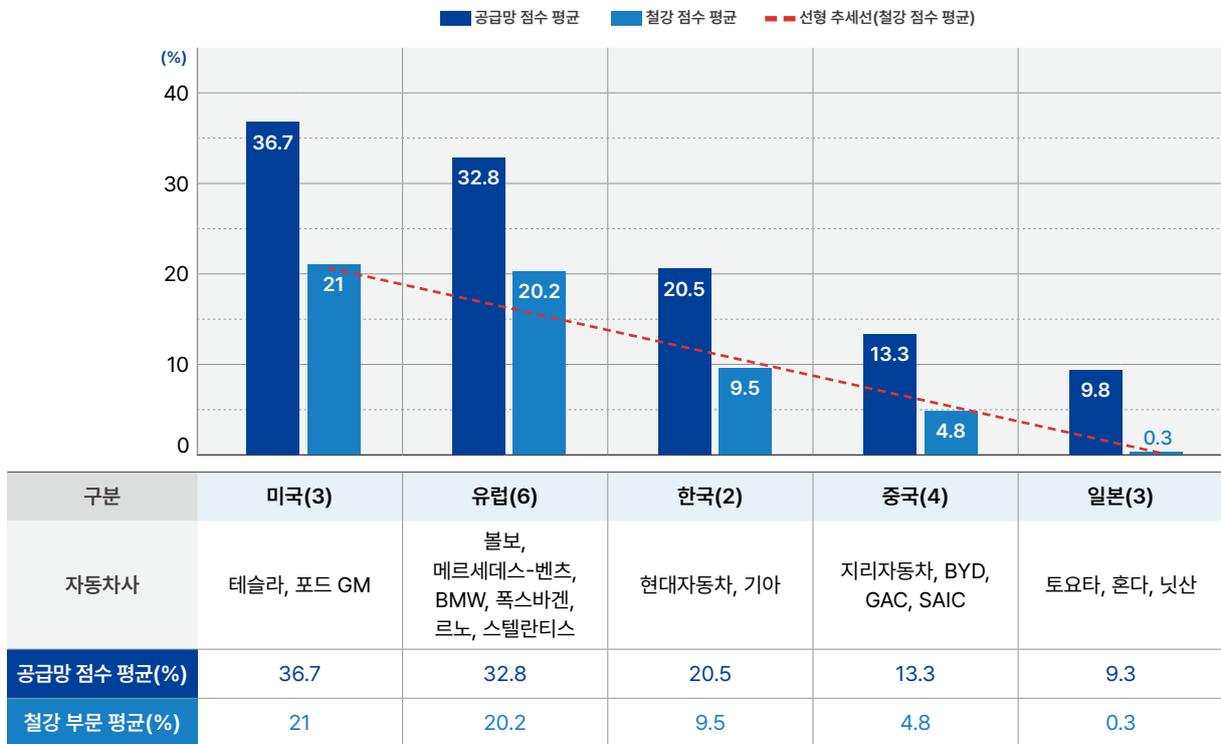
*비고: 제4차년도 리더보드는 2025년 7월 1일까지 공개된 정보를 기반으로 평가되었으며, 해당 일자 이후 발간된 연차보고서(정책 제외)는 제한적으로 반영되었다.

¹¹ 리더더차지 리더보드 평가에서는 CO₂ 저감 철강, 준제로배출 철강, 그린수소 기반 철강, 무탄소 철강 등 다양한 용어가 혼용되어 사용되고 있으나, 본 보고서에서는 이들 개념을 녹색철강(green steel)이라는 용어로 통일하여 사용한다. 녹색철강이라는 용어는 국제적으로 가장 널리 사용되고 있으며, 개념적으로도 탄소배출량 감축을 직관적으로 포괄할 수 있는 표현이다. 또한 철강 탈탄소화와 관련하여 아직 전 세계적으로 통일된 공식 정의가 확립되지 않은 상황에서, 서로 다른 용어로 제시되는 다양한 기술-전환 단계를 아우르는 공통 용어로서 적합하다고 사료되기에 본 브리프에서는 모두 녹색철강의 용어로 통일하겠다.

2) 지역별 자동차사의 공급망 및 철강 부문 순위 비교

[그림 1]과 [표 3]은 지역별 자동차사의 공급망 점수 평균과 철강 부문 평균 점수를 비교한 결과를 보여준다. 미국 기업들은 공급망 점수 평균 36.7점, 철강 부문 평균 21점으로 가장 높은 점수를 기록했으며, 유럽 기업들 역시 각각 32.8점과 20.2점으로 유사한 수준을 보였다. 반면 한국 기업의 공급망 점수 평균은 20.5점, 철강 부문 평균은 9.5점에 그쳤고, 중국(13.3점, 4.8점)과 일본 기업(9.3점, 0.3점)들은 공급망 점수와 철강 부문 모두에서 상대적으로 낮은 수준에 머물렀다. 한·중·일 자동차사의 철강 부문 평균 점수를 합산하더라도, 미국과 유럽 기업의 평균 점수에 미치지 못한다는 점에서, 한·중·일의 철강 부문 성과는 미·유럽 대비 현저히 낮은 수준임을 확인할 수 있다.

[그림 1] [표 3] 자동차사 공급망 점수 및 철강 부문 평균¹²



출처: 리더더차지 제4차년도 리더보드, 기후솔루션 재가공

¹² 중국 자동차사 평균 점수가 상대적으로 높게 나타난 것은 지리자동차의 영향이 큰 것으로 분석된다. 지리자동차는 한중일 기업 가운데 공급망 탈탄소 및 원자재 관리 정책을 비교적 적극적으로 공시하고 있다고 평가되며, 철강을 포함한 핵심 원자재에 대한 기후 대응 전략을 일부 지표에서 선도적으로 제시한 바 있다. 이에 따라 지리자동차가 중국 평균 점수를 상향시키는 역할을 한 것으로 해석된다.

지역 간 격차를 보다 명확히 살펴보기 위해, 한·중·일 자동차사만을 별도로 추려 공급망 점수와 철강 부문 점수를 비교한다면, 분석 결과, 지리자동차는 공급망 점수 평균 31점, 철강 부문 평균 19점으로 동아시아 기업 가운데 가장 높은 성과를 보이며, 유럽 평균(철강 부문 약 20점) 및 미국 평균(약 21점)에 근접한 수준을 기록했다. 반면 현대자동차(철강 12점)와 기아(7점)는 한·중·일 자동차사 중 각각 2위와 3위를 차지했으나, 지리자동차 대비로는 약 7~12%p 낮은 수준에 머물렀다. 일본과 지리자동차를 제외한 중국 기업들의 철강 부문 성과는 더욱 제한적인 것으로 나타났다. 닛산은 철강 부문에서 1점을 기록한 데 그쳤으며, 토요타·혼다·BYD·GAC·SAIC 등은 사실상 0점 수준에 머물렀다.

이처럼 지역 및 기업 간 철강 부문 점수 격차가 나타나는 배경에는, 철강을 단순한 원자재가 아닌 핵심 공급망 리스크 및 감축 대상으로 인식하는 수준의 차이가 자리하고 있다. 다음 절에서는 이러한 차이를 구체적으로 보여주는 철강 공급망 평가 지표의 주요 항목을 살펴보겠다.

3) 철강 공급망 지표 분석

리더더치 리더보드의 평가 지표 가운데 철강 공급망 관련 지표는 단순히 철강 사용 여부나 선언적 목표의 존재를 확인하는 것뿐 아니라 공급망 전반의 탄소 배출 구조를 정확히 인식하고 있는지, 이를 바탕으로 실질적 탈탄소 전환을 추진하고 있는지를 종합적으로 평가하는 것이 목적이다.

구체적으로 리더보드는 다음 세 가지 핵심 요소를 중심으로 철강 공급망 대응 수준을 살펴본다. 첫째, 철강 사용에 따른 스코프(Scope) 3 배출량을 원자재 단위의 세분화된 공시여부, 둘째는 녹색철강으로의 전환에 대해 명확한 중장기 목표를 설정하고, 그 이행 현황을 정량적으로 공개하고 있는지를 평가한다. 셋째는 다자 구매 이니셔티브 참여, 철강사와 제휴 및 장기공급계약 체결 등의 공급망 협력을 활용해 철강 공급업체의 탈탄소 전환을 실질적으로 유도함의 여부를 검토한다. 이는 철강을 원자재가 아닌 기후 리스크의 핵심 원천이자 전략적 전환 대상으로 인식하고 있는지, 그리고 그 인식이 공시·목표 설정·이행 전반에서 구체적인 행동으로 이어지고 있는지 평가하기 위함이다.

이에 따라 다음 장에서는 리더보드의 지표 체계를 분석 프레임워크로 삼아 ▲스코프 3 배출량 공시 ▲녹색철강 전환 목표 수립 ▲공급망 협력을 활용한 실질적 이행 조치로 어떻게 구체화되고 있는지를 단계별로 분석한다. 또한 분석 범위를 한·중·일 자동차사로 확장해, 역내 자동차 산업의 공통적 특성과 한계를 도출하고 글로벌 선도 기업과의 격차를 살펴보고자 한다.

- 철강 공급망 스코프 3 배출량 공시
- 녹색철강 전환 목표 설정 및 이행
- 공급망 협력을 활용한 철강 탈탄소 이행

3. 자동차사의 철강 공급망 관리 및 탈탄소 이행 현황

1) 철강 사용에 따른 스코프 3 배출량 공시

철강은 자동차 생산 과정에서 큰 비중을 차지하는 원자재 중 하나이자, 공급망 단계에서 발생하는 온실가스 배출의 주요 원인이기도 하다. 통상적으로 일반 중형 승용차는 그 구성의 60% 정도가 철강으로 제작되며 평균적으로 사용되는 철강 무게는 약 900kg를 상회하는 수준이다.¹³ 국제청정교통위원회(The International Council on Clean Transportation; ICCT)의 연구에 따르면 자동차에 활용되는 강판(철강)의 온실가스 배출 집약도는 톤당 약 1.8~2.2 tCO₂e 수준으로 추정되며, 가정에 따라 최저 0.9~1.7 tCO₂e, 최고 2.0~2.5 tCO₂e로 측정된다고 한다.¹⁴ 이에 따라 차량 전과정 배출량 감축을 위해서라도 철강 사용량 자체를 줄이거나 경량화를 추진하는 한편, 재활용 철강의 활용 확대 및 저탄소 공정¹⁵을 통해 생산된 철강으로의 전환이 핵심 전략으로 제시되고 있다.

전 세계적으로 기업의 온실가스 배출량은 세계자원연구소(World Resources Institute; WRI)와 세계지속가능발전기업협의회(The World Business Council for Sustainable Development; WBCSD)가 만든 GHG(Greenhouse Gas; 온실가스) 프로토콜(protocol)을 기준으로 관리된다. 이 기준은 기업의 온실가스 배출을 스코프 1·2·3으로 구분한다. 자동차사 기준으로 스코프 1은 공장에서 연료를 사용하며 발생하는 직접배출, 스코프 2는 전기·스팀 사용에 따른 간접배출이다. 스코프 3은 부품 조달(업스트림)부터 차량 사용·폐기(다운스트림)까지, 기업 활동과 연결된 사업장 외 배출을 의미하며, 전체 배출의 약 90%를 차지하기에 스코프 3 관리가 더욱 더 중요해지는 실정이다. 스코프 3는 총 15개 항목으로 구성되며, 첫 번째 카테고리는 자동차 생산에 사용되는 원자재 등 '구매한 상품과 서비스'다. 스코프 3 카테고리 1의 주요 배출원이 철강, 알루미늄, 배터리 자재인 점을 고려할 때, 카테고리 1 배출량의 실질적인 감축을 위해서는 철강 부문에 대한 우선적인 감축 노력이 필수적이다.¹⁶ 이에 따라 철강 사용량과 배출량을 원자재 단위로 세분화해 공시하는 것은 공급망 탈탄소의 출발점이자, 정책결정자·투자자·인증기관 등의 여러 이해관계자가 기업의 이행 수준을 평가하는 핵심 지표이다. 특히 최근 평가 기준은 스코프 3 카테고리 1을 단일 총량으로 제시하는 방식에서 나아가, 철강·알루미늄 등 주요 원자재별로 배출량을 분해해 공시하는지 여부를 중점적으로 본다.

그러나 자동차사 가운데 철강에 대한 스코프 3 배출량을 원자재 단위로 분리해 공시하는 사례는 극히 제한적이다. 이 가운데 테슬라는 18개 기업 중 유일하게 철강 공급망에서 발생하는 스코프 3 카테고리 1 배출량을 별도로 공시하고 있으며, 2024년 기준 철강이 자사 원자재 공급망 배출량의 6.04%를 차지한다고 밝혔다. 이는 철강이 전체 원자재 공급망에서 차지하는 배출 비중을 정량적으로 제시한 사례로 볼 수 있다.

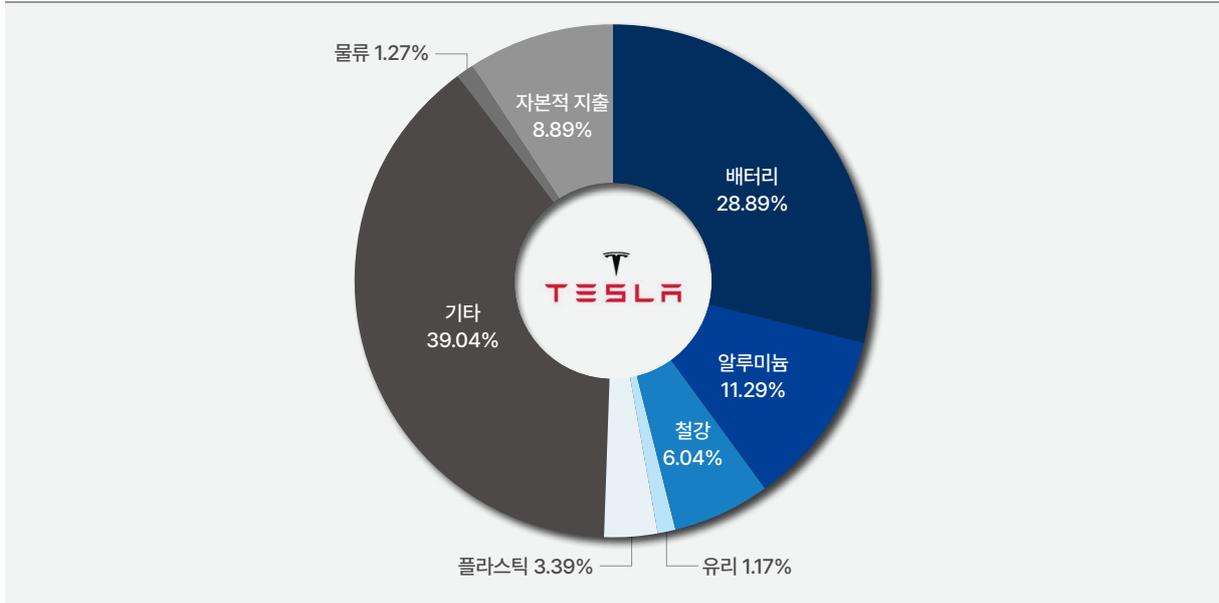
¹³ 그린피스 (2023)

¹⁴ ICCT (2024)

¹⁵ 저탄소 공정의 한 예시로 직접 및 간접 배출집약도를 0에 가깝게 만들 수 있는 그린수소 기반 수소환원제철 방식이 주목받고 있다.

¹⁶ Thomas Fugger et al., (2025)

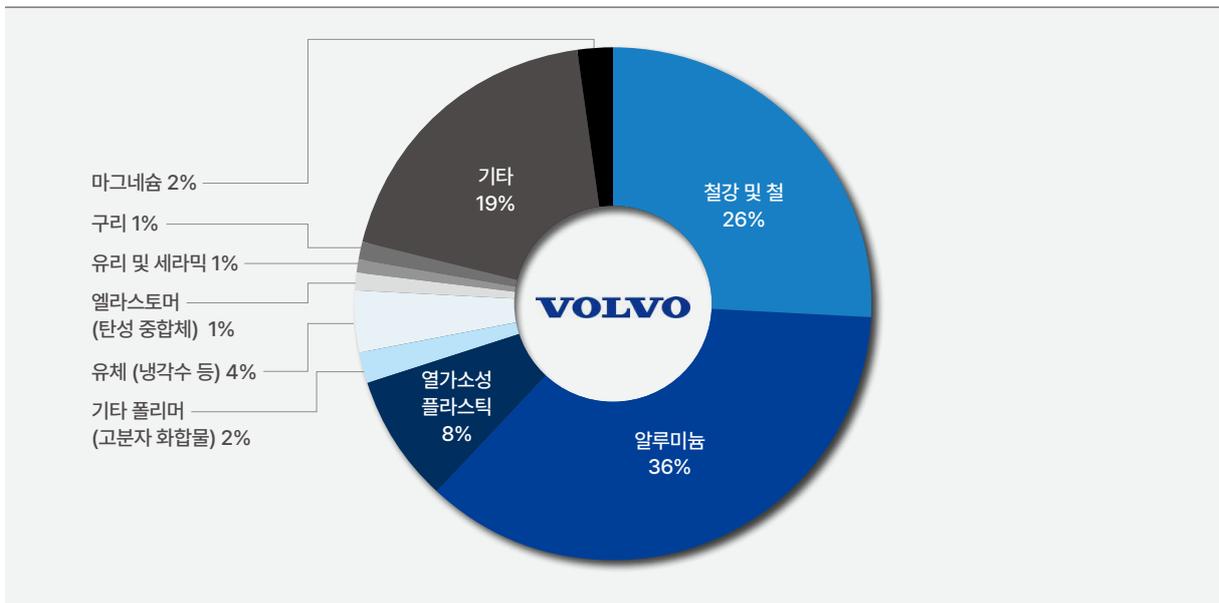
[그림 2] 테슬라 공급망 자재별 온실가스 배출량



출처: 테슬라 2024 임팩트 리포트 자료 이미지 재구성

볼보 역시 철강 배출 공시 측면에서 다른 기업들과 비교했을 때 상대적으로 구체적으로 기재하였다. 볼보는 개별 차량 단위의 전과정평가(Life Cycle Assessment; LCA)를 통해 평균 전기차 구성 소재별 탄소발자국을 공개하고 있으며, 이 중 철강과 철(steel and iron)이 전체의 약 26%를 차지한다. '지속가능 철강에 대한 볼보의 입장(Volvo Cars Position on Sustainable Steel)' 문서에 따르면, XC40 Recharge 모델의 경우 전체 배출량 중 약 18%가 철강 및 철 소재에서 발생하는 것으로 나타났다.¹⁷ 다만 이러한 공시는 차량 단위 분석에 초점을 맞추고 있어, 철강 공급망 전체에 대한 스코프 3 배출량을 포괄적으로 분리해서 공시하고 있다고 보기는 어렵지만, 특정 모델의 철강 탈탄소 성과를 비교·평가할 수 있게 한다는 점에서 의미가 있다.

[그림 3] 평균 차량 1대당 원자재 구성별 탄소 배출량



출처: 볼보 연례 지속가능성 보고서 자료 이미지 재구성

이와 비교했을 때, 현대자동차와 기아의 철강 관련 공시 방식은 철강 공급망 전반의 스코프 3 배출 구조를 파악하기는 어려웠다. 현대자동차는 지속가능성보고서를 통해 철과 알루미늄 사용량을 공시하는데, 공시된 총 철 사용량은 1,238,092톤이며, 이를 2024년 기준 총 생산 대수(4,146,335대)로 나눌 경우, 대당 약 0.299톤의 철이 사용된 것으로 산출된다.¹⁸ 기아 역시 철 사용량과 관련한 정량적 수치를 공시하고 있으나, 산정 범위는 국내로 한정되어 있다. 기아는 2024년 기준 대당 철 사용 집약도를 158.9kg로 공시하고 있으며, 이는 총 철 사용량 204,421.1톤을 국내 총 생산 대수 1,548,000대로 나눈 값에 근거한다.¹⁹ 통상적으로 일반 승용차에 사용되는 철강의 무게가 900kg인 점을 고려했을 때, 현대자동차와 기아의 철 사용량 및 대당 사용량 공시는 매우 제한적이다. 즉, 두 기업의 철 사용량 공시는 자동차 제조 공정 중 일부 범위에 한정되어 있어, 철강이 전체 공급망 배출에서 차지하는 위치를 파악하기에는 정보가 제한적이다.

문제는 이러한 제한적 공시로는 철강 공급망 전반에서 발생하는 스코프 3 배출을 원자재 단위로 식별·추적하는 데 필요한 정보를 제공하지 못한다는 점이다. 이는 테슬라나 볼보와 같이 철강 사용에 따른 배출 기여도를 드러내는 사례와 비교할 때, 철강 공급망 탈탄소 전략의 추적 가능성과 검증 가능성 측면에서 한계를 보여준다. 원자재 단위의 스코프 3 배출량 공시가 부재할 경우, 철강이 전체 공급망의 탄소 배출에서 차지하는 상대적 비중을 명확히 파악하기 어렵고, 이에 따라 기업 스스로 온실가스 배출량 감축 우선순위를 설정하기 어렵다. 더 나아가 이러한 공시의 한계는 유럽 연합(European Union; EU)의 탄소국경조정제도(Carbon Border Adjustment Mechanism; CBAM), 산업 제품 탄소집약도 라벨링(labeling) 논의 등과 같이 원자재 단위의 배출 정보가 점차 규제·시장 접근의 전제 조건으로 작동하는 상황에서, 철강 공급망 배출 구조에 대한 정밀한 데이터가 부재할 경우 향후 규제 대응 비용과 불확실성이 확대될 수 있다. 결국 쟁점은 철강 사용에 따른 온실가스 배출에 대한 공시는 단순한 정보 공개를 넘어, 공급망 탈탄소 전략의 실효성과 외부 신뢰성을 담보한다는 것이다.

2) 철강 공급망 탈탄소 목표 설정의 구체성

철강 공급망 평가의 두 번째 지표는 자동차사의 탈탄소 목표의 구체성이다. 선언에 그치는지, 또는 철강과 알루미늄 등 원자재별로 세분화된 목표가 제시되어 있는지를 중심으로 평가한다. 이는 전체 공급망 감축 목표만으로는 개별 원자재 단계에서 실제 감축 이행 여부와 전환 속도를 확인하기 어렵기 때문이다. 특히 철강과 같이 배출 집약도가 높은 원자재의 경우, 원자재 단위의 목표 설정 없이는 감축 책임이 약화되고 실행 가능성 또한 제한될 수 있다. 구체적으로, 해당 지표는 철강 사용에 대한 명확한 중장기 목표를 공식적으로 설정하고 있는지를 평가하고, 이러한 목표를 전제로 실제 녹색철강 사용 비중을 정기적으로 공개하고 있는지를 살펴본다. 전자가 목표의 존재와 명확성을 평가하는 데 초점을 둔다면, 후자는 해당 목표가 성과 관리와 공시 단계까지 연결 여부, 즉 선언을 넘어 실행 단계로 진행되는지를 확인하는 지표이다.

17 볼보 XC40 Recharge, XC40 ICE 모델 탄소발자국 리포트

18 현대자동차 지속가능성보고서 115쪽

19 기아 지속가능성보고서 108쪽

제4차년도 리더보드 평가 결과에 따르면, 철강 공급망 탈탄소 목표의 구체성 및 성과 관리 수준에 따라 기업들은 크게 세 단계(Tier)로 구분된다.

[표 4] 철강 공급망 탈탄소 목표 설정 방식의 차이

단계 (Tier)	리더보드 평가 점수	분류 기준	평가 요지	자동차사
1	1.2	정량적이고 시점이 명시된 목표를 공식적으로 설정	녹색철강 도입에 대해 명확한 비율·연도·정액이 포함된 목표를 공개적으로 선언	포드, GM, 볼보
2	0.4	철강을 명시적으로 포함한 탄소 감축 방향성과 일부 정량적 요소는 존재하나, 비율 기준 및 목표는 미공개	녹색철강 구매 물량 공개 및 철강에 관한 전략은 보유하나 전체 철강 사용 대비 녹색철강 도입 비율 미공개	메르세데스-벤츠
3	0	철강 공급망 탄소 감축의 중요성은 인식하나, 철강에 대한 정량적인 목표 부재	일반적 언급 또는 준비 단계에 머무름	현대자동차, 기아를 포함한 나머지 14개 기업

출처: 리드더차지 제4차년도 리더보드, 기후솔루션 재가공

*비고: 제4차년도 리더보드 평가지표 및 결과를 참고해서 작성

18개 자동차사 가운데 철강 공급망에 대해 가장 구체적이고 정량적인 탈탄소 목표를 설정한 기업은 포드, GM, 볼보로 분석되었다. 포드²⁰와 GM²¹은 2030년까지 '재생에너지 기반(fossil-free 또는 near-zero) 철강'을 전체 철강 구매량의 최소 10%까지 확대하겠다는 목표를 선도그룹연합(First Mover's Coalition; FMC)에 가입하며 설정했으며, 볼보는 2030년까지 철강 조달의 50%를 '저탄소 철강(lower-emission steel)'으로 전환하겠다는 목표를 스틸제로(SteelZero)라는 글로벌 이니셔티브²²에 가입하며 제시했다. 세 기업 모두 철강이라는 특정 원자재를 지목하고, 도입 비중과 시점을 함께 제시했다. 메르세데스는 철강을 포함한 생산 소재 전반에 대해 탄소중립 조달 목표를 설정하고, 연간 약 이십만 톤 규모의 '탄소 저감 철강(CO₂-reduced steel)' 구매 계획을 공개했으나, 전체 철강 사용량 대비 도입 비율을 제시하지 않아 포드, GM, 볼보 보다는 낮은 두번째 단계로 평가되었다. 네 개의 기업 모두, 탄소중립 철강의 시장 수요 확대를 위한 글로벌 이니셔티브 가입을 통해 녹색철강 사용에 대한 의지를 표명했는데, 이는 이후 설명할 세번째 지표에서도 확인할 수 있다.

한·중·일 기업들은 대체로 철강 탈탄소의 필요성을 언급하거나, 녹색철강 도입 계획 또는 장기적 기술 전환 방향을 제시하나, 이를 철강을 대상으로 한 정량적인 목표로까지 구체화된 사례는 없는 것으로 드러났다. 특히 해당 기업들이 설정한 감축 목표는 전체 공급망을 포괄하며, 철강이라는 핵심 원자재에 대한 목표 설정과 이에 대한 성과 관리 측면에서는 미국과 유럽의 선도 기업들에 비해 많이 떨어지는 실정이다.

²⁰ 포드는 철강 탈탄소 목표를 체계적으로 수립한 사례로 평가된다. 포드는 (1) 차량 전과정을 포괄하는 2050년 탄소중립 목표를 수립, (2) 2030년까지의 단기 목표를 차량 주행, 해외 사업장, 제조 및 공급망 단위로 세분화하였고, 나아가 (3) 2030년 공급망 감축 목표 내에서 철강과 알루미늄을 핵심 원자재로 특정하여 별도의 세부 목표를 수립하는 등 구체적인 목표를 설정하고 있다.

²¹ GM의 경우 미국, 캐나다, 멕시코 내 제조 시설을 위해 직접 구매하는 판재용 철강 제품에 사용되는 조강(crude steel) 중 최소 10%를 2030년까지 준제로(near-zero) 배출 철강으로 전환할 계획임을 밝혔다.

²² 자동차사별 글로벌 이니셔티브 가입 여부에 대한 설명은 16페이지 [표 5] 참고.

현대자동차의 경우 2026년부터 국내 및 유럽에서 생산 예정인 일부 차종을 대상으로, 철 스크랩 재활용과 전기로 (Electric Arc Furnace; EAF) 활용을 통해 고로 생산 철강 대비 약 20%의 탄소 감축 효과가 예상되는 탄소저감 철강을 우선 적용 예정이라 밝혔다.²³ 또한 탄소감축 효과가 반영된 철강 도입에 따라 품질 점검 및 탄소배출량 점검 프로세스를 수립하는 등 탈탄소화를 위한 액션 플랜을 구체화해 나갈 계획을 제시하고 있다. 기아 역시 2030년까지 기존 고로 생산 방식 대비 탄소배출량이 20% 저감된 철강을 우선 적용하여 공급망 탄소배출을 점진적으로 감축할 예정이라 밝혔다.²⁴ 그러나 두 기업의 계획은 적용 대상 차종, 도입 물량, 전체 철강 사용량 대비 도입 비율 등 핵심적인 정량 정보가 공개되지 않았다는 점에서, 여전히 준비 단계에 머물러 있다고 평가된다.

중국과 일본의 기업들 역시 공급망 차원의 탄소 감축 필요성을 인식하고 계획을 제시하고 있으나, 철강이라는 핵심 원자재를 지목하고 도입 비중과 시점을 함께 제시한 사례는 제한적인 것으로 나타났다. 중국의 지리자동차는 탄소중립 전략의 일환으로 2025년까지 차량 시리즈별 공급망 평균 탄소배출량을 20% 감축하겠다는 목표를 제시했지만²⁵, 해당 목표는 철강을 포함한 공급망 전반을 포괄하는 방식으로 설정되어 있어, 철강 도입과 관련한 정량적인 목표 및 이행 경로를 파악하기에는 한계가 있다. 일본의 닛산 역시 중장기 행동계획인 '닛산 녹색 프로그램 2030 (Nissan Green Program; NGP 2030)' 달성을 위해 제조 과정에서의 탄소 배출 감축을 추진하고, '녹색철강'의 적용 확대를 언급하고 있으나,²⁶ 철강을 도입 비중이나 시점에 대한 명확한 선언은 하지 않았다. 나아가, 닛산은 2030년까지 '지속가능한 소재 (sustainable material)'의 사용 비중을 차량 중량 기준 40%까지 확대하겠다는 목표를 제시하고 있으며, 여기서 지속가능한 소재는 저탄소, 윤리적 조달 요건을 포괄하는 개념으로 정의되고 있다.²⁷ 그러나 해당 목표가 철강을 포함하는지, 포함한다면 어느 정도의 비중을 차지하는지는 명확히 드러나지 않았다.

나아가 연간 생산 또는 구매 과정에서 실제 녹색철강 사용 비중을 정기적으로 공개하는지 평가하는데, 단 두 기업만이 이에 해당되었다. 메르세데스는 LCA 모델에 대한 '360° 환경 점검 (Environmental Check)'을 통해 EAF 기반 철강 사용량을 구체적으로 공개했다. 해당 모델에는 재생에너지를 사용한 전기로에서 생산된 철강이 39kg 사용되며, 전체 철강 사용량의 약 4.4%에 해당한다.²⁸ 지리자동차 역시 Zeekr MIX 모델에 '재생가능한 철강(renewable steel)' 사용 비중이 15%에 달한다고 공개했으나,²⁹ 해당 철강의 정의, 생산 방식, 배출 감축 효과 등에 대한 추가적인 정보는 제공하지 않고 있다.

23 현대자동차 2025 지속가능성보고서 31쪽

24 기아 2025 지속가능성보고서 29쪽

25 지리자동차 2024 ESG 보고서 36쪽

26 닛산 2025 지속가능성 데이터북 32쪽

27 닛산 2025 지속가능성 데이터북 24쪽

28 360 Environmental Check LCA with EQ Technology 11쪽

29 지리자동차 2024 ESG 보고서 36쪽

지리자동차는 제4차년도 리더보드에서 동아시아 자동차사 가운데 가장 높은 점수를 기록했다. 특히 철강 부문에서는, Zeekr MIX 모델에 사용된 '재생가능한 철강(renewable steel)'의 비율을 공개하고, 2025년까지 주요 1차 협력사(tier-1 key suppliers)가 '재활용 철강(recycled steel)'을 20% 사용하도록 하는 목표를 설정했다. 또한, 지리자동차는 ESG 보고서에서 "현재 여러 양산 모델이 재활용 철강 비율이 15%를 달성했다"고 공개하며, 타 동아시아 자동차사들 가운데 가장 높은 성과를 기록한 것으로 평가되었다.

[그림 4] Zeekr MIX 모델



출처: Zeekr 공식 홈페이지

3) 국제 이니셔티브 참여를 통한 녹색철강 도입 의지 표명

세 번째 지표는 자동차사가 다자간 구매 이니셔티브(multi-stakeholder procurement)와 표준·인증 이니셔티브 참여를 통해 철강사들에게 녹색철강 생산 및 투자를 유도하는지를 평가한다. 이는 단순히 녹색철강 도입에 대한 의지를 선언하는 수준을 넘어, 자동차사가 철강사의 투자와 생산 전환을 유도할 수 있는지를 핵심적으로 살펴보기 위함이다.

리더보드는 스틸제로(SteelZero), 선도그룹연합(First Movers Coalition; FMC)의 다자간 구매 이니셔티브와 리스폰서블스틸(ResponsibleSteel)과 같은 표준·인증 이니셔티브에 대한 가입 여부를 핵심 기준으로 활용한다. 특히, 녹색철강과 관련하여 일반적인 구매 의향이나 선언에 그치는 경우와 달리, 이니셔티브 참여를 통해 구체적인 장기공급계약(offtake agreements)로 연계될 가능성을 내포한다는 점에서 중요한 평가 요소로 작용한다. 현재까지 한·중·일 9개 자동차사 모두 해당 이니셔티브에 가입하지 않은 것으로 파악되었다.

[표 5] 자동차사별 이니셔티브 가입 여부

순위	자동차사	선도그룹연합 (철강 부문)	스틸제로	리스폰서블스틸	비고
1	포드 (미국)	O	X	X	선도그룹연합 철강 부문 참여
2	GM (미국)	O	X	X	선도그룹연합 철강 부문 참여
3	메르세데스-벤츠 (유럽)	X	X	O	리스폰서블스틸 회원
4	볼보 (유럽)	X	O	O	스틸제로, 리스폰서블스틸 회원

출처: 기후솔루션

이와 다른 행보를 걷는 유럽과 미국의 주요 자동차사들은 철강사와 장기공급계약을 체결하며 녹색철강 조달에 대한 의지를 구체적으로 드러내고 있다. 단순한 선언을 넘어, 녹색철강에 대한 중장기 수요를 명확히 제시함으로써 철강사의 투자 및 공정 전환을 유인하는 수단으로 활용되고 있다. [표 6]은 일부 자동차사와 철강사 간에 체결된 장기공급계약의 유형을 정리한 것이다.

[표 6] 해외 자동차사와 철강사들과의 제휴 및 장기공급계약 사례

자동차사	철강사	철강 유형	시작 시점 / 상태
GM	뉴코(Nucor)	저배출 철강 (Lower-emission steel)	TCFD보고서에 계약 체결 언급 ³⁰
	U.S. 스틸	지속가능한 철강 (Sustainable steel) ³¹	
	아르셀로미탈 (ArcelorMittal)	재활용 및 재생에너지로 생산된 철강 (Recycled and renewably produced steel) ³²	
메르세데스	H2 Green Steel (H2GS)	무탄소 철강 (Almost CO ₂ -free steel) ³³	2025년 생산 시작 계획 발표, 연 50,000톤 조달 계약
볼보	SSAB	재활용 및 준제로배출 철강 (Recycled and near zero-emissions steel)	2025년 시작, EX60 적용 계획 발표 ³⁴

출처: 리드더차지 제4차년도 리더보드, 기후솔루션 재가공

30 GM TCFD 보고서 9쪽

31 U.S. 스틸 (2023년 2월 14일)

32 아르셀로미탈 (2023년 6월 7일)

33 메르세데스-벤츠 (2024년 11월)

34 볼보 (2025년 6월 12일)

4. 결론 및 제언

1) 글로벌 모범 사례를 활용한 경쟁 우위 확보 필요성

한·중·일 자동차사는 미국과 유럽 기업들과 비교했을 때, 철강 공급망 측면에서는 명확하고 구체적인 로드맵이 부재한 상황이다. 철강은 자동차사의 스코프 3 배출에서 큰 비중을 차지하는 핵심 원자재임에도 불구하고, 탈탄소 전략은 여전히 전사적 선언 수준에 머물러 있고, 원자재 단위의 목표 설정과 이행 관리 체계는 아직 충분히 확립되지 않았다고 분석되었다. 그 결과, 한·중·일 기업들은 해외 선도 기업들과 비교할 때 다음과 같은 한계가 있는 것으로 분석되었다.

- (1) 첫째, 철강을 포함한 핵심 원자재별 감축 우선순위가 명확하지 않아, 공급망 탈탄소 전략의 실효성을 외부에서 검증하기 어렵다.
- (2) 둘째, 녹색철강 전환 목표의 구체적 수치와 일정이 제시되지 않아, 각 사의 중장기 전략과의 연결고리가 약하다.
- (3) 셋째, 철강사와 제후 및 장기공급계약, 공급망 협력 등을 활용한 실질적 이행 수단이 제한적이어서, 철강사의 구조적 전환을 유도하는 데 한계가 존재한다.

따라서 한·중·일 기업들은 철강을 핵심 원자재로 인식하고 있는 만큼, 철강 사용에 따른 온실가스 배출량을 보다 명확하고 일관되게 공시하고, 이를 각 사가 설정한 공급망 탈탄소 전략과 체계적으로 연계할 필요가 있다. 아울러 해당 배출량을 실질적으로 감축하기 위해, 녹색철강 도입에 대한 구체적인 목표와 단계별 로드맵을 설정해야 한다. 특히 자동차 산업은 다른 철강 수요 산업군에 비해 녹색철강 초기 수요를 창출할 수 있는 위치에 있는 만큼, 다자간 이니셔티브 참여 확대, 철강사와의 장기공급계약 체결 등을 통해 철강사들에게 명확하고 신뢰성 있는 수요 신호(market signal)를 제공하는 역할을 수행할 필요가 있다.

2) 철강 공급망 비교·평가를 위한 녹색철강기준의 필요성

철강 공급망 탈탄소 전략을 평가하고 비교하기 위해서는, 무엇을 녹색철강으로 지정할 것인지에 대한 명확하고 일관된 정의와 기준이 선행되어야 한다. 녹색철강은 재생에너지 기반 공정 등을 통해 철강 생산 과정에서의 온실가스 순배출량을 '0'에 가깝게 저감한 철강을 주로 의미한다. 그러나 아직까지 녹색철강에 대한 공통된 정의와 기준은 확립되지 않은 상황이다. 이런 상황에서는 기업 간 성과 비교는 물론, 향후 정책 설계 및 목표의 이행에도 한계가 존재한다. 이는 기업의 전략을 실질적 감축 성과가 아닌 선언에서 멈출 가능성이 있으며, 결과적으로 탈탄소 전환의 속도와 방향을 왜곡할 위험이 있다. 실제로 자동차사가 지속가능성보고서 등에서 사용하는 용어를 살펴보면, '저탄소 철강', '100% 재생에너지 전기로 기반 철강', '탄소 저감 철강', '순제로배출 철강', '그린수소 기반 철강', '무탄소 철강', '녹색철강' 등 상황에 따라 혼재되어 있다.

리스폰서블스틸, 중국철강협회(China Iron and Steel Association; CISA)의 C2F(Carbon to Framework) 표준은 국제에너지기구(International Energy Agency; IEA)의 슬라이딩 스케일(Sliding Scale)방식을 따르는데, 이는 조강에 투입된 스크랩 비율에 따른 탄소 배출원단위 임계값을 기준으로 탄소 감축 수준을 단계화하는 방식을 의미한다. IEA는 준제로배출철강에 대한 기준점을 스크랩 투입률에 따라 0.05 tCO₂/t-steel에서 0.4tCO₂/t-steel 수준의 탄소집약도를 제시한다. 리스폰서블스틸과 CISA의 C2F 표준 또한 온실가스 산정 범위의 차이는 존재하지만, 기본적인 탄소집약도 임계값 자체는 IEA 슬라이딩 스케일 방식과 유사하게 설정되어 있다.

리더보드의 경우, 탄소 감축이 이루어진 철강을 감축 수준에 따라 두 개의 단계로 구분한다. 재생에너지 기반 철강(fossil-free steel)은 IEA의 준제로배출철강의 정의와 동일하게 조강에 투입된 스크랩 비율에 따라 0.05 tCO₂/t-steel에서 0.4tCO₂/t-steel 수준의 탄소집약도 기준을 제시하며, 저탄소 철강(lower-emission steel)은 0.35tCO₂/t-steel에서 2tCO₂/t-steel 탄소집약도를 기준으로 한다. 스틸제로, 선도그룹연합과 같은 다자간 구매 이니셔티브 또한 IEA의 기준에 따라 조달 목표를 설정하는데, 스틸제로는 2030년까지 전체 철강 구매량 중 50%를 리스폰서블스틸의 2등급 철강(Level 2)으로 조달할 것을 요구하고 있으며, 선도그룹연합의 경우, 2030년까지 전체 철강 구매량의 10%를 IEA의 준제로배출 철강 기준을 충족하는 수준으로 조달할 것을 요구하고 있다.

한편, 일본은 다른 접근 방식을 적용하고 있다. 일본은 탄소감축량 할당(Allocated Carbon Footprint) 방식을 통해 철강 기준을 설정하고 있는데, 이는 특정 프로젝트를 통해 달성한 탄소배출량 감축 실적만큼을 개별 제품의 기준 탄소발자국(CFP)에 할당하여 CFP 값을 낮추는 방식이다. 특히 일본은 매스밸런스 탄소 배분 방식(mass balance allocation methodology) 개념을 적용하여, 여러 사업장에서 발생한 감축 실적을 특정 제품에 할당함으로써, 해당 감축이 실제로 동일한 공정에서 발생하지 않았더라도 기업 내부적으로 '저탄소 철강'으로 지정할 수 있도록 하고 있다.

토요타와 닛산 등 일본의 주요 기업들은 이러한 일본 GX(Green Transformation) 추진전략³⁵ 체계에 기반해 '제철 공정에서 탄소배출이 크게 저감된 철강'을 '녹색철강'³⁶으로 정의하고 있다. 박스 2는 토요타와 닛산의 GX 정의에 기반한 '녹색철강' 적용 계획 및 방식을 보여준다. 그러나 두 기업 모두 매스밸런스 방식³⁷을 전제로 한 철강을 말하는 점에서 한계를 가진다.

³⁵ 일본정부는 2023년 7월 28일 화석에너지에서 청정에너지로의 산업 및 사회 구조 전환을 의미하는 녹색전환(Green Transformation) 분야 총괄 정책인 'GX 추진전략'을 발표했다.

³⁶ 일본정부에서 정의한 '녹색철강'은 매스밸런스 방식의 철강재를 의미하며, 실질 감축 여부와 관계없이 인증 대상이 될 수 있다.

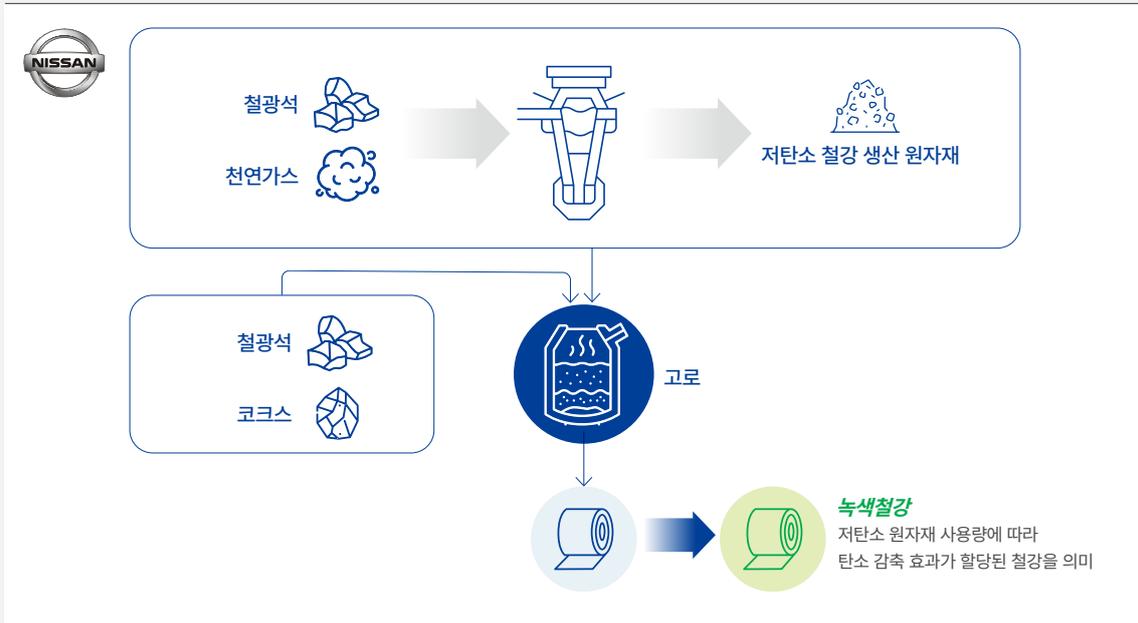
³⁷ 매스밸런스(Mass Balance) 방식이란 탄소 저감량을 특정 강재에 몰아주어, 생산량 중 일부는 탄소배출량이 적거나 없는 것으로 간주하고, 나머지 생산량에 대해서는 기존의 탄소배출량을 적용하는 방식을 말한다. 그 결과, 실제로는 모든 제품이 조금씩 탄소를 덜 배출했음에도 불구하고, 일부 제품만 '탄소배출이 없는 친환경 제품'으로 간주될 우려가 있다.

[그림 5] 토요타 저탄소·'녹색철강' 사용 계획



출처: 토요타 2025 지속가능성 데이터북 자료 이미지 재구성

[그림 6] 닛산 '녹색철강' 사용 계획



출처: 닛산 2025 지속가능성 데이터북 자료 이미지 재구성

토요타와 닛산은 2025년 지속가능성 데이터북(Sustainability Data Book)을 통해, 원소재 단위의 탈탄소화를 위한 노력의 일환으로 저탄소·'녹색철강'을 우선적으로 사용하겠다는 방침을 밝혔다. 토요타는 2025년부터 고베제강(Kobe Steel)의 Kobenable Steel, JFE 스틸의 JGreeX, 일본제철(Nippon Steel)의 NSCarbolex Neutral, 그리고 포스코(POSCO Holdings)의 탄소저감 할당 철강(carbon reduction allocated steel)을 사용하기 시작했다고 설명했다. 닛산 또한 2023년 1월 고베제강과의 협업을 시작으로, 차량에 '녹색철강' 적용을 단계적으로 확대해 왔다고 공시했다.

토요타는 이러한 철강을 저탄소 철강(low CFP steel) 및 GX 정의에 기반한 '녹색철강'으로 분류하고 있으며, 해당 정의는 일본 경제산업성에서 운영된 GX 추진을 위한 '녹색철강' 연구회에서 마련한 기준에 따른 것임을 명확히 하고 있다. 닛산도 매스밸런스 방식을 활용한 '녹색철강'을 도입하겠다고 발표했는데, 닛산에서 정의한 매스밸런스란, 제품 생산 공정 내에서 서로 다른 특성을 가진 원자재(예: 저탄소 원자재와 일반 원자재)를 혼합하여 생산을 하고, 이에 따른 탄소배출 저감 효과가 특정 철강 소재에 집중되는 방식을 의미한다.

이러한 기초 속에서 최근 토요타와 도쿄제철(Tokyo Steel Manufacturing)은 자동차 생산에 전기로 기반 철강을 적용한다는 내용을 공식 발표했다. 도쿄제철은 자사의 열연강판(pickled hot-rolled sheet)이 토요타의 여러 양산 차량 모델에 채택되었으며, 해당 강재의 탄소배출 집약도는 0.46tCO₂/t-steel로 고로 공정 대비 약 4분의 1 수준이라고 밝혔다. 그간 전기로 기반 철강은 부품 관리와 품질 안정성에 대한 우려로 자동차용 강판 분야에서 상대적으로 활용이 제한되어 왔으나, 이번 발표는 자동차 산업에서도 저탄소 철강의 본격적인 상용화 가능성이 확대되고 있음을 보여주는 사례로 평가된다.

이처럼 동일한 녹색철강이라는 용어가 국가와 기업에 따라 서로 다른 산정 논리와 기준을 내포하고 있어, 국제적으로 통용 가능한 정의와 기준의 필요성은 더욱 커지고 있다. IEA는 준제로배출 정의 수립과 관련하여, 글로벌 통용성, 물리적 감축을 포함한 총 6가지 원칙³⁸을 충족해야 한다고 발표했다. 또한 저배출에 대한 정의는 준제로배출에 도달하기 위한 중간 경로로서, 현행 공정에 최적가용기술(Best Available Technology; BAT)이 적용된 평균 배출 수준보다 현저히 낮은 탄소집약도 기준으로 설정될 필요가 있다고 발표했으며, 단계적 목표 강화에 대한 실현 마련, 공급망에 대한 명확한 이력 관리 등을 포함한 원칙³⁹을 마련했다.

따라서 향후 녹색철강 정의는 ▲IEA에서 제시한 준제로배출 및 저배출 정의에 관한 원칙을 적용, ▲탄소집약도를 기준으로 한 의욕적 표준 설정, ▲스코프 1:2는 물론 중장기적으로 스코프 3까지를 포괄하는 배출 경계, ▲투명하고 실질적·물리적 감축 여부를 핵심 기준으로 삼아야 한다. 이러한 명확한 정의가 마련되지 않을 경우, 자동차사의 철강 전환 전략을 정량적으로 비교·평가하기 어렵고, 녹색철강 도입이 그린워싱(green washing) 리스크에 노출될 수밖에 없을 것이다.

3) 국제 통상 규제 강화에 대한 대응

자동차는 국제 교역재(traded commodity)이며, 철강 또한 국경을 넘나드는 핵심 원자재 중 하나이다. 이러한 특성 때문에 철강 공급망 탈탄소는 더 이상 국내 환경 정책에 국한된 이슈가 아니라, 통상 질서와 산업 경쟁력에 직접적인 영향을 미치는 요인으로 자리 잡고 있다.

최근 EU의 탄소국경조정제도(CBAM)를 비롯한 주요 통상 정책은 제품 및 공정별 탄소집약도를 기준으로 시장 접근성과 경쟁 조건을 차별화하는 방향으로 변하고 있다. 이 같은 흐름이 지속될 경우, 철강을 주요 투입재로 사용하는 자동차 산업 역시 직접적인 영향을 받을 가능성이 크며, 특히 수출 비중이 높은 국가일수록 그 파급효과는 더욱 클 것이다. EU는 이미 2023년 5월부터 철강을 포함한 6개 업종을 대상으로 탄소배출량 보고 의무를 부과했으며, 2026년 1월부터는 추가 배출권 구매 의무가 시행되었다. 이에 따라 연간 300만 톤 이상의 철강재를 유럽으로 수출하는 국내 철강업계는 연간 4,000억~5,000억 원 수준의 추가 비용 부담이 발생할 것으로 전망된다.⁴⁰ 비록 자동차 산업은 아직 CBAM의 직접적 규제 대상은 아니지만, 철강·알루미늄 등 탄소집약도가 높은 원자재에 대한 의존도가 높아 간접적인 영향을 크게 받는다. 최근 EU 집행위원회는 CBAM 개정안을 통해 규제 대상을 기존의 철강·알루미늄 등 원자재에서 자동차 부품과 가전제품 등 전방 산업(downstream)으로 확대하는 방안이 나왔으며, 2028년부터 자동차까지 CBAM 적용 확대를 검토하고 있다.⁴¹

이렇듯, 급변하는 통상 환경 변화 속에서 원자재 단위의 명확한 탄소 감축 로드맵이 부재할 경우, 자동차 산업은 관세 부담에 직접적으로 노출될 것이다. 반대로, 철강 공급망 전반의 탄소 배출 구조를 체계적으로 파악하고, 선제적으로 녹색철강 도입 등의 전략을 구축한다면, 이는 통상 규제 리스크를 완화하는 동시에 중장기적으로 산업 경쟁력을 강화하는 핵심 수단으로 작용할 수 있을 것이다.

³⁸ IEA 준제로배출 정의는 안전성, 글로벌 통용성, 물리적 감축, 투명성, 접근성, 의욕성, 기술중립성의 원칙을 충족해야 한다고 발표했다.

³⁹ IEA 저배출 정의는 단계적 목표 강화에 대한 실행 마련, 기술 중립성, 지역 상황을 고려한 글로벌 통용성, 공급망에 대한 명확한 이력 관리, 투명성, 의욕성, 목표 설정에 대한 명확한 소통의 원칙을 충족해야 한다고 발표했다.

⁴⁰ 녹색경제신문 (2025년 12월 19일)

⁴¹ European Commission (2025년 12월 17일)

참고 문헌

1. 그린피스. (2023.11.29). 거대한 자동차, 더 큰 위기: 5개 자동차 제조사의 SUV 판매 및 CO₂ 배출 분석.
<https://www.greenpeace.org/korea/report/29164/report-hyundai-suv-cut-co2/>
2. 녹색경제신문. (2025.12.19.) [2025 결산] 통상 압박·중국 리스크 겹친 철강업계...내년에도 구조 전환 시험대.
<https://www.greened.kr/news/articleView.html?idxno=334532>
3. 이명주 & Action Speaks Louder(ASL). (2025). 현대의 '친환경 철강 톱아보기: 화석연료 사용이 브랜드를 위협한다.
<https://forourclimate.org/ko/research/561>
4. 프라임경제. (2025.12.16). [2025 자동차결산①] 점유율 92%, 현대차·기아 독주는 왜 구조가 됐다.
<https://www.newsprime.co.kr/news/article/?no=716444>
5. ArcelorMittal North America. (2023.6.7). ArcelorMittal North America Announces Supply Agreement with General Motors for North American-Sourced Sustainable XCarb® Steel.
<https://corporate.arcelormittal.com/media/news-articles/arcelormittal-north-america-announces-supply-agreement-with-general-motors-for-north-american-sourced-sustainable-xcarb-steel>
6. Blanco Perez, S., Arcipowska, A., Fiorèse, G., Maury, T., & Napolano, L. (2024). *Defining low-carbon emissions steel: A comparative analysis of international initiatives and standards.*
7. China Daily. (2025.12.26.). Steel demand seen buoyed by autos, appliances in '26.
<https://www.chinadaily.com.cn/a/202512/26/WS694deb74a310d6866eb30963.html>
8. European Commission (2025.12.17.). Commission strengthens the Carbon Border Adjustment Mechanism.
https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_25_3088
9. Ford. (2025). 2025 Integrated Sustainability and Financial Report.
<https://corporate.ford.com/content/dam/corporate/us/en-us/documents/reports/2025-integrated-sustainability-and-financial-report.pdf>
10. Geely Automobile Holdings Limited. (2025). 2024 Environmental, Social and Governance Report.
<https://www.geely.com/en/esg>
11. General Motors. (2024). 2023 Sustainability Supplement.
https://www.gm.com/content/dam/company/docs/us/en/gmcom/company/GM_Supplement_2023.pdf
12. General Motors. (2025.10.9.). 2024 Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD) Report.
https://www.gm.com/content/dam/company/docs/us/en/gmcom/company/2024_TCFD_Report.pdf
13. Hyundai Motor Company. (2025). 2025 Sustainability Report.
<https://www.hyundai.com/worldwide/en/company/sustainability/sustainability-report>
14. International Council on Clean Transportation (ICCT). (2024.9.17). Which automakers are shifting to green steel? An analysis of steel supply chains and future commitments to fossil-free steel.
<https://theicct.org/publication/green-steel-automakers-us-europe-sep-24/>

15. Kia. (2025). Kia Sustainability Report 2025.
<https://worldwide.kia.com/int/company/sustainability/sustainability-report>
16. Levi, P., Vass, T., Collina, L., Gouy, A., Mandova, H., de Oliviera Bredariol, T., Papadimoulis, F., Perez Sanchez, D., & Stass, L. (2022). Achieving Net Zero Heavy Industry Sectors in G7 Members. In IEA.
<https://iea.blob.core.windows.net/assets/c4d96342-f626-4aea-8dacdf1d1e567135/AchievingNetZeroHeavyIndustrySectorsinG7Members.pdf>
17. Mercedes-Benz Group. (2024.11.). Mercedes-Benz and H2 Green Steel secure supply deal.
<https://group.mercedes-benz.com/sustainability/resources-circularity/materials/h2-green-steel.html>
18. Mercedes-Benz Group. (2025.2.). 360 Environmental Check CLA with EQ Technology.
<https://group.mercedes-benz.com/documents/sustainability/product/mercedes-benz-lifecycle-compact-cla-2024-en.pdf>
19. Mercedes-Benz Group. (2025). Annual Report 2024 with Integrated Sustainability Report.
<https://group.mercedes-benz.com/documents/investors/reports/annual-report/mercedes-benz/mercedes-benz-annual-report-2024-incl-combined-management-report-mbg-ag.pdf>
20. Nissan Motor Corporation. (2025). Sustainability data book 2025.
https://www.nissan-global.com/EN/SUSTAINABILITY/LIBRARY/SR/2025/ASSETS/PDF/DB25_E_All.pdf
21. South East Asia Iron and Steel Institute (SEAISI). (2024. 4. 25.). China's automotive steel demand to rise 2.5% in '24. SEAISI.
<https://www.seaisi.org/details/24608?type=news-rooms>
22. Tesla, Inc. (2025). 2024 Extended Impact Report.
https://www.tesla.com/ns_videos/2024-extended-version-tesla-impact-report.pdf
23. The Japan Iron and Steel Federation (JISF). (2025. 11.) Order Booked of Steel Products: Time Series Statistics.
<https://www.jisf.or.jp/en/statistics/order/TimeSeries.html>
24. The Responsible Steel. (2024.10.). The Responsible Steel International Production Standard V2.1.1.
https://www.responsiblesteel.org/standards?gad_source=1&gad_campaignid=22759521753&gbraid=0AAAA_fVYUd7S0XJpBZiDaA2A3GaLWv_O&gclid=Cj0KCQqIA-YvMBhDtARIsAHZuUzL9zcZCT8B3_BugHbkOc2yblgpAzcmUuLKGjVHyEP8tZqivkcV0LJEaAic-EALw_wcB
25. Thomas Fugger, Joseph Poligkeit, Christoph Herrmann. (2025.12.). Decarbonization in the automotive sector: A scenario-based analysis of original equipment manufacturer pathways.
<https://doi.org/10.1016/j.cesys.2025.100336>
26. Volkswagen Aktiengesellschaft. (2025). Volkswagen Group Annual Report 2024.
<https://annualreport2024.volkswagen-group.com/>
27. Volvo Cars. (n.d.). XC40 Electric – Volvo Cars Position on Sustainable Steel.
<https://ivy.volvocars.co.kr/v/cars/xc40-electric.asp>
28. Volvo Cars. (2025.6.12.). Volvo Cars signs recycled steel deal with SSAB.
<https://www.volvocars.com/intl/media/press-releases/ADDF6D08EBF47C05/>

29. Volvo Car Group. (n.d.a.). Carbon footprint report: Battery electric XC40 Recharge and the XC40 ICE
https://www.volvocars.com/images/v/-/media/Project/ContentPlatform/data/media/sustainability/Volvo_carbonfootprintreport.pdf
30. Volvo Car Group. (n.d.b.). Life-cycle analysis of other EV models (EX40, EC40, EX30, EX90) under the Climate Action webpage
<https://www.volvocars.com/intl/v/sustainability/climate-action>
31. Volvo Car Group. (2024.1.11.). Volvo Cars position on sustainable steel.
https://www.volvocars.com/assets/volvocm/globalpages/live/292854B454BF4FF08BF504868C0E1A4D/volvo_cars_position_on_sustainable_steel.pdf
32. Volvo Car Group. (2025). Annual and Sustainability Report 2024.
<https://vp272.alertir.com/afw/files/press/volvocar/202503118898-1.pdf>
33. United States Steel Corporation. (2023.2.14.). U. S. Steel Announces Supply Agreement with General Motors for U.S.-Sourced Sustainable verdeX® Steel.
<https://www.ussteel.com/prereleases/-/blogs/u-s-steel-announces-supply-agreement-with-general-motors-for-u-s-sourced-sustainable-verdex-steel>
34. World Steel Association(WSA). (2025a.). Sustainability Indicators Report 2025: Sustainability Performance of the Steel Industry.
<https://worldsteel.org/wider-sustainability/sustainability-indicators/>
35. World Steel Association(WSA). (2025b.). Steel use by sector.
<https://worldsteel.org/data/steel-use-by-sector/>
36. World Steel Association(WSA). (2025c.). World Steel in Figures 2025.
<https://worldsteel.org/data/world-steel-in-figures/world-steel-in-figures-2025/>
37. ZEEKR. (2024.10.23.). Imagining Beyond: The Zeekr MIX Arrives.
<https://www.zeekrlife.com/global/posts/imagining-beyond-the-zeekr-mix-arrives>



기후솔루션은 전 세계 온실가스 감축 및 올바른 에너지 전환을 위해 활동하는 비영리법인입니다.
리서치, 법률, 대외 협력, 커뮤니케이션 등의 폭넓은 방법으로 기후위기를 해결할 실질적 솔루션을 발굴하고,
근본적인 변화를 위한 움직임을 만들어 나갑니다.