2026
Climate Policy Transition
Korea ETS Phase IV & EU CBAM Implementation

2025. 11. 11

BNK 투자증권

철강/화학 **김현태** / 02-3215-1592 / htkim@bnkfn.co.kr

2026년부터 국내외 탄소 규제 강화. 더 이상 미룰 수 없는 탄소 감축

K-ETS 제4기 시작과 EU CBAM 본격 적용으로 탄소 관련 부담 증가

- 2026년은 K-ETS 제4기가 시작되는 동시에, EU CBAM이 실제 적용되는 첫 해임
- EU CBAM은 지난 2년 간 전환기간을 통해 제도 적응기를 거쳤고,
- 실제 시행을 앞두고 실효성이 작거나 합리적이지 못한 규정을 개정하면서 부담이 기존보다 축소될 전망
- 반면 K-ETS는 제1기~제3기 동안 미진했던 탄소 감축과 너무 낮은 배출권 가격을 정상화시키기 위해
- 배출권 할당 총량을 크게 축소하기로 결정해, 탄소 다배출 산업과 기업에 부담으로 작용할 전망

K-ETS 배출권 할당량의 큰 폭 감소로, 제조업의 탄소 감축 압박이 본격화될 전망

- K-ETS 제4기인 2026년에는 배출권 할당량이 전년대비 11% 이상 감소하게 됨
- 배출권 거래제가 시행된 지난 10년 간 할당량 최대 감소 폭이 4~5% yoy 였음을 감안하면 큰 변화
- 또한 2027~2030년에도 선형 감축 계획에 따라 연 평균 3.5%의 할당량 감소가 지속될 예정
- 유상할당 비율도 탄소누출 업종은 무상할당 유지되지만, 발전 부문은 26년 15%→ 30년 50%까지 대폭 상향
- POSCO의 경우 지난 4년간 배출량보다 할당량이 많았으나, 2026년부터는 배출량이 할당량을 초과하게 됨
- 이는 POSCO 뿐 아니라 탄소 다배출 기업 대부분 동일한 상황으로, 탄소 감축 압박이 본격화될 전망

I. 제4차 배출권 할당계획 주요 내용

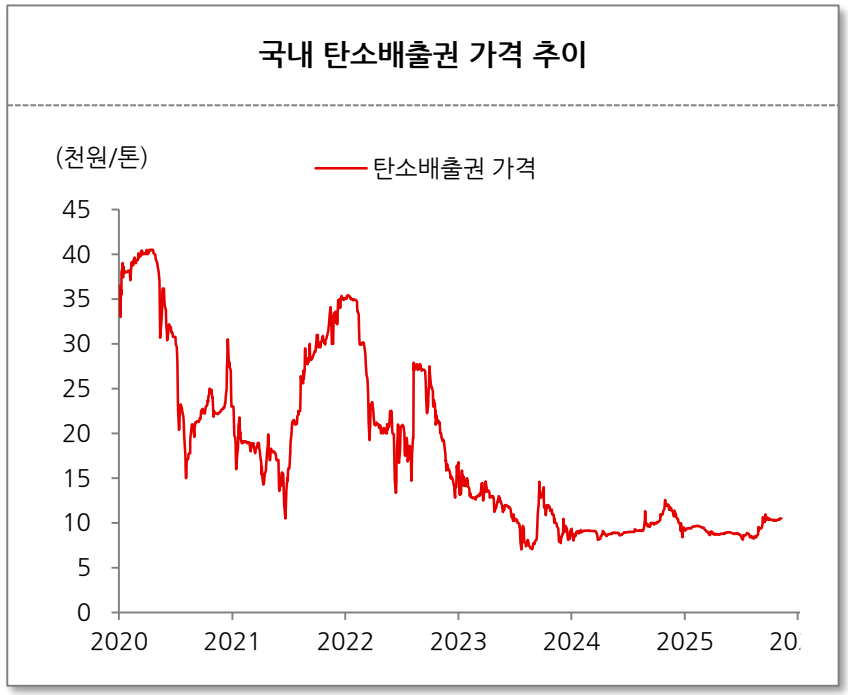
1) 제1차 ~ 제3차 배출권 거래제 Review

2) 제4차 할당계획 주요 변화 내용

3) 기업별 할당량 및 배출권 비용 영향

국내 배출권 가격은 톤당 1만원 수준에서 장기 횡보 중

- 국내 배출권 가격은 2020년 초 톤당 4만원이었으나, 이후 추세적으로 하락해 최근 2년 간 1만원 수준 횡보
- 같은 기간 EU 탄소배출권 가격이 톤당 20유로에서 현재 약 80유로로 300% 상승한 것과 크게 대비되는 흐름
- 국내 배출권 가격이 하락한 이유는 Covid 여파와 중국 경기 부진으로 제조업 가동률이 하락 (=배출권 수요 둔화)했고,
- 제도 측면에서는 배출권 할당량이 많은데다 무상할당 비율까지 높은 것이 복합적인 원인으로 추정됨

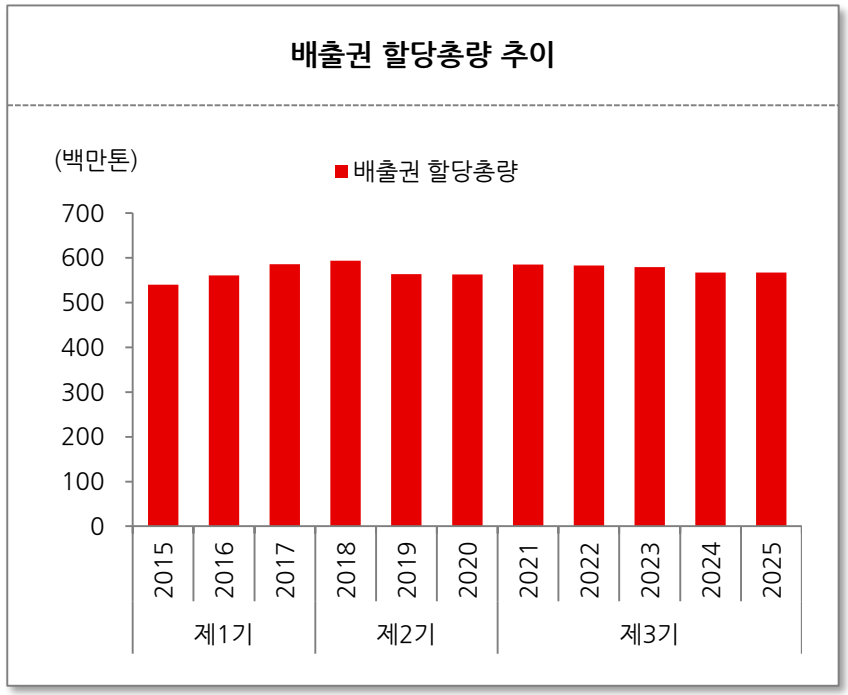


자료: 한국거래소, BNK투자증권

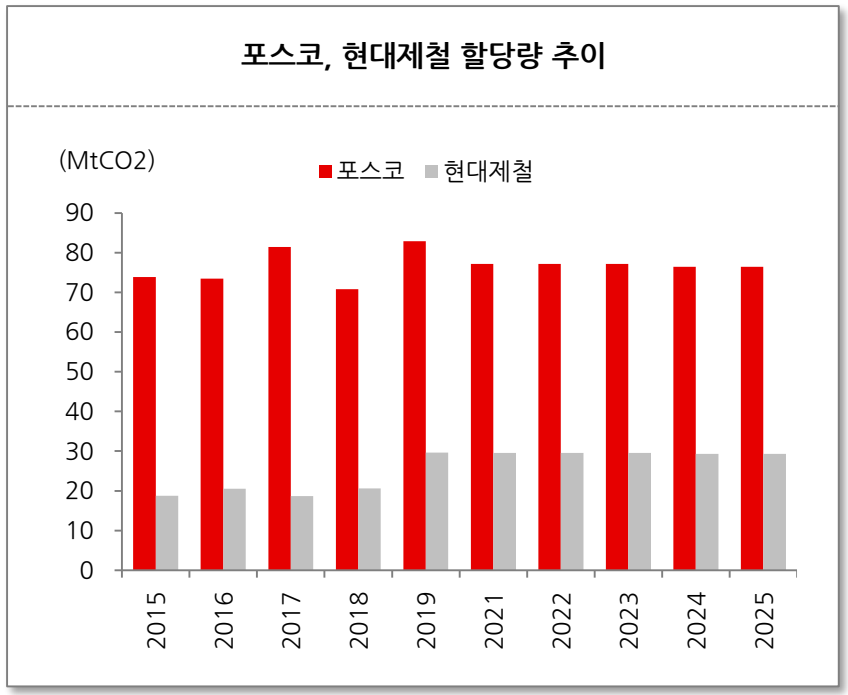
자료: tradingeconomics, BNK투자증권

배출권 가격 약세 배경 1. 높게 유지된 배출권 할당총량

- 국내 배출권 할당량은 2015년 5.4억톤으로 시작해 2023년 5.8억톤 수준으로 오히려 증가
- 배출권 거래제의 규제를 받는 대상 기업 수가 같은 기간 522개에서 733개로 증가한 것이 원인 중 하나이나,
- 그와 더불어 개별 기업에 할당되는 배출권이 높은 수준에서 계속 유지돼 온 것이 주요 원인으로 판단
- 우리나라 산업 구조 상 탄소누출 우려 업종이 많다 보니, 적극적인 할당량 감축을 추진하지 못한 것이 그 배경



자료: 환경부, BNK투자증권



자료: 환경부, 개별 기업, BNK투자증권
주: 2019년부터 현대제철 할당량이 크게 증가한 것은 현대그린파워 할당/배출량 귀속 때문

배출권 가격 약세 배경 2. 다배출 업종 대부분이 무상할당

- ❖ 유상할당은 전 업종에 일괄적으로 적용되는 것이 아니라, 적용 예외 업종이 규정돼 있음
- ❖ 무역집약도와 생산비용 발생도라는 2가지 항목을 기준으로, 영향이 큰 업종은 유상할당을 적용하지 않음
- ❖ 무역집약도는 수출 의존도와 같은 의미로, 배출권 비용 증가가 수출 경쟁력 저하로 연결될 수 있는 업종을 지칭
- ❖ 생산비용 발생도는 배출권 비용이 수익성에 큰 영향을 줄 수 있는 업종을 배려하고자 하는 목적
- ❖ 두 항목의 곱이 0.2%를 초과하는 업종은 유상할당을 적용하지 않고, 할당량을 전량 무상으로 받게 됨

부문	업종	무역 집약도(%)	생산비용 발생도(%)	무역집약도* 생산비용발생도(%)	유상할당 예외 여부
전환	전기업	0.00	23.73	0.00	
	연료용 가스 제조 및 배관공급업	0.00	0.04	0.00	
	증기, 냉온수 및 공기 조절 공급업	0.00	53.14	0.00	
건물	종합 소매업	0.00	0.31	0.00	
	일반 및 생활 숙박시설 운영업	0.00	0.29	0.00	
	부동산 임대 및 공급업	0.00	0.01	0.00	
	고등 교육기관	0.00	31.71	0.00	O
	병원	0.00	0.04	0.00	O
	유원지 및 기타 오락관련 서비스업	0.00	0.16	0.00	
수송	철도 운송업	0.00	67.90	0.00	O
	육상 여객 운송업	0.00	0.37	0.00	O
	도로 화물 운송업	0.00	0.12	0.00	
	해상 운송업	0.00	0.09	0.00	O
	항공여객 운송업	0.00	0.55	0.00	
폐기물	하수, 폐수 및 분뇨 처리업	0.00	2.45	0.00	O
	폐기물 처리업	9.38	21.35	2.00	O
	해체, 선별 및 원료 재생업	47.12	0.26	0.12	
공공, 기타	수도업	0.00	1.19	0.00	

* 노란색으로 칠해진 유상할당 예외 업종은, 적용 기준치 이하이나 특례를 통해 예외 업종으로 분류된 case

자료: 환경부, BNK투자증권

다배출 산업이 대부분이 유상할당 예외 업종으로 분류

- ❖ 유상할당 비율 확대 과정에서 수출경쟁력이 저하될 수 있는 업종을 배려하는 정책 목적은 이해하나,
- ❖ 문제는 이로 인해 탄소 다배출 산업 대부분이 유상할당 예외 업종으로 분류됐다는 점
- ❖ 이로 인해 발전업을 제외한 대부분의 다배출 산업은 배출권 제1기~제3기까지 무상할당이 유지됨

산업 부문에 속한 총 50개 업종 가운데, 유상할당 예외 업종 21개

업 종	무역 집약도(%)	생산비용 발생도(%)	무역집약도* 생산비용발생도
석탄 광업	97.45	10.40	10.14
1차 철강	40.65	12.20	4.96
기초 화학물질	60.30	5.90	3.56
펄프, 종이 및 판지	48.15	4.65	2.24
석유 정제품	56.00	3.15	1.77
1차 비철금속	51.89	2.79	1.45
화학섬유	38.34	3.61	1.38
사진장비 및 광학 기기	134.77	0.68	0.91
합성고무 및 플라스틱 물질	70.50	1.27	0.90
유리 및 유리제품	38.33	1.56	0.60
전자 부품	68.36	0.71	0.49
반도체	96.48	0.44	0.43
내화, 비내화 요업제품	53.99	0.54	0.29
곡물 가공품, 전분 및 전분제품	17.52	1.57	0.28
일차전지 및 축전지	54.28	0.47	0.26
선박 및 보트 건조업	80.34	0.31	0.25
동물성 및 식물성 유지	56.76	0.42	0.24
시멘트, 석회, 플라스터 및 그 외 제품	2.01	11.88	0.24
비료, 농약 및 살균·살충제	37.61	0.62	0.23
방적 및 가공사	80.58	0.28	0.23
기초 의약 물질 및 생물학적 제제	56.49	0.39	0.22

2021년 탄소배출량 및 비중

업종	배출량 (천 tCO_2)	비중 (%)
발전	248,788	40.5
철강	117,743	19.2
화학	62,145	10.1
시멘트	43,136	7.0
정유	34,340	5.6
반도체	22,267	3.6
폐기물처리	14,838	2.4
전자부품	11,883	1.9
비철금속	6,608	1.1
제지	6,608	1.1
유리	5,167	0.8
자동차	4,947	0.8
통신	4,202	0.7
기타	31,767	5.2
합계	**614,438**	**100.0**

자료: 환경부, BNK투자증권

I. 제4차 배출권 할당계획 주요 내용

1) 제1차 ~ 제3차 배출권 거래제 Review

2) 제4차 할당계획 주요 변화 내용

3) 기업별 할당량 및 배출권 비용 영향

제4차 배출권 할당계획 주요 변화 내용

- ❖ 제4차 배출권 할당계획은 2026~2030년까지 국내 배출권 할당 총량 및 유상할당 비율 등을 규정
- ❖ 지난 제1~3차 배출권 할당과 가장 큰 변화는 ① 배출권 할당 총량 축소, ② 유상할당 비율 상향임
- ❖ 제3차 배출권 기간 (2021~2025년)에 국내 배출권 가격은 지속 하락해 톤당 1만원 수준까지 낮아졌는데,
- ❖ 너무 많은 할당량으로 인한 배출권 공급과잉, 낮은 유상할당 비율에 따른 탄소감축 유인 축소가 주 원인이었음
- ❖ 환경부를 비롯한 정부 기관도 이를 인식해 제4차 계획기간에는 할당 총량을 기존보다 크게 축소함
- ❖ 유상할당 비율도 발전업 중심으로 대폭 상향한다는 계획. 발전업은 2030년 유상할당 비율 50%까지 상승
- ❖ 또한 시장안정화 용도 예비분 배출권을 할당 총량에 포함해, 추가적으로 할당 총량이 늘어나는 효과 방지
- ❖ 타이트한 총량 관리를 통해 지나치게 낮은 K-배출권 가격을 정상화시키려는 의지 확인

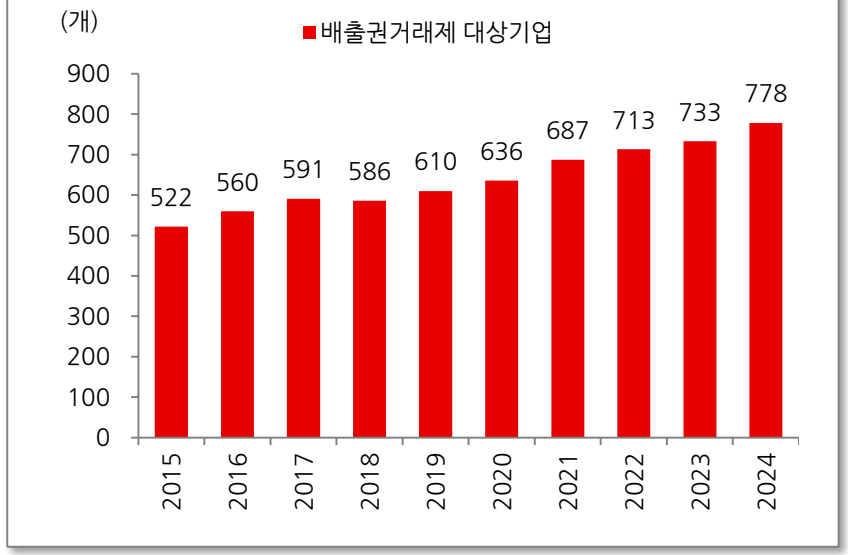
주요 변화 내용	목적 및 의미
배출총량 축소 및 선형 감축	2025년 대비 2026년 할당량 11% 축소 2027~2030년까지 할당량 CAGR -3.5% 추가 축소 2030년 NDC (2018년 대비 40% 감축)와 정합성 확보
유상할당 비율 상향	발전부문 유상할당 2030년 50%까지 상승 단, 탄소누출 우려 업종은 유상할당 0% 유지 탄소누출 우려 업종은 제5기에 유상전환 검토
시장안정화 용도 예비분 총량 포함 (MSR: Market Stability Reserve)	배출권 가격 안정적 형성되도록 공급량 조절 기능 MSR을 배출총량에 포함해 타이트한 Cap 관리 너무 낮은 K-배출권 가격 정상화 목적

자료: 환경부, BNK투자증권

1) 배출권 할당총량 축소: 의미 있는 제도 변화

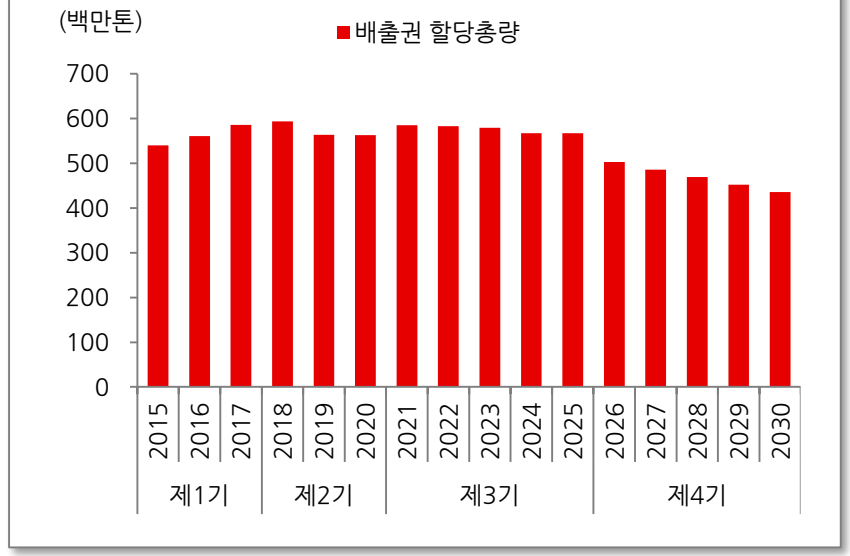
- 2015년 탄소배출권 거래제 시행 이후 10년이 경과했으나 우리나라의 배출권 할당량은 오히려 증가
- 제1기 ~ 제3기 계획기간 별로 연 평균 배출권 할당량은 5.6억톤, 5.7억톤, 5.8억톤을 기록
- 배출권 거래제 대상 기업이 지속 증가한 것이 주 원인이나, 제조업에 충분한 배출권을 할당한 것도 원인
- 하지만 제4기 배출권 할당이 시작되는 2026년에는 배출 총량이 5.0억톤으로 기존 대비 11% 축소되고,
- 이후에도 매년 평균 3.5% yoy씩 배출 총량을 선형적으로 감축하는 할당 계획 수립

배출권 거래제 대상기업 지속 증가



자료: 환경부, BNK투자증권

배출권 할당총량 추이 및 계획



자료: 환경부, BNK투자증권

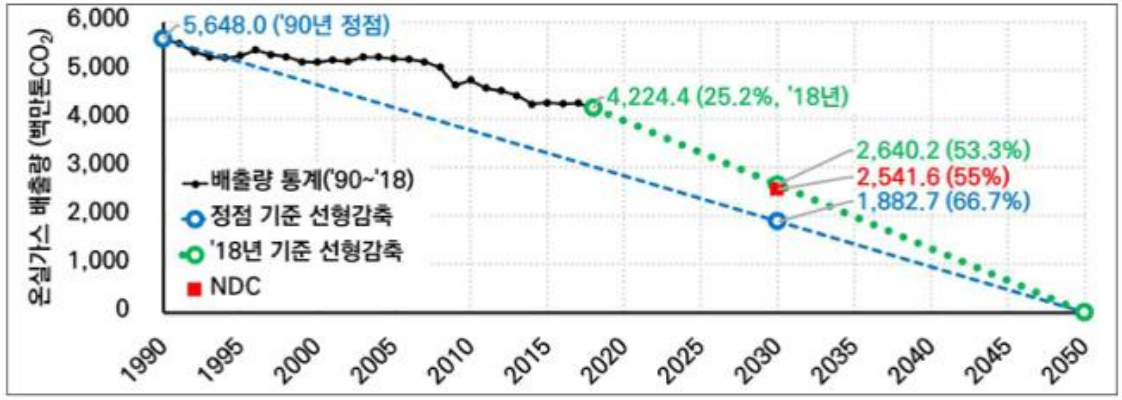
NDC 상향안과의 정합성을 위해서도 적극 감축 필요

- 2021년 10월, 정부는 국가 온실가스 감축 목표 (NDC)를 기존 대비 상향해서 제시
- 기존 NDC는 2030년 배출량 5.36억톤으로 2018년 Peak 배출량 대비 26.3% 감축하는 목표였는데,
- 상향된 NDC는 2030년 배출량 4.37억톤으로 2018년 대비 40%를 감축해야 함
- 이는 2018년 정점에서 2050년 탄소중립까지 선형감축을 해나갈 때 달성할 수 있는 목표 수준
- 대부분의 선진국 목표가 2030년까지 연평균 감축율 3%인데 반해, 우리는 매년 4.2%씩 감축해야 달성 가능
- 제4차 할당 계획은 그 목적으로 **'NDC의 효과적 달성'**을 위해서 종합적 기준을 제시했다고 명시돼 있음

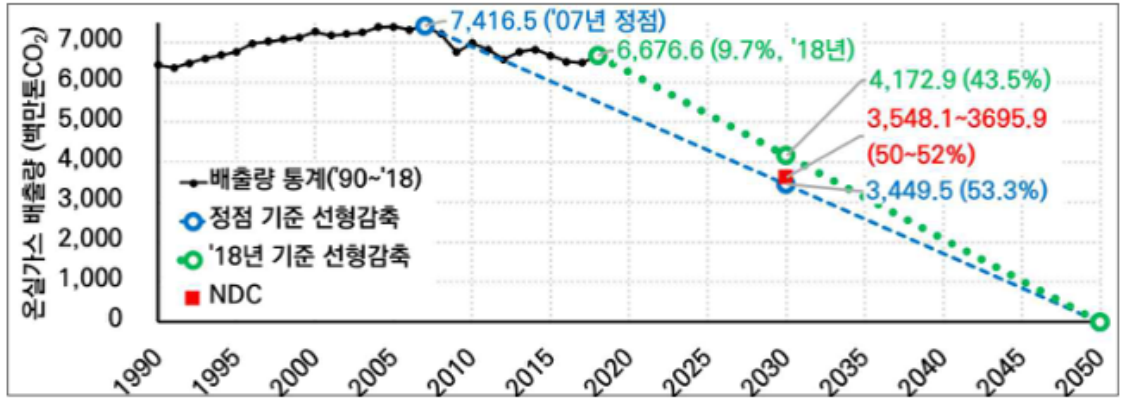
자료: 환경부, BNK투자증권

우리나라 NDC는 EU, 미국 대비 과감한 목표

□ EU



□ 미국



자료: 환경부, BNK투자증권

2) 유상할당 비율: 발전업 위주로 대폭 상향 계획

- ❖ 국내 배출권 제도는 총량(cap)에 대한 조정보다는 유상할당 비율을 조금씩 높이는 방향으로 제도 강화
- ❖ 제1기 ~ 제3기 계획기간 유상할당 비율은 0%→ 3% → 10%로 지속적으로 상향됐으나,
- ❖ 실질적으로는 발전업에만 유상할당 비율이 적용되고, 대부분 제조업에는 100% 무상할당이 유지됨
- ❖ 이로 인해 할당 총량 대비 유상할당 비율은 제3기 계획기간인 2021~23년에도 평균 2%에 불과
- ❖ 할당 총량이 많다는 점과, 유상할당 비율이 너무 낮다는 점이 국내 배출권 제도에 문제점으로 지적돼 왔음
- ❖ 이를 반영해 제4기에는 유상할당 비율을 크게 상향할 계획. 하지만 이번에도 발전업 중심으로 비율 상승
- ❖ 탄소누출 우려 업종은 제4기에도 유상할당 0%가 적용되고, 제5기 (2031~35년)에 상향 검토한다는 계획

유상할당 비율 추이

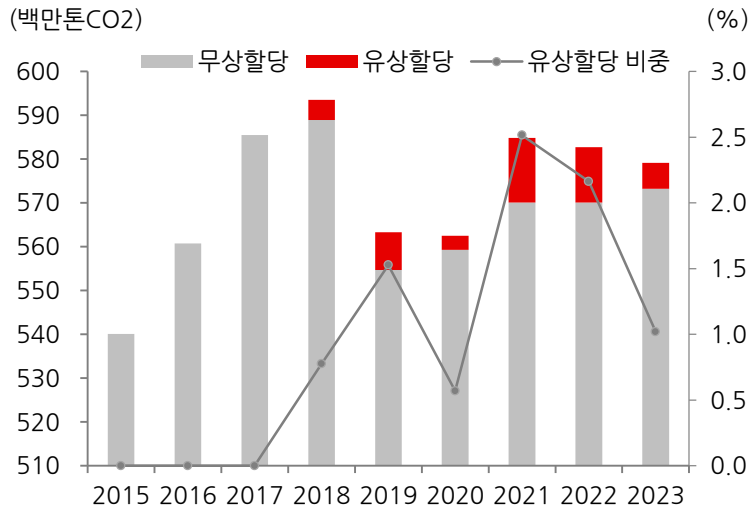
구분		제1기	제2기	제3기	제4기				
					2026	2027	2028	2029	2030
탄소누출 非우려업종	발전 부문	0%	3%	10%	15%	20%	30%	40%	50%
	발전 외	0%	3%	10%	15%	15%	15%	15%	15%
탄소누출 우려업종		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
특례업종		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

자료: 환경부, BNK투자증권
주: 특례업종은 학교, 의료기관, 지자체, 대중교통사업자 등으로 구성

제조업은 원가 경쟁력과 경제 영향 고려해 대부분 무상할당 유지

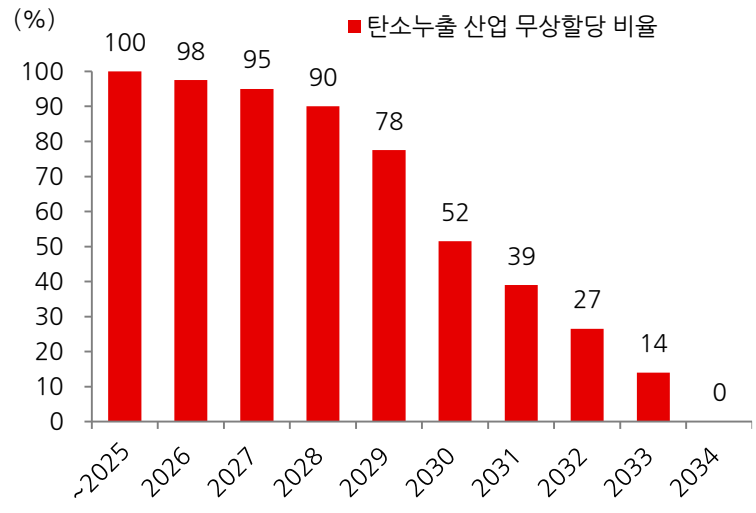
- 배출권 거래제 제2기인 2018년부터 유상할당 비율이 적용됐으나, 제조업은 대부분 무상할당 유지
- 이는 제3기에도 마찬가지였고, 제4기에도 탄소 배출이 많은 대부분 제조업은 무상할당이 유지됨
- 수출 의존도가 높은 국내 제조업 특성과 경제에 미치는 영향을 고려해, 최대한 신중하게 유무상 할당 정책 결정
- 단, 제4기에는 할당 총량이 감소하기 때문에, 동일한 무상할당 유지하더라도 제조업이 느끼는 탄소 감축 압력은 높아질 것
- 또한 제5기에는 탄소누출 우려 업종도 유상할당 전환 검토한다고 밝혀, 제조업의 탄소 감축 부담은 지속 확대 예상

총량 대비 유상할당 비중은 2% 미만



자료: 환경부, BNK투자증권

EU는 탄소누출 산업에 2026년부터 무상할당 축소



자료: EU, BNK투자증권

NDC에서도 산업 부문에 완화된 감축 목표 설정

- 2018년 대비 26.3% 감축을 목표한 기존 NDC와 상향된 NDC 모두에서 산업 부문은 평균보다 낮은 감축률 설정
- 기존 NDC에서는 산업 부문 감축률 -6.4%, 상향된 NDC에서도 -14.5%로 전체 감축률 목표보다 크게 낮음
- 반면 전환 부문 (=발전업)은 배출량이 가장 많은 부문임에도 전체 감축률보다 더 높은 목표 설정
- 전환 부문은 내수 산업이고, 신재생 확대 등 명확한 감축 방법이 확립돼 있는 반면 산업 부문은 그렇지 않기 때문
- 국내 제조업은 수출 의존도가 높고, 철강/정유/화학 등 탄소 다배출 산업은 이미 최적화된 설비 효율과 공법을 확립하고 있어 비용 효율적인 감축 방법이 아직 명확하지 않은 상태

국가 NDC에서도 산업 부문 배려

(백만톤CO_2)		기준연도 ('18)	기존 NDC ('18.7)	감축률	수정 NDC ('21.10)	감축률
총 배출량		**727.6**	**536.1**	**(26.3)**	**436.6**	**(40.0)**
부문별 배출 목표	전환	269.6	192.7	(28.5)	149.9	(44.4)
	산업	260.5	243.8	(6.4)	222.6	(14.5)
	건물	52.1	41.9	(19.6)	35.0	(32.8)
	수송	98.1	70.6	(28.0)	61.0	(37.8)
	농축수산	24.7	19.4	(21.5)	18.0	(27.1)
	폐기물	17.1	11.0	(35.7)	9.1	(46.8)
	수소	0.0	0.0		7.6	
	기타	5.6	5.2		3.9	
흡수 및 제거	흡수원	(41.3)	(22.1)		(26.7)	
	CCUS	0.0	(10.3)		(10.3)	
	국외감축	0.0	(16.2)		(33.5)	

자료: 환경부, BNK투자증권

I. 제4차 배출권 할당계획 주요 내용

1) 제1차 ~ 제3차 배출권 거래제 Review

2) 제4차 할당계획 주요 변화 내용

3) 기업별 할당량 및 배출권 비용 영향

배출 총량 축소로 배출권 부담 확대는 공통 요인

- ❖ 제4차 계획기간 할당 총량은 설정됐으나, 개별 기업에 대한 배출권 사전할당량은 아직 결정되지 않았음
- ❖ 기업별 정확한 사전할당량은 올해 12월에 결정돼 기업별로 배분되는 스케줄
- ❖ 따라서 개별 기업에 대한 2026년 탄소 배출권 부담 및 비용 영향을 정확히 계산하기는 어려우나,
- ❖ 발전, 발전 外 부문에 대한 총량이 설정돼 있기 때문에 이를 근거로 대략적인 배출권 비용 부담을 추정 가능
- ❖ **제조업이 속한 발전 外 부문의 2026년 배출 총량이 약 14% yoy 감소**하기 때문에 감축 부담 확대는 공통 요인

배출권 사전할당 진행 절차

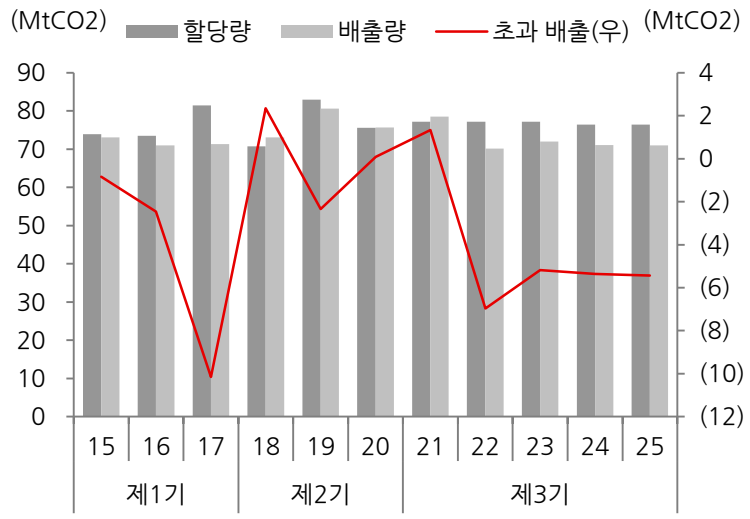
단계	주체	제출자료	통상적 진행 시기
1. 사전할당 신청	배출권할당대상 사업장	배출·생산계획, 시설·공정 정보 등	2025년 8월
2. 검토·산정	환경부/온실가스종합정보센터	신청자료, 과거 실적·검증데이터	2025년 9~10월
3. 사전할당 통보	환경부	-	2025년 10월
4. 이의신청	기업 → 환경부	보정 사유·자료, 증빙	2025년 11월
5. 최종 확정·통지	환경부	-	2025년 12월
6. 연중 조정(신규·변경 등)	기업 ↔ 환경부	신·증설, 가동변경 증빙	2026년 연중
7. 실적반영·제출	기업	검증된 배출실적	2027년 하반기

자료: 환경부, BNK투자증권

포스코: 배출량이 할당량을 초과하는 구간으로 진입

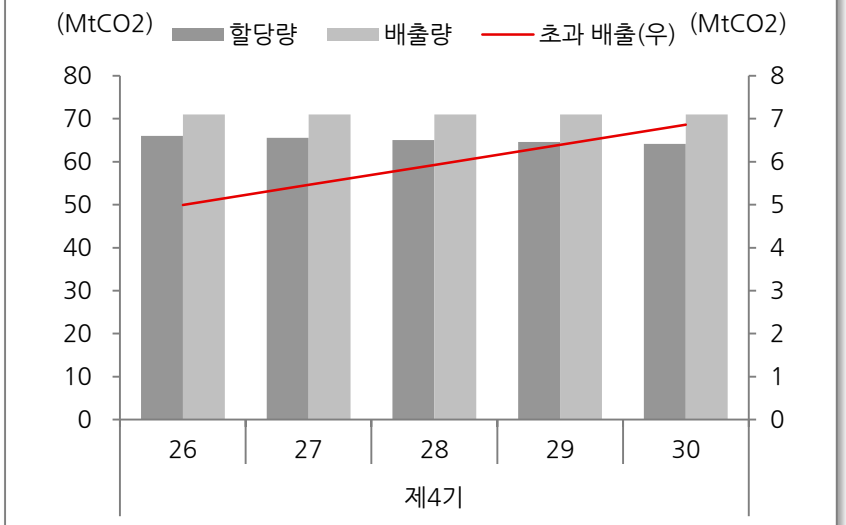
- 포스코는 국내에서 한국전력(연결 기준) 다음으로 탄소 배출량이 많은 배출량 2위 기업
- 최근 3년 간 연 평균 배출량은 7,100만톤이었고, 같은 기간 배출권 할당량은 7,691만톤으로 할당량이 더 많았음
- 이로 인해 이월된 배출권을 1,041만톤 보유하고 있는 것으로 알려짐 (2025년 10월 말 언론 보도)
- 그런데 2026년 발전 外 부문 배출 총량이 약 14% 감소하기 때문에, 포스코 배출권 할당량도 비슷한 폭으로 감소 예상
- 결국 2026년 포스코 할당량은 6,600만톤 정도로 추정되며, 이는 최근 평균 배출량 대비 500만톤 부족한 수준

올해까지는 할당량이 배출량보다 많았으나,



자료: 환경부, 포스코, BNK투자증권 추정

내년부터는 할당량이 부족해질 전망



자료: 환경부, 포스코, BNK투자증권 추정

포스코: 배출량이 할당량을 초과하는 구간으로 진입

- 언론을 통해 보도된 대로 포스코가 배출권 이월량을 1,041만톤 보유하고 있다면,
- 향후 2년 정도는 이월된 배출권으로 할당량 부족분을 충당할 수 있음
- 또한 해당 연도 배출량에 대한 배출권 제출이 이듬해 8월까지이기 때문에,
- 배출권 이월량을 모두 소진하고 본격적인 배출권 비용이 발생하는 시점은 2028년 이후로 추정할 수 있음
- 배출권 가격이 현재 톤당 1만원 수준이 유지된다면 연간 배출권 구매 비용은 500억원 정도일 것
- 하지만 **포스코 뿐 아니라 발전 外 부문 기업이 동일한 감축 압력을 받기 때문에 배출권 가격이 상승할 가능성 높음**
- 정부의 제4기 배출 총량 설정으로 할당량 부족은 확정적이고, 배출권 가격도 상승 가능성이 높기 때문에 포스코를 비롯한 탄소 다배출 제조업은 배출권 구매/관리와 탄소 감축을 위한 노력이 더 필요할 전망

포스코의 할당량 및 배출량

	제3기 배출권 할당					제4기 배출권 할당				
(천 tCO_2, 십억원)	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**
할당량	77,154	77,154	77,154	76,431	76,431	66,008	65,541	65,074	64,608	64,141
배출량	78,490	70,186	71,972	71,065	71,000	71,000	71,000	71,000	71,000	71,000
유상할당 비율 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
유상할당량	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
초과배출량	1,336	(6,968)	(5,182)	(5,366)	(5,431)	4,992	5,459	5,926	6,392	6,859

자료: 환경부, 포스코, BNK투자증권 추정
주: 배출권 할당량은 발전 外 부문 총량 감소 비율과 동일하게 감소 추정

광양 전기로 Full 가동하면 배출량 300만톤 이상 감축 가능

- 포스코는 2026년 광양 제철소에서 신규 전기로 250만톤을 가동할 예정 (탄소 감축 목적)
- 고로의 탄소집약도 2.0~2.1 대비 전기로의 탄소집약도가 0.5 로 크게 낮기 때문에 탄소 감축 효과 발생
- 고로 용선과 신규 전기로의 쇳물을 합탕해 열연, 차량용 내판재 등 판재류를 생산할 계획
- 전기로 쇳물 생산량만큼 고로 용선 생산량을 줄일 수 있으므로 탄소배출량이 감소하게 됨
- 고로-전기로의 탄소집약도가 1.5 차이이므로, **전기로 Full 가동하면 탄소배출량 300만톤 이상 감축 가능**
- 제4기 배출 총량 축소에 따라 탄소 감축 부담이 확대되고 있기 때문에 전기로 활용이 필수적인 상황
- **다만 용선과 전기로 쇳물을 합탕해, 원하는 품질의 제품을 경쟁력 있는 원가로 생산해야 하는 과제가 있음**

설비 구분	(천톤, 천tCO_2)	2021	2022	2023	2024	2025	2026
고로	생산량	38,263	34,219	35,682	35,047	35,000	32,750
	탄소집약도	2.05	2.05	2.02	2.03	2.03	2.03
	배출량	78,490	70,186	71,972	71,063	71,000	66,436
신규 전기로	생산량						2,500
	투자 위치						광양 1기
	탄소집약도						0.50
	배출량						1,250
합산	총 배출량	78,490	70,186	71,972	71,063	71,000	67,686

자료: 환경부, 포스코, BNK투자증권 추정

현대제철: 연간 300만톤 가량 배출권 부족 예상

- ❖ **현대제철도 포스코와 동일하게 2026년부터 배출권 할당량이 부족**해질 것으로 예상
- ❖ 현대제철의 경우 이월된 배출권 수량을 확인할 수 없으나, 최대 300만톤 미만일 것으로 추정
- ❖ 한편 2026년부터 배출량 대비 할당량 부족분이 300만톤을 초과할 것으로 예상되기 때문에,
- ❖ 이월된 배출권만으로 2026년 배출권 부족분을 전부 충당하기 어려울 전망
- ❖ 따라서 **2026년 배출권을 정부에 제출해야 하는 2027년부터 배출권 추가 구매가 필요할 것으로 예상**됨
- ❖ 현대제철도 탄소 감축을 위해 유휴 전기로를 재가동해 고로 용선과 합탕하는 복합 프로세스를 추진 중이나,
- ❖ 고급강인 차강판+후판 중심의 사업 구조상, 합탕 쇳물로 고품질 강재를 생산해야 하는 부담이 조금 더 큰 편임
- ❖ 유휴 전기로 100만톤을 Full 가동해 복합 프로세스 진행하면 이론적으로 탄소배출량 150만톤 감축 가능

현대제철의 할당량 및 배출량

	제3기 배출권 할당					제4기 배출권 할당				
(천 tCO_2, 십억원)	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**
할당량	29,550	29,550	29,550	29,273	29,273	25,281	25,102	24,924	24,745	24,566
배출량	28,489	28,501	29,269	28,818	28,500	28,500	28,500	28,500	28,500	28,500
유상할당 비율 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
유상할당량	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
초과배출량	(1,061)	(1,049)	(281)	(455)	(773)	3,219	3,398	3,576	3,755	3,934

자료: 환경부, 현대제철, BNK투자증권 추정
주: 배출권 할당량은 발전 外 부문 총량 감소 비율과 동일하게 감소 추정

II. 2026년부터 CBAM 실제 적용

1) CBAM 제도 및 일부 개편 사항 확인

2) EU 수출 기업에 미치는 영향 분석

CBAM 6개 품목 가운데 실질 영향은 철강, 알루미늄

- ❖ CBAM 적용을 받는 수입품목은 철강, 알루미늄, 비료, 시멘트, 전기, 수소의 6개
- ❖ 1) 또 다른 탄소다배출 산업인 정유, 화학, 제지 등은 대상 품목에 포함되지 않음
- ❖ 2) 탄소배출 범위는 **철강, 알루미늄, 수소는 직접배출만 계산**. 비료, 시멘트, 전기는 간접배출까지 포함
- ❖ 3) 해당 소재를 사용한 2차 생산품 (ex. 차 부품)에 대해서는 CBAM 적용 배제
- ❖ 단, 제도 전환기간을 거친 후 실제 시행 중에 적용 범위가 확대될 가능성도 있어 유의해야 함

항목	당초 예상	실제 법안	비고
적용대상	철강, 정유, 화학, 시멘트, 제지 등 EU ETS 적용받는 산업 전반	철강, 알루미늄, 비료, 시멘트, 전기, 수소: 6개 업종에 대해 적용	* 점차 적용범위 확대 예상
범위 ①	scope 2, 3 (간접배출)에도 적용 (ex. 생산과정에 소비된 전기 배출)	철강, 알루미늄, 수소: 직접배출 비료, 시멘트, 전기: 간접배출 포함	* 향후 간접배출까지 범위 확대 예상
범위 ②	해당 원소재를 사용한 2차 생산품에도 적용 (ex. 차강판 → 완성차)	해당 원소재에만 적용	* 점차 적용범위 확대 예상
적용시기	2023년부터 비용 부담 발생	2026년부터 비용 부담	

자료: EU, BNK투자증권

CBAM 전환기간 끝나고 실제 적용 임박

- ❖ CBAM은 제도 적응기 (23.10월~25년 말), 실제 적용기 (26년~)의 2단계로 도입됨
- ❖ 제도 적응기에는 수입품에 대한 내재 탄소배출량 신고 의무만 있고, 인증서 구매/제출 의무는 없음
- ❖ 따라서 올해까지는 비용 발생 없으나, 2026년부터 수입자의 인증서 구매 의무 발생 (=수입자의 비용 부담)
- ❖ 단, 실제 적용이 임박하면서 제도적으로 여러 가지 부담 완화 개편안이 반영됨 (2025.09.29 법안 간소화 개정)
- ❖ 또한, **초기 3년 (26~28년)에는 무상할당 비율이 90% 이상으로 높게 유지**돼 단기 부담은 제한적일 전망

구분	전환기간	실제 적용
기간	2023.10.01~2025.12.31	2026.01.01~
대상 품목	철강, 알루미늄, 비료, 시멘트, 수소, 전기	철강, 알루미늄, 비료, 시멘트, 수소, 전기 (향후 품목 및 적용범위 확대 가능)
보고	분기 종료 후 1개월 내에 보고서 제출	연1회 신고서를 익년 9월 말까지 제출
검증	검증 의무 없음	연1회 현장 검증 및 검증보고서 제출
인증서 제출	인증서 구매, 제출 의무 없음	CBAM 인증서 구매 및 제출
과징금	보고서 미제출 시 톤당 10~50유로	CBAM 인증서 미제출 시 톤당 100유로

자료: EU, BNK투자증권

제도 본격 시행 앞두고 일부 개편안 반영

- 2026년 CBAM 본격 시행을 앞두고 2025년 9월에 CBAM 법안 일부 개정이 반영됨
- 실효성이 작거나, 합리적이지 못했던 규정을 신설/개정한 것으로 수입업자의 부담은 기존보다 축소될 전망
- 대표적으로 ① 철강, 알루미늄 등을 연간 50톤 이하로 수입하는 사업자는 CBAM 의무 면제
- ② 인증서 구매, 예치 의무량도 기존 80%에서 무상할당 차감 후 50%로 현실화

구분	항목	세부 내용
신설	소량 면제	특정 연도 연간 수입량이 특정 임계값 이하일 경우 CBAM 면제 특정 임계값은 총 배출량의 1% 초과하지 않도록 매년 평가 2026년에 적용되는 임계값은 연간 50톤 CBAM 대상 품목 중 철강, 알루미늄, 비료, 시멘트에만 적용
개정	인증서 예치 의무	기존에는 분기 내재배출량의 80% 해당하는 인증서를 매분기 예치 의무화 개정된 법안에서는 무상할당을 차감한 배출량의 50% 이상 예치로 부담 경감 수입업자의 CBAM 예치 부담금이 기존보다 크게 낮아질 전망
개정	내재배출량 산정	생산공정의 시스템 경계가 EU ETS 범위와 정합성 이루도록 조정 예를 들어 EU 역내에서 생산된 전구물질 사용할 경우 내재배출량 미계산 해당 전구물질은 이미 EU 역내 생산과정에서 탄소비용을 지불했기 때문
개정	인증서 판매	CBAM 인증서는 2027년 2월1일부터 구매 가능 (시스템 준비 지연) CBAM 인증서 가격은 EU ETS 배출권 종가의 주간 평균가격으로 설정 단, 2026년 인증서 구매분에 대해서는 분기 평균가격으로 구매할 수 있게 조정

자료: EU, BNK투자증권

① 인증서 예치 의무량 축소

- 법안 개정 전에는 수입제품 내재배출 총량의 80%에 해당하는 CBAM 인증서를 분기 단위로 비축해야 했음
- 이렇게 하면 무상할당 비율이 높은 철강, 알루미늄 등은 제출하지 않아도 되는 인증서를 구매해야 하는 셈
- 이를 조정하기 위해 CBAM 벤치마크와 CBAM 계수 (무상할당 비율)를 곱한 수치를 내재배출량에서 차감
- 그리고 구매 및 예치 비율도 기존 80%보다 낮은 50%로 비율 조정
- 결과적으로 수입업자가 **향후 실제 제출해야 하는 CBAM 인증서 수량의 50%를 분기 단위로 예치 의무화**
- 내재배출량 4 tCO_2eq/t, CBAM 벤치마크 * CBAM 계수가 3 tCO_2eq/t인 수입품을 예로 들면
  기존보다 수입업자의 분기 구매 의무량이 84% 감소하는 효과 발생
- **무상할당 비율이 높은 품목일수록 구매 의무량 감소 효과가 크기 때문에, 철강/알루미늄에 긍정적 변화**

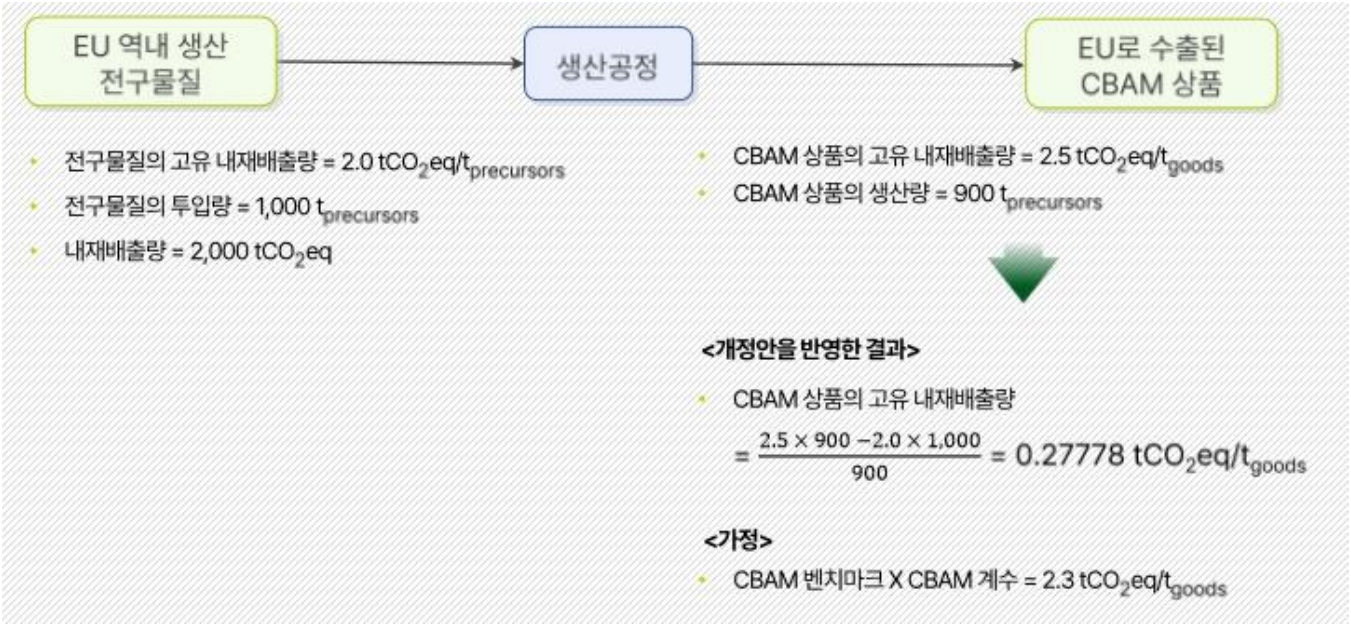
수입제품의 내재배출량	4.0	(tCO_2eq/t)
CBAM 벤치마크 * CBAM 계수	3.0	(tCO_2eq/t)

항목		1분기	2분기	3분기	4분기
누적 수입량 (톤)		100	200	300	400
내재배출량 (tCO_2eq)		400	800	1,200	1,600
인증서 예치 의무량	기존	320	640	960	1,280
	개정	50	100	150	200
	감소 비율	(84)	(84)	(84)	(84)

자료: EU, BNK투자증권

② 탄소비용 이중과세 조정

- ❖ EU로 수출된 CBAM 대상 품목이 EU산 전구물질 (=원재료)을 사용했을 경우 배출량 차감 조정하는 제도
- ❖ 기존에는 CBAM 대상 품목의 내재배출량을 별도 조정 없이 탄소 배출량으로 계산했으나,
- ❖ 해당 품목이 EU산 전구물질 사용한 경우, 해당 전구물질의 내재배출량은 차감하도록 계산 방식 변경
- ❖ EU산 전구물질은 이미 EU에서 탄소비용 지불했기 때문에, 수입품에서 배출량을 차감하지 않으면 이중과세
- ❖ 세밀하게 고려되지 않았던 제도의 미비점을 CBAM 본격 시행 앞두고 현실화한 제도 변경



자료: EU, 한국생산기술연구원, BNK투자증권

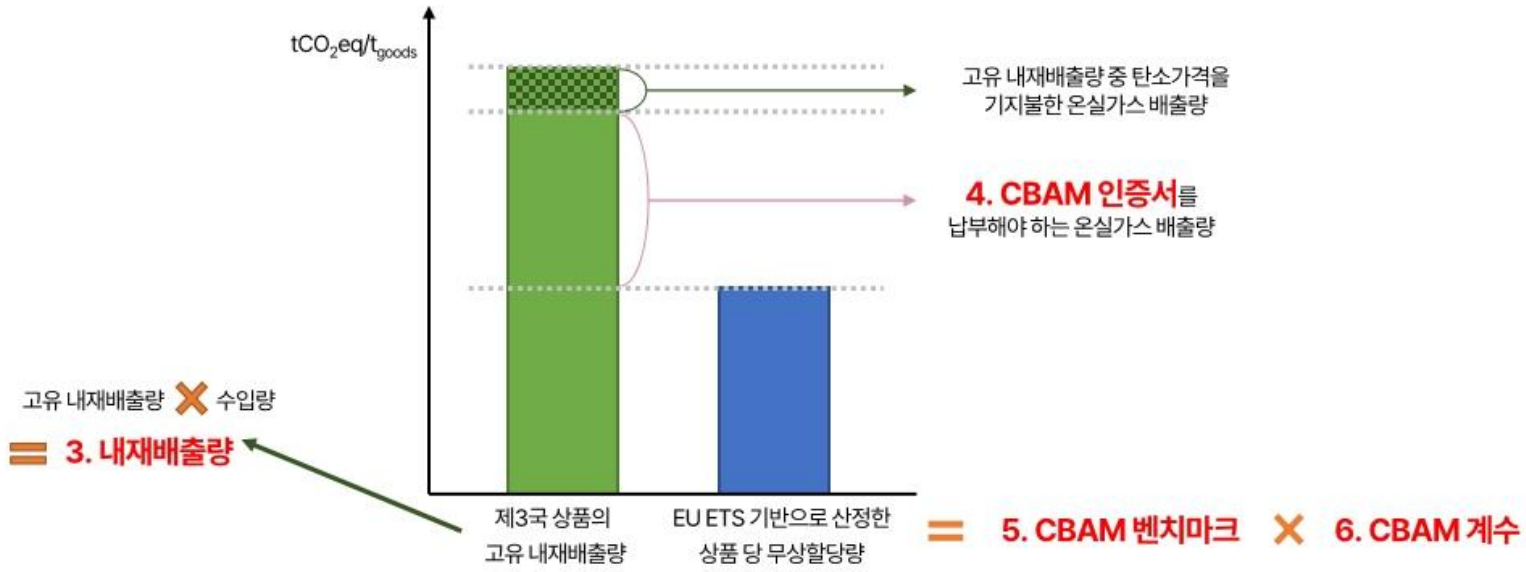
II. 2026년부터 CBAM 실제 적용

1) CBAM 제도 및 일부 개편 사항 확인

2) EU 수출 기업에 미치는 영향 분석

CBAM은 결국 EU ETS의 종속변수

- ❖ CBAM 제도 하에서 수입품목의 내재 탄소배출량 신고 및 인증서 구매의무는 수입업자 부담
- ❖ 하지만 수입업자의 부담이 결국 수출기업에 전가될 것이므로 이에 대한 영향 추정 필요
- ❖ 비용 계산의 핵심은 CBAM 벤치마크 (탄소 집약도), CBAM 계수 (무상할당 비율), EU ETS 가격 3가지임
- ❖ 이 가운데 **변동성이 큰 항목은 무상할당 비율 및 ETS 가격 ⇒ 결국 CBAM은 EU ETS의 종속변수**



자료: EU, 한국생산기술연구원, BNK투자증권

CBAM 계산 Simulation (실제와 다른 예시. flow만 참고)

- ❖ 이미 공정이 확립된 전통 제조업의 탄소 집약도는 단기간에 크게 변동하기 어려움
- ❖ 반면 무상할당 비율은 2029년 이후 빠르게 낮아지고, ETS 가격은 시장 상황에 따라 변동이 큼
- ❖ 따라서 CBAM 적용에 따른 비용 부담은 무상할당 비율, ETS 가격에 따라 주로 변동될 전망

항목	수량	단위
EU향 수출량	140	(만톤)
탄소 집약도	2.0	($톤CO_2$/철강 톤)
총 배출량	280	(만톤CO_2)
EU 무상할당	70	(%)
유상 배출량	84	(만톤CO_2)
EU ETS 가격	8	(만원/톤CO_2)
인증서 구매비용	67	(십억원)
국내 기지불 비용	0	(십억원)
최종 발생 비용	**67**	**(십억원)**
수출 ASP	150	(만원/톤)
EU향 매출액	2,100	(십억원)
매출액 대비 비중	3.2	(%)

10% 감축 ⇒ 탄소 집약도 1.8 ($톤CO_2$/철강 톤)

30%p 축소 ⇒ EU 무상할당 40 (%)

100% 상승 ⇒ EU ETS 가격 16 (만원/톤CO_2)

항목	수량	단위
EU향 수출량	140	(만톤)
탄소 집약도	1.8	($톤CO_2$/철강 톤)
총 배출량	252	(만톤CO_2)
EU 무상할당	40	(%)
유상 배출량	151	(만톤CO_2)
EU ETS 가격	16	(만원/톤CO_2)
인증서 구매비용	242	(십억원)
국내 기지불 비용	0	(십억원)
최종 발생 비용	**242**	**(십억원)**
수출 ASP	150	(만원/톤)
EU향 매출액	2,100	(십억원)
매출액 대비 비중	11.5	(%)

자료: EU, 산업 자료, BNK투자증권 추정

EU 탄소누출 우려 산업 (=100% 무상할당 적용)

차수		1차	2차	3차
지정 시기		2009-12	2014-10	2019-05
총 탄소누출 산업		151	153	63
1	원자재	원유 추출	원유 추출	원유 추출
2		석탄 채굴	석탄 채굴	석탄 채굴
3		철광석 채굴	철광석 채굴	철광석 채굴
4		비철금속 채굴	비철금속 채굴	비철금속 채굴
5	비철금속	구리	구리	구리
6		아연, 연, 주석	아연, 연, 주석	아연, 연, 주석
7		알루미늄	알루미늄	알루미늄
8		기타 비철금속	기타 비철금속	기타 비철금속
9	철강, 화학	철강	철강	철강
10		정유 제품	정유 제품	정유 제품
11		유기화합물	유기화합물	유기화합물
12		무기화합물	무기화합물	무기화합물
13		합성고무	합성고무	합성고무
14		1차 플라스틱	1차 플라스틱	1차 플라스틱
15	시멘트,	시멘트	시멘트	시멘트
16	제지,	세라믹 타일	세라믹 타일	세라믹 타일
17	비료 등	평판유리	평판유리	평판유리
18		펄프	펄프	펄프
19		제지	제지	제지
20		비료	비료	비료
21		가죽 의류	가죽 의류	가죽 의류

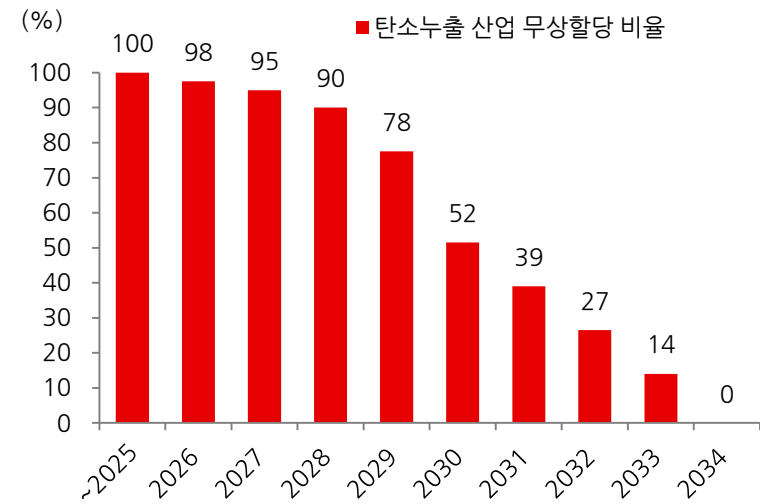
- 탄소누출 업종은 주기적으로 재검토해 지정하고, 해당 업종에 대해서는 배출권 전량 무상할당 적용
- 전력 부문이 이미 100% '유상'할당인 것과 극명하게 대비되는 탄소취약산업 배려 정책
- 2019년 5월 revision에서 탄소누출 위험산업이 대폭 축소되긴 했으나, (기존 150여개→ 63개)
- 철강, 화학, 비철, 시멘트, 제지, 비료 등 대표적인 탄소 다배출 산업은 그대로 유지
- 노란색으로 칠한 산업은 CBAM 적용 받는 5개 산업 가운데 4개에 해당
- 해당 산업을 포함해, 왼쪽에 List-up 된 산업은 과거부터 항상 탄소누출 산업으로 지정돼 온 산업

자료: EU, BNK투자증권

EU ETS의 무상할당 비율은 2029년부터 본격적으로 하락

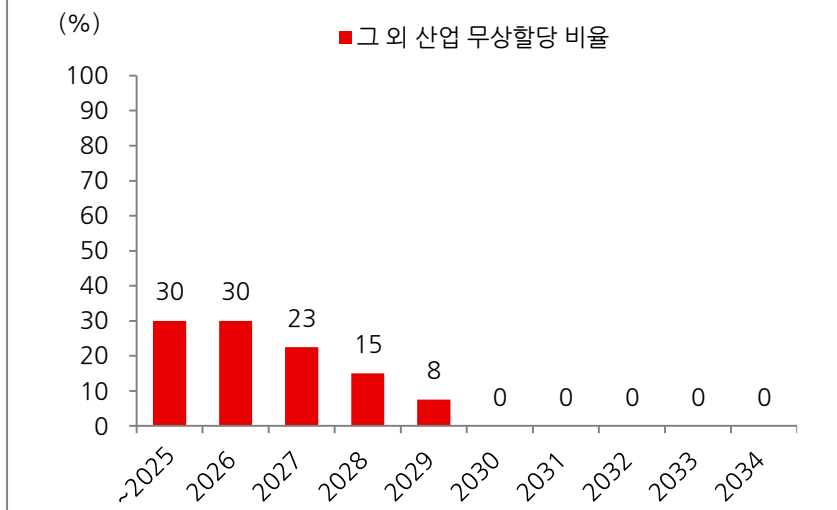
- EU 내에서 발전부문은 이미 100% 유상할당 적용 받고 있는 산업 (=무상할당 비율 0%)
- 탄소누출 산업은 100% 무상할당 적용 받았으나, 'Fit for 55' 패키지 통과로 2026년부터 무상할당 비율 축소
- 초기 3년은 무상할당 비율 완만히 하락한 뒤, **2029년부터 가파르게 하락 ⇒ 기업들 비용 부담 증가**
- 탄소누출 이외 산업은 현재 무상할당 비율 30%에서 2030년 0%로 낮아질 예정

탄소누출 위험산업의 무상할당 비율



자료: EU, BNK투자증권

그 외 산업의 무상할당 비율



자료: EU, BNK투자증권

Arcelor Mittal 탄소비용 추정

- 유럽에 위치한 글로벌 1위 철강사인 Arcelor Mittal은 유럽 지역에서 약 3,800만톤 철강재 생산
- 탄소 집약도는 철강 1톤당 CO_2 1.8톤 정도이고, 2030년 탄소 집약도 목표는 1.35톤 (25% 감소)
- 현재는 배출권을 전량 무상할당 받고 있으나, 2026년부터 점진적으로 무상할당 비율 감소
- ETS 가격이 매년 5%씩 상승한다고 가정하면, 매출액 대비 배출권 비용 부담은 2029년부터 빠르게 증가 전망

Arcelor Mittal 유럽 배출권 비용 추정

항목	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
생산량 (만톤)	3,780	3,780	3,780	3,780	3,780	3,780	3,780	3,780	3,780	3,780
탄소 집약도 (톤CO_2/톤)	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
탄소배출량 (만톤)	6,804	6,804	6,804	6,804	6,804	6,804	6,804	6,804	6,804	6,804
EU 무상할당 비율 (%)	100	100	100	100	100	98	95	90	78	52
유상 배출량 (만톤)	0	0	0	0	0	170	340	680	1,531	3,300
EU ETS 가격 (만원/톤)	8.4	11.9	12.6	10.5	12.0	12.6	13.2	13.9	14.6	15.3
인증서 비용 (십억원)	0	0	0	0	0	214	450	945	2,233	5,054
철강ASP (만원/톤)	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
매출액 (십억원)	52,920	52,920	52,920	52,920	52,920	52,920	52,920	52,920	52,920	52,920
매출액 대비 비중 (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.9	1.8	4.2	9.6

자료: ArcelorMittal, BNK투자증권 추정

POSCO의 CBAM 비용 추정

- POSCO의 EU향 철강 수출량은 연간 140만톤 (냉연, STS 등 고부가제품 위주)으로 전체 판매량의 4.0%
- 탄소 집약도는 철강 1톤당 CO_2 2.0톤으로 유럽 철강사 ArcelorMittal 보다 10% 가량 높음
- 무상할당 비율과 ETS 가격은 EU 역내 기업과 동일하게 적용되므로 공통 변수
- 무상할당 비율이 가파르게 낮아지는 **2029~2030년에 수입업자의 인증서 구매 비용 크게 증가 예상**

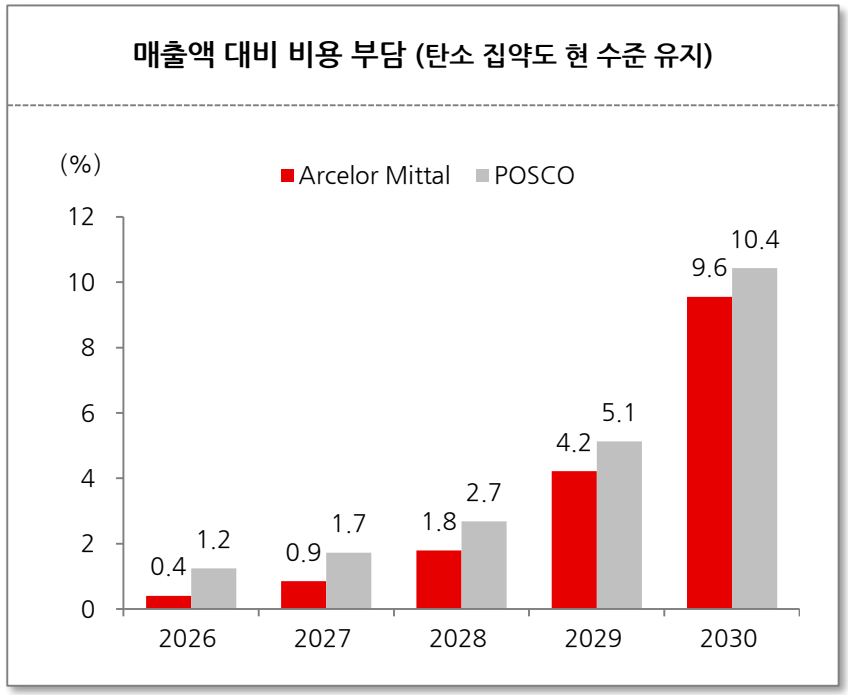
POSCO의 EU CBAM 비용 추정

항목	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
EU향 수출량 (만톤)	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
탄소 집약도 (톤CO_2/톤)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
탄소배출량 (만톤)	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280
EU 무상할당 비율 (%)	100	100	100	100	100	98	95	90	78	52
유상 배출량 (만톤)	0	0	0	0	0	21	27	41	74	143
EU ETS 가격 (만원/톤)	8.4	11.9	12.6	10.5	12.0	12.6	13.2	13.9	14.6	15.3
인증서 비용 (십억원)	0	0	0	0	0	26	36	56	108	219
수출ASP (만원/톤)	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
수출액 (십억원)	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100
수출액 대비 비중 (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	1.7	2.7	5.1	10.4

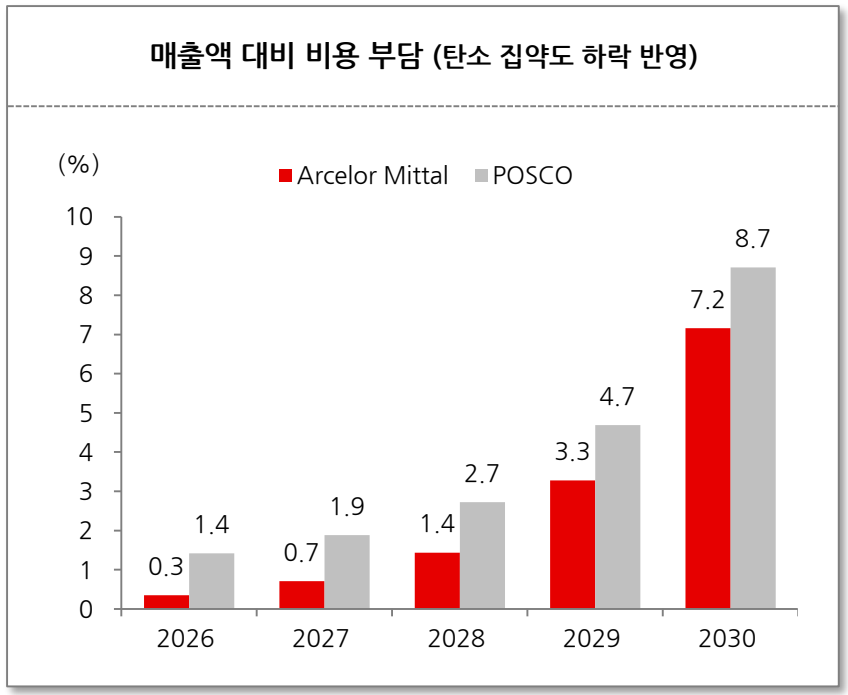
자료: POSCO, BNK투자증권 추정

비용 증가 trend는 현지 업체와 동일. 탄소 집약도 개선은 필요

- EU ETS 무상할당 비율 하락에 따른 원가 상승 부담을 도식화하면 아래와 같음
- 현재의 탄소 집약도가 그대로 유지될 경우, POSCO의 원가 상승 부담이 조금 더 크지만 1%p 미만 차이
- 하지만 양사가 2030년 목표하는 탄소 집약도 반영할 경우 2029~2030년 격차는 1.5%p 정도로 확대
- **탄소 비용 증가는 역내 기업과 EU향 수출기업 동일 trend이나 중장기적으로 탄소 집약도 개선 필요**



자료: 각 사, BNK투자증권 추정



자료: 각 사, BNK투자증권 추정
주: 2030년 탄소 집약도를 Mittal 1.35, POSCO 1.60 으로 반영

III. 2024년 탄소배출량 점검

1) 전체 탄소배출량 및 업종별 배출량

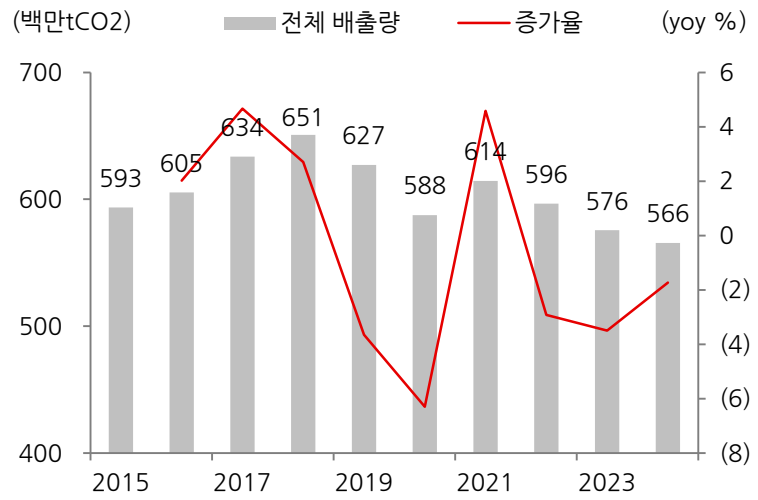
2) 한국전력 탄소배출량 6년 연속 감소

3) 철강업의 탄소배출량과 탄소 집약도 분석

국내 탄소배출량 3년 연속 감소세 기록 (2024년 -1.7% yoy)

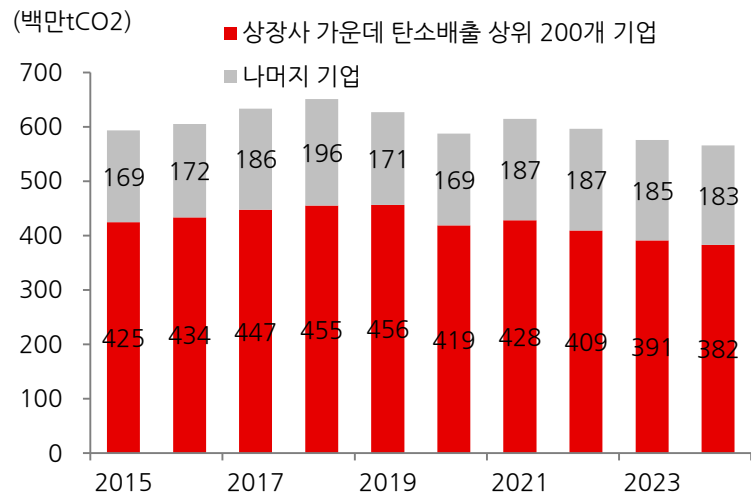
- 2024년 국내 탄소배출량은 5억 6,562만톤으로 전년대비 -1.7% 감소
- 2020년 Covid-19 당시 가동률 하락으로 급감했던 탄소배출량이 이듬해인 2021년 큰 폭 증가했었는데,
- 이후부터 3년 연속 (2022~24년) 탄소배출량이 감소한 것임. 3년 간 평균 감소율은 -2.7% yoy 기록
- 주된 배경은 ① 한국전력의 배출량 감축, ② 탄소다배출 산업인 전통 제조업의 부진이 복합적 영향

탄소배출량 추이



자료: 환경부, BNK투자증권

상장사 탄소배출 상위 200개 기업이 배출량 70% 차지

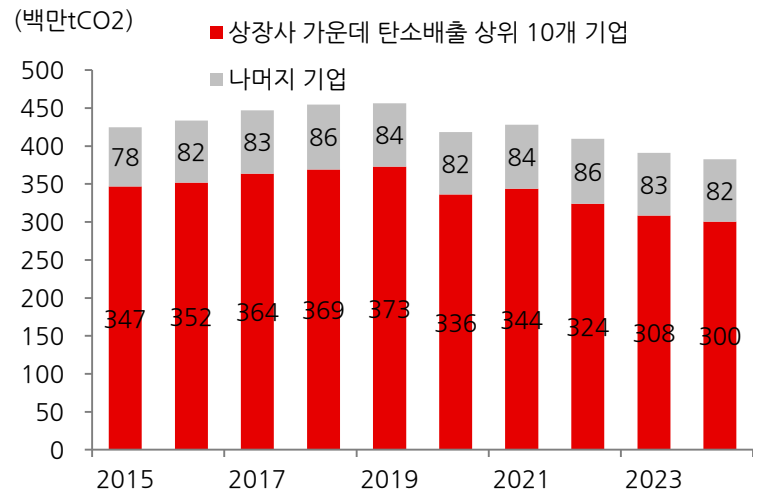


자료: 환경부, BNK투자증권

탄소배출량 상위 10개 기업이 전체 배출의 53% 차지

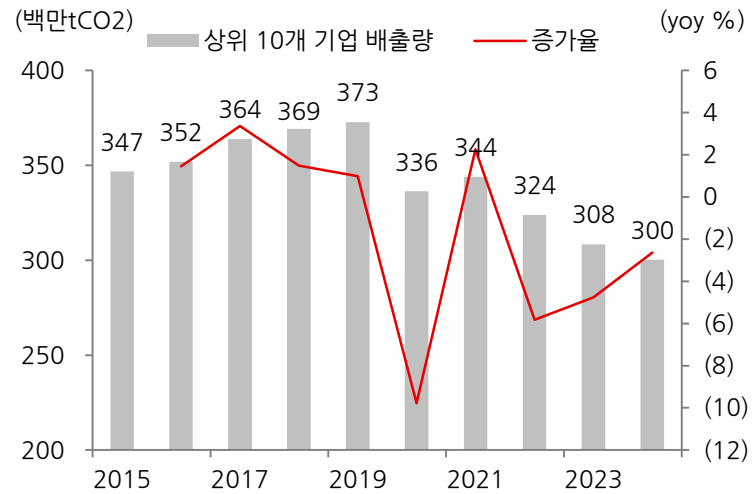
- 상장사 가운데 탄소배출이 많은 상위 10개 기업은 거의 고정돼 있는데, 이들이 전체 배출량의 절반 이상 차지
- 배출량 상위 10개 기업의 2024년 배출량은 3억 톤으로 전년대비 -2.6% 감소. 이 역시 3년 연속 감소세
- 한국전력의 탄소배출량이 6년 연속 감소 중인 가운데, 철강/화학/시멘트 기업의 배출량이 모두 yoy 감소
- 한국전력은 신재생 확대가 감축의 주 요인인 반면, 철강/화학/시멘트는 업황 부진에 따른 가동률 하락이 배경

200개 기업 중 상위 5%가 배출량 대부분 차지



자료: 환경부, BNK투자증권

탄소배출 상위 10개 기업 배출량 추이



자료: 환경부, BNK투자증권

배출량 상위 10개 기업 배출량 추이

❖ K-ETS 하에서 가장 큰 부담을 지고 있는 한국전력은 6년 연속 탄소배출량 감축

❖ 롯데케미칼은 업황 부진으로 3년 연속 감소, 건설업 부진으로 철강/시멘트 업체도 배출량 감소

구분	기업	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
배출량	한국전력	200,979	208,255	215,701	216,022	202,236	175,592	175,067	165,854	150,084	143,720
(천 tCO_2)	포스코	73,056	71,017	71,340	73,121	80,597	75,670	78,490	70,186	71,972	71,065
	현대제철	19,573	19,103	21,513	22,514	30,147	28,623	28,489	28,501	29,269	28,818
	쌍용C&E	12,016	12,249	11,444	10,972	10,793	9,869	10,611	10,670	10,737	10,574
	삼성전자	6,698	6,897	8,590	10,775	11,143	12,532	14,494	14,923	13,290	13,595
	S-Oil	7,396	7,641	7,710	8,823	9,603	9,579	10,036	9,386	9,541	9,632
	LG화학	7,295	7,505	7,966	8,072	8,531	8,177	9,019	8,617	8,129	8,352
	삼표시멘트	6,826	7,446	7,236	6,283	7,085	5,984	5,912	5,727	5,802	4,998
	롯데케미칼	5,633	5,689	5,944	5,883	6,804	5,571	7,060	6,215	6,159	5,903
	LG디스플레이	7,348	6,092	6,316	6,697	5,885	4,748	4,784	3,840	3,492	3,671
	10개사 합산	**346,820**	**351,894**	**363,760**	**369,163**	**372,825**	**336,345**	**343,962**	**323,919**	**308,475**	**300,328**
증감율	한국전력		3.6	3.6	0.1	(6.4)	(13.2)	(0.3)	(5.3)	(9.5)	(4.2)
(yoy %)	포스코		(2.8)	0.5	2.5	10.2	(6.1)	3.7	(10.6)	2.5	(1.3)
	현대제철		(2.4)	12.6	4.7	33.9	(5.1)	(0.5)	0.0	2.7	(1.5)
	쌍용C&E		1.9	(6.6)	(4.1)	(1.6)	(8.6)	7.5	0.6	0.6	(1.5)
	삼성전자		3.0	24.5	25.4	3.4	12.5	15.7	3.0	(10.9)	2.3
	S-Oil		3.3	0.9	14.4	8.8	(0.2)	4.8	(6.5)	1.7	1.0
	LG화학		2.9	6.1	1.3	5.7	(4.2)	10.3	(4.5)	(5.7)	2.7
	삼표시멘트		9.1	(2.8)	(13.2)	12.8	(15.5)	(1.2)	(3.1)	1.3	(13.8)
	롯데케미칼		1.0	4.5	(1.0)	15.7	(18.1)	26.7	(12.0)	(0.9)	(4.2)
	LG디스플레이		(17.1)	3.7	6.0	(12.1)	(19.3)	0.7	(19.7)	(9.1)	5.1
	10개사 합산		**1.5**	**3.4**	**1.5**	**1.0**	**(9.8)**	**2.3**	**(5.8)**	**(4.8)**	**(2.6)**

자료: 환경부, BNK투자증권

III. 2024년 탄소배출량 점검

1) 전체 탄소배출량 및 업종별 배출량

2) 한국전력 탄소배출량 6년 연속 감소

3) 철강업의 탄소배출량과 탄소 집약도 분석

한국전력 자회사별 배출량 추이

- 한국전력은 2024년 연결 기준 탄소배출량 1.44억톤으로 전체 배출량의 25.4% 차지
- 이는 2015~19년 평균 한국전력이 전체 배출량의 33.6%차지했던 것에 비하면 크게 낮아진 것
- 2019년부터 한국전력의 탄소배출량이 6년 연속 감소하면서 그 비중이 지속적으로 하락
- 2020년 Covid-19로 전력 수요가 급감하면서 탄소배출량도 감소했는데, 그 이후에도 배출량 지속 감소
- 특정 자회사 주도로 배출량이 감소한 게 아니라, 화석연료 중심인 5개 자회사의 배출량이 모두 감소
- 한수원은 원전 가동률 상승으로 2024년 배출량이 증가했으나, 발전원 특성상 절대 배출량은 무시해도 될 수준

탄소배출량

(천 tCO_2)	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
한국전력 별도	1,309	1,396	1,475	1,366	1,105	1,043	1,007	928	870	874
한국남동발전	59,101	59,734	58,141	57,576	53,400	42,521	37,228	35,385	31,643	30,710
한국중부발전	33,663	33,365	40,579	35,849	34,269	34,775	33,093	31,841	31,297	31,167
한국서부발전	33,849	36,703	36,971	37,956	34,672	30,423	33,358	30,159	29,298	26,964
한국남부발전	32,108	34,255	36,512	40,400	36,659	29,007	34,458	35,330	26,750	24,346
한국동서발전	37,951	39,744	38,578	39,544	39,018	34,905	32,808	29,156	27,176	25,977
한국수력원자력	2,998	3,058	3,446	3,332	3,113	2,918	3,114	3,056	3,051	3,682
연결 합산	**200,979**	**208,255**	**215,701**	**216,022**	**202,236**	**175,592**	**175,067**	**165,854**	**150,084**	**143,720**
yoy %		**3.6**	**3.6**	**0.1**	**(6.4)**	**(13.2)**	**(0.3)**	**(5.3)**	**(9.5)**	**(4.2)**

자료: 한국전력, 환경부, BNK투자증권

원전 비중 확대가 한전 배출량 감소 주 원인

- ❖ 앞서 확인한 바와 같이 한국전력의 탄소배출량은 최근 6년 간 지속 감소하고 있음
- ❖ 반면 발전량은 최근 4년 간 비슷한 레벨에서 안정적으로 유지되는 상태임
- ❖ 발전량은 동일한데 배출량이 감소한 것은 내부적인 탄소 집약도 개선이 있었다는 의미
- ❖ 가장 두드러진 부분은 한수원의 발전 비중 확대이고, 그 다음이 화석연료 중심 자회사의 신재생 비중 확대임
- ❖ 한수원의 발전량을 제외할 경우 한전의 발전량은 3년 간 크게 감소 ⇒ 화석연료 의존도 낮추고 원전 확대
- ❖ 화석연료 중심의 발전 자회사들도 신재생 발전 비중을 꾸준히 확대하며 탄소 집약도 개선하고 있음

발전량

(GWh)	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
한국남동발전	70,991	71,759	70,632	67,964	64,019	51,781	46,690	44,873	40,850	39,660
한국중부발전	46,089	44,521	47,150	47,891	45,221	48,882	48,585	47,114	47,378	46,263
한국서부발전	48,092	50,559	47,936	51,903	46,480	39,952	47,033	43,607	41,535	38,034
한국남부발전	48,727	49,057	49,014	58,174	51,319	43,380	50,981	51,919	39,884	37,518
한국동서발전	48,041	49,250	50,802	53,475	50,890	45,566	44,044	39,519	35,977	35,264
한국수력원자력	169,087	163,777	153,578	138,585	150,277	164,613	162,733	181,086	185,598	195,119
연결 합산	**431,028**	**428,922**	**419,113**	**417,992**	**408,206**	**394,174**	**400,066**	**408,118**	**391,222**	**391,859**
yoy %		**(0.5)**	**(2.3)**	**(0.3)**	**(2.3)**	**(3.4)**	**1.5**	**2.0**	**(4.1)**	**0.2**
한수원 제외	**261,940**	**265,145**	**265,534**	**279,407**	**257,929**	**229,561**	**237,333**	**227,032**	**205,624**	**196,739**
yoy %		**1.2**	**0.1**	**5.2**	**(7.7)**	**(11.0)**	**3.4**	**(4.3)**	**(9.4)**	**(4.3)**

자료: 한국전력, BNK투자증권

한국전력 발전자회사의 탄소 집약도 분석

- ❖ 한국전력 산하 발전자회사의 탄소 집약도를 계산하면 아래 표와 같음
- ❖ 한수원까지 포함한 전체 자회사 기준으로 탄소 집약도는 2019년 이후 지속적인 감소 추세임
- ❖ 한수원을 제외한 5개 발전자회사를 기준으로도 2020년 이후 탄소 집약도가 지속 감소 중이긴 하나,
- ❖ 2022년 이후에는 탄소 집약도 개선 속도 (=하락 속도)가 다소 둔화되는 흐름을 보이고 있음
- ❖ 하지만 2024년 중에 신재생 발전 비중이 더 확대됐기 때문에, 향후에도 탄소 집약도는 더 개선될 것으로 예상
- ❖ 화석연료 기반 자회사의 탄소 집약도가 평균 0.7인데 반해, 한수원의 탄소 집약도는 0.02에 불과해 1/35 수준

탄소 집약도

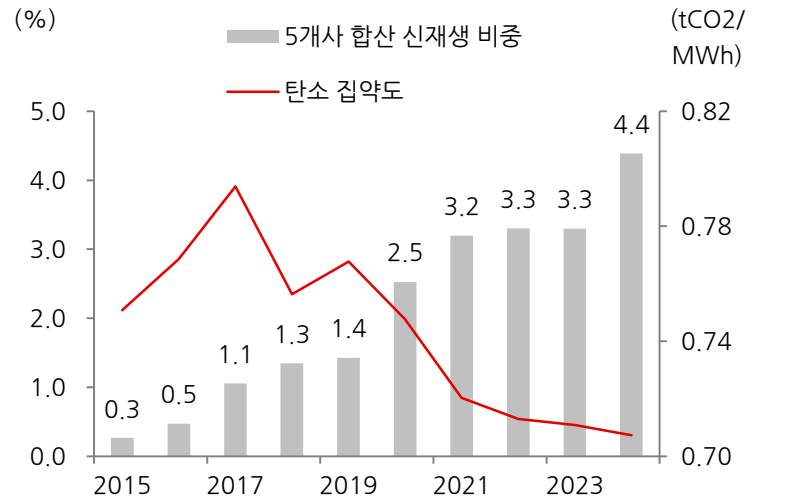
(tCO_2/MWh)	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
한국남동발전	0.83	0.83	0.82	0.85	0.83	0.82	0.80	0.79	0.77	0.77
한국중부발전	0.73	0.75	0.86	0.75	0.76	0.71	0.68	0.68	0.66	0.67
한국서부발전	0.70	0.73	0.77	0.73	0.75	0.76	0.71	0.69	0.71	0.71
한국남부발전	0.66	0.70	0.74	0.69	0.71	0.67	0.68	0.68	0.67	0.65
한국동서발전	0.79	0.81	0.76	0.74	0.77	0.77	0.74	0.74	0.76	0.74
한국수력원자력	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
연결 합산	**0.47**	**0.49**	**0.51**	**0.52**	**0.50**	**0.45**	**0.44**	**0.41**	**0.38**	**0.37**
yoy %		**4.1**	**6.0**	**0.4**	**(4.1)**	**(10.1)**	**(1.8)**	**(7.1)**	**(5.6)**	**(4.4)**
한수원 제외	**0.75**	**0.77**	**0.79**	**0.76**	**0.77**	**0.75**	**0.72**	**0.71**	**0.71**	**0.71**
yoy %		**2.4**	**3.3**	**(4.7)**	**1.5**	**(2.6)**	**(3.7)**	**(1.0)**	**(0.3)**	**(0.5)**

자료: 한국전력, 환경부, BNK투자증권
주: 상기 탄소 집약도는 기업별 탄소배출량을 발전량으로 나눠서 계산한 것으로, 각 사가 발행하는 '지속가능경영 보고서' 상의 수치와 상이할 수 있음

화석연료 중심 발전사의 신재생 비중 4.4%까지 상승

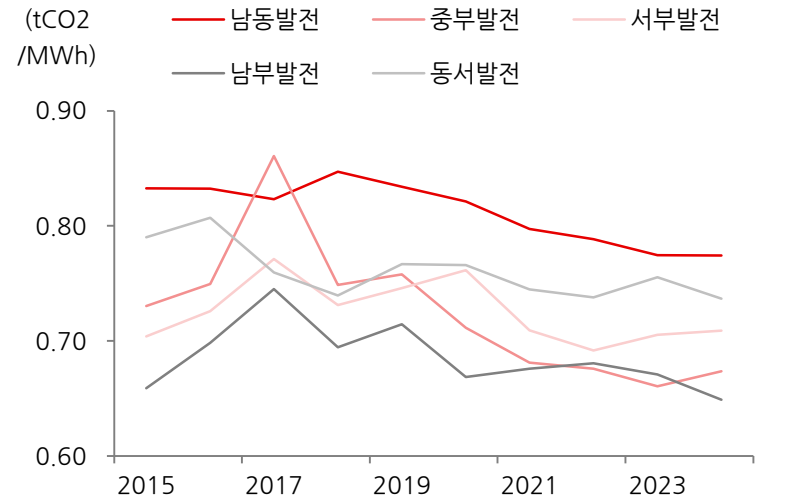
- 한국전력의 화석연료 중심 5개사의 신재생 발전 비중은 2015년 0.3%에서 2024년 4.4%로 꾸준히 증가
- 특히 2020~21년에 신재생 발전 비중이 대폭 상승하면서 탄소 집약도 하락세가 가팔라졌음
- 2022~23년 다소 정체됐던 신재생 발전 비중이 2024년 한 단계 레벨업돼 비중 4% 돌파
- 2024년 중 신규 설치된 신재생 발전 설비가 2025년에 온기 반영되면서 탄소 집약도 더 낮아질 전망

화석연료 5개사 신재생 비중 및 탄소 집약도



자료: 한국전력, BNK투자증권

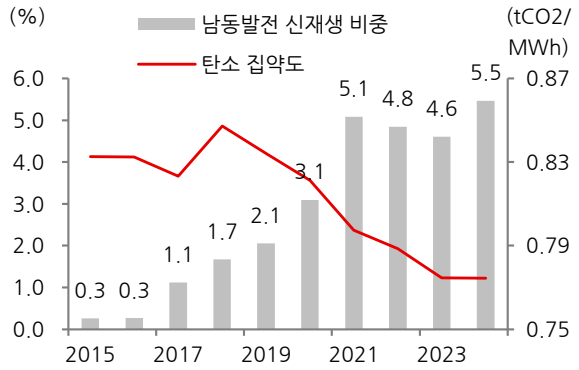
발전자회사별 탄소 집약도 추이



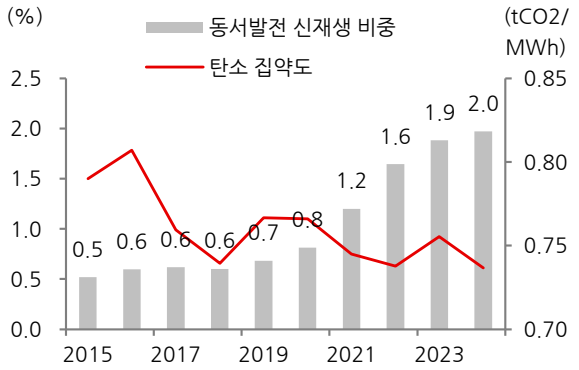
자료: 한국전력, BNK투자증권

발전 자회사별 신재생 비중 및 탄소 집약도

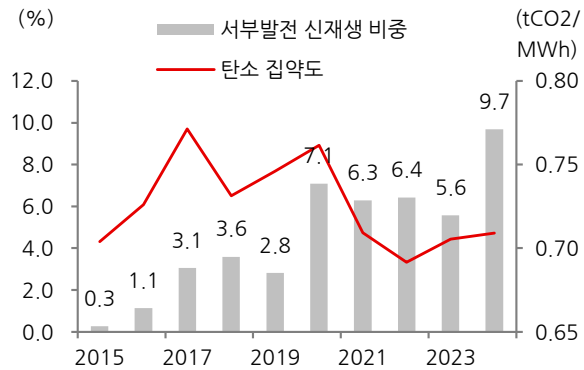
남동발전 신재생 비중 및 탄소 집약도



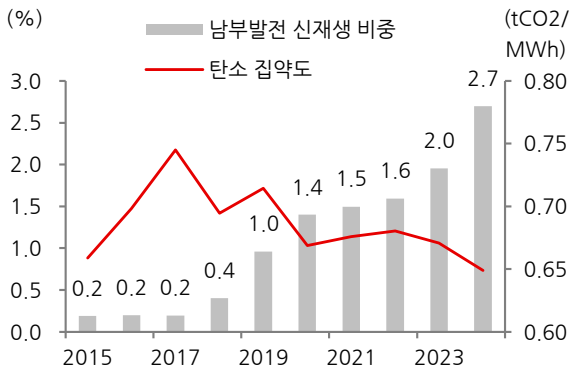
동서발전 신재생 비중 및 탄소 집약도



서부발전 신재생 비중 및 탄소 집약도



남부발전 신재생 비중 및 탄소 집약도



자료: 각 사, BNK투자증권

III. 2024년 탄소배출량 점검

1) 전체 탄소배출량 및 업종별 배출량

2) 한국전력 탄소배출량 6년 연속 감소

3) 철강업의 탄소배출량과 탄소 집약도 분석

철강금속 업종 탄소배출량 추이

- 철강금속은 발전업 다음으로 탄소배출량이 많은 업종이기 때문에 탄소 감축의 부담을 크게 느끼고 있음
- 하지만 6년 연속 배출량이 감소한 발전업과 달리 철강금속 업종의 배출량은 비슷한 수준이 유지되고 있음
- 2024년 철강금속 배출량은 1억 1,524만톤으로 전년대비 -2.0% 감소했으나, 이는 주로 가동률 하락 때문
- 상장 11개 기업 기준으로 배출량 -1.9% yoy인데, 연간 생산량이 -1.8% yoy 감소해 생산 감소가 대부분 설명
- 철강금속 주요 상장사 11개 가운데 풍산 (+7.3% yoy)를 제외한 10개 기업의 배출량이 모두 yoy 감소

(천 tCO_2)	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
POSCO	80,056	78,017	78,340	80,121	80,597	75,670	78,490	70,186	71,972	71,065
현대제철	30,486	29,560	32,607	33,298	30,147	28,623	28,489	28,501	29,269	28,818
고려아연	3,024	3,363	3,482	3,846	3,845	3,535	3,553	3,473	3,298	3,199
동국제강	1,906	1,895	1,994	1,952	1,879	1,831	1,877	1,878	1,491	1,298
세아베스틸	1,224	1,215	1,395	1,421	1,228	1,039	1,271	1,237	1,182	1,156
영풍	1,166	1,248	1,183	1,131	1,164	1,149	1,202	1,072	1,110	767
한국철강	544	542	515	488	399	383	392	396	374	306
대한제강	491	483	586	412	374	357	403	384	313	299
풍산	235	246	236	234	214	219	230	228	224	241
세아제강	130	68	79	63	59	57	59	58	70	64
휴스틸	27	31	45	31	27	23	31	31	30	30
11개사 합산	**119,289**	**116,668**	**120,461**	**123,000**	**119,933**	**112,885**	**115,998**	**107,444**	**109,334**	**107,242**
yoy %		**(2.2)**	**3.3**	**2.1**	**(2.5)**	**(5.9)**	**2.8**	**(7.4)**	**1.8**	**(1.9)**
철강금속 총 배출량	**127,766**	**125,838**	**130,185**	**132,308**	**129,659**	**122,903**	**124,351**	**114,236**	**117,604**	**115,242**
11개사 비중 (%)	**93**	**93**	**93**	**93**	**92**	**92**	**93**	**94**	**93**	**93**

자료: 각 사, 환경부, BNK투자증권

철강금속 업종 탄소 집약도 추이

- ❖ 정확한 탄소감축 성과를 파악하기 위해서는 탄소 집약도 분석이 필수적임
- ❖ 단순 가동률 하락에 따른 배출량 감소는 의미가 없고, 탄소 집약도 하락이 근본적인 개선이기 때문
- ❖ 탄소 집약도가 2.0을 넘는 고로 생산 비중이 높아서 철강업종 집약도는 1.7톤에서 크게 낮아지기 어려움
- ❖ 업종 배출량의 87%를 차지하는 POSCO, 현대제철의 탄소 집약도는 최근 3년 간 거의 동일한 수준
- ❖ 반면 동국제강의 경우 2년 연속 탄소 집약도 하락이 눈에 띄는데, 이는 공정 개선 효과가 아니라 mix 변화 때문
- ❖ 탄소 배출이 많은 전기로는 가동률이 낮아진 반면, 단순 압연인 후판 비중이 상승한 것이 개선 배경

(tCO_2/톤)	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
POSCO	2.11	2.08	2.11	2.12	2.12	2.11	2.05	2.05	2.02	2.03
현대제철	1.50	1.43	1.51	1.53	1.41	1.45	1.49	1.56	1.58	1.57
고려아연	3.47	3.10	3.37	3.61	3.62	3.28	3.34	3.29	3.10	2.94
동국제강	0.52	0.50	0.49	0.50	0.51	0.52	0.51	0.50	0.44	0.37
세아베스틸	0.62	0.63	0.64	0.66	0.71	0.71	0.63	0.67	0.68	0.66
영풍	3.29	3.40	3.29	3.40	3.46	3.34	3.89	3.30	3.47	3.68
한국철강	0.51	0.50	0.47	0.47	0.41	0.43	0.40	0.40	0.41	0.46
대한제강	0.42	0.44	0.41	0.41	0.40	0.41	0.42	0.43	0.42	0.42
풍산	1.49	1.46	1.32	1.33	1.32	1.41	1.34	1.36	1.45	1.55
세아제강	0.09	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.07
휴스틸	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
11개사 합산	**1.72**	**1.68**	**1.69**	**1.74**	**1.72**	**1.73**	**1.71**	**1.71**	**1.71**	**1.71**
yoy %		**(1.9)**	**0.5**	**2.7**	**(0.8)**	**0.4**	**(1.4)**	**0.1**	**(0.0)**	**(0.1)**

자료: 각 사, 환경부, BNK투자증권
주: 상기 탄소 집약도는 기업별 탄소배출량을 주요 제품 생산량으로 나눠서 계산한 것으로, 각 사가 발행하는 '지속가능경영 보고서' 상의 수치와 상이할 수 있음

현대제철의 고로 탄소 집약도 추이

- ❖ 대부분 단일 설비, 단일 공정으로 구성돼 있는 타 철강사와 달리 현대제철은 고로, 전기로가 혼재돼 있음
- ❖ 현대제철 전체 탄소 집약도는 1.5 수준으로 추정되나, 탄소 감축 핵심인 고로 부문의 추이가 가장 중요함
- ❖ 현대제철의 부문별 생산량에 전기로(봉형강) 집약도 0.5, 강관 집약도 0.07을 적용한 뒤,
- ❖ 잔여 배출량을 고로 생산량으로 나눠서 고로 부문 탄소 집약도를 계산하면 2.2~2.3 수준으로 산출됨
- ❖ 2024년에도 고로 탄소 집약도는 2.24로 과거 수준과 거의 동일. 이미 확립된 공정으로 추가 개선이 쉽지 않기 때문

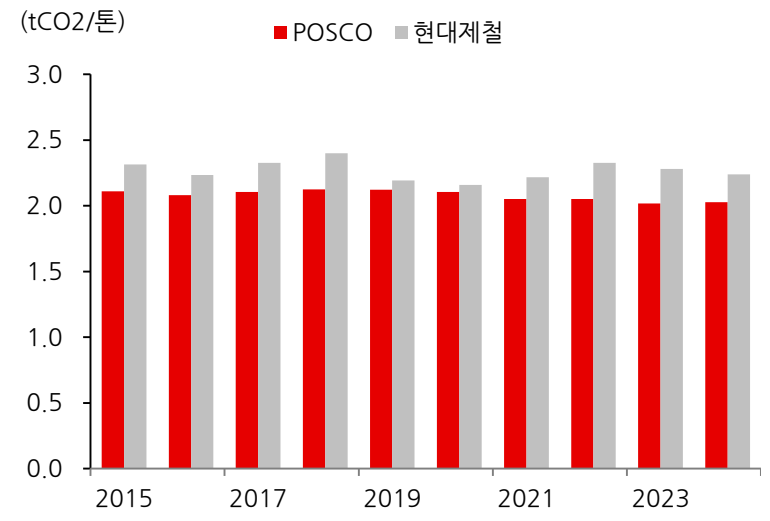
항목	구분	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
탄소배출량 (tCO_2)	전체	30,486	29,560	32,607	33,298	30,147	28,623	28,489	28,501	29,269	28,818
	고로	26,569	25,413	28,416	28,938	25,812	24,918	24,872	25,105	26,050	26,117
	전기로	3,837	4,067	4,106	4,280	4,264	3,647	3,565	3,339	3,164	2,701
	강관	81	81	85	79	71	58	53	57	56	0
생산,판매량 (천톤)	전체	20,309	20,662	21,648	21,761	21,316	19,678	19,110	18,287	18,550	17,072
	고로	11,486	11,379	12,221	12,068	11,769	11,550	11,222	10,795	11,428	11,671
	전기로	7,673	8,133	8,211	8,560	8,527	7,293	7,129	6,677	6,328	5,401
	강관	1,150	1,150	1,216	1,133	1,020	835	759	815	794	0
탄소 집약도 (tCO_2/톤)	전체	1.50	1.43	1.51	1.53	1.41	1.45	1.49	1.56	1.58	1.69
	고로	**2.31**	**2.23**	**2.33**	**2.40**	**2.19**	**2.16**	**2.22**	**2.33**	**2.28**	**2.24**
	전기로	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	강관	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
참고)	**POSCO**	**2.11**	**2.08**	**2.11**	**2.12**	**2.12**	**2.11**	**2.05**	**2.05**	**2.02**	**2.03**

자료: 현대제철, 환경부, BNK투자증권 추정
주: 강관 사업은 2023년 하반기에 현물출자로 별도 자회사 설립해 2024년부터 제외됨

고로 부문 탄소배출량 및 탄소 집약도 비교

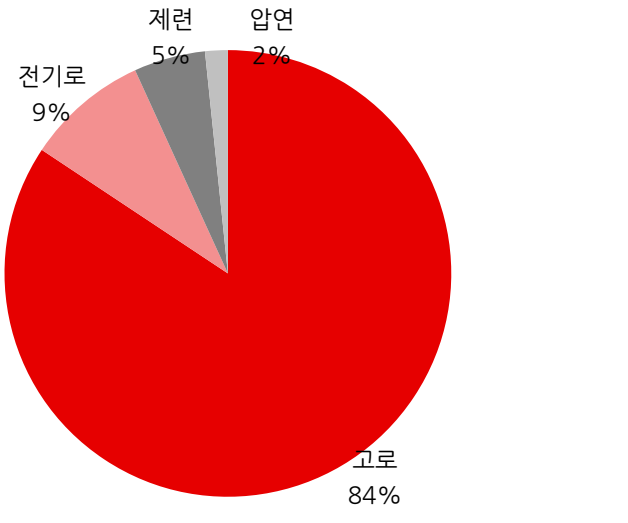
- ❖ 현대제철의 2024년 탄소배출량 2,882만톤 가운데 고로 부문 배출량이 2,612만톤으로 추정됨 (비중 91%)
- ❖ POSCO 탄소배출량 7,107만톤과 합산하면, 양사의 고로 배출량이 9,718만톤으로 철강금속 총 배출량의 84% 차지
- ❖ 고로 생산량이 절대적으로 많은데다, 고로 탄소 집약도가 2.1~2.3톤으로 전기로 0.5톤 대비 월등히 높은 것이 원인
- ❖ 결국 철강금속 업종의 탄소감축을 위해서는 ① 고로 탄소 집약도 개선, ② 전기로 활용 확대가 필요

국내 고로 탄소 집약도 추이



자료: 각 사, 환경부, BNK투자증권 추정

2024년 철강금속 탄소배출량 비중



자료: 환경부, BNK투자증권 추정

BNK 투자증권

투자등급 (기업 투자의견은 향후 6개월간 추천일 종가 대비 해당 종목의 예상수익률을 의미함.)
기업: 6개월 예상수익률 / 매수(Buy) +15% 이상, 보유(Hold) -15~+15%, 매도(Sell) -15% 이하
산업: 6개월 투자비중에 대한 의견 / 비중확대(Overweight), 중립(Neutral), 비중축소(underweight)
조사분석자료 투자등급 비율(2025.09.30 기준) / 매수(Buy) 79.0%, 보유(Hold) 21.0%, 매도(Sell) 0.0%

이 자료에 게재된 내용들은 본인의 의견을 정확하게 반영하고 있으며, 외부의 부당한 압력이나 간섭없이 작성되었음을 확인합니다. 자료 제공일 현재 당사는 상기 회사가 발행한 주식을 1% 이상 보유하고 있지 않으며, 지난 1년간 상기 회사의 유가증권(DR, CB, IPO 등) 발행과 관련하여 주간사로 참여한 적이 없습니다. 자료제공일 현재 조사분석 담당자는 상기회사가 발행한 주식 및 주식관련사채에 대하여 규정상 고지하여야 할 재산적 이해관계가 없으며, 추천의견을 제시함에 있어 어떠한 금전적 보상과도 연계되어 있지 않습니다. 당자료는 상기 회사 및 상기회사의 유가증권에 대한 조사분석담당자의 의견을 정확히 반영하고 있으나 이는 자료제공일 현재 시점에서의 의견 및 추정치로서 실적치와 오차가 발생할 수 있으며, 투자를 유도할 목적이 아니라 투자자의 투자판단에 참고가 되는 정보제공을 목적으로 하고 있습니다. 따라서 종목의 선택이나 투자의 최종결정은 투자자 자신의 판단으로 하시기 바랍니다. 본 조사분석자료는 당사 고객에 한하여 배포되는 자료로 어떠한 경우에도 당사의 허락없이 복사, 대여, 재배포될 수 없습니다. 이 자료에는 네이버에서 제공한 나눔글꼴이 적용되어 있습니다.

고객지원센터 1577-2601 www.bnkfn.co.kr

<본사/영업부>
부산시 부산진구 새싹로1(부전동) 부산은행 부전동별관 3층, 4층 / [본사] **T** 051-669-8000 / **F** 051-669-8009
[영업부] **T** 051-669-8080 / **F** 051-669-8099

<서울영업부>
서울시 영등포구 국제금융로2길 (여의도동) 24, BNK금융타워 6층 / **T** 02-3215-1500 / **F** 02-786-2998

<경남영업부>
경상남도 창원시 마산회원구 3.15대로 642 BNK경남은행본점 1층 / **T** 055-290-7100 / **F** 055-290-7199

<울산영업부>
울산시 남구 중앙로 202 BNK경남은행 울산영업부 1층 / **T** 052-271-6117 / **F** 052-271-6111

BNK 금융그룹

BNK부산은행 / BNK경남은행 / BNK투자증권 / BNK캐피탈
BNK저축은행 / BNK자산운용 / BNK신용정보 / BNK시스템 / BNK벤처투자

BNK 투자증권

고객지원센터 1577-2601 www.bnkfn.co.kr

〈본사/영업부〉
부산시 부산진구 새싹로1(부전동) 부산은행 부전동별관 3층, 4층 / [본사] T 051-669-8000 / F 051-669-8009
[영업부] T 051-669-8080 / F 051-669-8099

〈서울영업부〉
서울시 영등포구 국제금융로2길 (여의도동) 24, BNK금융타워 6층 / T 02-3215-1500 / F 02-786-2998

〈경남영업부〉
경상남도 창원시 마산회원구 3.15대로 642 BNK경남은행본점 1층 / T 055-290-7100 / F 055-290-7199

〈울산영업부〉
울산시 남구 중앙로 202 BNK경남은행 울산영업부 1층 / T 052-271-6117 / F 052-271-6111

BNK 금융그룹

BNK부산은행 / BNK경남은행 / BNK투자증권 / BNK캐피탈
BNK저축은행 / BNK자산운용 / BNK신용정보 / BNK시스템 / BNK벤처투자