

그린철강 설문조사 보고서

한국 철강산업의 그린철강 전환

그린철강에 대한 국내 기업의 인식 현황 및 활성화를 위한 정책제언



한국사회책임투자포럼(KoSIF)

한국사회책임투자포럼은 사회책임투자 촉진을 통한 지속가능한 사회 건설에 기여하기 위해 2007년 설립된 비영리기관이다. KoSIF는 연기금을 포함한 투자자들이 투자 결정 시 ESG요소를 고려하도록 촉진하고, 기업들의 ESG 경영을 장려하고 있다. 이외에도 국민연금법, 조달사업법, 산업발전법 개정에 기여하는 등 입법지원, 정책개발, 관여활동, 캠페인과 홍보 등 다양한 활동을 전개하고 있으며 2008년부터 CDP의 한국파트너로 활동하고 있다.

발간일	2024년 3월
저자	남나현 선임연구원(nhn5505@kosif.org) 정병하 연구원(bhjeong@kosif.org) 김태한 수석연구원(thkim@kosif.org)
디자인	정유민 선임연구원(yumin@kosif.org)

본 보고서는 정책 입안자, 기업 경영진, 투자자, 일반 시민 등이 그린철강에 대한 이해를 높이고, 관련 정책 및 사업 계획 수립에 참고자료로 활용될 수 있도록 작성되었다. 모든 내용은 신뢰할 만한 정보를 바탕으로 하여 검증을 거쳤으나 한국사회책임투자포럼은 이 보고서를 사용함으로써 발생하는 직·간접적 피해에 대해 법적 책임을 지지 않는다. 본 보고서의 내용을 인용하거나 복제할 경우 반드시 출처를 명시하고 위에 열거된 당사자에게 저작권이 있음을 고지해야 한다.

한국 철강산업의 그린철강 전환:

그린철강에 대한 국내 기업의 인식 현황
및 활성화를 위한 정책제언

목차

철강 산업, 그린철강으로의 패러다임 전환 시작	4
들어가며	
철강산업의 온실가스 배출과 수소환원제철	
그린철강 전환, 국내 기업의 현주소	8
그린철강 생산/구매 경험 및 계획	
그린철강 생산/구매 목표	
그린철강 전환, 국내 기업이 바라본 미래와 최우선 정책	12
그린철강 미래 인식	
장애 요인 및 필요한 정책	
정책제언	16
참고 문헌	17

들어가며

철강의 탈탄소화를 위해서 기존의 생산체계를 바꾸는 과정에서 막대한 비용이 발생하는 이유

1. 기존 고로-전로 설비 방식에서 수소환원제철로 전환하는 경우 사용하던 시설을 다시 사용할 수 없고 교체해야 한다.
2. 수소환원제철로 전환하게 되면 수소 생산 및 공급 인프라 구축 비용도 함께 고려해야 하기 때문이다.¹

철강 산업의 탈탄소화, 녹색철강으로의 패러다임 전환의 시작

철을 지배하는 세력이 세상을 지배해왔다. 강력한 철제 무기를 바탕으로 청동기에 머물러 있던 주변 세력을 정복하던 고대사회부터 유럽연합의 시초가 된 유럽석탄철강동맹에 이르기까지 불과 반세기 전까지도 철강의 생산능력은 국가의 힘과 전쟁 수행 능력과 직결되었음을 알 수 있다. 오늘날 철강이 가지는 안보 측면에서의 중요성은 많이 퇴색되었다. 냉전 종식 후, 자본주의와 무역 자유화의 바람을 타고 철강의 비롯한 제조업의 생산 거점이 비용 효율성을 찾아 유럽과 미국에서 아시아로 넘어온 지 오래다.

이제는 너무 흔해 모두가 잊고 있었던, 철강의 전략적 중요성이 최근 기후변화로 다시 한번 주목받고 있다. 하지만 관심의 초점은 변했다. 과거 얼마나 많은 철강을 생산할 수 있느냐가 중요했다면, 이제는 누가 그리고 얼마나 빨리 대량으로 탄소배출 없는 철강을 만들 수 있는 지로 패러다임이 변했다.

철은 우리 일상을 지탱하는 핵심 소재이자 대체제가 없는 자원이다. 문제는 우리 사회가 철강을 만들기 위해 막대한 온실가스를 배출하고 있다는 점이다. 반면 온실가스를 줄이기 매우 어려운 생산구조를 가지고 있기도 하다.

철강의 탈탄소화를 위해서는 기존의 생산체계를 완전히 새롭게 바꿔야 하는데, 이 과정에서 막대한 매몰비용이 발생하고 신규 투자도 필요하다. 문제의 핵심은 결국 누가 이 비용을 지불할 것인가로 귀결된다. 철이 우리의 일상과 기후변화에 미치는 영향을 생각한다면, 생산 기업에게만 그 책임을 맡겨 둘 순 없다. 철강 기업의 책임이 가벼워서 라기보다는, 일부 기업의 무책임이 인류 전체의 실패로 연결되는 것을 막아야 하기 때문이다.



설문에 응답한 소비·생산기업 산업 군

		기업 수(%)
구분	산업군	기업 수
소비	소계	150(100)
	건설	13(9)
	금속가공	7(5)
	기계	37(25)
	자동차	52(35)
	전기·전자	17(11)
	조선	24(16)
생산	1차금속제조업	50(100)

그린철강 인식조사 철강 탄소 중립 달성의 첫걸음

최근 EU 탄소국정조정제도(CBAM) 도입을 계기로 국내 철강 업계의 온실가스 감축에 대한 관심이 높아지고 있는 것은 사실이다. 하지만 도입 10 년을 맞이하는 배출권거래제가 철강 산업의 실질적 온실가스 감축에 거의 기여하지 못했다는 사실 또한 잊어서는 안 된다. 철강의 탈탄소화를 위해서는 철강 기업의 자체적 노력과 이를 뒷받침할 규제 또한 필요하다.

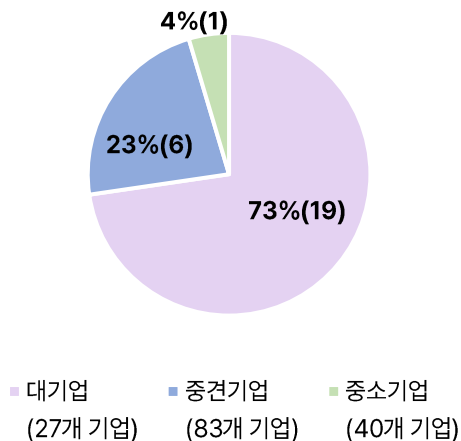
하지만 이 못지않게 중요한 것이 그린철강에 대한 시장의 수요다. 수요를 외면하는 기업은 없다. 더 높은 금액을 지불해서라도 탄소배출 없는 철강을 구매하고자 하는 소비자가 늘어난다면, 철강기업의 탈탄소 전환도 가속화될 것이다. 반대로 시장의 수요가 없는 상황에서는 아무리 규제를 강화한다 해도, 기업은 결국 이를 회피할 수단부터 찾게 될 것이다.

본 보고서는 국내 최초로 철강 생산기업 뿐만 아니라 소비기업의 그린철강에 대한 인식을 조사했다. 설문을 통해, 50 개의 철강 생산/판매기업과 150 개의 소비기업과 그린철강 생산/구매 의사, 향후 생산/구매 목표, 추가 지불의사 및 필요 정책 등을 분석했다.

설문 응답 기업 개요

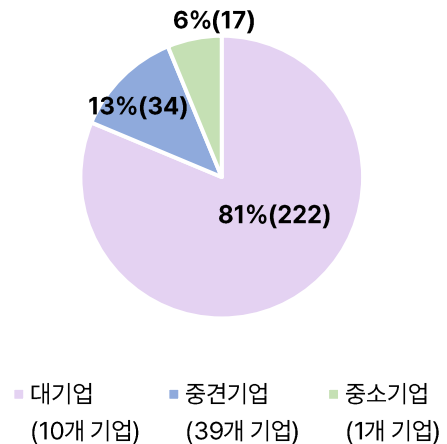
<소비기업의 연평균 구매량(최근 3 년 기준)>

% (평균 만 톤)



<생산기업의 연평균 생산량(최근 3 년 기준)>

% (평균 만 톤)



철강산업의 온실가스 배출과 수소환원제철

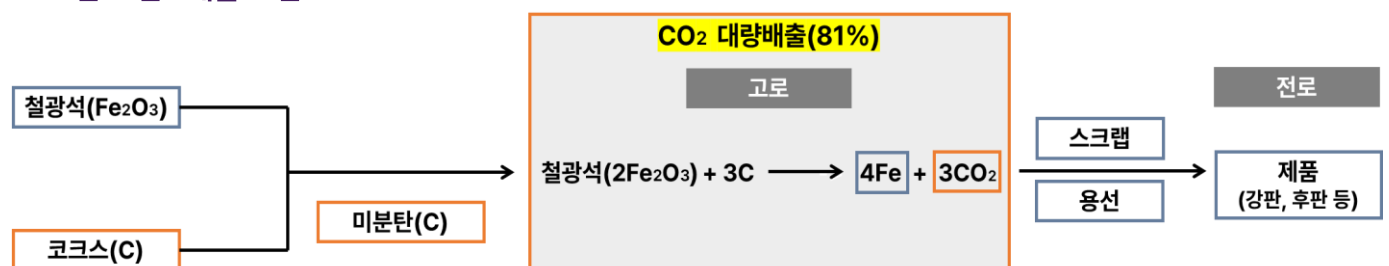
철강산업이 온실가스 다배출 산업: 고로-전로 제선공정에서 탄소 대량 배출

철강산업은 전세계 온실가스 배출의 7%를 차지하는 온실가스 다배출 산업이다. 역사적으로도 지금까지 9%를 차지하는 대표적인 온실가스 다배출 업종이다. ⁱⁱ 국내에서도 93.1 백만 톤을 배출 ⁱⁱⁱ, 국가 총 배출량의 14.2%를 차지했다. ^{iv} 에너지경제연구원 자료에 따르면, 2018 년 기준 국내 철강 부문은 주요 산업 부문 배출량의 37.2%를 차지함. ^v 철강 부문의 온실가스 배출량은 2010 년 이후 24% 증가해, 제조업 평균 상승률인 15.2%를 크게 상회했다.

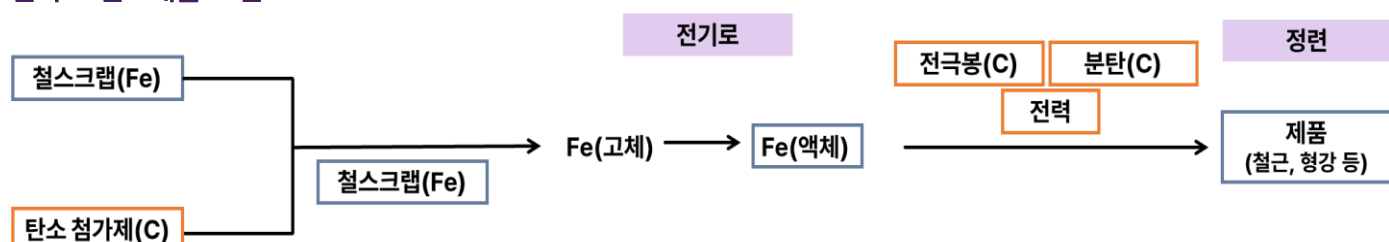
철강생산 공정은 크게 고로-전로 방식과 전기로 방식으로 구분할 수 있다. 고로-전로 방식은 고로(高爐)에서 자연상태의 철광석에 붙어 있는 녹을 제거하고 동시에 철광석을 쇠물로 녹이는 제선공정, 전로에서 쇠물에 녹아 있는 불순물을 제거하는 제강공정 그리고 철강을 사용 목적에 맞게 가공하는 압연공정으로 나뉜다. 제선공정에서 철광석 즉, 산화철에서 녹을 제거하기 위해 코크스(C)를 사용하여 산화철의 산소(O₂)를 제거하는 환원과정을 거치게 되는데, 이때 탄소와 산소가 결합하여 대량의 이산화탄소(CO₂)가 만들어진다.

전기로 방식은 녹이 많지 않은 철 스크랩(고철)을 주원료로 사용하여 코크스 사용이 상대적으로 많지 않다. 고철을 녹이기 위해 투입되는 전기의 생산 과정에서 발생하는 온실가스가 주요 배출원으로, 배출량은 고로-전로 방식의 25% 수준이다. 하지만, 철 스크랩만으로는 늘어나고 있는 전세계 철강 수요를 모두 감당하기는 어렵다는 명확한 한계도 존재한다.

고로-전로 탄소배출 흐름 ^{vi}



전기로 탄소배출 흐름



수소환원제철, 철강 산업 탄소 감축 방안으로 주목

온실가스 배출 없이 철을 계속해서 이용할 수 있는 방법인 수소환원제철이 주목받는 이유도 이 때문이다. 수소환원제철은 탄소(코크스)가 아닌 수소를 사용하여 지구 상에서 모래와 알루미늄 다음으로 풍부하게 존재하는 광물인 철광석(산화철)을 환원하고, 환원을 마친 철은 전기로를 사용하여 녹이는 방식이다. 이때 전기로에 사용되는 전기는 재생에너지로 생산하면, 탄소배출 없이 철강을 생산할 수도 있다.

최근 아르셀로미탈, 티센크루프 등 해외 유수의 철강기업이 각국 정부의 지원 아래 수소환원제철의 상용화를 서두르고 있으며, 국내에서는 포스코가 2028 년 시험 생산 플랜트 준공을 목표로 하고 있는 것으로 알려졌다.^{vii}

방식에 따른 철강제품 주 사용처

철 스크랩에는 철에 크롬, 니켈, 망가니즈 등 다른 금속을 첨가한 합금강이 포함되어 있어 불순물 분리가 어렵다는 단점이 있다. 이 때문에 고로-전로 방식을 통해 생산된 강철은 강판이나 후판으로 가공되어 자동차, 선박, 전자제품 등 높은 품질이 요구되는 산업에, 전기로 제품은 철근이나 형강으로 가공되어 건설업에 주로 사용되어 왔다.

주요 철강 기업의 수소환원제철 계획 ^{viii}

기업명	기술	용량(Mt)	가동계획연도	분류
포스코	수소환원철	1	2028	시험용
아르셀로미탈		2.3	2025	상업용
티센크루프		2.5	2026	상업용
사브		1.3	2026	상업용
H2 그린스틸	수소환원철-전기로	2.5	2025	상업용

그린철강 생산/구매 경험 및 계획

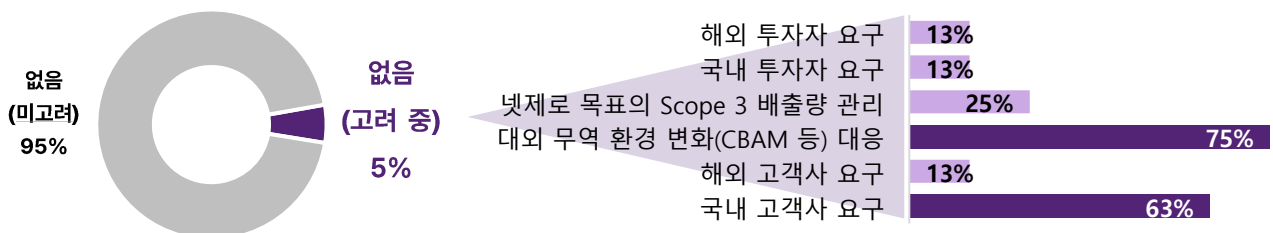
그린철강 전환에서 생산기업은 준비중, 소비기업은 주저

설문에 응답한 생산기업과 소비기업 가운데, 그린철강을 생산하거나 구매한 경험이 있다고 응답한 기업은 없었다. 향후 계획을 묻는 질문에는 생산기업의 38%(19개)가 향후 그린철강 생산을 고려 중이라고 응답한 반면, 소비기업 가운데 그린철강 구매를 고려하고 있다는 응답한 기업은 5%(8 개)에 불과해 생산기업과 소비기업 간의 큰 인식 차이를 보였다.

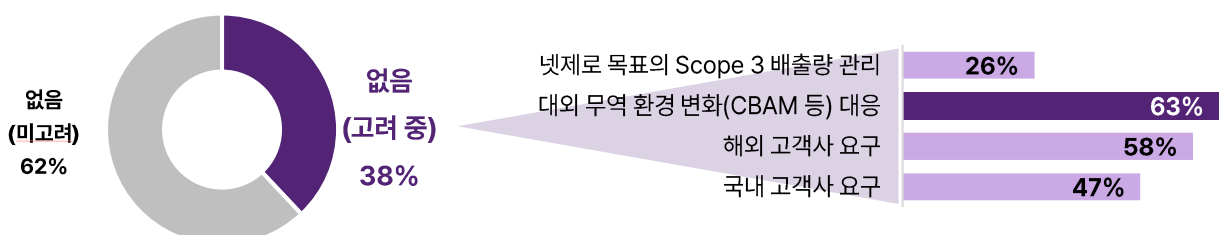
생산기업은 그린철강 생산을 고려하는 가장 큰 이유로 CBAM 과 같은 해외 무역환경 변화와 고객사의 요구를 꼽았다. 해외 고객사뿐만 아니라 국내 고객사의 요구에 대응하기 위해서라고 응답한 기업의 수도 높은 것이 특징적이다. 이어지는 국내 철강 소비기업의 답변을 종합하여 판단해보면, 실제 국내 고객사의 요청이 있었다고 보는 것 보다는 향후에 이러한 요구들이 있을 수 있다는 전망에 기인하여 답변한 것으로 해석된다. 그린철강 생산시점은 3~5 년(8 개사)과 6~10 년(5 개사) 순이었으며, 4 개 기업은 향후 1, 2 년 내에 생산을 계획하고 있다고 밝혔다.

그린철강 구매 의사가 있다고 밝힌 8 개 소비기업을 업종별로 구분하면, 자동차업종기업이 5 개로 가장 많았으며, 조선과 전기전자 업종이 각각 2 개와 1 개였다. 이들 8 개 기업은 'CBAM 과 같은 해외 무역환경 대응'과 '국내 고객사의 요구'를 그린철강 구매를 고려하는 핵심 이유로 지목했다.

소비기업의 그린철강 구매 고려 여부와 이유(2개 복수 응답)



생산기업의 그린철강 생산 고려 여부와 이유(2개 복수 응답)



해외 정책시장 변화 대응과 국내 탈탄소화 촉진 정책 동반의 필요성

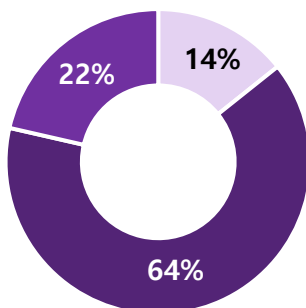
철강을 직접 구매하는 기업에는 개인소비자에게 완제품을 판매하는 B2C 기업뿐만 아니라 중간재를 고객사에 납품하는 B2B 기업도 다수 포함된다. 특히 자동차 업종의 경우, 그린철강 구매를 고려하는 중견/중소기업(4 개)도 많았는데, 공급망에 위치한 국내 중견/중소기업도 현재 수출 대기업에 집중된 탄소 관련 규제나 요구가 궁극적으로는 공급망에 대한 요구로 이어질 것으로 인식하기 시작한 것으로 보인다.

전반적으로 국내 소비기업의 그린철강에 대한 구매의지가 낮은 와중에 그나마 일부 의사를 보인 자동차나 조선업종 기업의 관심이 모두 국내가 아닌 해외 정책 또는 시장환경 변화에 기인한 것으로 파악되었다. 그린철강 구매 의사를 밝힌 대다수 기업이 '국내 고객사 요구'와 '해외 무역환경 변화'를 복수로 선택했는데, 이는 이들 기업이 「해외 정책/시장 변화 ▶ 수출 대기업 ▶ 공급망 기업」순으로 영향이 전파될 것으로 전망하고 있기 때문으로 유추할 수 있다. 실제로 이들 기업이 제시한 그린철강 구매 시기도 향후 3 년~5 년사이가 가장 많았는데, 이는 EU CBAM의 전환기가 끝나고 본격적인 시행이 들어가는 시점과 일치한다.

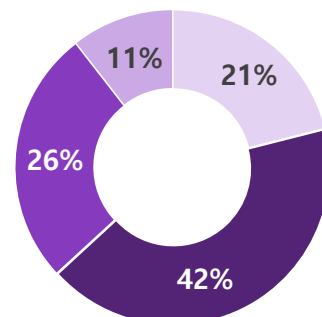
국내 철강 생산량의 70%가량은 내수용이라는 점을 고려하면, 철강산업의 탈탄소화를 위해서는 한국 내에서 그린철강의 소비를 촉진할 수 있는 정책이 반드시 동반되어야 한다. ^{ix}

그린철강 구매 시작을 고려하는 시점

<소비기업>



<생산기업>



■ 1년 ~ 2년 ■ 3년 ~ 5년 ■ 6년 ~ 10년 ■ 11년 이후

■ 1년 ~ 2년 ■ 3년 ~ 5년 ■ 6년 ~ 10년 ■ 11년 이후

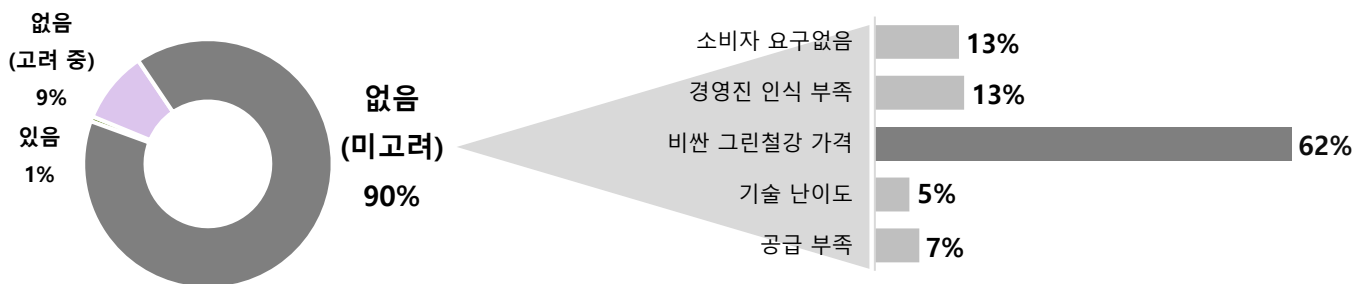
그린철강 생산/구매 목표

수요 신호 부족과 비용 문제가 그린철강 목표 수립을 저해

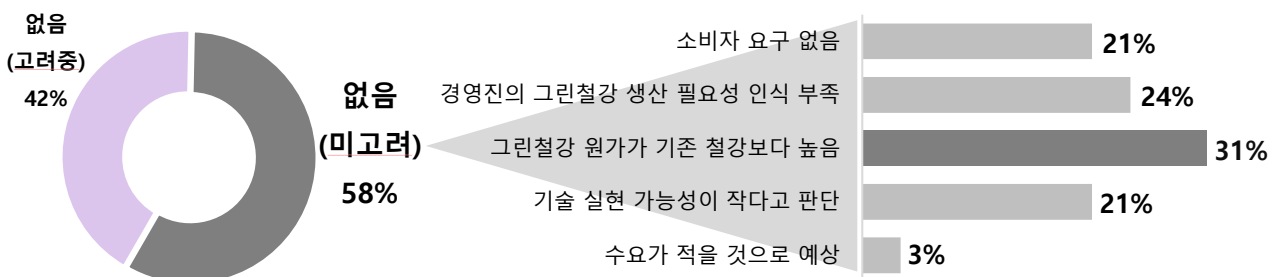
그린철강 전환에 대한 목표를 수립한 기업도 많지 않았다. 소비기업 가운데 단 1개 기업만이 그린철강 구매 목표를 가지고 있다고 응답했으며, 14개 기업(9%)은 향후 목표를 수립할 계획이 있다고 밝혔다. 생산기업의 경우, 목표를 수립했다고 응답한 기업은 없었으나 42%(21개)기업이 향후 목표를 수립하겠다고 밝혔다. 전반적으로 생산기업이 소비기업에 비해 향후 그린철강에 대한 수요를 긍정적으로 전망하는 것으로 나타났다. 공급이 수요를 창출하기도 한다. 특정 재화가 존재하지 않거나 충분히 공급될 수 가망이 없다고 판단하면 소비자는 애당초 해당 재화에 대한 구매 계획 자체를 수립하지 않는 경우도 흔하기 때문이다. 실제 이러한 경우, 충분한 재화가 시장에 공급되면 수요가 폭발적으로 만들어지기도 한다. 하지만 철강산업의 특성상 명확한 시장의 수요가 없는 상태에서 공격적으로 공급을 확대하기에는 지나치게 많은 자본이 투입되는 산업이다. 그린철강의 빠른 공급 확대를 위해서는 수요 시그널이 함께 해야 한다.

소비기업의 경우, 과반수 이상(62%)이 목표가 없거나 수립을 고려하지 않는 이유로 비싼 가격을 꼽았다. 생산기업도 원가상승(31%)과 소비자 요구 없음(21%)을 가장 주된 이유로 응답했다. '기술 실현가능성 부족'을 이유로 제시한 21%의 기업을 제외하면, 역으로 나머지 기업은 모두 적절한 수요만 있다면 생산 목표를 수립하고 이행할 의사가 있다고 분석할 수 있는 대목이다.

소비기업의 목표수립 여부와 목표가 없는 이유(2개 복수응답)



생산기업의 목표수립 여부와 목표가 없는 이유(2개 복수응답)



그린철강 전환으로 발생하는 비용과 최종제품에 미치는 영향 분석

결국 생산기업과 소비기업 모두 가장 큰 우려를 나타낸 지점은 비용상승과 그에 대한 수용성 문제였다. 생산기업의 절반(58%)은 그린철강의 생산원가가 기존 철강 대비 10~20% 상승할 것으로 전망했으며, 21~40% 상승을 예측한 기업도 37%에 이르렀다. 반면 설문에 참여한 소비기업의 절반은 그린철강에 대해 추가비용 지불의사가 없다고 응답했고, 나머지 절반은 10~20% 수준의 추가비용을 감내할 수 있다고 밝혀 생산기업과 소비기업 간 비용인식에 격차가 존재함이 나타났다.

해외시장에서는 SSAB 와 H2GreenSteel 같은 기업이 그린철강의 원가가 기존대비 각각 20~30%, 25% 상승할 것으로 예상했다. ^x 국내 생산기업의 전망과 큰 차이가 없었다. 아울러 최근 발표된 그린철강이 최종 제품의 가격에 미치는 영향에 대한 분석도 주목할만하다. 한 해외 연구에서는 그린철강이 최종 자동차 가격상승에 미치는 영향을 1% 수준으로 추정하였으며, 풍력발전으로 생산된 전력의 원가에 미치는 영향은 2~6%으로 전망했다. ^{xi} 이러한 분석은 기업이 제품에 그린철강을 적용하더라도 실제 최종 소비자의 가격 수용성에 미치는 영향이 기존의 우려만큼 크지 않을 수 있다는 점을 시사한다. 특히, 그린철강 사용 제품에 대한 그리니엄(친환경 제품에 대한 소비자의 추가 지불의사)이 일부 존재할 수 있다는 점을 고려하면, 적절한 소비자 가격 보조 정책을 통해 초기 시장을 형성할 수 있을 것으로 생각된다.

구매/생산기업 추가 부담 금액 가능 범위

범 위	소비기업	생산기업	글로벌 기업 예상
비용 추가 의사 없음	50%	-	
10% ~ 20% 상승	50%	58%	
21% ~ 40% 상승	-	37%	✓
41% ~ 50% 상승	-	-	
51% ~ 60% 상승	-	5%	

그린철강 미래 인식

그린철강 전환의 미래경쟁력 측면에서의 전망 (5 점, 매우 그렇다)

소비기업 (산업별)

구 분	평균 점수
건설	3.23
금속가공	2.86
기계	3.32
자동차	3.71
전기 · 전자	3.76
조선	3.92
전체 평균	3.57

생산기업 (규모별)

구 분	평균 점수
대기업	4.0
중견기업	3.6
중소기업	5.0
전체 평균	3.72

*중소기업: 1개 기업 응답

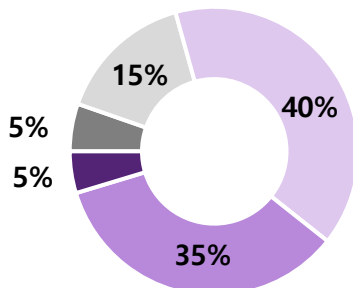
그린철강은 미래 경쟁력 측면에서 중요하다고 인식하나 수요 전망은 소비기업보다 생산기업이 긍정적

소비기업과 생산기업 모두 미래 경쟁력이라는 측면에서 그린철강의 중요성에 대해서는 전반적으로 공감하고 있었다. 그린철강의 중요성을 '전혀 중요하지 않다(1 점)'부터 '매우 중요하다(5 점)까지 5 점 척도로 분석한 결과, 생산기업은 평균 3.75 점, 소비기업은 3.57 점으로 인식 수준에 큰 차이가 없었다. 생산기업을 기업 규모로 분석해보면, 대기업이 4.0 점으로 중견기업(3.6 점)보다 높았다. 소비기업의 경우 업종 간에 유의미한 차이를 보였는데, 조선(3.92 점), 전기 · 전자(3.76 점), 자동차(3.71 점) 업종이 내수 중심 업종보다 높았다.

반면 그린철강의 미래 수요 증가 전망에 대해서는 생산기업과 소비기업의 인식 수준에 차이가 있었다. 동일한 5 점 척도 기준으로 생산기업은 평균 3.52 점이었으나, 소비기업은 3.18 점에 그쳤다. 소비기업의 경우, 앞선 중요성 인식과 동일하게 자동차, 조선 등 수출 비중이 높은 기업이 상대적으로 미래 수요 증가를 높게 보고 있었다. 종합하면, 생산기업이 소비기업에 비해, 소비기업 내에서는 수출 업종이 내수 업종에 비해 미래 수요 증가를 긍정적으로 전망하고 있었다.

그린철강 미래 수요 증가 전망(5점, 매우 그렇다)

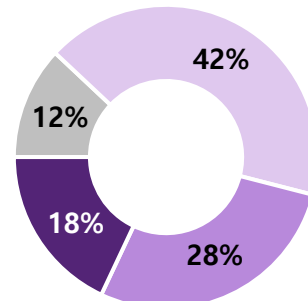
<소비기업>



■ 매우 그렇다 ■ 조금 그렇다 ■ 보통이다 ■ 조금 그렇지 않다 ■ 매우 그렇지 않다

평균 3.18
(5점: 매우 그렇다)

<생산기업>



■ 매우 그렇다 ■ 조금 그렇다 ■ 보통이다 ■ 조금 그렇지 않다 ■ 매우 그렇지 않다

평균 3.52
(5점: 매우 그렇다)

*** Targets set**

; 단기적인 목표(현재부터 5년 ~ 10년 사이 기간) 설정, 이미 SBTi 검증절차 통과하여 공식적으로 승인받은 목표를 설정했다는 것을 의미함

**** Committed**

; 기업이 장기적인 목표(보통 2050년까지 목표시점)인 넷제로 달성을 위해 명확한 계획을 세우고 SBTi에 공식적으로 알린 상태. 아직 검증 절차 완료하지 못했지만 목표달성을 위한 약속을 한 상태를 의미함

Scope 3 감축 목표 이행의 수단으로 그린철강 구매가 증가할 전망

설문 전반을 통해 소비기업의 그린철강에 대한 인식이 생산기업에 비해 낮게 나타났다. 하지만 중장기적으로는 이러한 현상이 개선될 것으로 전망한다. 국내 기업가운데 63 개 기업이 과학기반감축목표 이니셔티브(SBTi)에 가입되어 있는데, SBTi 가입기업은 Scope 3 배출량을 포함한 감축 목표를 수립하고 이행해야 한다. 원자재 가운데서도 온실가스 배출량이 많은 철강 구매를 통한 배출량을 줄이지 않고는 Scope 3 목표이 달성이 현실적으로 불가능하기 때문에, 소비기업의 인식 수준도 점차 올라갈 것으로 생각된다. 참고로 일본은 943 개 기업이 SBTi 에 가입했는데, 국내 기업 또한 최근 투자자나 고객사를 통해 SBT 수립 및 이행을 요구받고 있어 국내 가입 기업 수도 지속 늘어날 것으로 전망된다.

아직 국내 기업이 Scope 3 배출량 산정 체계 자체를 갖추거나 재정립하는 단계에 머물러 있어, Scope 3 감축 목표 이행 단계에서 필요한 그린철강 구매에 대한 인식 수준이 낮은 것으로 판단된다. 현대건설, SK 에코플랜트 등 국내 건설사들도 SBTi 에 가입했거나 가입을 준비하고 있어, 중장기적으로는 내수 기업 중 철강 소비가 가장 많은 건설업의 그린철강 구매도 늘어날 것으로 생각된다. 향후 발생할 수 있는 그린철강의 공급 불균형을 막기 위해, 기업의 넷제로 목표 이행을 위해 필요한 그린철강 수요와 시기에 대한 모니터링하고 수요-공급기업간의 정보 공유 체계 구축도 필요할 것으로 생각된다.

국내 건설사 SBTi 현황 Scope 3 ^{xii}

회사명	구분	Near term	Net-zero
현대건설	기업	Targets set*	Committed**
포스코 E&C	기업	Targets set	-
SK 에코플랜트	기업	Targets set	-

넷제로 목표는 있지만, 그린철강은 안 사는 이유? 국내 기업들의 딜레마

넷제로 목표 달성을 위해 많은 기업들이 전략을 수립하고 있음에도 불구하고, 그린철강 구매에 대한 응답이 없다는 점은 주목할 만 하다. 일부 소비기업은 공급망을 포함하여 넷제로 목표를 세우고 있으며, 이는 산업 전반에 걸쳐 그린철강의 구매가 필수적임을 의미한다. 그러나 설문조사 결과에 따르면, 아직 그린철강에 대한 구매 계획이나 목표를 수립하지 않은 기업이(149개 소비기업) 수립한 기업보다(1개 소비 기업) 훨씬 많은 것으로 나타났다. 이는 일부 기업들이 아직 그린철강 구매에 대해 응답하지 않았거나, 구매 계획조차 세우지 않았음을 시사한다. 모든 분야에서 철강 문제가 해결되지 않는다면, 넷제로 목표 달성은 어려운 일이 될 것이며, 그린철강에 대한 명확한 계획과 목표 수립의 중요성 나아가 실제적인 달성 방안에 대해 깊이 고찰해야 한다는 점을 시사한다.

장애요인 및 정책 지원

국내 및 해외 정책 지원금 비교 ^{xiii}

소비기업 (산업별)

구 분	지원예산
한국	2,097 억원 ^{xiv}
EU	8 억 유로 ^{xv} (1.15 조원)
미국	850 억 달러 ^{xvi} (113.6 조원)

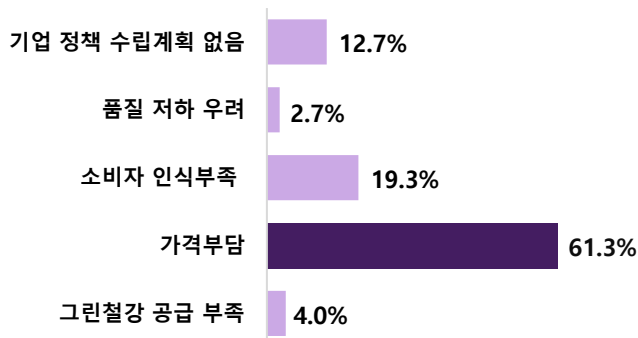
철강 기업 장애요인, 소비기업은 가격부담 생산기업은 기술 확보 어려움

소비기업이 그린철강 구매와 관련하여 가장 큰 장애요인으로 지목한 것은 역시 가격부담(61%)이었다. 앞서 언급한 바와 같이, 최종제품의 철강 투입량에 따라 그린철강이 제품 가격에 미치는 영향이 상이할 수 있다. 이에 따라, 소비기업이 전략적으로 그린철강 도입 여부를 검토하기 위해서는, 정부차원에서 기존철강과 그린철강의 생산단가 차이뿐 아니라 제품별 소비자가격에 미치는 영향과 비용 전가 가능성 및 수용성 등에 대한 연구를 추진하여, 기업의 구매 의사 결정을 지원하는 것도 필요해 보인다.

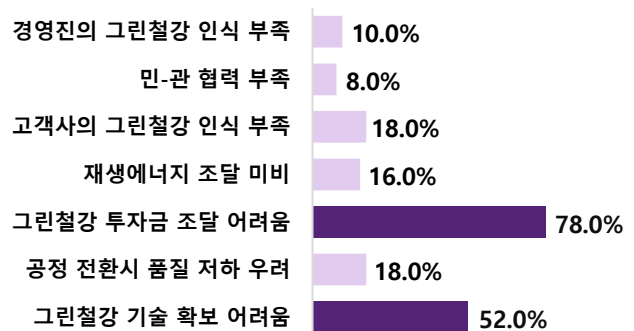
생산기업은 전반적인 수요 시그널 부족 못지않게, '그린철강 투자금 조달의 어려움'과 '기술 확보 어려움'을 가장 큰 장애요인으로 지목했다. 이는 기업규모와 무관하게 공통적으로 나타난 의견으로, 상대적으로 자금조달 환경이 용이한 대기업의 경우도 수소환원제철을 위한 설비 교체와 재생에너지 확보에 필요한 막대한 자금을 조달하기는 쉽지 않기 때문이다. 우리나라 철강기업의 그린철강 전환에 대한 직접 지원이 미국이나 EU 와 비교해서는 현저히 부족한 것이 현실이다. 재정 여건 상 직접 지원이 어렵다면, 그린철강을 위한 펀드 조성이나 보증지원 등을 통한 금융 조달 환경 개선으로 간접지원 방법도 적극 모색할 필요가 있다.

그린철강 전환을 막는 장애요인(2 개 복수응답)

<소비기업>



<생산기업>



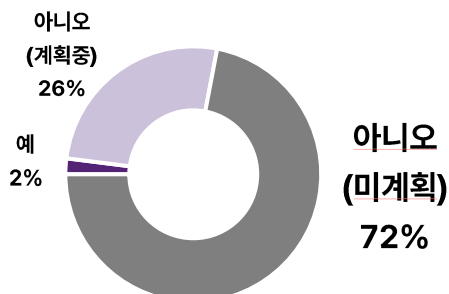
그린철강 생산에 필수적인 재생에너지 조달, 생산기업의 관련 목표수립 미진

생산기업이 수소환원제철 체계를 완성하기 위해서는 생산 설비뿐만 아니라 환원제로 사용되는 그린수소와 철을 녹일 때 필요한 재생전기가 반드시 동반되어야 한다. 생산기업 가운데 재생에너지 확보 목표를 수립한 기업은 1 개에 불과했으며, 계획을 수립하겠다고 밝힌 기업도 26%에 불과했다. 그린철강 생산 전략과 더불어 그린철강 생산의 핵심인 재생에너지 목표 및 세부 전략 수립도 시급한 상황이다. 특히, RE100 의 영향으로 인해 철강 이외에도 제조 · 서비스 · 에너지 기업도 재생에너지 전력 사용이 필수가 되고 있는 상황이므로, 재생에너지 생산 확대와 더불어 국가 차원의 산업별 재생에너지 수요 관리도 필요하다.

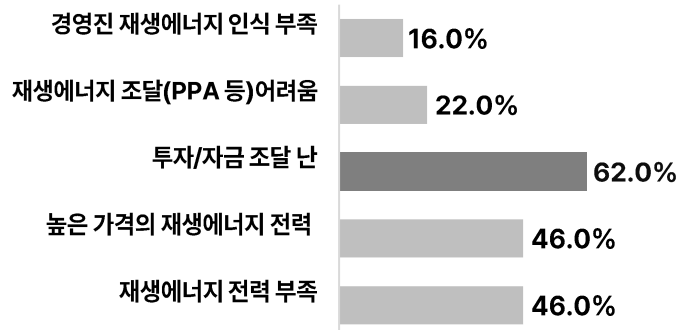
생산기업은 그린철강 재생에너지 조달에 있어 주된 장애요인으로 재생에너지 관련 시설 투자 및 자금 조달을 꼽았다. 그 뒤를 이어 높은 가격의 재생에너지 전력, 재생에너지 전력 부족의 응답 순을 보였다. 탄소 배출을 감축하기 위해 그린철강 전환을 시도하려고 해도 이를 뒷받침하기 어려운 국내 상황임을 추측할 수 있다. 생산기업이 장애요인으로 꼽은 부분에 대해 정부의 시설투자 지원과 재생에너지 시장 활성화가 필요한 시점이다.

생산기업의 재생에너지 인식

<재생에너지 조달 목표 여부>



<재생에너지 조달의 주요 장애요인(2개 복수응답)>



정책제언

“전 세계 철강 산업의 탄소 감축에 대한 관심이 높아지며, 국내의 철강 소비 · 생산기업의 대응 역시 중요성이 커지고 있다. 그린철강은 기존보다 적은 탄소를 함유하고 탄소가 저감된 공정을 통해 생산된다.”

“고로-전로에서는 부생가스 발전으로 전력을 자체 조달하는 경우가 있는데, 수소환원제철은 이러한 부생가스가 발생하지 않기 때문이다.”

“그린수소란, 태양광, 풍력 등의 신재생에너지를 이용, 수전해 방식으로 얻은 수소이며 가장 친환경적인 수소 생산 방식이다.”

1. 그린철강 소비 촉진 정책

- 그린철강 수요 부족은 관련 시장 활성화를 저해할 수 있다. 소비기업의 명확한 그린철강 수요 없이 그린철강 생산은 현실적으로 이루어지기 어렵다. 설문 결과에 따르면, 수요기업의 목표수립과 이를 고려하는 응답은 생산기업보다도 적었다.
- 그린철강 모니터링: 수요-공급시장에서 발생할 수 있는 가격 불일치를 방지하고, 물량 조정 등을 통해 지속가능한 그린철강 시장이 되도록 운영할 수 있다.
- 정부차원에서의 수요 진작: 그린철강 공공조달 확대, 그린철강 사용 인증시스템 도입 등을 통해 초기 그린철강 수요시장을 형성할 수 있다.
- 그린철강 가격 영향 연구: 그린철강 사용 제품별 소비자 가격이 미치는 영향, 비용, 수용성 등에 대한 연구를 통해 기업의 그린철강 구매 의사 결정을 촉진시킬 수 있다.
- 그린철강 기준확립: 그린철강에 대한 기업의 관심과 제품의 투명성을 증진할 수 있고, 이를 통해 시장 경쟁력 강화와 탄소국경제도와 같은 규제 대응 또한 가능할 수 있다.

2. 그린철강 시설투자에 대한 재정적 지원 정책

- 그린철강 생산시설의 구축 및 운영에는 수십 억 달러 이상의 초기 투자비용이 수반되는데, 이러한 고비용이 요구되는 구조는 투자자 및 기업에게 큰 재정적 부담으로 작용하여 그린철강 전환을 어렵게 만든다.
- 펀드 조성을 통한 자금마련: 정부 주관, 민간 공동참여 형식의 그린철강 시설 특별 펀드를 조성하여 그린철강 생산시설 건설과 운영에 필요한 자본을 제공하고, 초기 투자 비용 문제를 완화시킬 수 있다.
- 프로젝트 파이낸싱(PF) 및 이자율 감면 혜택: 금융권으로부터 프로젝트 파이낸싱(PF)을 활용, 그린철강 프로젝트에 투자하는 금융기관에게는 이자율 감면 등의 혜택을 제공하여 금융지원을 확대한다. 이를 통해 그린철강 프로젝트의 재정적 부담을 줄이고, 금융기관의 참여를 유도할 수 있다.

3. 그린철강 재생에너지 확대 정책

- 기존 고로-전로보다 수소환원제철 공정은 약 20~100%의 전력이 추가적으로 소모될 것으로 추정된다. 따라서, 그린철강 전환 시 전력이 부족할 가능성이 높아진다. ^{xvii}
- 재생에너지원 확대: 재생에너지 발전소 추가 건설, 조달 다양화를 통해 재생에너지를 확보함으로써 부족한 전력문제에 대응할 수 있다.
- 그린수소 확보: 수소환원제철 공정 중 철광석을 환원시키는 과정에서 그린수소의 사용은 필수적이다. 앞에서 언급한 재생에너지 전력이 확보된다면 재생에너지 전력을 통해 환원제인 그린수소도 함께 생산할 수 있다. 이때 재생에너지와 그린수소 공급, 나아가 재생에너지 전력도 충당하게 되어 전력문제도 해결할 수 있다.

-
- ⁱ 이경수, 유지영, 2021, "탄소중립 중점기술(안) -탄소중립 실현을 위한 연구개발투자 중점기술", 53p
- ⁱⁱ Nature Communications, "Efficiency stagnation in global steel production urges joint supply- and demand-side mitigation efforts", 2021, <https://www.nature.com/articles/s41467-021-22245-6#MOESM1>
- ⁱⁱⁱ 한국환경산업기술원, 2023, "탄소중립 핵심기술 동향 및 전망 분석 연구", 11p
- ^{iv} 환경부, 2023.12, 2023년 국가 온실가스 인벤토리(1990-2021) 공표, 6(2)
- ^v 에너지경제연구원, 2022.12, "탄소중립을 위한 철강 생산공정 전환 시나리오 분석 연구", [https://www.keei.re.kr/web_keei/d_results.nsf/0/1908F7919F125C5D492589800004C973/\\$file/22-03_%ED%83%84%EC%86%8C%EC%A4%91%EB%A6%BD%EC%9D%84%20%EC%9C%84%ED%95%9C%20%EC%B2%A0%EA%B0%95%20%EC%83%9D%EC%82%B0%EA%B3%B5%EC%A0%95%20%EC%A0%84%ED%99%98%20%EC%8B%9C%EB%82%98%EB%A6%AC%EC%98%A4%20%EB%B6%84%EC%84%9D%20%EC%97%B0%EA%B5%AC.pdf](https://www.keei.re.kr/web_keei/d_results.nsf/0/1908F7919F125C5D492589800004C973/$file/22-03_%ED%83%84%EC%86%8C%EC%A4%91%EB%A6%BD%EC%9D%84%20%EC%9C%84%ED%95%9C%20%EC%B2%A0%EA%B0%95%20%EC%83%9D%EC%82%B0%EA%B3%B5%EC%A0%95%20%EC%A0%84%ED%99%98%20%EC%8B%9C%EB%82%98%EB%A6%AC%EC%98%A4%20%EB%B6%84%EC%84%9D%20%EC%97%B0%EA%B5%AC.pdf)
- ^{vi} 재료산업인적자원개발위원회, 2022, 재료산업인적자원개발위원회 이슈리포트 4분기
- ^{vii} 철강금속신문, 2023.11, "(르포)아름 딛고 일어난 포항제철소, 수소로 철을 만드는 꿈의 제철소로 거듭난다", <http://www.snmnews.com/news/articleView.html?idxno=526066>
- ^{viii} Action Speaks Louder, "글로벌 주요 철강기업의 친환경 철강 생산 프로젝트 현황", Green Steel Tracker
- ^{ix} 에너지온실가스종합정보 플랫폼, https://tips.energy.or.kr/overconsector/overconsector_view_02.do?code_num=MI&ch_code_num=MI02
- ^x Bloomberg NEF, 2023.06, "Green Steel Demand is Rising Faster Than Production Can Ramp Up", <https://about.bnef.com/blog/green-steel-demand-is-rising-faster-than-production-can-ramp-up/>
- ^{xi} Bloomberg, 2023.06, "What it would take to make steelmaking greener", <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-06-20/why-steel-s-carbon-emissions-are-so-high-and-what-s-needed-to-lower-them?sref=etBYO4Ua>
- ^{xii} Science Based Targets, Target Dashboard, <https://sciencebasedtargets.org/target-dashboard>
- ^{xiii} 탄소금속신문, 2023.09, "'탄소중립 그린드컨소시엄' 출범 ... 철강 등 4대 업종 상호협력", <http://www.snmnews.com/news/articleView.html?idxno=522734>
- ^{xiv} 한국무역협회, 2022.12, "산업부, 탄소국경제도 지원 확대...철강 업종에 2097억원 투입", <https://www.kita.net/board/totalTradeNews/totalTradeNewsDetail.do?no=72324&siteId=1>
- ^{xv} xiv-i) EUROPA, "State aid: Commission approves German €550 million direct grant and conditional payment mechanism of up to €1.45 billion to support ThyssenKrupp Steel Europe in decarbonising its steel production and accelerating renewable hydrogen uptake", https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_3928
- xiv-ii) EUROPA, "State aid: Commission approves €850 million French measure to support ArcelorMittal decarbonise its steel production", https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_3925
- ^{xvi} EUROFER, "An EU industrial policy providing a strong business case for green investment in Europe", <https://www.eurofer.eu/publications/position-papers/an-eu-industrial-policy-providing-a-strong-business-case-for-green-investment-in-europe>
- ^{xvii} 포스코 뉴스룸, 2021.02.01, "미래 철강은 수소환원제철로?!", <https://newsroom.posco.com/kr/%EC%88%98%EC%86%8C%ED%99%98%EC%9B%90%EC%A0%9C%EC%B2%A0/>

한국 철강산업의 그린철강 전환

그린철강에 대한 국내 기업의 인식 현황
및 활성화를 위한 정책제언



www.kosif.org

kosif!@kosif.org / (+82) 02-738-1152

06088 서울특별시 강남구 학동로 402, 707호 (삼성동 천마빌딩)