

2023년 09월 19일 | 키움증권 리서치센터
 산업분석 | 철강금속 Overweight(Maintain)

눈앞에 다가온 탄소국경세

오는 10월부터 철강·알루미늄·시멘트·비료·수소·전력 등 6개 업종에 우선적으로 EU의 CBAM이 적용된다. 2025년 12월까지의 전환기간으로 각 수입품의 탄소배출량을 우선적으로 보고하고 본격적인 CBAM 인증서 구매 의무는 2026년부터 발생 예정이다. EU는 판재료를 중심으로 한국 철강사들의 주력 수출시장 중의 하나로 국내 철강사들에게도 탄소중립은 이제 더 이상 미룰 수 없는 현실로 다가왔다. CBAM 적용을 계기로 앞으로 저탄소 철강생산체제로의 전환이 본격화 될 전망이다.

철강금속/유틸리티 Analyst 이종형
 leejh@kiwoom.com

RA 김소정
 sojung.kim@kiwoom.com

**CO₂
TAX**

Contents



I. 눈앞으로 다가온 탄소국경세 3

- > EU, 10월부터 CBAM(탄소국경조정제도, 탄소국경세) 시행 3
- > CBAM은 철강산업에 가장 큰 영향을 미칠 전망 6
- > 한국 철강사들에게는 위기가자 기회 8

II. 탄소배출을 줄이기 위한

철강공법 10

- > 석탄 사용을 줄이는 것이 기본적인 방향 10
- > ①철스크랩(고철) 사용 확대 13
- > ②DRI(직접환원철) 사용 확대 18
- > ③CCUS(탄소포집 활용 및 저장) 접목 21
- > ④수소환원제철 23

III. 글로벌 철강사들의 대응방향 26

- > 2050년 'Net Zero' 달성이 대세 26
- > Baowu Steel Group 27
- > ArcelorMittal 29
- > Nippon Steel 30
- > US Steel 32

IV. 국내 철강사들의 대응방향 33

- > POSCO 33
- > 현대제철 37

기업분석 39

- > POSCO홀딩스(005490) 40
- > 현대제철 (004020) 42

Compliance Notice

- 당사는 09월 18일 현재 상기에 언급된 종목들의 발행 주식을 1% 이상 보유하고 있지 않습니다.
- 당사는 동 자료를 기관투자자 또는 제3자에게 사전 제공한 사실이 없습니다.
- 동 자료의 금융투자분석사는 자료작성일 현재 동 자료 상에 언급된 기업들의 금융투자상품 및 권리를 보유하고 있지 않습니다.
- 동 자료에 게시된 내용들은 본인의 의견을 정확하게 반영하고 있으며, 외부의 부당한 압력이나 간섭 없이 작성되었음을 확인합니다

눈앞에 다가온 탄소국경세

>>> EU, 10월부터 CBAM(탄소국경세) 시행

오는 10월부터 철강·알루미늄·시멘트·비료·수소·전력 등 6개 업종에 우선적으로 EU의 CBAM이 적용된다. 2023년 10월부터 2025년 12월까지의 전환기간으로 탄소배출량을 보고할 의무만 있고 본격적인 CBAM 인증서 구매 의무는 2026년 1월 1일부터 발생 예정이다. 2022년 한국의 EU28 향 철강 수출량과 금액은 각각 346만톤, 43.7억달러를 기록해 전체 철강수출량에서 13.5%를 차지한 주력 수출시장 중의 하나이다. 수출 품목은 대부분 판재류로 판재류를 생산하는 철강사들은 CBAM에 대한 철저한 대비가 필요할 전망이다. 국내 철강사들에게도 탄소중립은 이제 더 이상 미룰 수 없는 현실로 다가왔다.

>>> 탄소배출을 줄이기 위한 철강공법

쇳물 1톤을 생산할 때 이산화탄소 배출량은 평균 1.9톤 수준이며, 공법별로는 고로-전로 2.0톤, 전기로(철스크랩) 0.5톤 수준이다. 현재 세계적으로 가장 널리 쓰이는 고로-전로 공법은 철광석을 주원료로 사용하며, 산화된 상태인 철광석을 환원시키기 위한 환원제로 석탄(C)을 사용하는데 이 과정에서 이산화탄소가 주로 발생하게 된다. 따라서 현재 추진되고 있는 저탄소 철강공법은 모두 석탄사용을 줄이는데 초점이 맞춰져 있으며, 이를 위해 ①철스크랩(고철) 사용 확대, ②DRI(직접환원철) 사용 확대, ③CCUS 접목, ④수소환원제철 등의 방법들이 가장 주목을 받고 있다.

>>> 국내외 철강사들의 탄소중립 방향

글로벌 철강사들은 강화되고 있는 환경규제에 맞춰 이미 탄소배출 축소에 적극적으로 나서고 있다. 대부분 2030년 까지 온실가스 배출량의 20~30%를 감축하고 2050년까지 탄소중립을 달성한다는 중장기 목표를 세우고 있다. 각 철강사들의 세부전략도 ①전기로 확대, ②CCUS 기술접목, ③수소환원 활용이라는 큰 방향성은 대체적으로 동일하다.

국내 철강업계도 고로업체를 중심으로 2050년 탄소중립을 위한 노력들이 본격화되고 있다. 우선적으로는 철스크랩 사용확대와 CCUS를 접목하고, 궁극적으로는 기존 고로를 수소환원제철로 완전 전환한다는 계획이다. 수소환원제철과 관련해 POSCO는 기존 FINEX 공법을 바탕으로 유동환원로 기반의 'HyREX', 현대제철은 신개념 전기로인 '하이큐브(Hy-Cube)' 개발을 목표로 하고 있다.

I. 눈앞으로 다가온 탄소국경세

>>> EU, 10월부터 CBAM(탄소국경조정제도, 탄소국경세) 시행

철강·알루미늄·시멘트·비료·수소·전력 등 6개 품목 우선 적용

지난 5월 유럽연합(EU)은 오는 10월부터 탄소국경조정제도(CBAM, Carbon Border Adjustment Mechanism)를 시행하기로 확정했다. 탄소국경세라고도 불리는 CBAM은 환경규제가 약한 EU 역외국에서 생산된 제품이 EU 역내로 수입될 때 탄소 함유량에 따라 EU 탄소배출권거래제(ETS)에 기반해 탄소 가격을 부과·징수하는 제도로, 2021년 7월 EU 집행위원회가 발표한 2030년까지 탄소배출량을 1990년 수준 대비 55% 감축하기 위한 입법안 패키지인 'Fit for 55'에 포함된 핵심법안 중 하나이다. EU는 CBAM 적용 품목 수출 국가와 기업들의 대응을 위해 2023년 10월부터 2025년 12월까지 2년 3개월의 전환기간을 설정했는데, 이 기간동안 수출 기업은 배출량을 보고할 의무만 있고 본격적인 CBAM 인증서 구매 의무는 2026년 1월 1일부터 발생 예정이다. EU는 철강·알루미늄·시멘트·비료·수소·전력 등 6개 업종에 우선적으로 CBAM을 적용하고, 2030년에는 EU 배출권거래제(ETS) 전 업종을 대상으로 확대할 계획이다. 내년 1월말 최초 보고가 시작될 전망이며 보고의무 또는 보완요청을 준수하지 않으면 10~50유로/톤(배출량)의 벌금이 부과될 예정이다.

올해 8월 EU는 10월 탄소국경조정제(CBAM) 시행 앞두고 이행법안 발표했는데, 2023년 10월부터 2025년 12월 31일까지의 CBAM 전환 기간 중 기업의 보고의무와 관련된 이행사항을 담은 첫 번째 시행령이다. 이 시행령에서 집행위는 CBAM 이행을 위한 보고 항목과 절차, 배출량 산정 방식, 평가와 제재, 이를 위한 시스템 운영 방안들을 규정하고 있다. 한편, 전환기간내(23년 10월 ~ 25년 12월) 탄소배출량 보고와 관련해 2023년 8월에 발표된 시행령에 따르면, ①보고해야 할 항목은 제품 정보, 관계자(신고자·책임자·수입자) 정보, 제품의 원산지 국가, 이미 지불된 탄소가격, 탄소배출 정보 등이며, ②보고 절차는 관련 제품을 역내로 수입하는 수입신고자는 해당 분기가 종료되고 1개월 이내 CBAM 전환기 등록소에 보고서를 제출해야 한다. 제출된 보고서는 분기 종료 2개월 내 수정이 가능하며, 세 번째 분기별 보고서 제출 마감 전에 각 기업이 앞서 제출했던 첫 번째와 두 번째 보고서 수정이 가능하도록 조치할 예정이다. 첫 번째 보고서는 2024년 1월 31일까지 제출해야 하며, 역내 세관 대리인 지정 시 해당 대리인이 대신 제출할 수 있다.

③보고할 탄소 배출량 산정과 관련해 EU 집행위원회는 제품의 시스템 경계 범위(boundaries), 공정별 배출 산정 기준, 전구체 여부, 배출계수 등을 고려해 제품의 배출량 세부 산정방식을 제시하고 있다. 이와 같은 배출량 계산은 동일 제조시설에서 같은 제품을 만들더라도 다른 공정이 투입될 경우 공정별로 별도의 배출량 산정이 필요하다. 다만, EU는 전환기 초반인 2024년 말까지는 역외 제3국의 탄소량 산정방식도 한시적으로 인정할 예정이다. 이 경우 제조시설이 위치한 국가의 탄소가격 제도 및 의무 배출 모니터링 제도를 반영하거나, 공인된 검증기관의 검증이 완료된 제조시설의 배출 모니터링 체계를 제시할 경우 EU 기준의 산정 방식이 아니더라도 한시적으로 인정된다. 만약 실질 배출량과 관련된 정보가 준비되지 않았을 경우 보고서를 통해 배출 계산 방법론을 제출하면 2024년 7월 31일까지 내재 배출량 산정을 위한 대체 기준을 적용할 수 있다. 또한 복합재(complex goods)의 경우 품목 전체 배출량의 20%까지는 생산자가 제공하는 추정치(estimated values)로 보고할 수 있는데, EU의 산정방식이 아닌 경우 산정방법을 보고서에 명시해야 한다. 실질 배출 관련 정보가 준비되지 않은 경우, 24년 7월까지 내재 배출량 산정을 위한 대체 기준 적용이 가능하며 복합재(complex goods) 경우, 품목 전체 배출량을 보고해야 한다.

④제출된 보고서에 대해 집행위는 보고 준수 여부 확인 절차 및 벌금 체재 설정을 통해 평가 및 제재를 하게 되며, 집행위가 보고 준수 여부 사전 평가 → 회원국 관할 당국에 평가 결과 전달 → 관할당국 최종 평가(3개월간) 후 시정 조치 시행의 절차를 거치게 된다. 기한 내 보고서를 제출하지 못하거나 부정확한 보고서 제출 등 관련 의무를 준수하지 못한 기업의 경우 보고되지 않은 배출량에 대해 톤당 10~50유로의 벌금이 부과될 수 있다. 구체적인 벌금 액수는 각 회원국 관할당국이 누락된 정보 범위 등을 감안해 결정할 예정이며, 벌금 수준은 유럽 소비자 물가지수에 따라 인상될 수 있다. 단, 보고 기한을 6개월 이상 초과하거나 부정확한 보고를 2회 연속 제출할 경우 더 높은 벌금을 예고하고 있어 관련 기업은 전환기간 동안 보고에 대한 주의가 필요하다.

⑤EU는 포털 사이트 개설 및 웨비나등을 통해 시스템을 운영하며, ⑥26년 1월 CBAM의 본격 시행일 전까지 위임법 및 시행법안을 순차적으로 마련해 규제 내용을 구체화할 예정이다.

탄소국경조정제도(CBAM) 주요 내용

| 구분 | 주요 내용 |
|-------------|--|
| 목적 | · 탄소누출 방지 |
| 대상품목 | · 철강, 시멘트, 알루미늄, 비료 및 전기 |
| 적용국가 | · EU로 대상 품목을 수출하는 역외국 - 4개국 (아이슬란드, 리히텐슈타인, 노르웨이, 스위스) 및 외부영토 (세우타, 멜리야 등)는 적용 예외 |
| 과세대상 | · 생산시설 내에서 발생한 탄소 직접 배출량(Direct Emissions) |
| 운영형태 | · 수입업자(신고자)가 수입품에 내재된 배출량 1톤당 인증서 1개를 구매하여 제출토록 의무화 · EU ETS와 연계 시행하여, 배출권 가격과 CBAM인증서(certificat) 가격을 연동 * EU ETS 배출권 경매 증가의 주당 평균 가격을 적용 |
| 주요절차 | · (연단위 신고·청산) 수입업자는 매년 5.31일까지 관할당국에 ① 전년도에 수입한 제품 유형별 총량 , ② 수입품 내재 배출량 , ③ 상용하는 CBAM 인증서 수량 정보 신고 - 5월말 이후 잔여 인증서는 환불(전년도 구매량의 최대 1/3), 前前년도 구매분에 대해서는 일괄취소 |
| 차감청구 | · 수입품 원산지에 지불한 탄소비용을 인증서 수량에서 차감 요청 가능 · EU ETS에서 역내시설 대상으로 배출권을 무상 할당하는 수준을 반영하여 인증서 수량에서 차감 · 무상 할당제는 '34년까지 점진적으로 폐지될 예정' * ETS 연도별 폐지 목표: 26년(2.5%), 27년(5%), 28년(10%), 29년(22.5%), 30년(48.5%), 31년(61%), 32년(73.5%), 33년(86%), 34년(100%) |
| 추진일정 | · (과도기간: '23.1.1.~'25.12.31.) 분기별 보고서 제출 - 수입량, 온실가스 직간접배출량, 원산지 지불 탄소가격 등 정보 제공 · (본격시행: '26.1.1.~) CBAM 인증서 구입 및 제출 |

자료: Kotra, "EU 탄소국경조정제도(CBAM) 주요내용 및 영향"

탄소국경조정제도(CBAM) 대상 품목

| 분류 | 대상 제품 | 본격 적용 시 대상 배출량 |
|-------------|--|----------------|
| 시멘트 | 카울린계 점토, 시멘트 클링커, 백색 시멘트, 알루미늄 시멘트, 기타 수경성 시멘트 | 직접·간접 |
| 전력 | 전력 | 직접·간접 |
| 비료 | 질산·황질산, 무수 암모니아 및 암모니아수, 질산염, 질소 비료 및 기타 비료 | 직접·간접 |
| 철강 | 철 및 철강(단, 페로실리콘, 페로실리코망간 등 규소화합물, 철강스크랩 제외), 응결시킨 철광, 강판 및 용접형강, 레일(철도용 건설자재), 주철관, 철강관 및 피팅, 구조 물품 및 그 부분품, 철강제의 저장 탱크·드럼·캔 등 용기, 나사·볼트·너트·리벳, 그 외 철강 제품 | 직접 배출만 |
| 알루미늄 | 알루미늄 덩어리(스크랩 제외), 분말·플레이크, 막대 및 형재, 와이어, 판·시트·스트립, 알루미늄박, 알루미늄제의 관 및 피팅, 탱크·드럼·캔 등 용기, 압축 가스용 또는 액화 가스용의 알루미늄제 용기, 철사·케이블·조 끈 등(전기 절연한 것을 제외하다), 그 외 알루미늄 제품 | 직접 배출만 |
| 화학 | 수소 | 직접 배출만 |

자료: JETRO, "EU의 탄소 국경 조정 메커니즘 (CBAM) 준비"

CBAM 비용을 지불하는 주체는 한국 생산업체가 아닌 EU의 수입업체이며, EU-ETS의무상할당 수준 및 원산지(한국)에서 지불한 탄소비용에 따라 변동되는데 수입업체는 CBAM과 관련된 비용을 제품가격에 전가시킬 것으로 예상된다. EU-ETS 무상할당은 현재 100% 수준이지만 2026년부터 단계적으로 축소되어 2034년에는 완전 폐지되기 때문에 EU 수입업체가 지불해야 하는 CBAM 비용은 갈수록 증가할 전망이다.

탄소국경조정제도(CBAM) 이행의 중요한 일정

| 시기 | 일정 | 개요 |
|-------------|---------------------------------------|---|
| 2023년 5월 | CBAM 시행 | 2023년 5월 17일 CBAM 설치 규칙 시행 |
| 2023년 10월 | 잠정적용(이행기간) 개시 | 2023년 10월 1일부터 시작하는 분기부터 CBAM 대상품목의 수입자 또는 그 간접통관 대리인은 각 분기의 1개월 후까지 CBAM 보고서를 제출 |
| 2024년 1월 말 | 첫 번째 CBAM 보고서 제출 기한 | 2023년 10월~12월의 분기 중 대상 품목의 EU로의 수입에 대해서, CBAM 보고서를 CBAM 이행기 등록부에 제출하는 기한 |
| 2024년 7월 말 | CBAM 배출 총량 산출 방법으로부터의 이탈의 기한 1 | 2024년 7월 말까지는, CBAM 보고서에 이용하는 총 배출량의 산출 방법에, 해당 산출 방법을 나타낸 다음, 임의의 방법을 사용할 수 있다 |
| 2024년 12월 말 | CBAM 배출 총량 산출 방법으로부터의 편차의 기한 2 | 2024년 12월 말까지는, CBAM 보고서에 이용하는 총 배출량의 산출 방법에, 대상 제품의 생산국에서의 탄소 가격 제도나 확립된 측량 기준을 이용할 수 있다 |
| 2025년 12월 말 | 마이그레이션 기간 종료, 유럽위원회가 CBAM 대상 품목 추가 평가 | 2025년말에 이행기간 종료. 또한 2025년 말까지 탄소 케이지의 위험이 있는 제품에 대해 유럽 위원회가 CBAM 대상 제품에 추가할지 평가한다. |
| 2026년 1월 | 본격 적용 개시 | 2026년 1월 수입에서 CBAM 증서 구매 대상으로, 수입에 앞서 수입자는 허가 CBAM 신고자로 인정받을 필요가 |
| 2026년 3월 말 | 1 분기 CBAM 증서 준비 기한 | 각 분기말에 배출총량의 80% 이상분에 상당하는 CBAM 증서를 CBAM 등록부의 계좌에 준비할 필요가 있다 |
| 2027년 5월 말 | 2026년 CBAM 증서 납부 기한 | 2026년 신고 배출 총량에 해당하는 CBAM 증서를 CBAM 등록부에 준비하고, 유럽 위원회가 증서를 등록부로부터 회수한다 |
| 2027년 6월 말 | 잉여분의 CBAM 증서 환매 요청 기한 | 납부 후 CBAM 등록부에 잔존하고 있는 CBAM 증서는 6월 말까지 구매가격으로 환매를 요청할 수 있다. 7월 1일에 남아 있는 증서는 무효화 |
| 2030년 | 유럽위원회가 기준으로 하는 대상품목 확대 시기 | 유럽위원회는 2030년까지 탄소 누출 위험이 높은 EU-ETS 대상 제품을 모두 CBAM 대상 제품에 포함시키는 것을 목표로 한다 |
| 2034년 | EU-ETS 무료 배출 할당으로부터의 완전한 전환 | CBAM 대상 제품의 EU-ETS에서의 무상 배출 할당은 2026년부터 단계적으로 삭감되고 2034년부터 100% 폐지되어 CBAM으로 완전히 이행한다. |

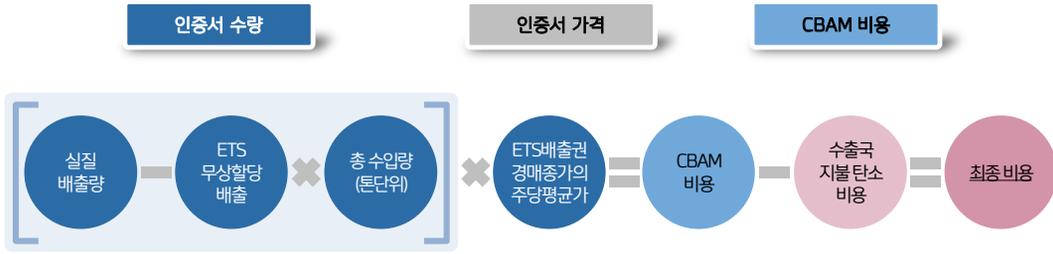
자료: JETRO, "EU의 탄소 국경 조정 메커니즘 (CBAM) 준비"

탄소국경조정제도(CBAM) 전환 기간 중 보고 의무 요점

| 질문 | 포인트 | 개요 |
|-------|------------|--|
| Who | 누가 대상? | CBAM 대상 제품을 EU 영역 내로 수입하는 수입자 또는 그 간접통관 대리인이 'CBAM 보고서'를 작성 |
| What | 무엇보고? | 보고자 및 생산자의 정보, 대상 제품의 수입량, 직접·간접 배출 총량 및 산출 방법, 원산국에서 지불한 탄소 가격 등 |
| When | 언제부터? | 2023년 10월 1일에 시작하는 분기부터 분기별로, 각 분기 1개월 후까지 보고해야 함 |
| Where | 어디에보고? | EU의 전자 데이터베이스 "CBAM 전환기 등록부"에 데이터 입력 |
| Why | 무엇을 위해? | 본격 적용에 앞서 유럽위원회가 필요한 정보를 수집하기 위해, 적절한 보고를 게을리하지 않으면 벌금의 대상이 된다 |
| How | 어떻게 해야 하나? | 대상 제품의 생산 공정에서 발생하는 직접 배출량과 전력 소비에 따른 간접 배출량을 파악, 또한 생산 국가에서 지불 된 탄소 가격이있는 경우 상당한 금액을 파악하고 분기별로 보고 |

자료: JETRO, "EU의 탄소 국경 조정 메커니즘 (CBAM) 준비"

탄소국경조정제도(CBAM) 비용산정



자료: Kotra

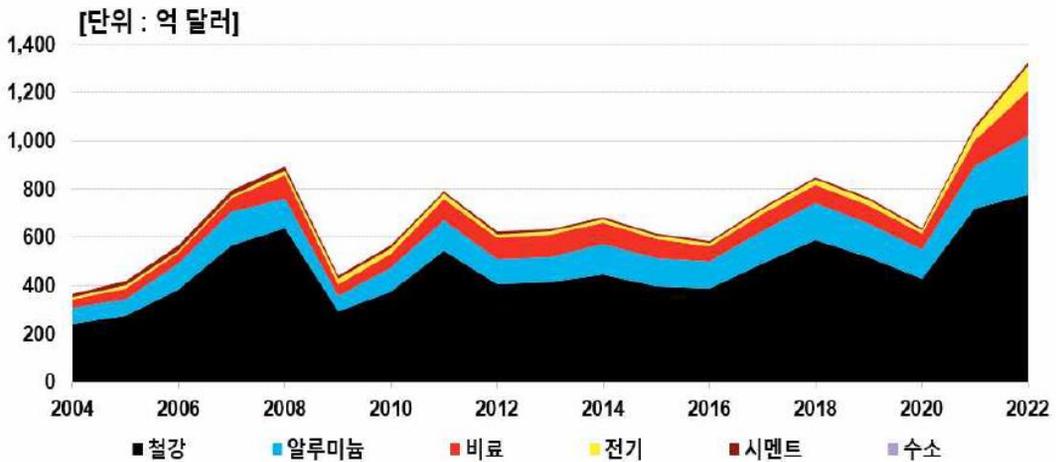
>>> CBAM은 철강산업에 가장 큰 영향을 미칠 전망

EU 수출 철강사들은 25년까지 탄소배출량 의무 보고, 26년부터 탄소국경세 본격 부과

CBAM 우선적용 대상 6개 제품의 2022년 EU 수입액은 1,320억 달러(170조 원)에 달하며, 이 중 철강제품이 전체 비중의 60% 이상을 차지하고 있어 철강산업이 CBAM 시행으로 인해 가장 큰 변화가 예상된다.

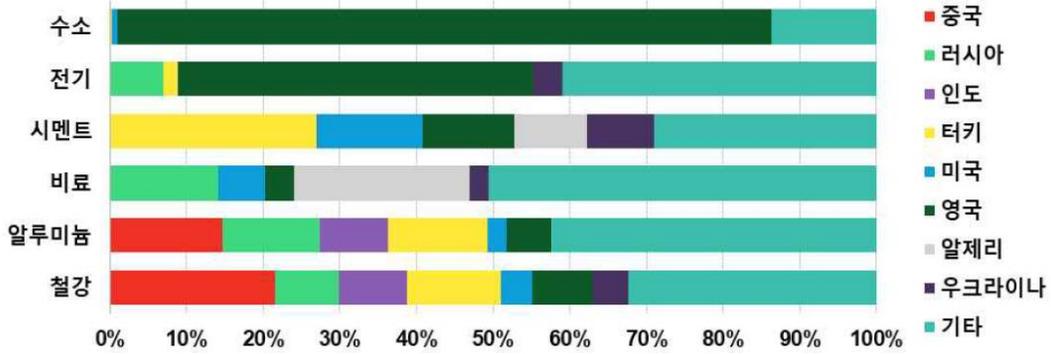
EU는 EU27개국 기준으로 연간 약 4,800만톤의 철강재를 역외에서 수입하는 세계 최대 철강수입 시장이다. EU에 철강을 수출하는 역외 국가중에서는 지리적으로 인접하고 있는 러시아와 튀르키예가 최대 수출국이었으나 2021년 러시아-우크라이나 전쟁이후 EU의 러시아 제재에 따라 러시아의 비중이 줄어들고 중국의 비중이 증가하고 있다. 중국은 2022년 약 6,800만톤의 철강재를 수출했는데, 이중 약 430만톤을 EU27개국에 수출해 수출비중 자체는 크기 않지만 2019년 수출량 320만톤과 비교해 보면 양이 크게 증가하고 있음을 확인할 수 있다. 2022년 기준으로 EU는 중국, 튀르키예, 러시아, 영국, 인도 등 5개국으로부터 50% 이상의 철강을 수입했는데, 앞으로 이들 국가의 철강사들은 CBAM의 직접적인 영향을 받게 될 전망이다.

CBAM 대상 품목의 EU 수입액



자료: BNEF, KEMRI

CBAM 제품의 국가별 수입 비중(2022년)



자료: BNEF, KEMRI

세계 철강 무역(2022년)

| Exporting region | Destination | | | | | | | | | | Total imports | of which: extra-regional imports |
|--|---------------------|--------------|------------------------------|---------------|---------------|------------------------|-------------|-------------|--------------|-------------|---------------|----------------------------------|
| | European Union (27) | Other Europe | Russia & Other CIS + Ukraine | North America | South America | Africa and Middle East | China | Japan | Other Asia | Oceania | | |
| European Union (27) | 100.0 | 10.3 | 8.8 | 0.1 | 1.2 | 1.9 | 4.3 | 1.7 | 13.3 | 0.2 | 141.9 | 41.9 |
| Other Europe | 10.2 | 2.7 | 6.3 | 0.0 | 0.3 | 0.8 | 2.8 | 0.5 | 5.1 | 0.1 | 28.7 | 26.0 |
| Russia & Other CIS + Ukraine | 0.5 | 0.5 | 1.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.3 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 4.5 | 2.6 |
| North America | 6.0 | 2.6 | 0.9 | 17.1 | 7.9 | 1.5 | 4.4 | 2.9 | 10.9 | 0.4 | 54.6 | 37.6 |
| South America | 1.0 | 0.8 | 0.3 | 0.1 | 3.0 | 0.1 | 5.4 | 0.9 | 1.9 | 0.0 | 13.4 | 10.4 |
| Africa | 1.8 | 3.1 | 0.6 | 0.0 | 0.1 | 1.5 | 8.1 | 0.9 | 1.9 | 0.0 | 18.0 | 16.5 |
| Middle East | 0.9 | 4.3 | 0.4 | 0.1 | 0.1 | 2.9 | 7.1 | 0.8 | 2.4 | 0.1 | 19.1 | 16.2 |
| China | 0.8 | 0.0 | 2.6 | 0.0 | 0.1 | 1.6 | - | 3.8 | 8.0 | 0.0 | 17.1 | 17.1 |
| Japan | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | - | 4.3 | 0.0 | 5.3 | 5.3 |
| Other Asia | 1.3 | 0.6 | 3.4 | 4.1 | 0.2 | 5.0 | 32.8 | 20.1 | 28.9 | 0.3 | 96.6 | 67.8 |
| Oceania | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.9 | 0.1 | 1.3 | 0.2 | 2.9 | 2.7 |
| Total Exports | 122.9 | 25.0 | 25.1 | 21.6 | 12.9 | 15.3 | 68.1 | 31.7 | 78.1 | 1.3 | 402.1 | 244.0 |
| of which: extra-regional exports* | 22.9 | 22.4 | 23.2 | 4.5 | 9.9 | 10.9 | 68.1 | 31.7 | 49.2 | 1.2 | 244.0 | |
| Net exports (exports - imports) | -19.0 | -3.6 | 20.6 | -33.0 | -0.5 | -21.8 | 51.1 | 26.4 | -18.5 | -1.6 | | |

* Excluding intra-regional trade marked

주: 단위는 백만톤
자료: WSA

국가별 철강 수출·수입량(2022년)

| Rank | Total exports | Mt |
|------|----------------------------------|------|
| 1 | China | 68.1 |
| 2 | Japan | 31.7 |
| 3 | European Union (27) ¹ | 26.0 |
| 4 | South Korea | 25.5 |
| 5 | Germany ² | 22.3 |
| 6 | Türkiye | 18.0 |
| 7 | Russia | 17.9 |
| 8 | Italy ² | 16.0 |
| 9 | Belgium ² | 14.7 |
| 10 | Brazil | 12.1 |
| 11 | India | 12.1 |
| 12 | France ² | 11.5 |
| 13 | Taiwan, China | 9.9 |
| 14 | Netherlands ² | 9.4 |
| 15 | Indonesia | 9.2 |
| 16 | Spain ² | 8.4 |
| 17 | United States | 8.3 |
| 18 | Viet Nam | 7.4 |
| 19 | Malaysia | 7.1 |
| 20 | Austria ² | 6.8 |

| Rank | Total imports | Mt |
|------|----------------------------------|------|
| 1 | European Union (27) ¹ | 48.1 |
| 2 | United States | 28.9 |
| 3 | Germany ² | 21.0 |
| 4 | Italy ² | 20.2 |
| 5 | Türkiye | 17.4 |
| 6 | China | 17.1 |
| 7 | South Korea | 13.7 |
| 8 | Thailand | 13.4 |
| 9 | Belgium ² | 12.5 |
| 10 | Poland ² | 12.0 |
| 11 | France ² | 12.0 |
| 12 | Viet Nam | 11.5 |
| 13 | Indonesia | 11.2 |
| 14 | Mexico | 10.9 |
| 15 | Netherlands ² | 10.3 |
| 16 | Spain ² | 9.8 |
| 17 | Canada | 9.4 |
| 18 | Philippines | 7.6 |
| 19 | Taiwan, China | 7.1 |
| 20 | Czechia ² | 7.0 |

| Rank | Net exports (exports - imports) | Mt |
|------|---------------------------------|------|
| 1 | China | 51.1 |
| 2 | Japan | 26.4 |
| 3 | Russia | 16.6 |
| 4 | South Korea | 11.8 |
| 5 | Brazil | 8.8 |
| 6 | Oman | 5.4 |
| 7 | India | 5.2 |
| 8 | Ukraine | 4.1 |
| 9 | Taiwan, China | 2.8 |
| 10 | Austria ² | 2.6 |
| 11 | Belgium ² | 2.2 |
| 12 | Luxembourg ² | 1.6 |
| 13 | Malaysia | 1.4 |
| 14 | Kazakhstan | 1.3 |
| 15 | Germany ² | 1.3 |

| Rank | Net imports (imports - exports) | Mt |
|------|----------------------------------|------|
| 1 | European Union (27) ¹ | 22.0 |
| 2 | United States | 20.6 |
| 3 | Thailand | 11.6 |
| 4 | Philippines | 7.5 |
| 5 | Poland ² | 6.8 |
| 6 | Mexico | 4.3 |
| 7 | Italy ² | 4.2 |
| 8 | Viet Nam | 4.1 |
| 9 | Saudi Arabia | 3.8 |
| 10 | Canada | 2.8 |
| 11 | Israel | 2.7 |
| 12 | Pakistan | 2.6 |
| 13 | Czechia ² | 2.5 |
| 14 | Colombia | 2.5 |
| 15 | Bangladesh | 2.4 |

(1) Excluding intra-regional trade

(2) Data for individual European Union (27) countries include intra-European trade

주: 단위는 백만톤
자료: WSA

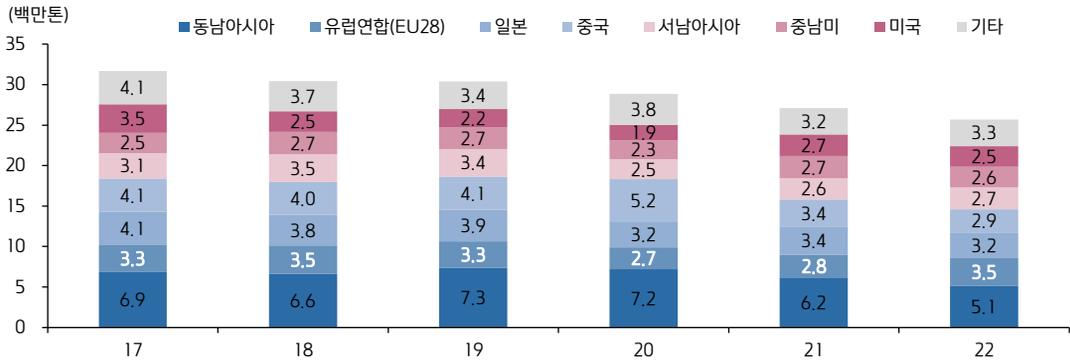
>>> 한국 철강사들에게는 위기이자 기회

EU는 한국 철강사들의 주력 수출시장 중의 하나, CBAM에 대한 철저한 대비 필요

2022년 기준 한국의 EU28향 철강 수출량과 금액은 각각 346만톤, 43.7억달러를 기록했다. 전체 철강수출량에서 EU28이 차지하는 비중은 13.5%로 동남아에 이어 2위이며, 일본 및 중국과 더불어 국내 철강사들의 주력 수출시장 중의 하나이다. 수출 품목은 대부분 판재류로 열연강판, 아연도강판(자동차강판), 냉연강판 등 3개 품목이 전체 수출의 절반이상을 차지하고 있다. 따라서 판재류를 생산하는 철강사들은 CBAM에 대한 철저한 대비가 필요할 전망이다.

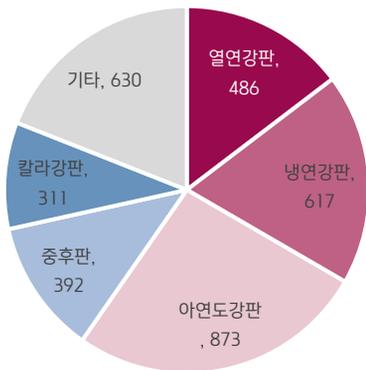
대외경제정책연구원(KIEP)이 2021년 분석한 자료에 따르면 EU의 탄소국경세가 직간접 배출량을 모두 포함하고, 탄소가격이 톤당 30유로(약 4만원)로 설정되며, 수출품의 탄소함유량이 376만톤일 경우 철강을 가공한 금속제품의 경우, 연간 1.35억달러(약 1,800억 원)의 추가 비용이 발생할 것으로 분석한 바 있다. 이를 관세율로 따지면 약 2.7%의 추가 관세가 부과되는 것과 동일한 효과이다. 또한 에너지경제연구원은 2021년 9월 기준 철강산업의 대EU CBAM 내재배출량은 306.6만톤으로 CBAM 인증서 비용이 2,583억원에 달할 것으로 전망했다. 한편, EU와 한국의 탄소배출권 가격 차이가 더 벌어질수록 지불해야 할 비용은 늘어나게 되는데, 현재 한국의 탄소배출권 가격은 톤당 1만원 수준으로 EU대비 1/10 수준에 불과하다.

우리나라의 지역별 철강수출 추이



주: 2022년 EU15개국 수출량은 282만톤
 자료: 한국철강협회, 키움증권

철강 품목별 EU28 수출량(2019)



자료: 한국철강협회, 키움증권

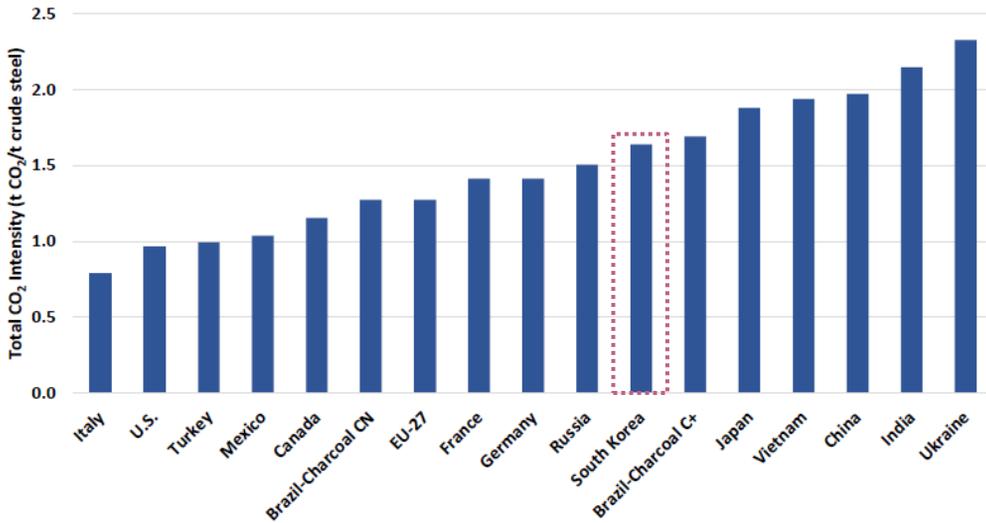
철강 품목별 EU28 수출량(2022)



자료: 한국철강협회, 키움증권

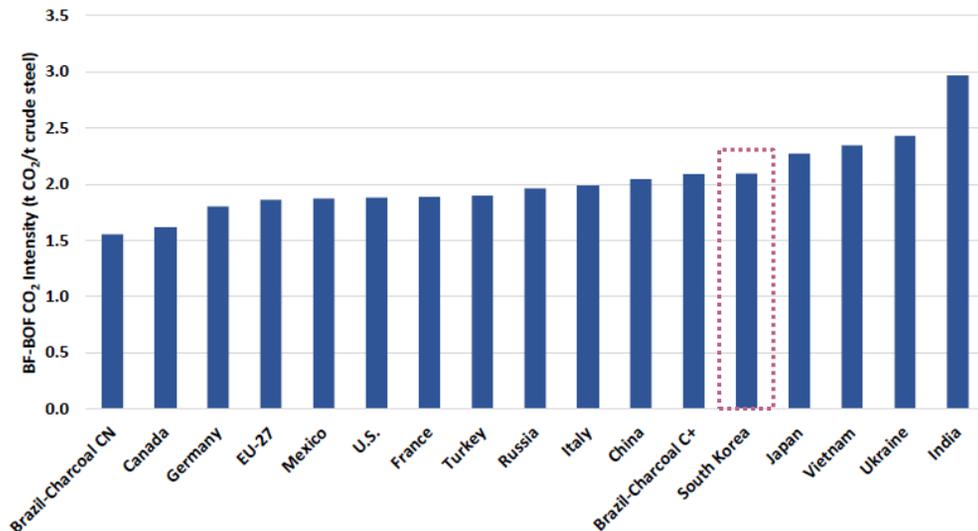
Global Efficiency Intelligence가 조사한 바에 따르면 2019년 기준 우리나라의 조강(철강) 1톤당 평균 CO2 배출량은 1.6톤 수준으로 중국, 인도에 비하면 상대적으로 낮지만 EU 인접국인 튀르키예나 러시아 보다는 높다. 범위를 우리나라의 EU 수출품목인 판재류를 주로 생산하는 고로(BF-BOF)에 국한할 경우 튀르키예나 러시아보다 높고 중국보다도 높다. 현재 각 국가별로 철강생산에서 발생하는 탄소를 어떤 기준으로 측정하고 있는지, 탄소세의 부과 기준은 어떠한지, 또 철강사들은 탄소세와 관련해 각각 얼마만큼의 비용을 반영하고 있는지 직접적인 비교가 어렵지만 국내 철강사들에게 EU의 CBAM 향후 수출에 있어 중요한 변수가 될 가능성이 매우 높아 위기이자 동시에 기회가 될 전망이다.

국가별 철강산업의 탄소집약도 (CO2 Intensity)



주: 2019년 기준
자료: Hasanbeigi 2022

국가별 고로(BF-BOF) 생산 탄소집약도(CO2 Intensity) (2019)



주: 2019년 기준
자료: Hasanbeigi 2022

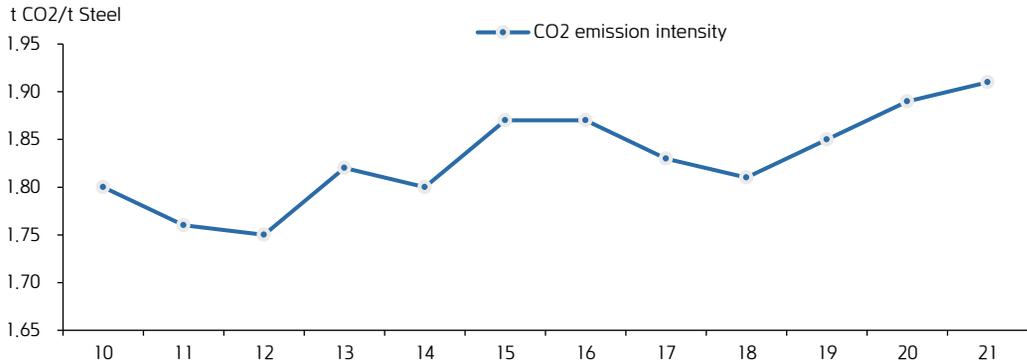
II. 탄소배출을 줄이기 위한 철강공법

>>> 석탄 사용을 줄이는 것이 기본적인 방향

제철공정에서 철광석을 석탄으로 환원하는 과정에서 주로 이산화탄소 발생

세계철강협회(WSA)에 따르면 쇳물(조강, Crude Steel) 1톤을 생산할 때 이산화탄소 배출량은 평균 1.9톤 수준이며 최근 10년간 톤당 배출량은 조금씩 증가하고 있다. 철강제조 공정은 제철→제강→압연 순서로 이루어진다. 제철공정(Ironmaking)은 자연상태에서 산화물(3Fe2O3) 상태로 존재하는 철광석(약 60%의 철함유)에서 산소를 분리하는 환원과정과 고체상태인 철광석을 녹여 순수한 쇳물(Hot Metal 또는 Molten Iron)이나 선철(Pig Iron)을 만드는 용융공정이 핵심이다. 제강공정(Steelmaking)은 제철공정을 거친 쇳물에 들어있는 여러 불순물을 제거하고 성분을 조정하여 순수한 강(Steel)을 만드는 공정이며, 이때 액체 상태의 강을 슬라브(Slab), 빌렛(Billet) 등 반제품 상태로 굳힌 것을 조강(Crude Steel)이라고 한다.

세계 철강산업의 탄소집약도(CO2 Intensity)



자료: WSA, 키움증권

고로 공정에서 이산화탄소가 발생하는 원리

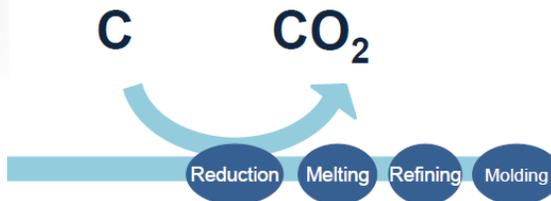
From **iron ore** that exists as iron oxides (e.g., Fe₂O₃) in nature,

Carbon (C) removes the oxygen (O) (reduction) in the iron ore as carbon is more reactive than iron (Fe).

Steel is produced.



One ton of steelmaking emits about 2 tons of CO₂



자료: Nippon Steel

철강공법에 따른 CO2 배출량은 고로>>전기로

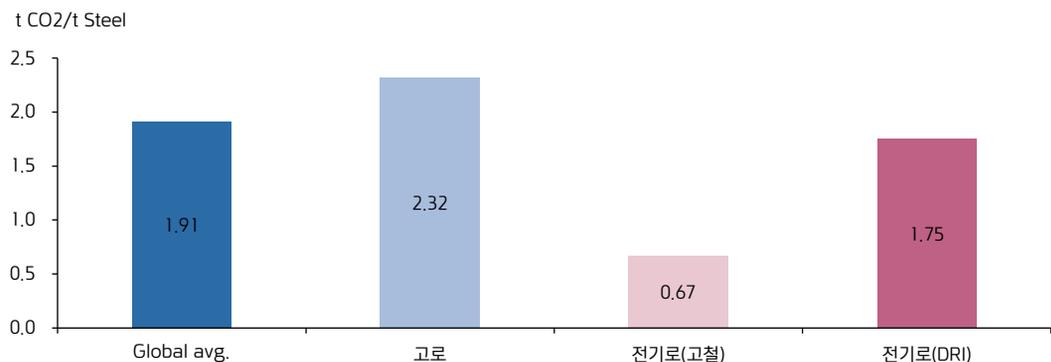
일반적으로 제철·제강 공정의 제법은 석탄을 주 에너지원으로 사용하는 고로-전로(BF-BOF)와 전기를 주 에너지원으로 사용하는 전기로(EAF)로 구분되며, 전기로는 사용하는 원료에 따라 철스크랩-전기로(Scrap-EAF), 직접환원철-전기로(DRI-EAF)로 다시 구분할 수 있다. 전 세계적으로 고로-전로 방식의 생산 비중이 약 70%로 가장 높으며 전기로 비중이 나머지의 대부분을 차지하고 있다.

현재 세계적으로 가장 널리 쓰이는 철강공법인 고로-전로(BF-BOF)는 철광석을 주원료로 사용하며, 철광석을 환원시키기 위한 환원제(reducing /deoxidating agent)로 석탄(C)을 사용하는데 이 과정에서 이산화탄소와 일산화탄소 등 온실가스가 주로 발생하게 된다. 통상적으로 고로-전로 쇳물(조강) 1톤을 생산하기 위해서는 철광석 1.6톤과 석탄 0.7톤, 고철 0.1톤이 필요하며, 이산화탄소는 약 2톤이 발생하는 것으로 알려진다. 고로 공정에서의 석탄은 환원제 역할과 동시에 고체상태인 철광석을 액체상태로 용융시키는 열원의 역할을 동시에 수행하며 고로를 통해 생산된 쇳물인 용선은 전로(BOF)로 이동시켜 불순물을 제거한다.

반면 전기로(EAF)는 석탄이 아니라 전기로 열을 발생시켜 쇳물을 만드는 공법이다. 가장 널리 쓰이는 전기로 방식인 철스크랩-전기로는 쇳물의 원료로 철광석이 아니라 이미 철강제품으로 사용되었다가 폐기된 고철(철스크랩)을 재활용해 다시 쇳물을 만드는 공법으로 이때 고철을 녹이는 에너지로 전기를 사용한다. 철스크랩-전기로 쇳물(조강) 1톤을 생산하는 과정에서는 석탄이 사용되지 않으므로 당연히 이산화탄소 발생량은 고로의 1/4 수준인 약 0.5톤에 불과하다. 단, 여러가지 경로로 수거된 고철을 원료로 사용하다 보니 전기로 쇳물은 고로 쇳물보다 불순물제거에 어려움이 있어 통상적으로 자동차 외판재와 같은 최고급 제품을 생산하는 데는 적합하지 않고, 주로 철근과 형강 등 봉형강 제품을 만드는데 사용된다.

DRI-전기로는 전기로와 동일하지만 주원료로 철스크랩이 아닌 DRI(Direct Reduction Iron, 직접환원철)를 사용한다는 측면에서 차이가 있다. DRI(직접환원철)는 철광석을 고체상태에서 환원가스(CO, H)를 이용해서 환원하여 철(Fe)함유량 90~95%의 철원으로 제조한 것으로 불순물이 적어 고급 고철의 대용으로 사용된다. DRI-전기로는 쇳물 1톤 생산시 발생하는 이산화탄소 배출량이 약 1.5톤으로 고로보다 낮고 철스크랩-전기로보다 고급 쇳물을 생산할 수 있다는 장점이 있지만, DRI를 생산하기 위해 사용되는 철광석 괴광(Lump)와 펠릿(Pellet)이 고로에 사용되는 철광석 분광(Fine)보다 비싸고 환원제로 주로 천연가스가 사용되는 특성상 생산의 제약도 있어 지금까지 세계 철강생산에서 차지하는 미미했다.

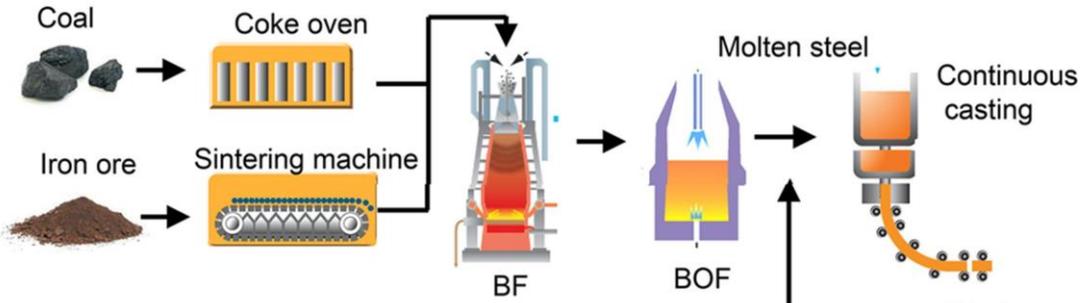
철강공법에 따른 CO2 배출량



자료: WSA, 키움증권

제철·제강공정 프로세스

고로/전로



전기로(고철)

Steel scrap



EAF

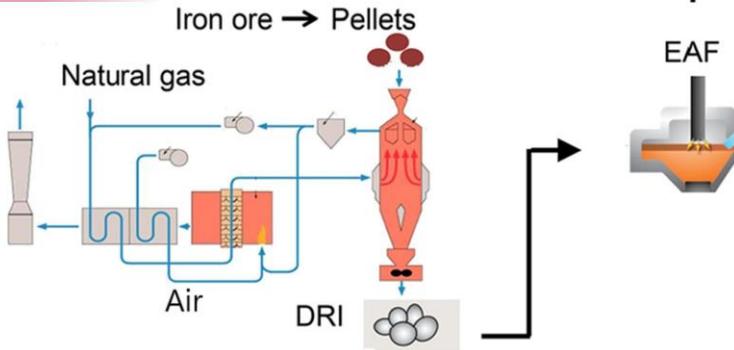


Steel

Rolling mill

Final products

전기로(DRI)



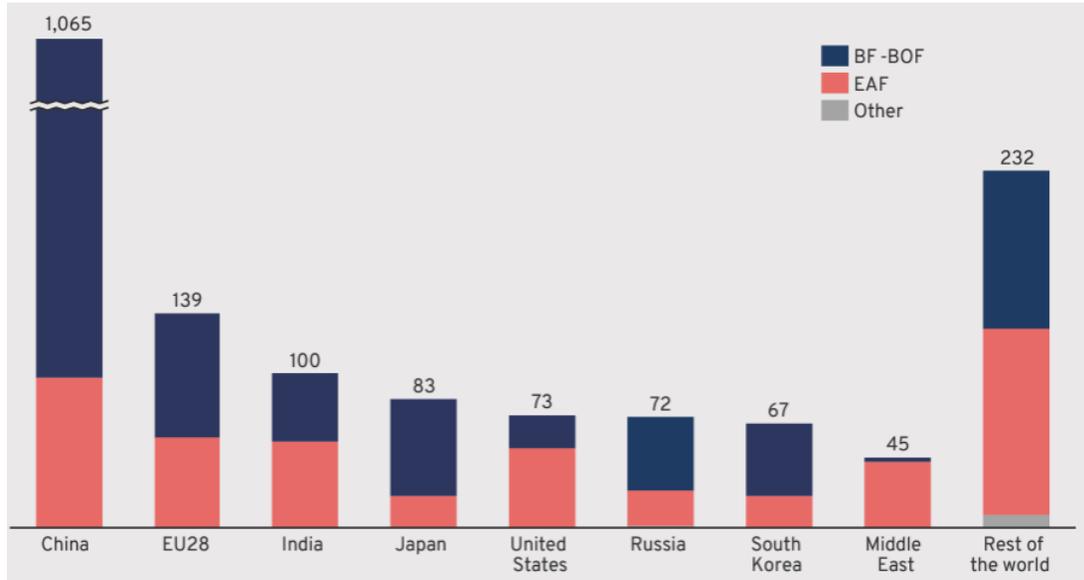
자료: T. Ariyama, K. Takahashi, Y. Kawashiri, T. Nouchi "Diversification of the Ironmaking Process Toward the Long-Term Global Goal for Carbon Dioxide Mitigation"

>>> ① 철스크랩(고철) 사용 확대

현실적으로 접근이 가장 용이한 방법

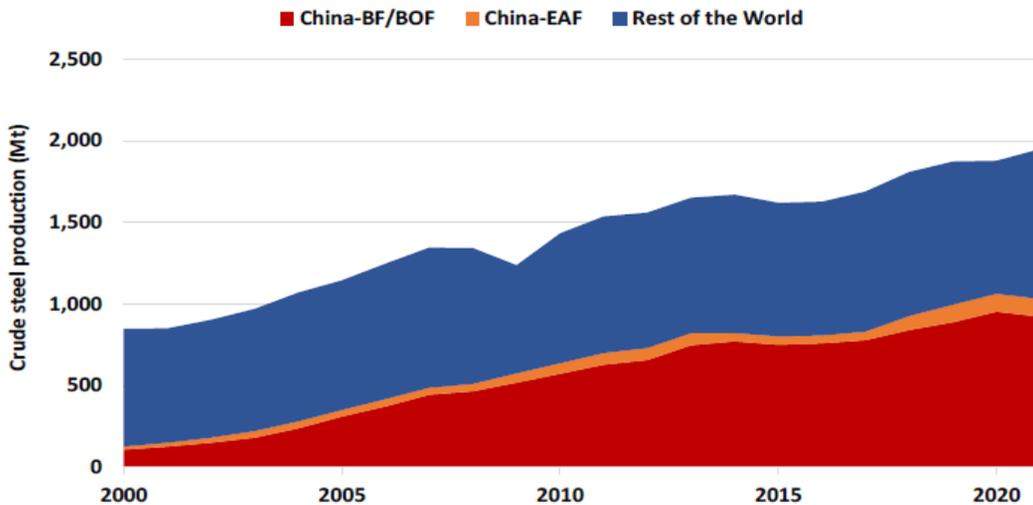
철강 제조과정에서 발생하는 탄소의 양을 줄이는 가장 현실적인 방법은 환원제인 석탄을 사용할 필요가 아예 없는 철스크랩(고철) 사용량을 늘리는 방법이다. 앞서 언급한 바와 같이 철스크랩 기반의 전기로는 철광석 기반의 고로와 비교해 탄소배출량이 1/4 수준에 불과하다. 따라서 철광석 대신 철스크랩을 사용해 철강을 생산하면 탄소배출량은 즉각적으로 감소할 수 있다. 현재 우리나라의 철강생산 비중은 고로 약 70%, 전기로 약 30%이며, 철강생산 1위국인 중국은 고로 90%, 전기로 약 10% 수준이다.

국가별 조강(Crude Steel) 생산량과 생산방법



자료: WSA

세계 조강(Crude Steel) 생산량 추이



자료: WSA

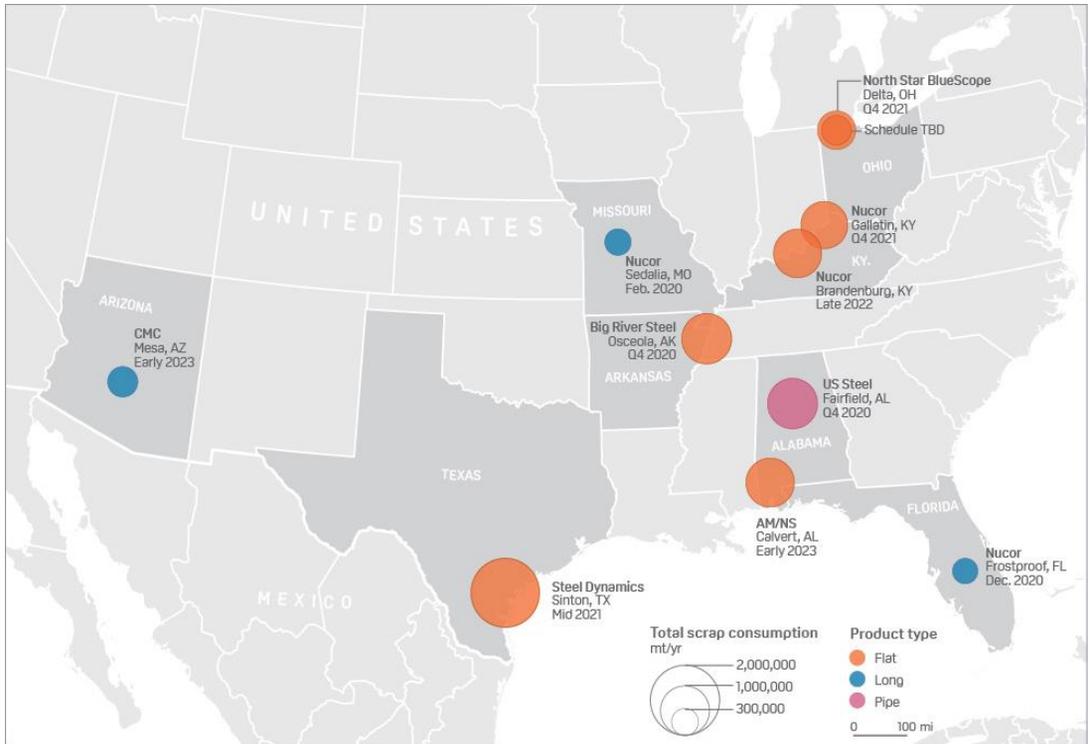
탄소배출규제가 강화되면서 글로벌 철강사들은 고로를 폐쇄하거나 증설을 지양하고 전기로를 확대하고 있는 추세이다. 현재 전기로 증설에 가장 적극적인 철강사는 미국의 대표철강사 US Steel로 US Steel은 기존 Great Lakes 공장의 고로 3기 380만톤을 영구 폐쇄하고, 2020년 미국내 전기로 업체인 Big River Steel을 인수하여 생산능력을 160만톤에서 330만톤으로 증설한다. 거기에 작년에는 300만톤 규모의 전기로 기반 신규 열연강판 공장투자를 시작해 전기로 비중을 확대하고 있다. 세계 1위 철강생산국인 중국도 현재 10%에 불과한 전기로 비중을 2025년까지 25%로 두배 이상 확대하는 것을 목표로 하고 있다.

글로벌 철강업계 전기로 전환 추세

| 지역 | 주요 내용 |
|----|--|
| 유럽 | · ArcelorMittal, 2030년까지 100억달러 투입해 일부 고로를 전기로로 대체 |
| 일본 | · Nippon Steel, 일본내 고로 개수를 15개→10개로 줄이고 전기로 대체, 태국 전기로 업체 2곳 인수 |
| 미국 | · US Steel, 전기로 업체 Big River Steel 인수(330만톤). 신규 전기로 300만톤 투자 · Nucor, 2024년까지 Ohio, Pennsylvania, Virginia에 전기로 신설 |
| 중국 | · 중국 정부, 연산 1,367만톤 규모 전기로 16개 신설 승인 · 2025년까지 전기로강 비중 최대 20%로 확대(2022년 10%) |
| 한국 | · POSCO, 2025년~2027년 전기로 2기 신설(각 250만톤)해 전로 고철 투입비율 30%까지 향상 · 현대제철, 철스크랩·용선·DRI 동시 사용 전기로 하이아크 개발 |

자료: 헤럴드경제

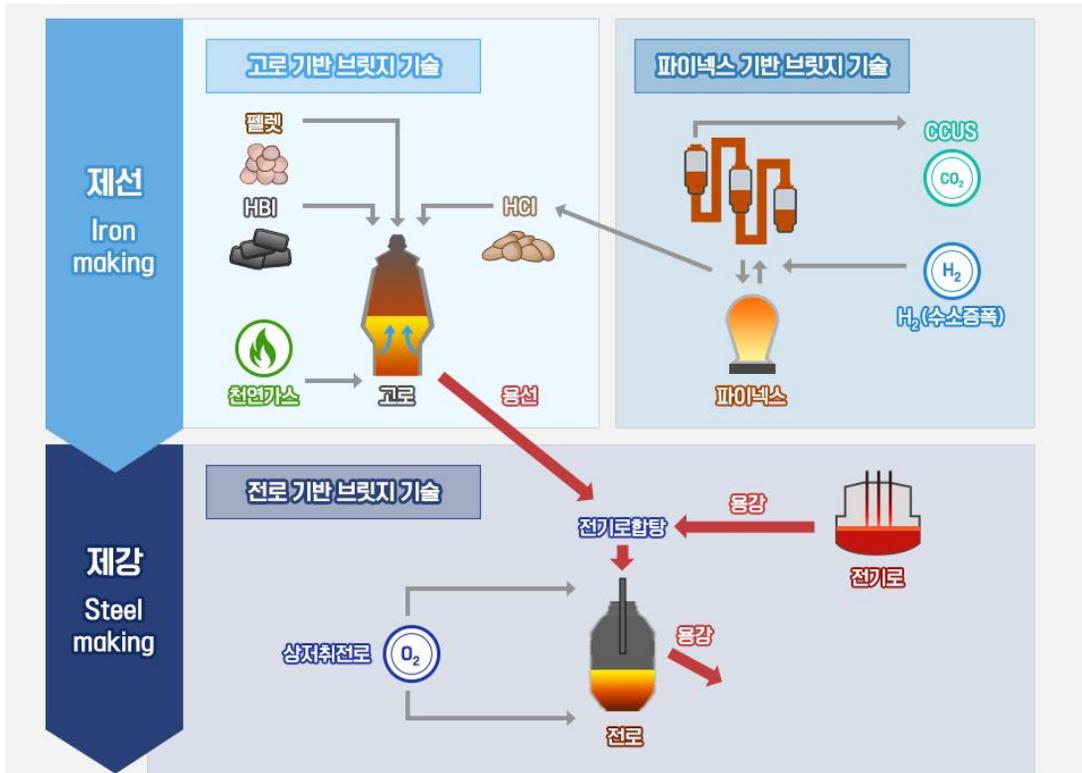
최근 미국 철강사들의 전기로 신설 현황



자료: S&P Global Platts

고로-전로 공법에서도 철스크랩 사용량을 늘려 탄소배출을 줄이는 것도 추진되고 있다. 고로에서 철광석을 환원해 생산한 용선(Molten Iron)은 전로로 이동해 불순물을 제거해 용강(Molten Steel)으로 제조하는 정련과정을 거치는데 이때 전로에서는 고철과 용선을 일정비율로 섞게 된다. 투입되는 용선과 고철의 비율 HMR(Hot Metal Ratio, 용선비)로 부르며 현재의 전로 정련 공정은 통상적으로 80~85%의 용선비로 조업되고 있다. 철스크랩 투입량을 늘려 용선비를 낮추면 당연히 탄소 발생량은 낮아지게 되지만 철스크랩에 함유되어 있는 불순물로 인한 품질문제와 전로 온도하락에 따른 조업문제가 발생하기 때문에 현재로서는 HMR을 80% 이하로 낮추기가 쉽지 않다. 이러한 한계로 인해 현재 POSCO, 현대제철 등 국내외 철강사들은 고로에서 철광석으로 생산한 용선과 별도의 전기로에서 고철로 생산한 용강을 전로에 합탕해 HMR을 낮추는 방법을 추진하고 있다.

POSCO의 저탄소 제품 생산기술 개발 계획



자료: POSCO홀딩스

다만 철스크랩 사용확대를 통한 탄소저감은 한계가 분명한데, 우선 최고급 품질의 쇳물을 만드는데 기술적 제약이 있고, 현재 사용되고 있는 고로의 사이즈인 연산 400만톤 수준으로 대형화가 어려우며, 거기에 철스크랩 발생량이 단기간에 늘어나기 어렵다는 문제가 때문이다. 철스크랩은 유럽, 미국, 일본 등 철강산업이 성숙기를 지난 국가에서 주로 발생하므로 중국, 인도와 같은 신흥국 철강사들은 철스크랩 조달문제도 고려하지 않을 수 없다.

철스크랩 사용의 최대 걸림돌 중의 하나인 불순물(Impurities) 문제

Problems

Steel products that can be manufactured with a scrap-based EAF are limited, i.e. high-grade steel is difficult due to:

- 1) impurities such as copper contained or mixed in scrap, and
- 2) nitrogen contamination from the air

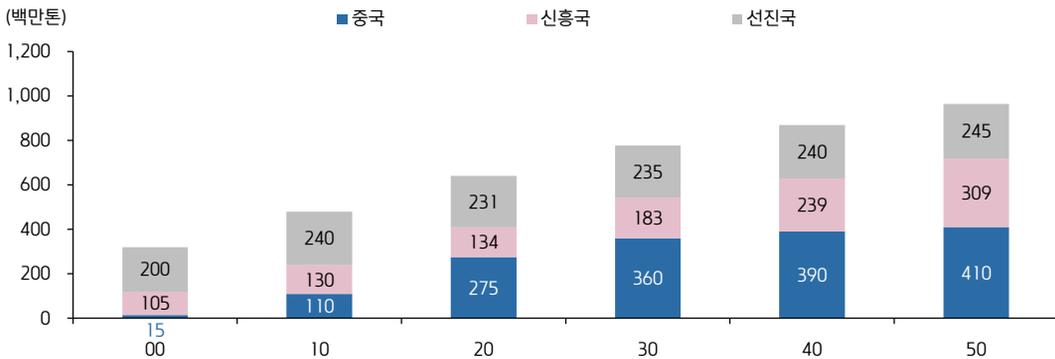
Modified from Takehito Hiraki et al. The 23rd Research Presentation, Japan Society of Material Cycles and Waste Management (2012) 23_269

Modified from Jones, A.J.T., Assessment of the Impact of Rising Levels of Residuals in Scrap, Proceedings of the Iron & Steel Technology Conference (2019)

자료: Nippon Steel

세계철강협회에 따르면 2022년 철스크랩 주요 수출국은 EU 1,660만톤(역외수출만), 미국 1,750만톤, 일본 630만톤 등이며, 주요 수입국은 튀르키예 2,110만톤, 베트남, 인도 등이다. POSRI에 따르면 우리나라는 2021년 2,830만톤의 철스크랩을 소비했는데, 480만톤을 수입, 40만톤을 수출해 아직까지 철스크랩이 부족한 상황이다.

세계 철스크랩 발생량 추이와 전망



자료: 일본철원협회, 페로타임즈, 키움증권

세계 철스크랩 교역(2022년)

million tonnes

| | Exports | | Imports | |
|------------------------------|---------|------|---------|------|
| | 2021 | 2022 | 2021 | 2022 |
| Austria | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.1 |
| Belgium | 4.1 | 3.9 | 4.0 | 4.5 |
| Bulgaria | 0.6 | 0.5 | 0.1 | 0.2 |
| Czechia | 2.2 | 2.2 | 0.5 | 0.5 |
| Finland | 0.7 | 0.6 | 0.0 | 0.2 |
| France | 6.3 | 6.3 | 1.4 | 1.4 |
| Germany | 6.5 | 7.2 | 4.3 | 4.2 |
| Greece | 0.1 | 0.2 | 0.9 | 0.9 |
| Italy | 0.5 | 0.8 | 6.1 | 5.2 |
| Netherlands | 6.5 | 6.7 | 3.1 | 3.8 |
| Poland | 2.4 | 2.2 | 0.6 | 0.8 |
| Slovakia | 0.8 | 0.9 | 0.4 | 0.2 |
| Spain | 0.6 | 0.9 | 3.7 | 3.0 |
| Sweden | 1.3 | 1.4 | 0.1 | 0.2 |
| Other EU | 9.0 | 8.3 | 5.7 | 5.6 |
| European Union (27) | 42.9 | 43.5 | 32.1 | 31.8 |
| Türkiye | 0.1 | 0.2 | 24.3 | 21.1 |
| United Kingdom | 8.1 | 8.2 | 0.4 | 0.2 |
| Others | 1.8 | 1.8 | 1.1 | 1.0 |
| Other Europe | 10.0 | 10.2 | 25.8 | 22.3 |
| Kazakhstan | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 |
| Russia | 4.0 | 1.0 | 0.9 | 0.0 |
| Ukraine | 0.6 | 0.1 | 0.0 | 0.0 |
| Other CIS | 0.3 | 0.2 | 1.5 | 0.1 |
| Russia & Other CIS + Ukraine | 5.0 | 1.4 | 2.4 | 0.1 |
| Canada | 4.4 | 4.7 | 0.7 | 1.1 |
| Mexico | 0.6 | 0.8 | 2.8 | 2.9 |
| United States | 15.9 | 17.5 | 4.9 | 4.7 |
| Other North America | 0.8 | 1.0 | 0.0 | 0.0 |
| North America | 21.7 | 24.0 | 8.3 | 8.8 |
| Brazil | 0.5 | 0.4 | 0.2 | 0.0 |
| Other South America | 1.8 | 1.9 | 0.3 | 0.2 |
| South America | 2.3 | 2.2 | 0.6 | 0.3 |
| South Africa | 0.2 | 0.5 | 0.1 | 0.1 |
| Other Africa | 1.3 | 1.3 | 1.8 | 0.9 |
| Africa | 1.5 | 1.8 | 1.9 | 0.9 |
| Middle East | 3.7 | 3.6 | 0.8 | 0.6 |
| China | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.6 |
| Japan | 7.0 | 6.3 | 0.0 | 0.1 |
| South Korea | 0.2 | 0.3 | 4.5 | 4.7 |
| Taiwan, China | 0.1 | 0.1 | 2.9 | 2.9 |
| Other Asia | 1.9 | 2.8 | 20.0 | 22.8 |
| Asia | 9.2 | 9.5 | 28.0 | 31.0 |
| Oceania | 2.2 | 2.4 | 0.1 | 0.2 |
| World | 98.5 | 98.6 | 100.0 | 96.0 |

자료: WSA

million tonnes

| Exporting region | Destination | | | | | | | | | | Total imports of which: extra-regional imports | |
|-----------------------------------|---------------------|--------------|------------------------------|---------------|---------------|------------------------|-------|-------|------------|---------|--|------|
| | European Union (27) | Other Europe | Russia & Other CIS + Ukraine | North America | South America | Africa and Middle East | China | Japan | Other Asia | Oceania | | |
| European Union (27) | 26.9 | 3.4 | 0.1 | 0.6 | 0.1 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 31.3 | 4.5 |
| Other Europe | 12.4 | 2.4 | 0.7 | 4.0 | 1.0 | 1.2 | - | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 21.9 | 19.5 |
| Russia & Other CIS + Ukraine | 0.1 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | - | - | - | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.1 |
| North America | 0.4 | 0.1 | 0.0 | 8.6 | 0.0 | 0.0 | - | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 9.4 | 0.8 |
| South America | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.8 | 0.2 | 0.0 | - | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.1 | 0.9 |
| Africa | 0.4 | 0.7 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | - | 0.0 | 0.0 | 1.6 | 1.5 |
| Middle East | 0.1 | 0.2 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.2 | - | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.7 | 0.5 |
| China | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 0.1 | 0.0 | 0.6 | 0.6 |
| Japan | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | - | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.1 |
| Other Asia | 3.1 | 3.3 | 0.4 | 9.4 | 0.9 | 3.7 | 0.0 | 5.9 | 2.4 | 2.3 | 31.4 | 28.9 |
| Oceania | 0.0 | 0.1 | - | 0.0 | 0.0 | 0.0 | - | - | 0.0 | 0.1 | 0.2 | 0.1 |
| Total exports | 43.5 | 10.2 | 1.4 | 24.0 | 2.3 | 5.4 | 0.0 | 6.3 | 3.1 | 2.4 | 98.5 | 57.5 |
| of which: extra-regional exports* | 16.6 | 7.8 | 1.2 | 15.3 | 2.0 | 5.1 | 0.0 | 6.3 | 0.6 | 2.3 | 57.5 | |
| Net exports (exports-imports) | 12.2 | -117 | 1.1 | 14.6 | 1.1 | 3.1 | -0.6 | 6.2 | -28.3 | 2.2 | | |

* Excluding intra-regional trade marked

>>> ② DRI(직접환원철) 사용 확대

고급 철스크랩 부족 문제의 대안

철스크랩의 한계를 극복하면서도 고로대비 탄소를 줄이는 방법으로 최근 DRI(직접환원철)가 주목을 받고 있다. DRI는 원래 철스크랩(고철)이 부족하고 천연가스가 풍부한 지역에서 철원을 공급하기 위한 목적으로 개발되었지만 최근 탄소규제에 따른 전기로 설비증설과 고급 고철의 안정적 확보 문제가 이슈화되면서 차세대 철강원료로 부상하고 있는 상황이다. 앞서 언급했듯이 DRI(직접환원철)는 철광석을 고체상태에서 환원가스(CO, H)를 이용해서 환원(탈산)하여 철(Fe)함유량 90~95%의 철원으로 제조한 가공품이다. 제조과정은 먼저 환원제로 사용되는 천연가스를 연소해 수소와 일산화탄소로 분리한 후 이 가스를 전처리 과정을 거친 철광석(주로 괴광이나 펠렛)이 장입된 환원로에 주입하면 산화철(철광석)이 환원되어 철이 분리되어 나온다. 기존 고로에서는 석탄에 의한 철광석(산화철)의 환원반응과 용융반응이 동시에 일어나기 때문에 공정을 거치게 되면 액체상태의 철인 용선이 생산되나 DRI는 철광석의 환원과 용융과정을 분리해 일단 환원반응만 일어나므로 DRI 공정을 거치게 될 경우 고체상태의 철이 만들어지게 된다는 차이가 있다. DRI를 고로에 투입하면 석탄(코크스) 사용량을 줄일 수 있어 이산화탄소 발생을 줄일 수 있다. 다만 DRI는 화학적으로 불안정한 상태의 물질로 제조이후 대기에 노출되면 천천히 산소와 반응하여 재산화(re-oxidizing)되면서 열(heat)을 발생시키게 된다. 또한 물과 접촉하게 되면 수소가스를 발생시켜 폭발의 위험이 있으므로 운송과 보관의 결함이 있다. 이러한 DRI의 단점을 보완하기 위해 열간 상태에서 단광(briquet)처리하여 산화를 방지한 제품을 HBI(Hot Briquetted Iron)라고 하며 주로 HBI 형태로 보관/운송하게 된다.

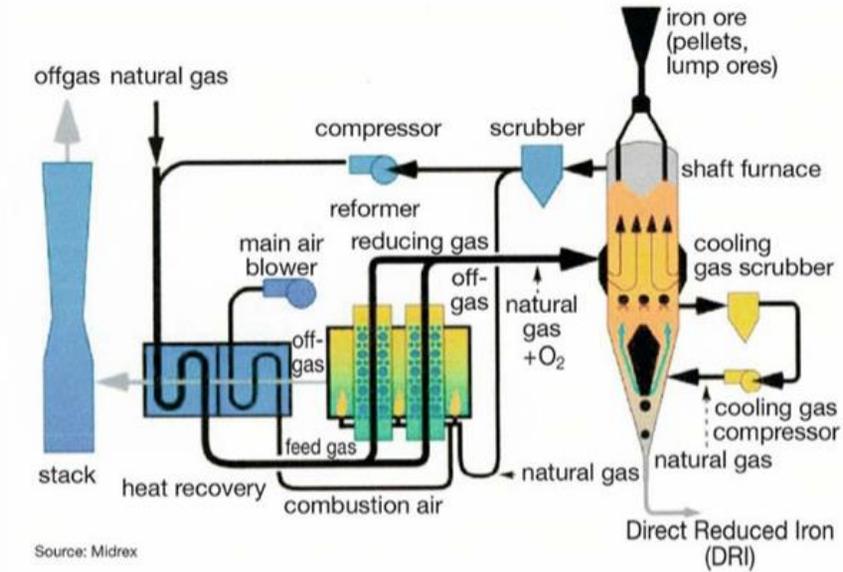
현재 DRI 제조법은 일본 3위의 철강사 고베제강의 미국 자회사인 Midrex Technologies社가 개발한 Midrex법이 주류이다. 고베제강은 2021년 Didrex의 기술을 접목해서 고로의 이산화탄소 배출량을 20% 줄이는 실험에 성공한 것으로 알려진다. 단, DRI는 탄소배출량이 고로보다 작다는 장점이 있지만 매장량이 풍부하고 가격이 저렴한 철광석 분광(fine)이 아니라 고급 철광석인 괴광(Lump)이나 철광석을 전처리한 펠렛(Pellet)을 주로 사용해야 되고, 환원제인 천연가스 사용이 용이해야 한다는 단점으로 인해 그동안 주로 중동지역을 중심으로만 사용되어 왔다. 또한 단순히 고로에 DRI나 HBI를 사용하면 탄소배출량이 줄어든다고 해서 무작정 투입할 수 있는 것은 아니다. 고로에 DRI나 HBI가 투입되면 원료의 형상과 성질이 바뀌기 때문에 기존 조업조건의 변화가 필요하며, 고로 내부 온도와 장입물 분포 제어 등 최적의 조업조건을 찾는 과정이 선행되어야 한다.

철강 원재료의 종류

| | | | | | |
|---|---|---|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |
| <p>IRON ORE</p> <p>Iron oxide, usually Fe₂O₃</p> | <p>HOT METAL</p> <p>Molten iron from a blast furnace (BF) that has been slagged to remove the gangue (non-iron containing rock).</p> | <p>PIG IRON</p> <p>BF hot metal that has been allowed to cool in the size and shape of the molds in which it cooled; known as merchant pig iron (MPI) when traded.</p> | <p>DRI (as either HOT or COLD DIRECT REDUCED IRON)</p> <p>Iron ore that has been "soaked" in hot carbon monoxide and hydrogen to remove the oxygen; thereby, boosting iron percentage by 25-30% without melting (but no slagging effect).</p> | <p>HBI (HOT BRIQUETTED IRON)</p> <p>DRI that has been discharged hot and compressed into dense, pillow-shaped briquettes, primarily to make DRI easier and safer to ship; however, increasingly being used to boost hot metal production in the BF.</p> | <p>STEEL SCRAP</p> <p>Recyclable materials left over from product manufacturing and consumption, such as parts of vehicles and appliances having a monetary value when recovered for its Fe content and reused in steel production.</p> |

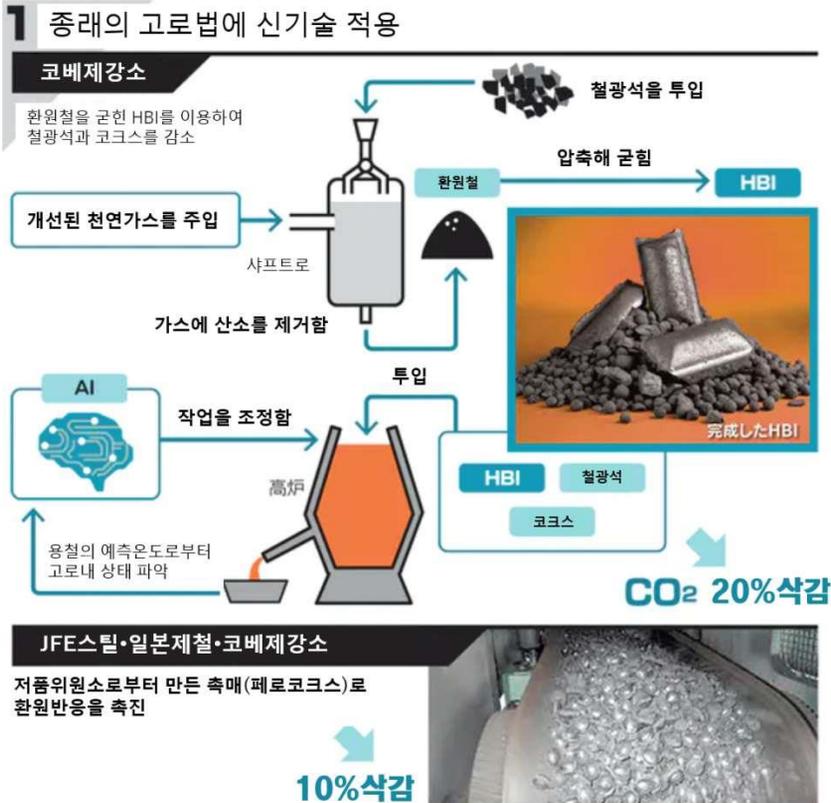
자료: MDIREX, 산업연구원

DRI(직접환원철) 제조 과정



자료: MDIREX, 산업연구원

고베제강의 HBI를 통한 저탄소 철강공법



자료: 닛케이, Kotra

국가별 DRI 생산량 추이

| | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-----------------------------|-------|-------|-------|--------------------|--------------------|
| Germany | 0.6 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 ^(a) |
| Sweden | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 ^(a) | 0.1 ^(a) |
| European Union (27) | 0.7 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 |
| Russia | 7.9 | 8.0 | 7.8 | 7.8 | 7.7 |
| Canada | 1.7 | 1.4 | 1.2 | 1.6 | 1.5 |
| Mexico | 6.0 | 6.0 | 5.2 | 5.8 | 5.8 |
| Trinidad and Tobago | 1.5 | 1.7 | 1.3 | 1.6 | 1.6 ^(a) |
| United States | 3.4 | 3.2 | 3.4 | 5.0 | 5.0 ^(a) |
| North America | 12.5 | 12.4 | 11.0 | 14.1 | 14.0 |
| Argentina | 1.6 | 1.1 | 0.5 | 1.4 | 1.4 |
| Venezuela | 1.0 | 1.0 | 0.9 | 0.8 | 0.3 |
| South America | 2.6 | 2.1 | 1.4 | 2.2 | 1.7 |
| Algeria | 0.1 | 1.5 | 2.2 | 3.1 | 3.1 ^(a) |
| Egypt | 5.8 | 4.4 | 4.8 | 5.4 | 6.0 |
| Kenya ^(a) | | | 0.1 | 0.1 ^(a) | 0.1 ^(a) |
| Libya | 0.6 | 0.9 | 0.8 | 0.9 | 1.1 |
| South Africa ^(a) | 0.8 | 0.7 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| Zambia ^(a) | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 ^(a) | 0.1 ^(a) |
| Africa | 7.4 | 7.6 | 8.2 | 9.7 | 10.6 |
| Bahrain | 1.6 | 1.5 | 1.4 | 1.5 | 1.5 ^(a) |
| Iran | 25.7 | 28.5 | 30.8 | 31.6 | 32.9 |
| Oman | 1.5 | 1.8 | 1.7 | 1.7 | 1.7 ^(a) |
| Qatar | 2.5 | 2.4 | 0.8 | 0.8 | 1.6 |
| Saudi Arabia | 6.0 | 5.8 | 5.2 | 6.1 | 6.7 |
| United Arab Emirates | 3.8 | 3.7 | 3.0 | 3.7 | 3.4 |
| Middle East | 41.2 | 43.6 | 42.8 | 45.4 | 47.8 |
| India | 34.2 | 36.8 | 33.6 | 39.0 | 42.3 |
| Indonesia | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.1 ^(a) | 0.1 ^(a) |
| Malaysia | 0.7 | 0.6 | 0.7 | 0.4 ^(a) | 0.4 ^(a) |
| Asia | 35.2 | 37.5 | 34.4 | 39.5 | 42.7 |
| World | 107.5 | 111.8 | 106.3 | 119.3 | 125.1 |

^(a) = estimate

자료: WSA

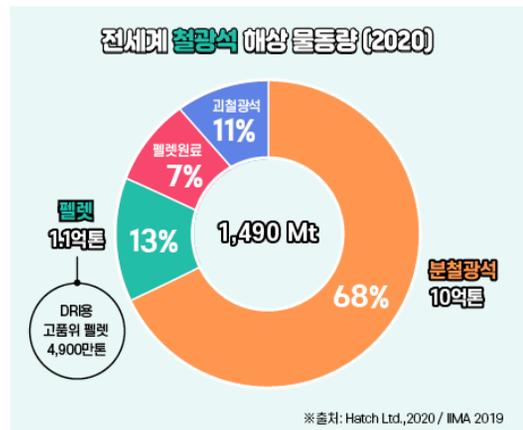
DRI 공급을 가로막는 현실적 문제

McKinsey & Company

Shortage of raw materials could limit DRI growth

Unlike in the production of blast-furnace pig iron, iron ore remains solid throughout the DRI-production process, which makes it difficult to remove impurities (Exhibit 2). As a result, the quality of the DRI is closely related to the quality of iron ore inputs. **DRI is, therefore, mostly made from very high-quality raw materials, which can be produced at only a limited number of mines** (Exhibit 3). A significant expansion of the DRI industry will likely lead to a shortage of raw materials within the next decade. The MineSpans database, which provides a comprehensive supply-side view of the iron ore industry, makes it clear that **supply will be insufficient** even if steelmakers both fully utilize existing mines and open new mines capable of producing the necessary inputs.

고급 원료의 제한된 생산에 따른 DRI 공급 부족



자료: McKinsey, Hatch, IMA, POSCO홀딩스

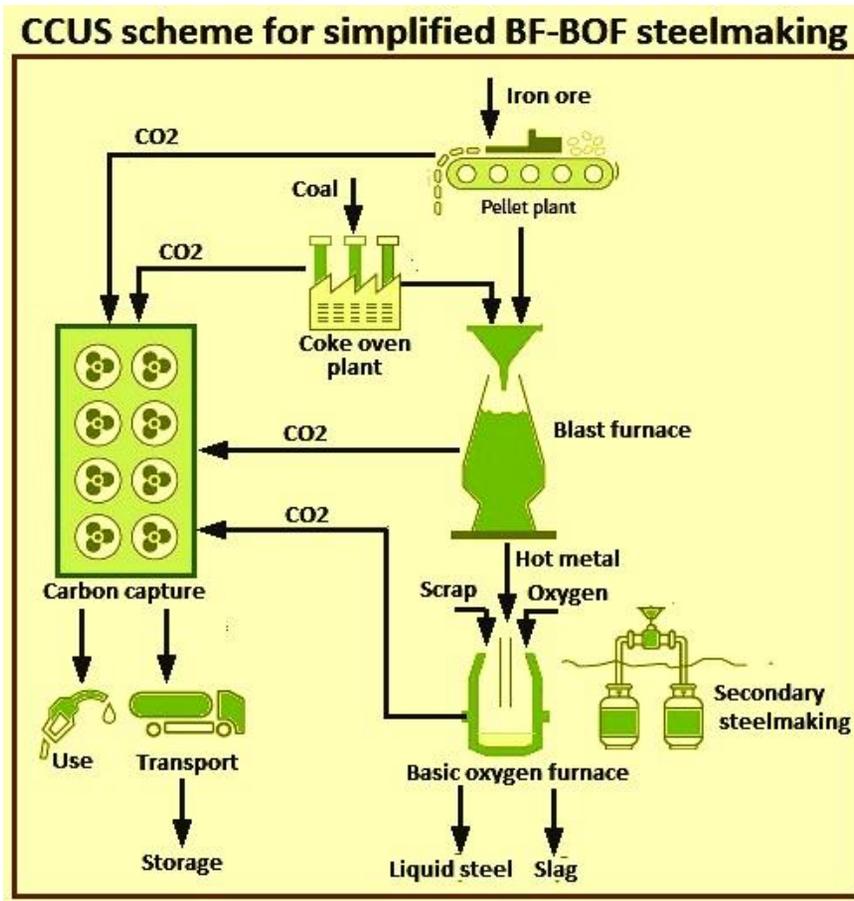
>>> ③ CCUS(탄소포집 활용 및 저장) 접목

고로-전로의 효율은 유지하면서도 탄소 발생은 줄일 수 있는 기술

철스크랩과 DRI는 탄소배출저감에 효과가 있지만 현재 세계 철강생산의 70%를 차지하는 고로-전로의 품질과 효율 문제를 완전히 극복하기 어렵다는 한계를 가지고 있다. 따라서 고로-전로 생산방식은 유지하면서도 탄소를 줄이는 현실적 대안으로 CCUS 기술 접목이 추진되고 있다. CCUS(Carbon Capture Utilization & Storage, 탄소포집 활용 및 저장)는 공기 중에 배출되는 이산화탄소(CO₂)를 포집(Capture)하여 활용(Utilization) 또는 저장(Storage)하는 기술이다. 국제에너지기구(IEA)는 '50년 철강의 넷제로가 달성되려면 조강 생산의 53%가 CCUS 설비를 거쳐야 할 것으로 추정'한 바 있을 정도로 CCUS는 철강산업 탄소중립 달성에 있어 중요한 기술이다.

- 1) CCS(Carbon Capture and Storage): 포집한 CO₂를 지하 깊은 곳에 저장하는 기술로 파이프라인이나 선박을 이용해 운반한 CO₂를 고갈된 유전·가스전 등 지하 800m 이상 깊이의 육지와 바다의 깊은 땅속에 주입 및 저장한다. 주입된 CO₂는 시간이 지나며 용해되거나 광물화가 된다.
- 2) CCU(Carbon Capture and Utilization): 포집한 CO₂를 활용해 새로운 부가가치를 만드는 기술로 포집한 CO₂를 연료, 화학물질, 건축자재 등 새로운 제품을 만드는데 활용한다.

고로-전로에 CCUS 기술 접목을 통한 저탄소 철강생산



자료: ispatguru

포스코경영연구원에 따르면 CCUS의 중요성에도 불구하고, 철강 산업에서 CCUS 접목은 극복해야 할 문제가 있다. ①대형 고로에서 나오는 배가스에 25% 미만 함유된 CO2를 대량 포집해야 하는 기술의 현실적 제약, ②CO2 포집에 필요한 에너지 비용 및 설비투자 비용 부담, ③CO2 운송 비용과 저장 공간 관련 인프라 부족 때문이다.

고로 CCUS 기술의 CO2 감축효과와 기술적 성숙도

| | 고로대비 CO2 감축률 | 사례 | 기술성숙 (TRL) | | |
|---|---------------------------|---|------------|-----|-----|
| | | | '20 | '30 | '50 |
| BF-BOF with CCUS | -60% | Carbon2Chem (TKS) Carbalyst/Steelanol (AM) | 5~8 | 9 | 9 |
| TGR(Top Gas Recycling, BF Gas Injection) BF & CCUS | -65% (TGR 만드로는 15~30%) | IGAR (AM) JFE (Methanation) 보우팔일강철 | 5~8 | 8~9 | 9 |

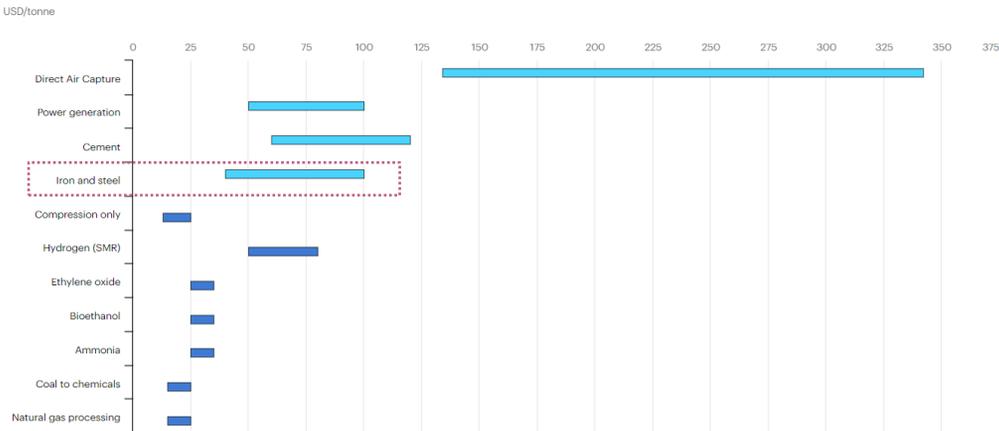
자료: IEA, Energies, Green Steel for Europe, 포스코경영연구원

CO2 포집 기술 특징 비교

| 기술 | CO2 제거율 | 에너지 소비량 | CO2 포집비용 |
|--------------------|---------|---------|-----------|
| | % | GJ/tCO2 | CU\$/tCO2 |
| 흡수법 (MEA: 모노에탄올아민) | 85~90 | 3.8 | 63 |
| 흡착법 | 88~98 | 1.17 | 90 |
| Membrane(분리막) | 70~90 | 1.28 | 80 |
| 심냉법 | 90~99.9 | 1.8 | 52 |

자료: Carbon capture science & technology, 포스코경영연구원

산업별 CCUS 비용 비교



자료: IEA

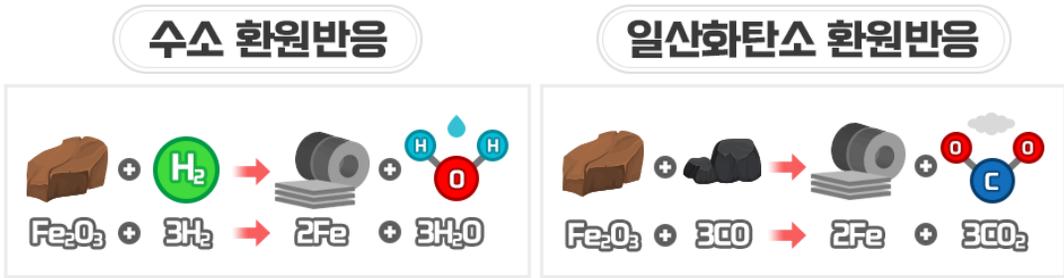
>>> ④ 수소환원제철

철강업계가 궁극적으로 가야 할 길

앞서 언급한 기술들은 현재 고로-전로 공법의 기본방식을 유지하면서도 탄소 발생량을 줄일 수 있는 현실적인 접근 방식들이지만 탄소문제를 완전히 해결할 수는 없다. 철강업계에서는 궁극적으로 철광석 환원제로 화석연료(석탄, 천연가스)가 아닌 수소로 전환해 탄소발생량을 현재 고로-전로방식대비 극미량으로 낮은 수소환원제철(hydrogen reduction steelmaking)로의 전환을 추진하고 있다.

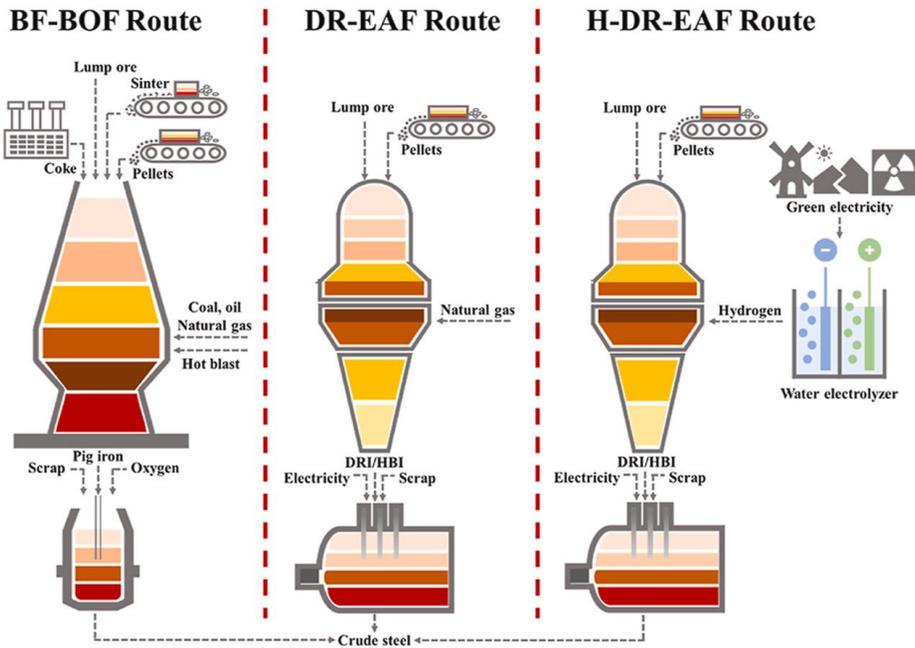
수소환원제철은 ①천연가스가 아닌 수소에 의한 DRI(직접환원철) 생산과 ②대용량 전기로의 결합으로 이해하면 쉽다. 수소(H₂)가 철광석(Fe₂O₃)에서 산소를 분리시키는 환원제 역할을 하게 되는데, 이 과정에서 이산화탄소 대신 물이 발생하는 것이다(Fe₂O₃ + 3H₂ → 2Fe + 3H₂O). 이렇게 해서 만든 DRI를 전기로에 용융시켜 불순물을 제거한 다음 정제된 쇳물을 만든다.

수소에 의한 철광석 환원 개념도



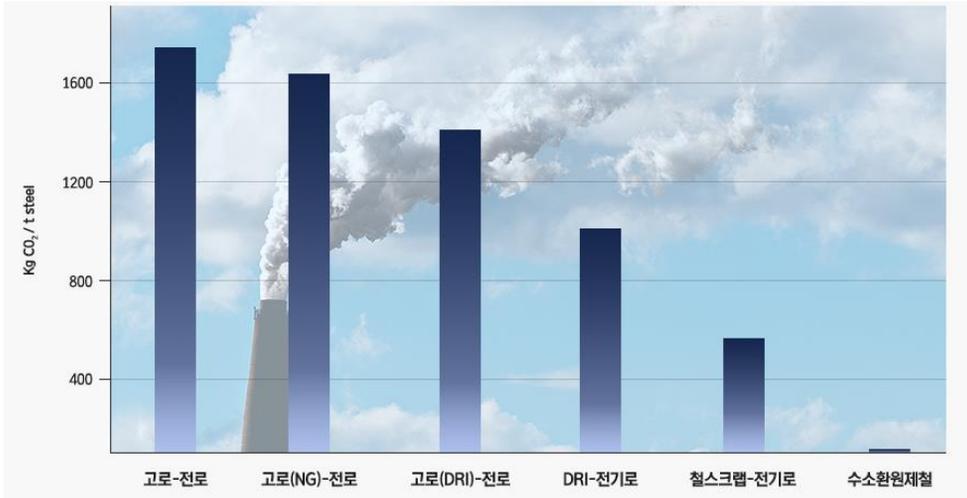
자료: POSCO

고로(BF-BOF), DRI전기로(DR-EAF), 수소환원제철(H-DR-EAF) 비교



자료: "Hydrogen direct reduction (H-DR) in steel industry—An overview of challenges and opportunities", R.R. Wang

철강 조업별 CO2 발생량 비교

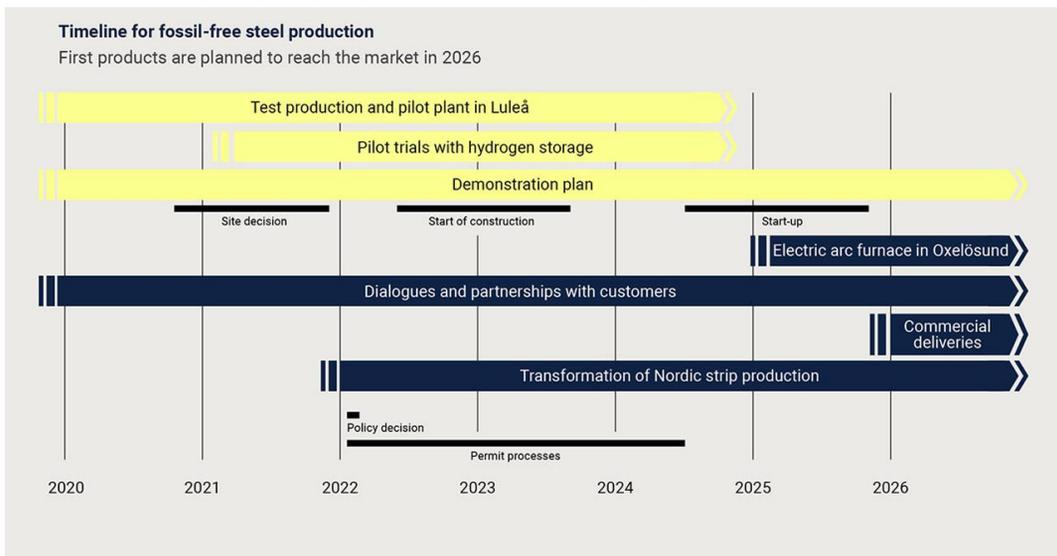


자료: MIDREX, POSCO홀딩스

수소환원제철의 핵심은 환원반응이 일어나는 환원로에 있다. 핵심이 환원로인 이유는 아직 전 세계적으로 100% 수소만 사용해 DRI(직접환원철)를 생산하는 환원로가 상용화되지 않았기 때문이다. 현재 기술로는 석탄 또는 천연가스를 사용하는 과정에서 발생하는 수소를 일부 활용해 DRI를 생산하는 것만 가능하다. 따라서 현재 철강업계는 수소환원제철의 상용화시기를 2035년 이후로 전망하고 있다.

현재 수소환원제철공법에 있어 가장 선두에 있는 업체는 스웨덴의 SSAB로 자체개발한 수소환원제철공법인 'HYBRIT' 기술로 생산한 저탄소 철강 시제품을 2021년 스웨덴 트럭업체 Volvo에 세계최초로 납품하고, CBAMI 본격적으로 시행되는 2026년까지 양산을 목표로 하고 있다. 또한 스웨덴의 수소환원제철 스타트업 H2 Green Steel(H2GS)도 2025년 가동을 목표로 스웨덴의 보덴에 제철소를 건설하고 있다.

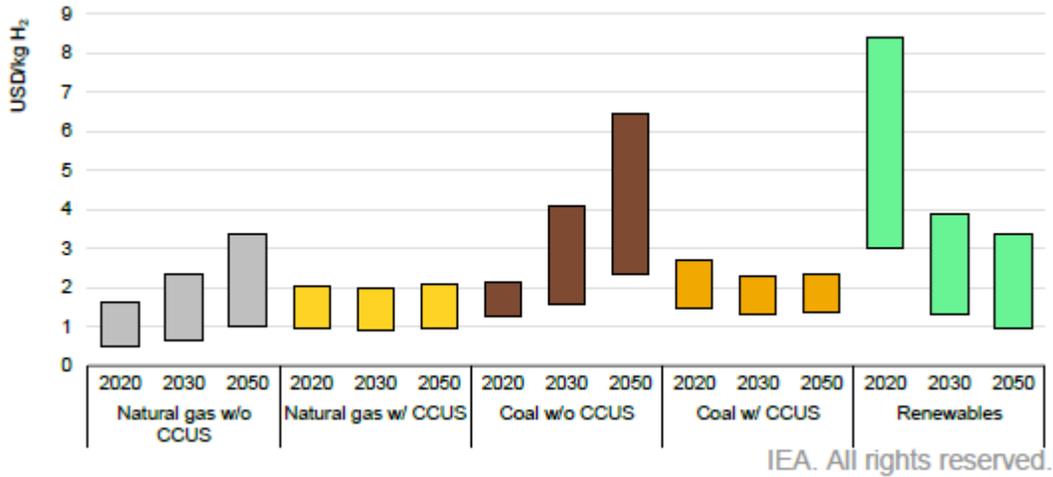
SSAB의 'HYBRIT'를 통한 무탄소철강(fossil-free steel) 생산계획



자료: SSAB

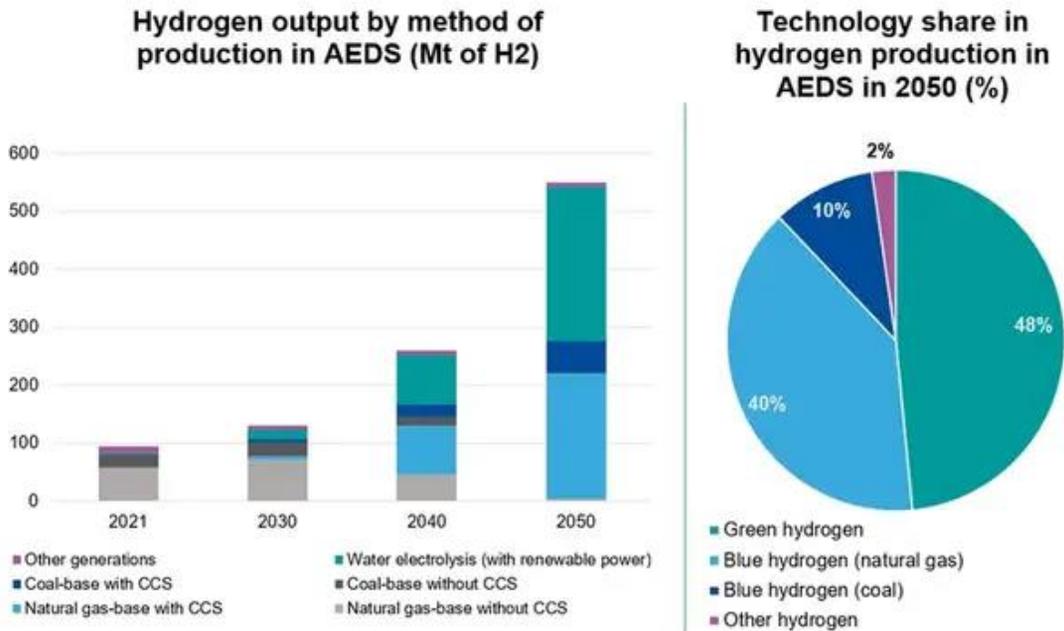
기존 고로-전로 공법을 수소환원제철공법으로 완전히 대체해 철강업체가 탄소배출에서 자유로울 수 있기 위해서는 수소로 DRI를 생산하는 기술개발과 가격경쟁력을 보유한 그린수소를 얼마나 확보할 수 있느냐가 최대 관건이 될 전망이다.

생산방식별 수소생산 비용과 향후 전망



자료: IEA

생산방식별 수소 생산량과 향후 전망



주: AEDS는 Accelerated Energy Decarbonization Scenario within GECF Global Gas Outlook
 자료: GECF Global Gas Outlook 2050

III. 글로벌 철강사들의 대응방향

>>> 2050년 'Net Zero' 달성이 대세

2030년까지 전기로+CCUS, 2030년이후는 수소환원제철

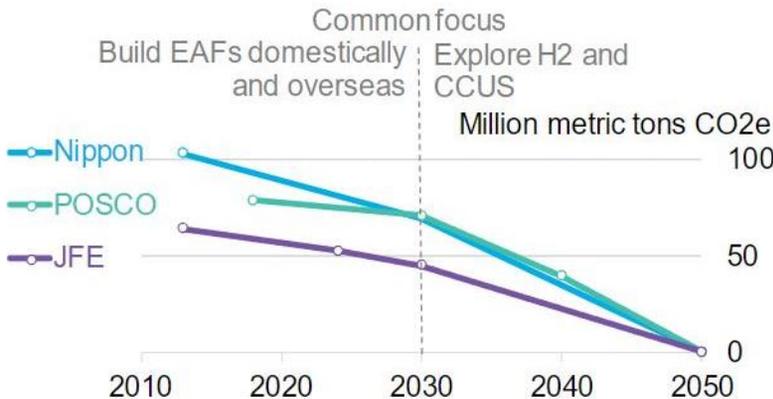
글로벌 철강사들은 강화되고 있는 환경규제에 맞춰 이미 탄소배출 축소에 적극적으로 나서고 있다. 대부분 과도기라고 할 수 있는 2030년까지 온실가스 배출량의 20~30%를 감축하고 2050년에 탄소중립 달성이라는 중장기 목표를 세우고 있다. 각 철강사들의 세부전략도 ①전기로 확대, ②CCUS 기술점목, ③수소환원 활용이라는 큰 방향성은 동일하다.

글로벌 철강사들의 기후대응 목표

| 철강사 | 국가 | 2020년 세계 철강생산 비중 | 중기 목표 | 장기 Net Zero 목표 |
|-------------------|-------|------------------|--|----------------------|
| Baowu Group | 중국 | 6.14% | 2023년 peak, 2025년까지 30% 절대 감축 | 2050년 탄소중립 |
| ArcelorMittal | 유럽 | 4.18% | 2030년 25% 절대감축(2018년 대비) | 2050년 탄소중립 |
| HBIS group | 중국 | 2.33% | 2022년 peak, 2020년까지 30% 절대 감축 | 2050년 탄소중립 |
| Nippon Steel | 일본 | 2.21% | 2030년까지 30% 절대 감축 | 2050년 탄소중립 |
| POSCO | 한국 | 2.16% | 2030년까지 10% 절대 감축 (2017~19년 평균대비) | 2050년 탄소중립 |
| US Steel | 미국 | 0.62% | 2030년까지 Carbon intensity 20% 감축 (2018년 대비) | 2050년 탄소중립 |
| Thyssenkrupp | 독일 | 0.57% | 2030년까지 Carbon intensity 20% 감축 (2018년 대비) | 2050년 탄소중립 |
| Tata Steel Europe | 영국 | 0.54% | 2030년까지 30~40% 절대 감축(2018년 대비) | 2050년 탄소중립 |
| Voestapine | 오스트리아 | 0.38% | | 2050년까지 80~95% 절대 감축 |
| Liberty Steel | 영국 | 0.37% | | 2030년까지 탄소중립 |
| SSAB | 스웨덴 | 0.23% | 스웨덴 2025년까지 25% 절대 감축 | 2045년까지 무탄소 |
| Salzgitter | 독일 | 0.21% | | 2050년까지 95% 절대 감축 |
| Bluescope | 호주 | 0.15% | 2030년까지 온실가스(GHG) intensity 12% 감축(2018년 대비) | 2050년 온실가스 중립 |

자료: 각사

한국과 일본 철강사들의 탄소중립 달성 전략의 공통점



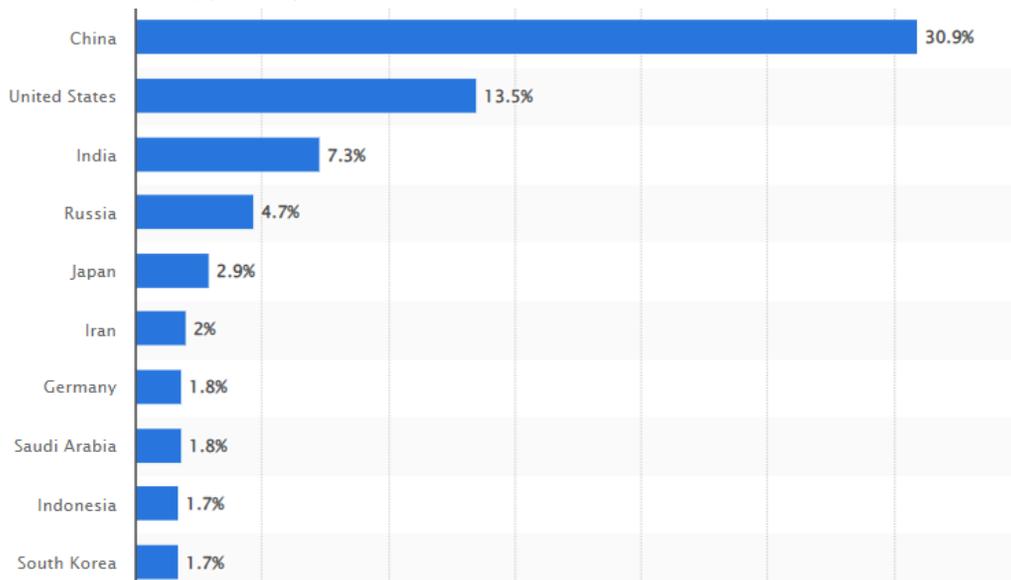
자료: BNEF

>>> Baowu Steel Group

2035년까지 30% 감축과 2050년 탄소중립 목표

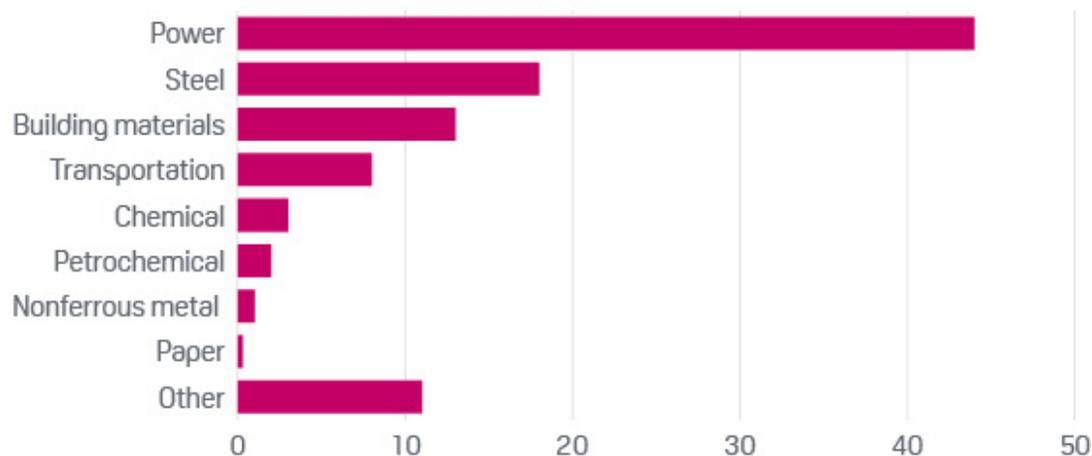
세계 철강 생산의 55%, 이산화탄소 배출 30%를 차지하고 있는 중국은 2021년 시진핑 주석이 국가적으로 2030년 탄소배출 정점, 2060년 탄소중립(Net Zero) 달성을 선언하고 탄소배출 저감이라는 Global Agenda에 동참하기 시작했다. 이에 중국 발개위(NDRC)는 2021년부터 철강산업에 “전년대비 철강증산 금지”라는 강력한 생산규제를 시작했고, 중국의 조강생산량은 2020년 10.65억톤을 정점으로 2021년 10.35억톤, 2022년 10.18억톤으로 2년 연속 감소하고 있다.

국가별 CO2 배출 비중(2021년)



자료 Statista

중국의 산업별 이산화탄소 배출 비중(2017)



자료 Peking University, S&P Global

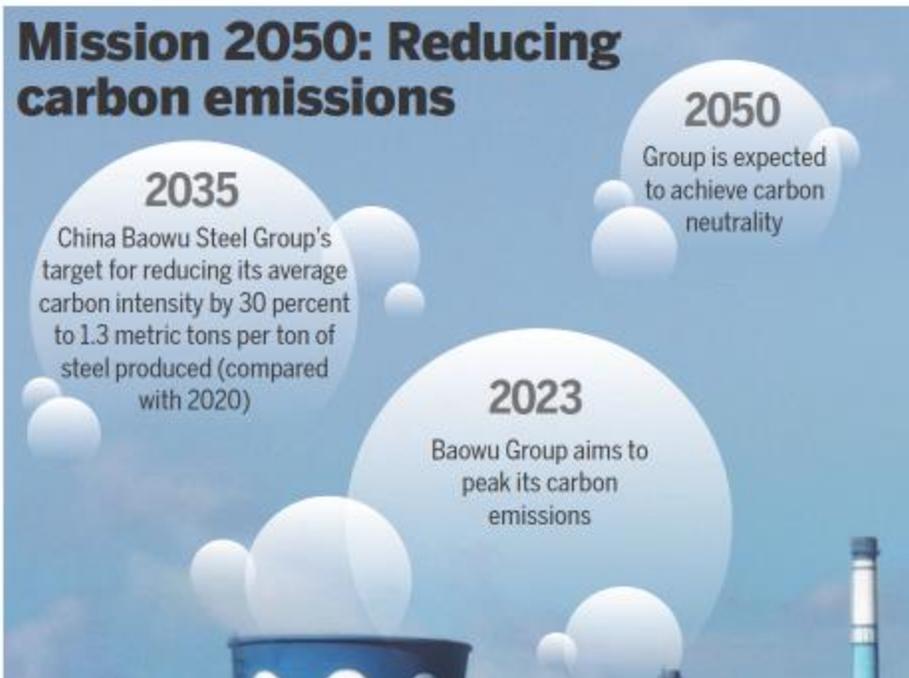
중국 조강생산량 추이



자료: WSA, 키움증권

중국 1위 철강사이며 세계 최대 철강사인 중국 Baowu Steel Group는 2021년에 '2050 탄소중립'을 달성하겠다는 'China Baowu carbon neutralization Action Plan'을 발표하고 중국 정부의 목표보다 탄소 중립 달성의 시기를 10년 앞당기겠다는 적극적인 목표를 제시했다. Baowu Group 2050년 탄소중립을 위한 중간단계로 2035년까지 철강 1톤당 탄소 배출량 1.3톤으로 2020년보다 30% 감축할 계획이다. 다만, 큰 그림의 계획은 발표되었지만 아직까지 구체적인 실행방향에 대해서는 언급이 없었던 것으로 보인다.

Baowu Steel Group의 2050년 탄소중립 달성계획



자료: Baowu Steel Group

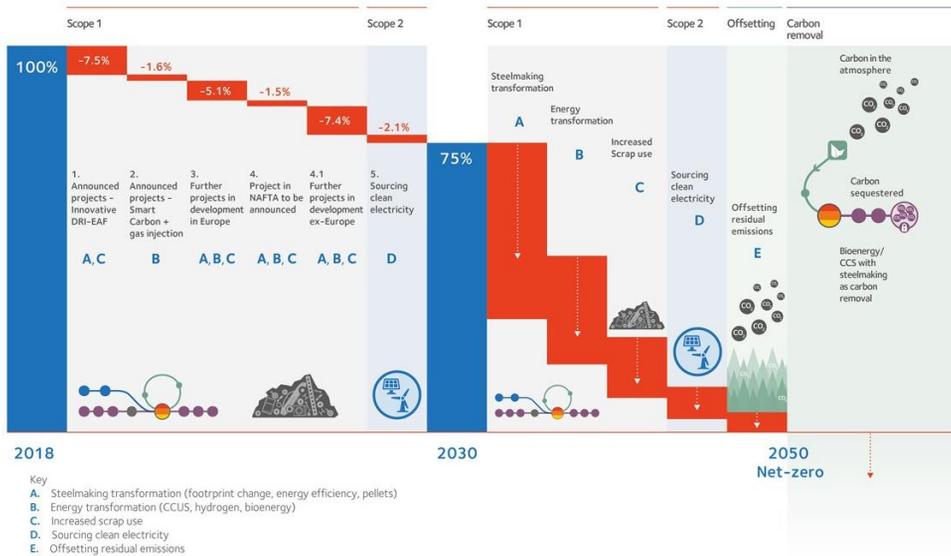
>>> ArcelorMittal

2030년까지 탄소배출 25% 감축, 2050년 탄소중립 달성

유럽 최대 철강사 ArcelorMittal은 2030년까지 탄소배출 25% 감축(2018년대비), 2050년 탄소중립 달성이라는 중장기 목표를 설정하고 이를 위한 5가지 실행계획까지 제시했다. 실행계획은 ①Steelmaking transformation (footprint change, energy efficiency, pellets), ②Energy transformation (CCUS, hydrogen, bioenergy), ③Increased scrap use, ④Sourcing clean electricity, ⑤Offsetting residual emissions 등이다.

ArcelorMittal은 2025년부터 수소환원제철을 상용화해 탄소제로 철강을 생산할 계획으로 이를 위해 스페인 히혼 (Gijón)에 있는 제철소에 친환경 수소 에너지를 이용한 230만톤 규모의 DRI 설비와 110만톤 규모의 하이브리드 전기 아크로 (hybrid electric arc furnace)를 설치해 2025년까지 탄소 배출을 절반이상 줄이는 프로젝트를 시작했다.

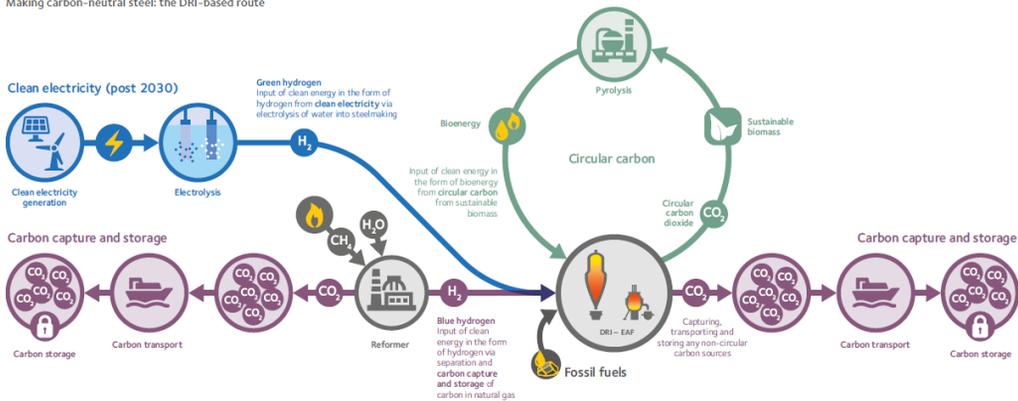
ArcelorMittal의 2050년 탄소중립 로드맵



자료: ArcelorMittal

ArcelorMittal의 2050년 탄소중립 실행기술

Making carbon-neutral steel: the DRI-based route



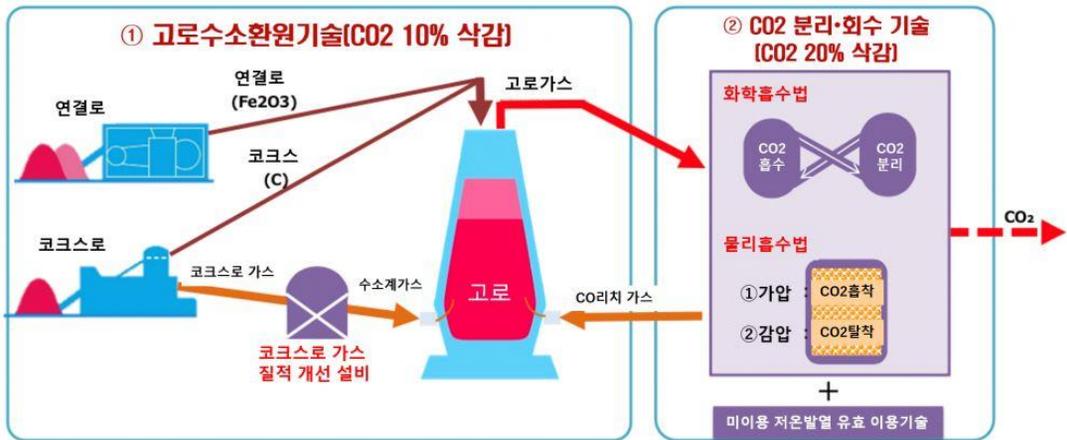
자료: ArcelorMittal

>>> Nippon Steel

수소환원과 CCUS를 통해 2050년 탄소중립 달성

일본 철강업체들은 고로에서 CO2 배출을 줄이기 위해 Nippon Steel, JFE, 코베제강 등 고로 3사가 2008년부터 NEDO(신에너지·산업기술총합개발기구)에 위탁하여 수소환원과 CO2를 분리·회수하는 저탄소 철강 공법 개발을 위한 'COURSE50 (CO2 Ultimate Reduction System for Cool Earth 50)' 프로젝트를 수행해 왔다. COURSE50은 수소환원기술로 10%를 절감하고, CO2 분리회수기술로 20%를 절감해 고로대비 총 30%의 탄소절감을 목표로 하고 있다.

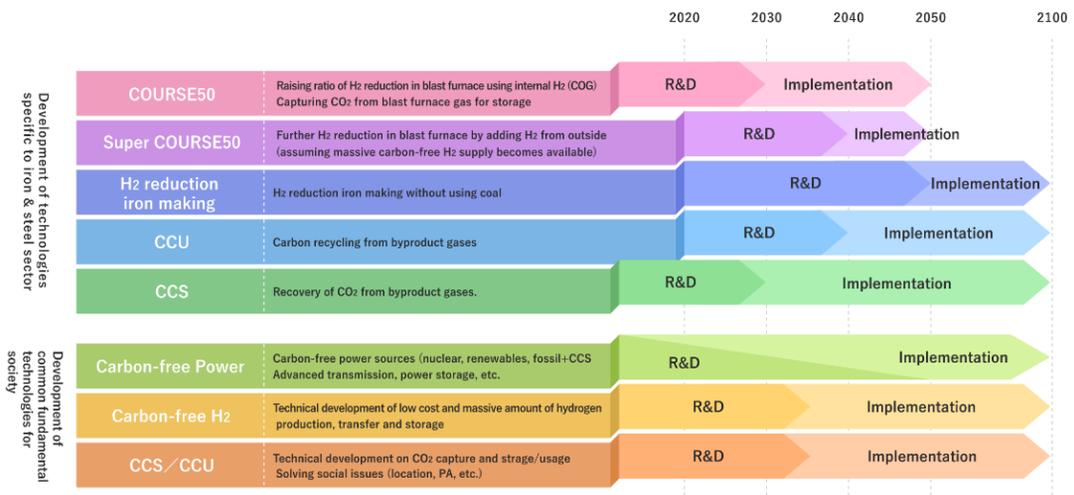
일본 철강업계가 개발중인 저탄소 철강프로젝트 COURSE50 개념도



자료: 일본경제성, Kotra

17

일본철강연맹(JISF)가 제시한 저탄소 철강공법 개발계획



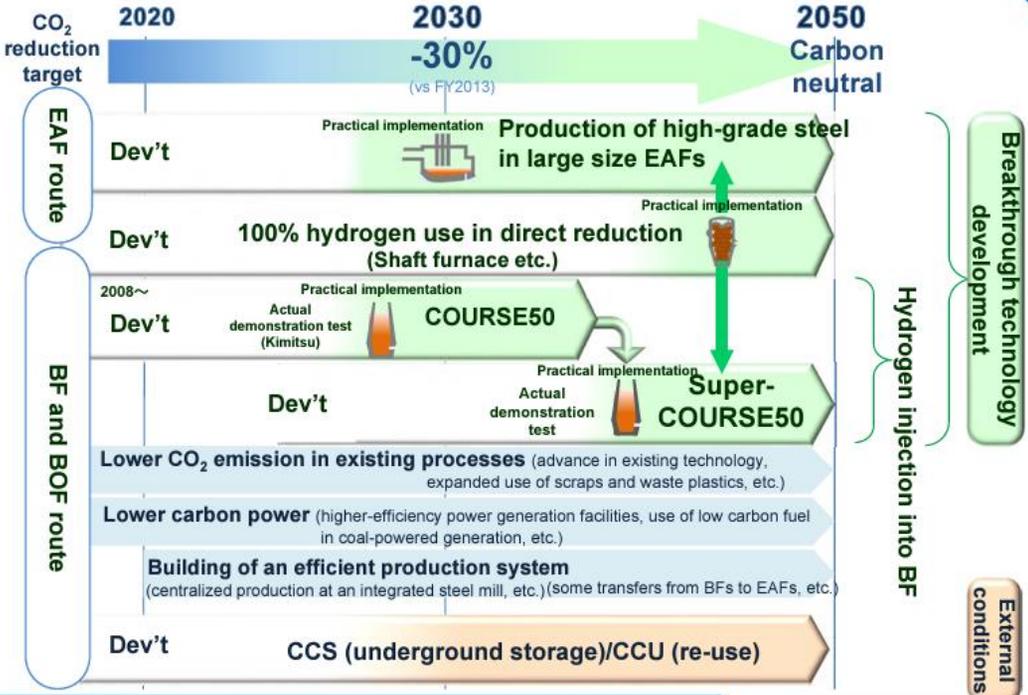
자료: JISF

Nippon Steel은 COURSE50을 기반으로 2030년까지 탄소감축 30%를 우선적으로 달성하고 이후 고로 사이즈와 대등한 대형 전기로 설치와 COURSE50의 업그레이드 버전인 'Super COURSE50'을 기반으로 2050년 탄소중립을 달성할 계획을 발표했다. 대형 전기로는 현재 일본 최대 전기로 업체인 도쿄제철이 보유한 최대 규모인 250만톤을 뛰어넘어 400만톤에 육박할 것으로 알려졌다. 이를 위한 중간 과정으로 Nippon Steel은 ArcelorMittal과 협력해 미국 Alabama주의 공장에 약 150만톤 규모의 전기로를 설치해 올해부터 가동에 나설 예정이다.

Nippon Steel의 2050년 탄소중립 로드맵

Our roadmap of CO₂ emissions reduction measures

8



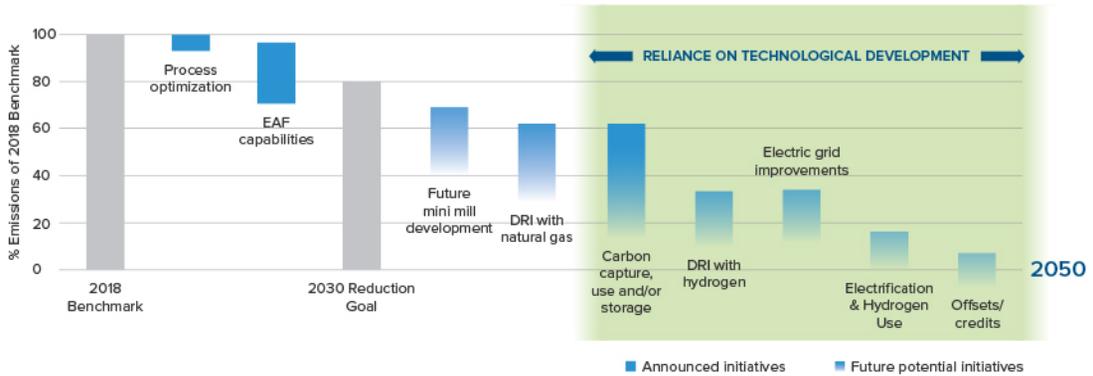
자료: Nippon Steel

>>> US Steel

고로는 폐쇄하고 전기로는 확장

미국의 대표철강사 US Steel은 2030년까지 기존 고로의 공정 효율화와 Big River Steel의 전기로 신설을 통해 2030년까지 탄소감축 20%를 달성하고 이후 DRI와 CCUS 접목 등을 통해 2050년 탄소중립을 달성할 계획이다. 앞서 언급한바 있듯이 US Steel은 기존 Great Lakes 공장의 고로 3기 380만톤을 영구 폐쇄하고, 2020년 미국내 전기로 업체인 Big River Steel을 인수하여 생산능력을 160만톤에서 330만톤으로 증설했다. 거기에 작년에는 300만톤 규모의 전기로 기반 신규 열연강판 공장투자를 시작해 전기로 비중을 점차 확대하고 있다. 미국은 철스크랩과 DRI 조달이 용이해 전기로 기반의 탄소저감이 다른 국가에 비해 상대적으로 유리한 측면이 있다.

US Steel의 2050년 탄소중립 로드맵



자료: US Steel

US Steel의 공장별 생산능력 변화

| | | Operating | Recent Changes | Idled | Indefinitely Idled | Idled | Total Capability ¹ |
|----------------------------|------------------|---------------------------------|----------------|---------|--------------------|-------|-------------------------------|
| North American Flat-rolled | Iron ore pellets | Minntac | Keetac | | | - | 22.4 |
| | Cokemaking | Clairton | | | | - | 4.3 |
| | Gary | BF #4 | BF #6 | BF #8 | BF #14 | - | 7.5 |
| | Granite City | BF 'A' | BF 'B' | | | 1.4 | 2.8 |
| | Great Lakes | BF 'A1' | BF 'B2' | BF 'D4' | | 3.8 | 3.8 |
| | Mon Valley | BF #1 | BF #3 | | | - | 2.9 |
| Mini Mill | Big River Steel | EAF #1 | EAF #2 | | | - | 3.3 |
| Europe | Kosice | BF #1 | BF #2 | BF #3 | | - | 5.0 |
| Tubular | Fairfield | EAF steelmaking / seamless pipe | | | | - | 0.90 |
| | Lorain | #3 seamless pipe | | | | 0.38 | 0.38 |
| | Lone Star | #1 ERW | #2 ERW | | | 0.79 | 0.79 |

자료: US Steel

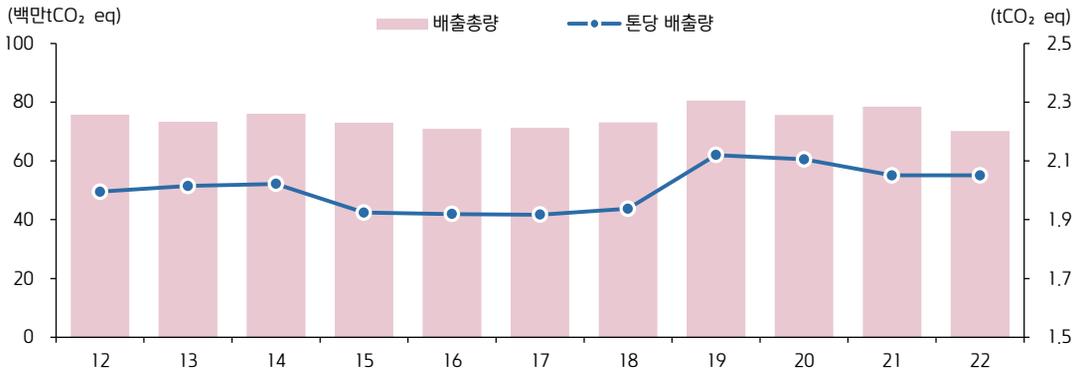
IV. 국내 철강사들의 대응방향

>>> POSCO

전기료와 수소환원제철 기반으로 2050년 탄소중립 달성

POSCO(국내공장 기준)의 연간 이산화탄소 배출량은 7,000~8,000만톤 수준이며, 2022년 조강 1톤당 이산화탄소 배출량은 2.05톤 수준이다.

POSCO 이산화탄소 배출량



주: 국내공장 기준
자료: 환경부, POSCO, 키움증권

POSCO의 2050년 탄소중립 달성전략은 우선적으로는 ①대형 전기료(Mini Mill) 도입 및 확대, 궁극적으로는 ②고로를 수소환원제철공법으로 완전전환을 목표로 한다. 단기적으로는 2025년까지 기존 고로의 철스크랩 장입비율을 15%에서 30%까지 확대하고, 2026년까지 광양제철소에 250만톤급 대형 전기료 도입, 2027년까지 포항제철소에 동일한 규모의 전기료 도입 등 500만톤 규모의 전기료를 새로 설치할 계획이다.

POSCO의 2050년 탄소중립 로드맵



자료: POSCO홀딩스

장기적으로는 POSCO가 독자적으로 개발중인 유동환원로 기반의 수소환원제철기술 'HyREX'을 통해 탄소중립을 달성할 계획이다. 2024년 HyREX 파일럿 설비 착공을 시작으로 2030년까지 수소환원제철 기술 개발을 완료하고, 이후 포항과 광양에 대규모 플랜트를 착공할 예정이다. 이를 통해 2050년까지 단계적으로 기존 고로를 모두 수소환원제철로 교체해 궁극적으로 탄소중립을 달성한다는 목표를 가지고 있다.

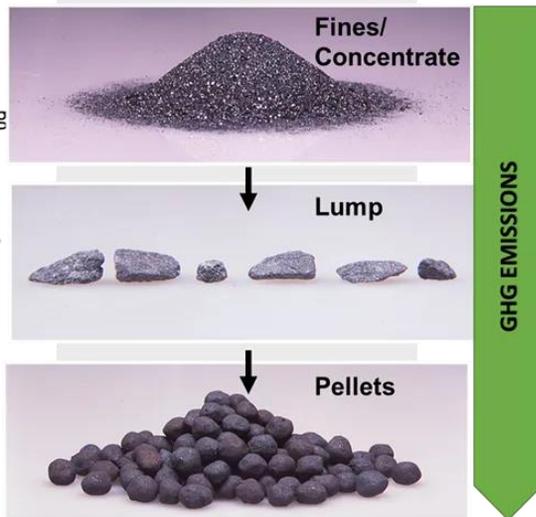
POSCO가 개발하고 있는 수소환원제철기술인 HyREX는 핵심 설비인 환원로 방식에 있어 다른 철강사들과 차이점이 있다. 현재 SSAB, ArcelorMittal을 비롯한 해외 철강사들은 천연가스를 환원제로 쓰는 샤프트(Shaft) 환원로에 일부 수소를 부가하는 방식의 수소환원제철 기술을 개발하고 있다. 그런데 이 샤프트 환원로방식으로 철광석을 환원하기 위해서는 통기성 확보를 위해 고품질의 철광석을 파쇄·선별한 뒤 일정한 크기의 단단한 구형으로 가공한 펠릿(Pellet)을 반드시 사용해야 한다. 하지만 펠릿은 주로 유럽, 미주에서 자철광(magnetite, Fe3O4), 적철광(hematite, Fe2O3)으로 생산되는데 이는 전 세계 철광석 사용량의 30%에 불과하고 나머지 약 70%를 차지하는 일반 철광석(갈철광, goethite, FeOOH)은 샤프트환원로 방식에 사용하기 어렵다는 단점이 있다. 또한 펠릿을 생산하는 과정에서 가공 처리가 추가로 필요하기 때문에 일반 철광석(분광)보다 가격이 높을 수밖에 없다.

반면, POSCO가 개발중인 방식인 유동환원로 방식은 고온의 환원가스가 환원로 하부의 분산판을 통해 골고루 분사돼 가루 상태의 철광석을 공중으로 띄워 액체를 혼합하듯이 서로 뒤섞으면서 환원반응을 일으키는 형태이기 때문에 펠릿대신 공급이 풍부한 분광 상태의 일반 철광석을 그대로 사용할 수 있다는 장점이 있다. 또한 유동환원로를 통과하며 90% 정도 환원된 직접환원철(DRI)은 전기로(EAF) 대신 전기용융로(ESF)에서 추가 환원과 용융이 이뤄지기 때문에 수율이 높다는 점도 장점이다. 또한, 펠릿을 만드는 과정에서 톤당 50~150 kg의 이산화탄소(CO2)가 발생하기 때문에 샤프트환원로 방식으로 탄소중립을 달성하기 위해서는 펠릿 제조에 사용되는 에너지도 풍력, 태양광 같은 그린에너지를 사용해야 한다.

철광석의 종류

Main forms of iron ore:

- a. **Direct shipping ores** – >58% iron ore is mined, crushed and screened before shipping
 - **Fines** – must be sintered before feeding into a blast furnace
 - **Lump** – can be fed directly to the blast furnace but global supplies are diminishing
- b. **Concentrates** – Lower iron content ore is crushed and ground to separate iron from silica producing high purity product such as Black Iron's
 - Concentrate can be sintered but is more typically pelletized



자료: Black Iron

HyREX는 환원로의 열제어 측면에서도 샤프트환원로 보다 장점이 있다. 수소는 철광석과 접촉 시 흡열반응이 일어나므로 환원로에 열을 지속적으로 공급해야 한다. POSCO의 설명에 따르면 환원로의 열은 산소와의 반응열로 뜨겁게 데워진 고온의 수소 환원가스를 통해 공급되는데, 유동환원로는 여러 개의 반응기가 계단 형태로 구성된 다단환원로로 이루어져 각각의 반응기 별로 산소 추가 투입을 통한 온도 제어가 가능하고, 반응기 하부뿐만 아니라 벽부에서도 가열이 가능하기 때문에 900°C 이하의 환원가스 주입 만으로도 충분한 환원반응이 가능하다. 반면 샤프트환원로는 단일 환원로로 이루어져 하부에서 주입되는 환원가스의 열로만 환원로 전체의 온도를 제어해야 하기 때문에 환원로 상부의 온도가 저하되기 쉬워 1000°C 이상 고온의 환원가스 주입이 필요하다.

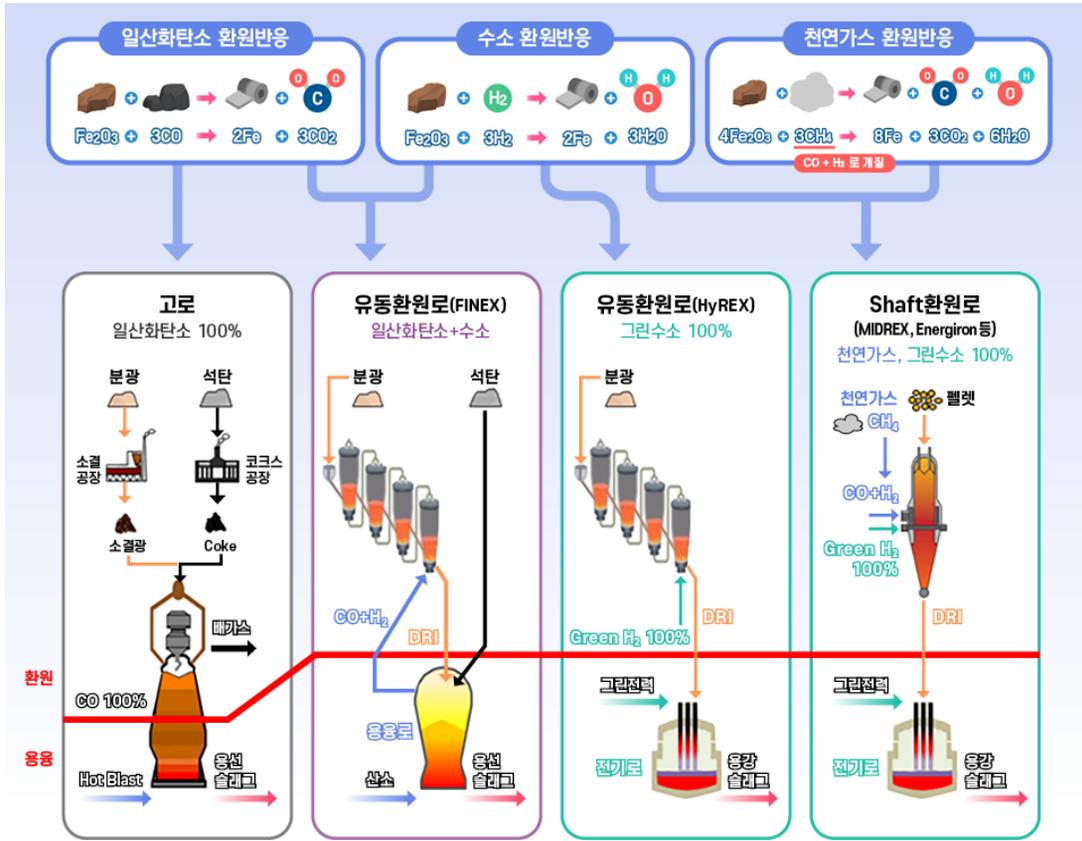
POSCO는 유동환원로 기반의 친환경 제철기술인 FINEX(파이넥스)공법을 자체적으로 개발해 현재 포항제철소에 연산 150만톤, 200만톤 설비 2기가 상용 가동 중에 있다. POSCO는 현재 수소가 25% 포함된 환원가스를 활용하는 파이넥스(FINEX) 유동환원로 기술을 더욱 발전시켜 2030년까지 'HyREX' 기술을 완성하는 것을 목표로 하고 있다.

POSCO가 개발중인 수소환원제철공법 'HyREX'

| | HyREX 유동환원로 | Shaft 환원로 |
|--------------|-----------------------|---|
| 기술개발 철강사 | POSCO | ArcelorMittal, SSAB, SALZGITTERAG, HBIS GROUP |
| 환원 반응기 구조 | <p>유동층</p> | <p>고정층</p> |
| 원료 종류 | 철광석 분광 | 고품위 펠렛 |
| 원료 크기 | 0~8mm | 10~16mm |
| 수소 원료 접촉 방식 | 수소가스가 철광석 분광을 뒤섞으며 접촉 | 수소가스가 펠렛 사이 공간을 통과하며 접촉 |
| 사전 처리 | X (산지 그대로 사용) | O (철광석을 펠렛으로 사전 제조) |
| 사용 가능 철광석 종류 | 적철광, 자철광, 갈철광 | 적철광, 자철광 |

자료: POSCO홀딩스, 키움증권

환원제에 따른 철강 제조 공정 비교



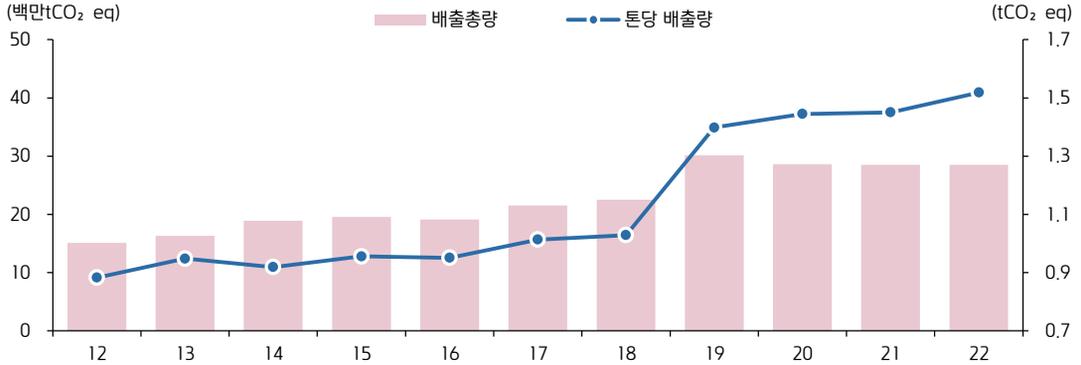
자료: POSCO홀딩스

>>> 현대제철

전기로 기반으로 2050년 탄소중립 달성

현대제철의 연간 이산화탄소 배출량은 2,800~3,000만톤 수준이며, 2022년 조강 1톤당 이산화탄소 배출량은 1.52톤 수준이다. 현대제철은 연간 2,000만톤 내외의 쇳물을 생산하는데, 이 중 약 1,200만톤은 고로, 약 800만톤은 전기로를 통해 생산하고 있다.

현대제철 이산화탄소 배출량



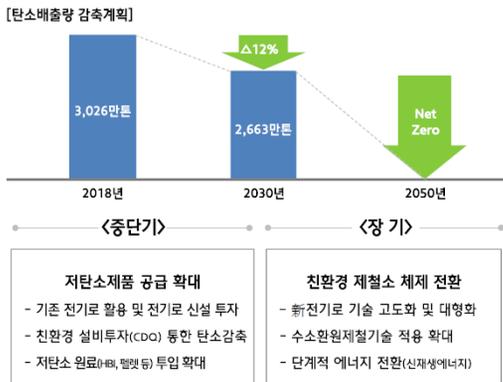
자료: 환경부, 현대제철, 기움증권

현대제철의 2050년 탄소중립 달성전략은 ①2030년까지 고로-전기로 통합공정에 따른 -12% 감축, ②2050년까지 수소환원기반의 新전기로 공정 Net Zero 달성으로 구분된다. 현대제철은 국내 최대 전기로 업체 답게 축적된 전기로 조업기술을 적극 활용해 新전기로(Hy-Cube) 기술을 개발하고, 궁극적으로는 수소환원기반의 전기로 체제로의 완전 전환을 계획하고 있다.

1단계로 2020년 가동이 중단되었던 당진 A열연 150톤 전기로를 2024년 하반기 재가동해 연간 100만톤 생산체제를 구축하고 이를 'Premelting 전기로'로 활용함으로써 전기로 쇳물을 고로 용선과 합탕하는 방식을 통한 저탄소 철강생산에 활용할 계획이다.

현대제철 2050년 탄소중립 로드맵

> 지속성장 가능한 친환경 철강사로 전환, '50년 Net Zero달성

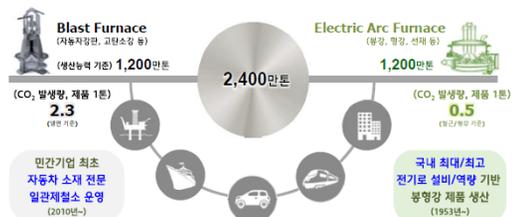


자료: 현대제철, 기움증권

> 고로/전기로 사업기반 저탄소 생산체제 전환 유용성

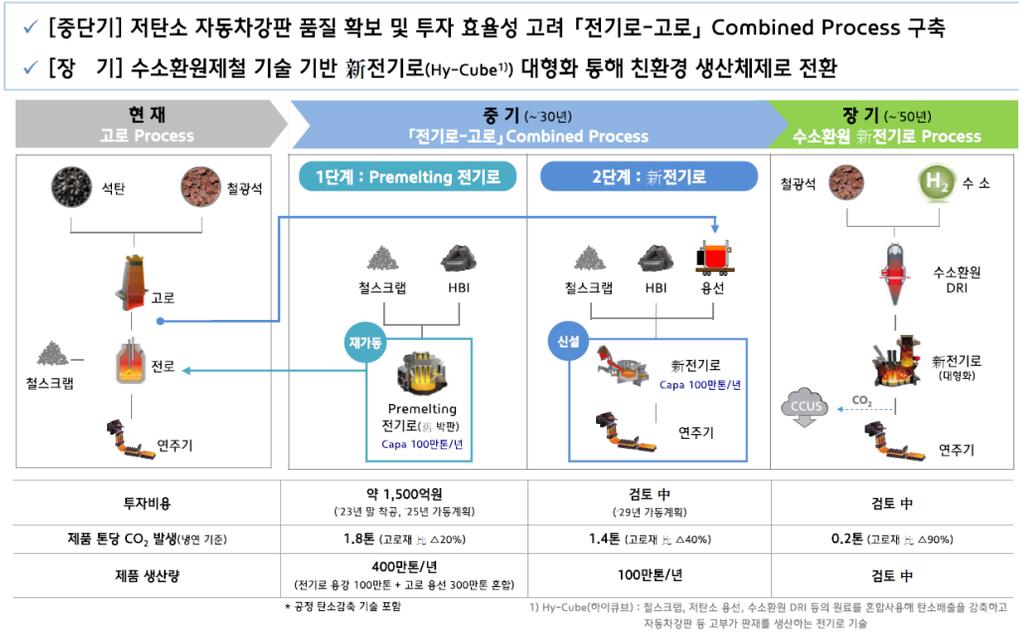
- 70년 전기로 업력 및 국내 최대·최고 전기로 설비/역량 보유
- 전기로 기반 자동차강판 생산 경험 ('07~'10년 고로가동 前, 약 100만톤)
- 당진제철소內 고로/전기로 공존해 생산체제 전환 최적 Test Bed 보유

[현대제철 생산방식]



2단계부터는 신개념 전기로인 '하이큐브(Hy-Cube)' 기술을 개발하고, 이를 대형화해 최종적으로는 수소환원제철로 전환한다는 계획이다. Hy-Cube는 고철을 녹여 쇳물을 만드는 기존 전기로에서 진일보해 철 원료를 녹이는 것부터 불순물 제거, 성분 조절까지 가능한 새로운 개념의 전기로(Hy-Arc) 기술이다. 현대제철은 2030년까지 하이큐브를 상용화하고, 현재 고로에서 생산되는 고급 판재류까지 전기로에서 생산하는 공정기술을 확보하는 것을 목표로 하고 있다. 현대제철은 이미 DRI와 철스크랩을 활용해 고로재 대비 탄소배출량을 30% 이상 절감한 자동차강판 개발을 완료하고 이를 자동차 부품화에 성공해 전기로를 통한 고부가 판재류 생산 기술력을 입증한 바 있다.

현대제철 2050년 탄소중립 실행계획



자료: 현대제철

현대제철 저탄소 철강제품 개발현황과 공급계획



자료: 현대제철



기업분석

POSCO홀딩스 (005490) Outperform(Maintain)/목표주가 670,000원
'HyREX'기술로 탄소중립 목표

현대제철 (004020) BUY(Maintain)/목표주가 53,000원
'Hy-Cube'기술로 탄소중립 목표

POSCO홀딩스 (005490)



Outperform (Maintain)

주가(9/18) 603,000원
목표주가 670,000원



철강금속/유틸리티 Analyst 이종형
leejh@kiwoom.com

POSCO(국내공장 기준)의 연간 이산화탄소 배출량은 7,000~8,000만톤 수준이며, 2022년 조강 1톤당 이산화탄소 배출량은 2.05톤 수준이다.

최근 리튬가격 약세를 반영해 목표주가 670,000원(12mf PBR 1.0X)과 투자의견 Outperform을 제시한다.

Stock Data

| | | |
|--------------|------------------|------------------|
| KOSPI (9/18) | 2,574.72pt | |
| 시가총액 | 509,965 억원 | |
| 52주 주가동향 | 최고가 658,000 원 | 최저가 211,000 원 |
| 최고/최저가 대비 등락 | -8.36% | 185.78% |
| 주가수익률 | 절대 | 상대 |
| | 1M 9.84% | 6.84% |
| | 6M 87.85% | 74.79% |
| | 1Y 185.78% | 139.25% |

Company Data

| | |
|-------------|-------------|
| 발행주식수 | 84,571 천주 |
| 일평균 거래량(3M) | 1,905천주 |
| 외국인 지분율 | 28.69% |
| 배당수익률(23E) | 2.02% |
| BPS (23E) | 644,210원 |
| 주요 주주 | 국민연금공단 7.7% |

Price Trend



'HyREX'기술로 탄소중립 목표

>>> 전기로 신설과 수소환원제철 기반으로 2050년 탄소중립 달성

POSCO의 2050년 탄소중립 달성전략은 우선적으로는 ① 대형 전기로(Mini Mill) 도입 및 확대, 궁극적으로는 ②고로를 수소환원제철공법으로 완전전환을 목표로 한다. 2025년까지 기존 고로의 철스크랩 장입비율을 15%에서 30%까지 확대하고, 2027년까지 250만톤 규모의 전기로 2기를 새로 설치할 계획이다. 장기적으로는 독자적으로 개발 중인 유동환원로 기반의 수소환원제철기술 'HyREX'을 통해 탄소중립을 달성할 계획이다.

>>> 독자적 수소환원제철기술 'HyREX' 개발 중

POSCO가 개발 중인 HyREX 기술은 현재 해외 철강사들이 개발 중인 샤프트(Shaft) 환원로와 비교해 공급이 부족하고 전처리가 필요한 펠릿(Pellet)대신 공급이 풍부한 분광(Fine) 상태의 일반 철광석을 그대로 사용할 수 있다는 장점이 있다. 또한 수율이 높고 환원로내 온도 제어가 용이하다는 점도 장점이다. POSCO는 유동환원로 기반의 친환경 제철기술인 FINEX(파이넥스)공법을 자체적으로 개발해 현재 설비 2기가 상용 가동 중에 있는데 이를 더욱 발전시킬 계획이다. 2024년 HyREX 파일럿 설비 착공을 시작으로 2030년까지 수소환원제철 기술 개발을 완료하고, 이후 포항과 광양에 대규모 플랜트를 착공할 예정이다. 이를 통해 2050년까지 단계적으로 기존 고로를 모두 수소환원제철로 교체해 궁극적으로 탄소중립을 달성한다는 목표를 가지고 있다.

| (십억원, IFRS 연결) | 2021 | 2022 | 2023F | 2024F | 2025F |
|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 매출액 | 76,332 | 84,750 | 80,350 | 85,895 | 90,613 |
| 영업이익 | 9,238 | 4,850 | 4,552 | 6,156 | 6,743 |
| EBITDA | 12,818 | 8,544 | 8,392 | 10,519 | 11,562 |
| 세전이익 | 9,416 | 4,014 | 4,017 | 5,918 | 6,421 |
| 순이익 | 7,196 | 3,560 | 3,091 | 4,554 | 4,940 |
| 지배주주지분순이익 | 6,617 | 3,144 | 2,646 | 3,898 | 4,229 |
| EPS(원) | 75,897 | 36,457 | 31,290 | 46,095 | 50,009 |
| 증감률(% YoY) | 313.0 | -52.0 | -14.2 | 47.3 | 8.5 |
| PER(배) | 3.6 | 7.6 | 19.3 | 13.1 | 12.1 |
| PBR(배) | 0.47 | 0.45 | 0.94 | 0.89 | 0.84 |
| EV/EBITDA(배) | 2.5 | 4.1 | 7.6 | 6.4 | 5.9 |
| 영업이익률(%) | 12.1 | 5.7 | 5.7 | 7.2 | 7.4 |
| ROE(%) | 14.0 | 6.1 | 4.9 | 7.0 | 7.1 |
| 순차입금비율(%) | 7.3 | 10.4 | 12.4 | 15.1 | 16.0 |

자료: 키움증권

포괄손익계산서

(단위: 십억원)

| 12월 결산, IFRS 연결 | 2021A | 2022A | 2023F | 2024F | 2025F |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 매출액 | 76,332 | 84,750 | 80,350 | 85,895 | 90,613 |
| 매출원가 | 64,451 | 77,101 | 72,984 | 76,729 | 80,695 |
| 매출총이익 | 11,881 | 7,649 | 7,366 | 9,165 | 9,918 |
| 판매비 | 2,643 | 2,799 | 2,815 | 3,010 | 3,176 |
| 영업이익 | 9,238 | 4,850 | 4,552 | 6,156 | 6,743 |
| EBITDA | 12,818 | 8,544 | 8,392 | 10,519 | 11,562 |
| 영업외손익 | 178.0 | -835.7 | -534.2 | -237.6 | -321.8 |
| 이자수익 | 292 | 247 | 438 | 402 | 425 |
| 이자비용 | 440 | 607 | 1,022 | 1,066 | 1,155 |
| 외환관련이익 | 1,378 | 2,988 | 814 | 0 | 0 |
| 외환관련손실 | 1,540 | 3,475 | 1,051 | 0 | 0 |
| 중속 및 관계기업손익 | 650 | 676 | 455 | 594 | 575 |
| 기타 | -162 | -665 | -168 | -168 | -167 |
| 법인세차감전이익 | 9,416 | 4,014 | 4,017 | 5,918 | 6,421 |
| 법인세비용 | 2,220 | 454 | 926 | 1,364 | 1,480 |
| 계속사업손익 | 7,196 | 3,560 | 3,091 | 4,554 | 4,940 |
| 당기순이익 | 7,196 | 3,560 | 3,091 | 4,554 | 4,940 |
| 지배주주순이익 | 6,617 | 3,144 | 2,646 | 3,898 | 4,229 |
| 증감율 및 수익성 (%) | | | | | |
| 매출액 증감율 | 32.1 | 11.0 | -5.2 | 6.9 | 5.5 |
| 영업이익 증감율 | 284.4 | -47.5 | -6.1 | 35.2 | 9.5 |
| EBITDA 증감율 | 112.8 | -33.3 | -1.8 | 25.3 | 9.9 |
| 지배주주순이익의 증감율 | 313.0 | -52.5 | -15.8 | 47.3 | 8.5 |
| EPS 증감율 | 313.0 | -52.0 | -14.2 | 47.3 | 8.5 |
| 매출총이익율(%) | 15.6 | 9.0 | 9.2 | 10.7 | 10.9 |
| 영업이익률(%) | 12.1 | 5.7 | 5.7 | 7.2 | 7.4 |
| EBITDA Margin(%) | 16.8 | 10.1 | 10.4 | 12.2 | 12.8 |
| 지배주주순이익률(%) | 8.7 | 3.7 | 3.3 | 4.5 | 4.7 |

현금흐름표

(단위: 십억원)

| 12월 결산, IFRS 연결 | 2021A | 2022A | 2023F | 2024F | 2025F |
|--------------------|--------|----------|----------|----------|----------|
| 영업활동 현금흐름 | 6,259 | 6,187 | 10,190 | 9,342 | 10,566 |
| 당기순이익 | 7,196 | 3,560 | 3,091 | 4,554 | 4,940 |
| 비현금항목의 가감 | 6,095 | 5,289 | 6,715 | 7,617 | 8,274 |
| 유형자산감가상각비 | 3,135 | 3,205 | 3,214 | 3,826 | 4,359 |
| 무형자산감가상각비 | 444 | 489 | 626 | 537 | 461 |
| 지분법평가손익 | -748 | -703 | -455 | -594 | -575 |
| 기타 | 3,264 | 2,298 | 3,330 | 3,848 | 4,029 |
| 영업활동자산부채증감 | -7,071 | -335 | 1,137 | -1,557 | -1,196 |
| 매출채권및기타채권의감소 | -1,565 | 547 | 499 | -763 | -649 |
| 재고자산의감소 | -6,050 | -416 | 925 | -1,004 | -854 |
| 매입채무및기타채무의증가 | 1,402 | 142 | -287 | 361 | 307 |
| 기타 | -858 | -608 | 0 | -151 | 0 |
| 기타현금흐름 | 39 | -2,327 | -753 | -1,272 | -1,452 |
| 투자활동 현금흐름 | -5,584 | -4,220 | -9,671 | -9,671 | -9,671 |
| 유형자산의 취득 | -3,080 | -4,928 | -8,000 | -8,000 | -8,000 |
| 유형자산의 7처분 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 무형자산의 순취득 | -422 | -485 | 0 | 0 | 0 |
| 투자자산의감소(증가) | -511 | -251 | -349 | -349 | -349 |
| 단기금융자산의감소(증가) | -1,798 | 2,765 | 0 | 0 | 0 |
| 기타 | 227.0 | -1,322.0 | -1,322.0 | -1,322.0 | -1,322.0 |
| 재무활동 현금흐름 | -769 | 1,319 | -2,553 | 447 | 1,295 |
| 차입금의 증가(감소) | 310 | 2,180 | -2,000 | 1,000 | 2,000 |
| 자본금, 자본잉여금의 증가(감소) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 배기주식처분(취득) | -117 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 매당금지급 | -1,311 | -1,218 | -910 | -911 | -1,062 |
| 기타 | 349 | 357 | 357 | 358 | 357 |
| 기타현금흐름 | 113 | -9 | -1,379 | -1,378 | -1,378 |
| 현금 및 현금성자산의 순증가 | 20 | 3,278 | -3,412 | -1,260 | 812 |
| 기초현금 및 현금성자산 | 4,756 | 4,776 | 8,053 | 4,641 | 3,381 |
| 기말현금 및 현금성자산 | 4,776 | 8,053 | 4,641 | 3,381 | 4,193 |

자료: 키움증권 리서치센터

재무상태표

(단위: 십억원)

| 12월 결산, IFRS 연결 | 2021A | 2022A | 2023F | 2024F | 2025F |
|-----------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 유동자산 | 46,622 | 47,649 | 42,814 | 43,321 | 45,636 |
| 현금 및 현금성자산 | 4,775 | 8,053 | 4,641 | 3,381 | 4,193 |
| 단기금융자산 | 13,777 | 11,011 | 11,011 | 11,011 | 11,011 |
| 매출채권 및 기타채권 | 11,771 | 11,557 | 11,059 | 11,822 | 12,471 |
| 재고자산 | 15,215 | 15,472 | 14,547 | 15,551 | 16,405 |
| 기타유동자산 | 1,084.0 | 1,556.0 | 1,556.0 | 1,556.0 | 1,556.0 |
| 비유동자산 | 44,850 | 50,757 | 55,721 | 60,301 | 64,405 |
| 투자자산 | 7,079 | 8,006 | 8,810 | 9,753 | 10,677 |
| 유형자산 | 29,597 | 31,781 | 36,567 | 40,742 | 44,382 |
| 무형자산 | 4,166 | 4,838 | 4,212 | 3,675 | 3,214 |
| 기타비유동자산 | 4,008 | 6,132 | 6,132 | 6,131 | 6,132 |
| 자산총계 | 91,472 | 98,407 | 98,535 | 103,621 | 110,041 |
| 유동부채 | 21,084 | 23,188 | 22,902 | 23,263 | 23,570 |
| 매입채무 및 기타채무 | 8,811 | 9,368 | 9,081 | 9,442 | 9,750 |
| 단기금융부채 | 9,031.7 | 12,076.7 | 12,076.7 | 12,076.7 | 12,076.7 |
| 기타유동부채 | 3,241 | 1,743 | 1,744 | 1,744 | 1,743 |
| 비유동부채 | 15,583 | 16,961 | 14,961 | 15,961 | 17,961 |
| 장기금융부채 | 13,513.1 | 13,070.8 | 11,070.8 | 12,070.8 | 14,070.8 |
| 기타비유동부채 | 2,070 | 3,890 | 3,890 | 3,890 | 3,890 |
| 부채총계 | 36,667 | 40,149 | 37,863 | 39,224 | 41,531 |
| 지배지분 | 50,427 | 52,512 | 54,482 | 57,552 | 60,952 |
| 자본금 | 482 | 482 | 482 | 482 | 482 |
| 자본잉여금 | 1,388 | 1,401 | 1,401 | 1,401 | 1,401 |
| 기타자본 | -2,496 | -1,886 | -1,886 | -1,886 | -1,886 |
| 기타포괄손익누계액 | -679 | -450 | -216 | 18 | 252 |
| 이익잉여금 | 51,533 | 52,965 | 54,701 | 57,537 | 60,704 |
| 비지배지분 | 4,378 | 5,745 | 6,190 | 6,846 | 7,557 |
| 자본총계 | 54,805 | 58,257 | 60,672 | 64,397 | 68,509 |

투자지표

(단위: 원, 배, %)

| 12월 결산, IFRS 연결 | 2021A | 2022A | 2023F | 2024F | 2025F |
|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 주당지표(원) | | | | | |
| EPS | 75,897 | 36,457 | 31,290 | 46,095 | 50,009 |
| BPS | 578,383 | 620,922 | 644,210 | 680,510 | 720,724 |
| CFPS | 152,444 | 102,611 | 115,949 | 143,907 | 156,249 |
| DPS | 17,000 | 12,000 | 12,000 | 14,000 | 14,000 |
| 주가배수(배) | | | | | |
| PER | 3.6 | 7.6 | 19.3 | 13.1 | 12.1 |
| PER(최고) | 5.4 | 8.7 | 24.4 | | |
| PER(최저) | 3.2 | 5.8 | 8.5 | | |
| PBR | 0.47 | 0.45 | 0.94 | 0.89 | 0.84 |
| PBR(최고) | 0.71 | 0.51 | 1.19 | | |
| PBR(최저) | 0.42 | 0.34 | 0.41 | | |
| PSR | 0.31 | 0.28 | 0.63 | 0.59 | 0.56 |
| PCFR | 1.8 | 2.7 | 5.2 | 4.2 | 3.9 |
| EV/EBITDA | 2.5 | 4.1 | 7.6 | 6.4 | 5.9 |
| 주요비율(%) | | | | | |
| 배당성향(%·보통주, 현금) | 17.9 | 25.6 | 29.5 | 23.3 | 21.5 |
| 배당수익률(%·보통주, 현금) | 6.2 | 4.3 | 2.0 | 2.4 | 2.4 |
| ROA | 8.4 | 3.8 | 3.1 | 4.5 | 4.6 |
| ROE | 14.0 | 6.1 | 4.9 | 7.0 | 7.1 |
| ROIC | 14.2 | 7.3 | 6.1 | 7.7 | 7.9 |
| 매출채권회전율 | 7.3 | 7.3 | 7.1 | 7.5 | 7.5 |
| 재고자산회전율 | 6.3 | 5.5 | 5.4 | 5.7 | 5.7 |
| 부채비율 | 66.9 | 68.9 | 62.4 | 60.9 | 60.6 |
| 순차입금비율 | 7.3 | 10.4 | 12.4 | 15.1 | 16.0 |
| 이자보상배율 | 21.0 | 8.0 | 4.5 | 5.8 | 5.8 |
| 총차입금 | 22,545 | 25,148 | 23,148 | 24,148 | 26,148 |
| 순차입금 | 3,993 | 6,083 | 7,495 | 9,755 | 10,943 |
| NOPLAT | 12,818 | 8,544 | 8,392 | 10,519 | 11,562 |
| FCF | -80 | 1,832 | 480 | -458 | 812 |

현대제철 (004020)



BUY(Maintain)

주가(9/18) 38,950원

목표주가 53,000원



철강금융/유틸리티 Analyst 이종형

leejh@kiwoom.com

현대제철의 연간 이산화탄소 배출량은 2,800~3,000만톤 수준이며, 2022년 조강 1톤당 이산화탄소 배출량은 1.52톤 수준이다. 고로/전기로 각각 1,200만톤의 생산능력을 바탕으로 연간 2,000만톤 내외의 쇳물을 생산하고 있다.

중국 철강업황 회복전망을 반영해 목표 주가를 53,000원(12mf PBR 0.35X)으로 상향하고 투자의견 BUY를 유지한다.

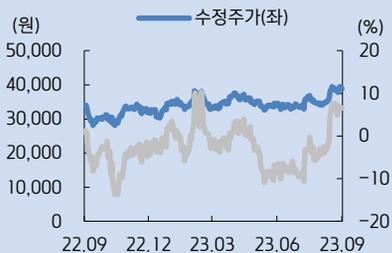
Stock Data

| | | |
|--------------|------------|----------|
| KOSPI (9/18) | 2,574.72pt | |
| 시가총액 | 51,977 억원 | |
| 52주 주가동향 | 최고가 | 최저가 |
| | 39,500 원 | 28,100 원 |
| 최고/최저가 대비 등락 | -1.39% | 38.61% |
| 주가수익률 | 절대 | 상대 |
| | 1M | 10.95% |
| | 6M | 8.18% |
| | 1Y | 16.04% |

Company Data

| | |
|-------------|----------------|
| 발행주식수 | 133,446 천주 |
| 일평균 거래량(3M) | 455천주 |
| 외국인 지분율 | 26.87% |
| 배당수익률(23E) | 2.79% |
| BPS (23E) | 146,083원 |
| 주요 주주 | 기아 외 7 인 36.0% |

Price Trend



‘Hy-Cube’기술로 탄소중립 목표

>>> 강점이 있는 전기로 기반으로 2050년 탄소중립 달성

현대제철의 2050년 탄소중립 달성전략은 ①2030년까지 고로-전기로 통합공정에 따른 -12% 감축, ②2050년까지 수소환원기반의 新전기로 공정 Net Zero 달성으로 구분된다. 현대제철은 국내 최대 전기로 업체 답게 축적된 전기로 조업기술을 적극 활용해 新전기로(Hy-Cube) 기술을 개발하고, 궁극적으로는 수소환원기반의 전기로 체제로의 완전 전환을 계획하고 있다.

>>> 신개념 전기로 '하이큐브(Hy-Cube)' 개발 중

1단계로는 2020년 가동이 중단되었던 당진 A열연 150톤 전기로를 2024년 하반기 재가동해 연간 100만톤 생산체제를 구축하고 이를 'Premelting 전기로'로 활용함으로써 전기로 쇳물을 고로 용선과 합당하는 방식을 통한 저탄소 철강생산에 활용할 계획이다. 2단계부터는 신개념 전기로인 '하이큐브(Hy-Cube)' 기술을 독자적으로 개발하고, 이를 대형화해 최종적으로는 수소환원제철로 전환한다는 계획이다. Hy-Cube는 고철을 녹여 쇳물을 만드는 기존 전기로에서 진일보해 철 원료를 녹이는 것부터 불순물 제거, 성분 조절까지 가능한 새로운 개념의 전기로(Hy-Arc) 기술이다. 현대제철은 2030년까지 Hy-Cube를 상용화하고, 현재 고로에서 생산되는 고급 판재류까지 전기로에서 생산하는 공정기술을 확보하는 것을 목표로 하고 있다.

| (십억원, IFRS 연결) | 2021 | 2022 | 2023F | 2024F | 2025F |
|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 매출액 | 22,850 | 27,341 | 27,338 | 28,514 | 28,772 |
| 영업이익 | 2,448 | 1,616 | 1,533 | 1,667 | 1,687 |
| EBITDA | 4,039 | 3,205 | 3,111 | 3,213 | 3,218 |
| 세전이익 | 2,149 | 1,349 | 1,229 | 1,428 | 1,503 |
| 순이익 | 1,505 | 1,038 | 922 | 1,071 | 1,127 |
| 지배주주지분순이익 | 1,461 | 1,018 | 950 | 1,098 | 1,155 |
| EPS(원) | 10,951 | 7,625 | 7,116 | 8,230 | 8,656 |
| 증감률(% YoY) | 흑전 | -30.4 | -6.7 | 15.7 | 5.2 |
| PER(배) | 3.7 | 4.0 | 5.5 | 4.7 | 4.5 |
| PBR(배) | 0.31 | 0.22 | 0.27 | 0.25 | 0.24 |
| EV/EBITDA(배) | 4.0 | 4.3 | 4.1 | 3.6 | 3.2 |
| 영업이익률(%) | 10.7 | 5.9 | 5.6 | 5.8 | 5.9 |
| ROE(%) | 8.5 | 5.6 | 5.0 | 5.5 | 5.5 |
| 순차입금비율(%) | 56.9 | 47.9 | 38.3 | 31.3 | 23.2 |

자료: 키움증권 리서치

포괄손익계산서

(단위 :십억원)

| 12월 결산, IFRS 연결 | 2021A | 2022A | 2023F | 2024F | 2025F |
|----------------------|---------|--------|--------|--------|--------|
| 매출액 | 22,850 | 27,341 | 27,338 | 28,514 | 28,772 |
| 매출원가 | 19,326 | 24,507 | 24,553 | 25,563 | 25,788 |
| 매출총이익 | 3,524 | 2,834 | 2,785 | 2,951 | 2,983 |
| 판관비 | 1,076 | 1,217 | 1,252 | 1,285 | 1,297 |
| 영업이익 | 2,448 | 1,616 | 1,533 | 1,667 | 1,687 |
| EBITDA | 4,039 | 3,205 | 3,111 | 3,213 | 3,218 |
| 영업외손익 | -298 | -268 | -304 | -239 | -184 |
| 이자수익 | 19 | 44 | 64 | 58 | 57 |
| 이자비용 | 304 | 356 | 427 | 371 | 314 |
| 외환관련이익 | 200 | 288 | 81 | 0 | 0 |
| 외환관련손실 | 169 | 430 | 96 | 0 | 0 |
| 중속 및 관계기업손익 | 3 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 기타 | -47 | 174 | 62 | 62 | 61 |
| 법인세차감전이익 | 2,149 | 1,349 | 1,229 | 1,428 | 1,503 |
| 법인세비용 | 644 | 310 | 307 | 357 | 376 |
| 계속사업손손익 | 1,505 | 1,038 | 922 | 1,071 | 1,127 |
| 당기순이익 | 1,505 | 1,038 | 922 | 1,071 | 1,127 |
| 지배주주순이익 | 1,461 | 1,018 | 950 | 1,098 | 1,155 |
| 증감율 및 수익성 (%) | | | | | |
| 매출액 증감율 | 26.8 | 19.7 | 0.0 | 4.3 | 0.9 |
| 영업이익 증감율 | 3,251.9 | -34.0 | -5.1 | 8.7 | 1.2 |
| EBITDA 증감율 | 144.5 | -20.6 | -2.9 | 3.3 | 0.2 |
| 지배주주순이익의 증감율 | 흑전 | -30.3 | -6.7 | 15.6 | 5.2 |
| EPS 증감율 | 흑전 | -30.4 | -6.7 | 15.7 | 5.2 |
| 매출총이익률(%) | 15.4 | 10.4 | 10.2 | 10.3 | 10.4 |
| 영업이익률(%) | 10.7 | 5.9 | 5.6 | 5.8 | 5.9 |
| EBITDA Margin(%) | 17.7 | 11.7 | 11.4 | 11.3 | 11.2 |
| 지배주주순이익률(%) | 6.4 | 3.7 | 3.5 | 3.9 | 4.0 |

현금흐름표

(단위 :십억원)

| 12월 결산, IFRS 연결 | 2021A | 2022A | 2023F | 2024F | 2025F |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 영업활동 현금흐름 | 2,003 | 2,180 | 2,772 | 2,531 | 2,852 |
| 당기순이익 | 1,505 | 1,038 | 922 | 1,071 | 1,127 |
| 비현금항목의 가감 | 2,597 | 2,531 | 2,483 | 2,450 | 2,399 |
| 유형자산감가상각비 | 1,531 | 1,531 | 1,525 | 1,499 | 1,490 |
| 무형자산감가상각비 | 61 | 57 | 53 | 47 | 42 |
| 지분법평가손익 | -44 | -12 | 0 | 0 | 0 |
| 기타 | 1,049 | 955 | 905 | 904 | 867 |
| 영업활동자산부채증감 | -1,726 | -738 | 1 | -358 | -78 |
| 매출채권및기타채권의감소 | -589 | 480 | 0 | -117 | -26 |
| 채고자산의감소 | -1,977 | -258 | 1 | -288 | -63 |
| 매입채무및기타채무의증가 | 1,025 | -555 | 0 | 48 | 10 |
| 기타 | -185 | -405 | 0 | -1 | 1 |
| 기타현금흐름 | -373 | -651 | -634 | -632 | -596 |
| 투자활동 현금흐름 | -663 | -1,395 | -1,037 | -1,215 | -1,215 |
| 유형자산의 취득 | -904 | -1,021 | -711 | -889 | -889 |
| 유형자산의 처분 | 16 | 21 | 0 | 0 | 0 |
| 무형자산의 손취득 | -78 | -6 | 0 | 0 | 0 |
| 투자자산의감소(증가) | 56 | 87 | -77 | -77 | -77 |
| 단기금융자산의감소(증가) | 362 | -227 | 0 | 0 | 0 |
| 기타 | -115 | -249 | -249 | -249 | -249 |
| 재무활동 현금흐름 | -887 | -469 | -1,044 | -1,544 | -1,544 |
| 차입금의 증가(감소) | -821 | -424 | -1,000 | -1,500 | -1,500 |
| 자본금, 자본잉여금의 증가(감소) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 자기주식처분(취득) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 배당금지급 | -67 | -132 | -132 | -132 | -132 |
| 기타 | 1 | 87 | 88 | 88 | 88 |
| 기타현금흐름 | 11 | 2 | -148 | -148 | -148 |
| 현금 및 현금성자산의 순증가 | 464 | 318 | 543 | -376 | -55 |
| 기초현금 및 현금성자산 | 917 | 1,381 | 1,699 | 2,242 | 1,865 |
| 기말현금 및 현금성자산 | 1,381 | 1,699 | 2,242 | 1,865 | 1,811 |

자료: 키움증권 리서치

재무상태표

(단위 :십억원)

| 12월 결산, IFRS 연결 | 2021A | 2022A | 2023F | 2024F | 2025F |
|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 유동자산 | 12,776 | 13,191 | 13,733 | 13,762 | 13,796 |
| 현금 및 현금성자산 | 1,381 | 1,699 | 2,242 | 1,865 | 1,811 |
| 단기금융자산 | 1,258 | 1,485 | 1,485 | 1,485 | 1,485 |
| 매출채권 및 기타채권 | 3,226 | 2,718 | 2,718 | 2,835 | 2,861 |
| 채고자산 | 6,730 | 6,704 | 6,704 | 6,992 | 7,055 |
| 기타유동자산 | 181.0 | 585.0 | 584.0 | 585.0 | 584.0 |
| 비유동자산 | 24,266 | 23,610 | 22,820 | 22,241 | 21,675 |
| 투자자산 | 1,902 | 1,815 | 1,892 | 1,970 | 2,047 |
| 유형자산 | 19,251 | 18,755 | 17,941 | 17,331 | 16,730 |
| 무형자산 | 1,365 | 1,328 | 1,275 | 1,228 | 1,186 |
| 기타비유동자산 | 1,748 | 1,712 | 1,712 | 1,712 | 1,712 |
| 자산총계 | 37,042 | 36,801 | 36,554 | 36,003 | 35,471 |
| 유동부채 | 7,467 | 8,119 | 8,119 | 8,167 | 8,177 |
| 매입채무 및 기타채무 | 3,914 | 3,383 | 3,383 | 3,431 | 3,441 |
| 단기금융부채 | 3,142.4 | 4,225.6 | 4,225.6 | 4,225.6 | 4,225.6 |
| 기타유동부채 | 411 | 510 | 510 | 510 | 510 |
| 비유동부채 | 11,315 | 9,553 | 8,553 | 7,053 | 5,553 |
| 장기금융부채 | 9,893.8 | 8,120.2 | 7,120.2 | 5,620.2 | 4,120.2 |
| 기타비유동부채 | 1,421 | 1,433 | 1,433 | 1,433 | 1,433 |
| 부채총계 | 18,782 | 17,672 | 16,672 | 15,220 | 13,730 |
| 지배지분 | 17,869 | 18,714 | 19,494 | 20,423 | 21,409 |
| 자본금 | 667 | 667 | 667 | 667 | 667 |
| 자본잉여금 | 3,906 | 3,906 | 3,906 | 3,906 | 3,906 |
| 기타지분 | -112 | -112 | -112 | -112 | -112 |
| 기타포괄손익누계액 | 1,049 | 879 | 842 | 804 | 766 |
| 이익잉여금 | 12,359 | 13,374 | 14,192 | 15,158 | 16,182 |
| 비지배지분 | 392 | 415 | 387 | 359 | 332 |
| 자본총계 | 18,260 | 19,129 | 19,881 | 20,783 | 21,741 |

투자지표

(단위 :원, %, 배)

| 12월 결산, IFRS 연결 | 2021A | 2022A | 2023F | 2024F | 2025F |
|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 주당지표(원) | | | | | |
| EPS | 10,951 | 7,625 | 7,116 | 8,230 | 8,656 |
| BPS | 133,901 | 140,235 | 146,083 | 153,046 | 160,434 |
| CFPS | 30,739 | 26,747 | 25,513 | 26,385 | 26,426 |
| DPS | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| 주가배수(배) | | | | | |
| PER | 3.7 | 4.0 | 5.5 | 4.7 | 4.5 |
| PER(최고) | 5.8 | 6.2 | 5.4 | | |
| PER(최저) | 3.4 | 3.7 | 4.0 | | |
| PBR | 0.31 | 0.22 | 0.27 | 0.25 | 0.24 |
| PBR(최고) | 0.47 | 0.34 | 0.26 | | |
| PBR(최저) | 0.28 | 0.20 | 0.20 | | |
| PSR | 0.24 | 0.15 | 0.19 | 0.18 | 0.18 |
| PCFR | 1.3 | 1.1 | 1.5 | 1.5 | 1.5 |
| EV/EBITDA | 4.0 | 4.3 | 4.1 | 3.6 | 3.2 |
| 주요비율(%) | | | | | |
| 배당성향(% , 보통주, 현금) | 8.7 | 12.7 | 14.3 | 12.3 | 11.7 |
| 배당수익률(% , 보통주, 현금) | 2.4 | 3.3 | 2.8 | 2.8 | 2.8 |
| ROA | 4.2 | 2.8 | 2.5 | 3.0 | 3.2 |
| ROE | 8.5 | 5.6 | 5.0 | 5.5 | 5.5 |
| ROIC | 7.1 | 4.0 | 4.2 | 4.7 | 4.8 |
| 매출채권회전율 | 7.9 | 9.2 | 10.1 | 10.3 | 10.1 |
| 재고자산회전율 | 4.0 | 4.1 | 4.1 | 4.2 | 4.1 |
| 부채비율 | 102.9 | 92.4 | 83.9 | 73.2 | 63.2 |
| 순차입금비율 | 56.9 | 47.9 | 38.3 | 31.3 | 23.2 |
| 이자보상배율, 현금) | 8.1 | 4.5 | 3.6 | 4.5 | 5.4 |
| 총차입금 | 13,036 | 12,346 | 11,346 | 9,846 | 8,346 |
| 순차입금 | 10,397 | 9,162 | 7,619 | 6,495 | 5,050 |
| NOPLAT | 4,039 | 3,205 | 3,111 | 3,213 | 3,218 |
| FCF | 838 | 941 | 2,017 | 1,550 | 1,829 |

고지사항

- 본 조사분석자료는 당사의 리서치센터가 신뢰할 수 있는 자료 및 정보로부터 얻은 것이나, 당사가 그 정확성이나 완전성을 보장할 수 없고, 통지 없이 의견이 변경될 수 있습니다.
- 본 조사분석자료는 유가증권 투자를 위한 정보제공을 목적으로 당사 고객에게 배포되는 참고자료로서, 유가증권의 종류, 종목, 매매의 구분과 방법 등에 관한 의사결정은 전적으로 투자자 자신의 판단과 책임하에 이루어져야 하며, 당사는 본 자료의 내용에 의거하여 행해진 일체의 투자행위 결과에 대하여 어떠한 책임도 지지 않으며 법적 분쟁에서 증거로 사용 될 수 없습니다.
- 본 조사 분석자료를 무단으로 인용, 복제, 전시, 배포, 전송, 편집, 번역, 출판하는 등의 방법으로 저작권을 침해하는 경우에는 관련법에 의하여 민·형사상 책임을 지게 됩니다.

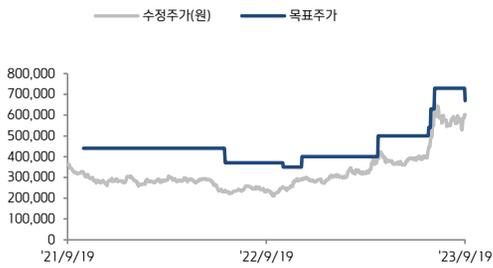
투자 의견 변동내역

| 종목명 | 일자 | 투자의견 | 목표주가 | 목표 괴리율(%) | | | 종목명 | 일자 | 투자의견 | 목표주가 | 목표 괴리율(%) | | |
|--|------------|---------------------------|----------|-----------|----------|----------|--------------------------------|------------|---------------|---------|-----------|----------|----------|
| | | | | 가격 대상 시점 | 평균 증가 대비 | 최고 증가 대비 | | | | | 가격 대상 시점 | 평균 증가 대비 | 최고 증가 대비 |
| POSCO 홀덤펀스 (005490) | 2021-10-18 | Buy(Maintain) | 440,000원 | 6개월 | -29.45 | -27.27 | 현대제철 (004020) | 2021-10-18 | Buy(Maintain) | 70,000원 | 6개월 | -35.20 | -33.21 |
| | 2021-10-26 | Buy(Maintain) | 440,000원 | 6개월 | -34.22 | -27.27 | | 2021-10-29 | Buy(Maintain) | 70,000원 | 6개월 | -39.81 | -33.21 |
| | 2021-12-01 | Buy(Maintain) | 440,000원 | 6개월 | -34.39 | -27.27 | | 2021-12-06 | Buy(Maintain) | 70,000원 | 6개월 | -39.68 | -33.21 |
| | 2021-12-06 | Buy(Maintain) | 440,000원 | 6개월 | -34.45 | -27.27 | | 2022-01-06 | Buy(Maintain) | 70,000원 | 6개월 | -39.38 | -33.21 |
| | 2021-12-13 | Buy(Maintain) | 440,000원 | 6개월 | -34.80 | -27.27 | | 2022-01-28 | Buy(Maintain) | 57,000원 | 6개월 | -29.57 | -24.65 |
| | 2022-01-06 | Buy(Maintain) | 440,000원 | 6개월 | -34.90 | -27.27 | | 2022-04-21 | Buy(Maintain) | 57,000원 | 6개월 | -29.14 | -21.84 |
| | 2022-02-03 | Buy(Maintain) | 440,000원 | 6개월 | -35.25 | -27.27 | | 2022-04-27 | Buy(Maintain) | 57,000원 | 6개월 | -28.50 | -21.84 |
| | 2022-03-02 | Buy(Maintain) | 440,000원 | 6개월 | -35.07 | -27.27 | | 2022-06-14 | Buy(Maintain) | 62,000원 | 6개월 | -45.23 | -38.95 |
| | 2022-04-21 | Buy(Maintain) | 440,000원 | 6개월 | -33.11 | -32.05 | | 2022-07-05 | Buy(Maintain) | 54,000원 | 6개월 | -39.81 | -37.50 |
| | 2022-04-26 | Buy(Maintain) | 440,000원 | 6개월 | -34.73 | -32.05 | | 2022-07-27 | Buy(Maintain) | 54,000원 | 6개월 | -40.08 | -32.22 |
| | 2022-06-14 | Buy(Maintain) | 440,000원 | 6개월 | -37.41 | -32.05 | | 2022-10-20 | Buy(Maintain) | 46,000원 | 6개월 | -33.08 | -26.63 |
| | 2022-07-05 | Buy(Maintain) | 370,000원 | 6개월 | -38.16 | -35.54 | | 2022-11-23 | Buy(Maintain) | 46,000원 | 6개월 | -31.01 | -25.43 |
| | 2022-07-22 | Buy(Maintain) | 370,000원 | 6개월 | -35.94 | -29.86 | | 2023-01-09 | Buy(Maintain) | 46,000원 | 6개월 | -29.63 | -22.39 |
| | 2022-08-16 | Buy(Maintain) | 370,000원 | 6개월 | -35.55 | -29.86 | | 2023-02-01 | Buy(Maintain) | 46,000원 | 6개월 | -27.61 | -16.74 |
| | 2022-10-20 | Buy(Maintain) | 350,000원 | 6개월 | -28.74 | -28.00 | | 2023-04-12 | Buy(Maintain) | 46,000원 | 6개월 | -27.28 | -16.74 |
| | 2022-10-25 | Buy(Maintain) | 350,000원 | 6개월 | -23.70 | -15.86 | | 2023-04-27 | Buy(Maintain) | 46,000원 | 6개월 | -23.32 | -19.02 |
| | 2022-11-23 | Buy(Maintain) | 400,000원 | 6개월 | -28.38 | -24.75 | | 2023-05-30 | Buy(Maintain) | 46,000원 | 6개월 | -25.32 | -19.02 |
| | 2023-01-09 | Buy(Maintain) | 400,000원 | 6개월 | -27.01 | -21.50 | | 2023-07-14 | Buy(Maintain) | 46,000원 | 6개월 | -25.48 | -19.02 |
| | 2023-01-30 | Buy(Maintain) | 400,000원 | 6개월 | -22.14 | -0.38 | | 2023-07-27 | Buy(Maintain) | 46,000원 | 6개월 | -23.79 | -14.13 |
| | 2023-04-12 | Buy(Maintain) | 500,000원 | 6개월 | -19.63 | -15.30 | | 2023-09-19 | Buy(Maintain) | 53,000원 | 6개월 | | |
| | 2023-04-28 | Buy(Maintain) | 500,000원 | 6개월 | -23.86 | -15.30 | | | | | | | |
| | 2023-05-30 | Buy(Maintain) | 500,000원 | 6개월 | -22.84 | -13.70 | | | | | | | |
| | 2023-07-14 | Buy(Maintain) | 540,000원 | 6개월 | -15.79 | -11.48 | | | | | | | |
| | 2023-07-18 | Buy(Maintain) | 630,000원 | 6개월 | -14.29 | 1.90 | | | | | | | |
| | 2023-07-25 | Outperform (Downgrade) | 730,000원 | 6개월 | -20.33 | -9.86 | | | | | | | |
| | 2023-09-19 | Outperform (Maintain) | 670,000원 | 6개월 | | | | | | | | | |

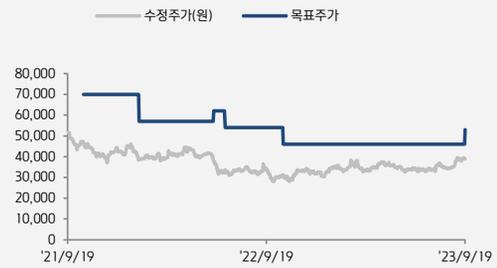
*주가는 수정주가를 기준으로 괴리율을 산출하였음.

목표주가 추이

POSCO홀딩스 (005490)



현대제철 (004020)



투자의견 및 적용기준

| 기업 | 적용기준(6개월) | 업종 | 적용기준(6개월) |
|------------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------|
| Buy(매수) | 시장대비 +20% 이상 주가 상승 예상 | Overweight (비중확대) | 시장대비 +10% 이상 초과수익 예상 |
| Outperform(시장수익률 상회) | 시장대비 +10 ~ +20% 주가 상승 예상 | Neutral (중립) | 시장대비 +10 ~ -10% 변동 예상 |
| Marketperform(시장수익률) | 시장대비 +10 ~ -10% 주가 변동 예상 | Underweight (비중축소) | 시장대비 -10% 이상 초과하락 예상 |
| Underperform(시장수익률 하회) | 시장대비 -10 ~ -20% 주가 하락 예상 | | |
| Sell(매도) | 시장대비 -20% 이하 주가 하락 예상 | | |

투자등급 비율 통계 (2022/07/01~2023/06/30)

| 매수 | 중립 | 매도 |
|--------|-------|-------|
| 95.21% | 4.79% | 0.00% |