



산업별 주요 이슈 분석  
에너지&소재

Industry Newsletter (2023년 9월 4주)

삼일PwC경영연구원

## 에너지

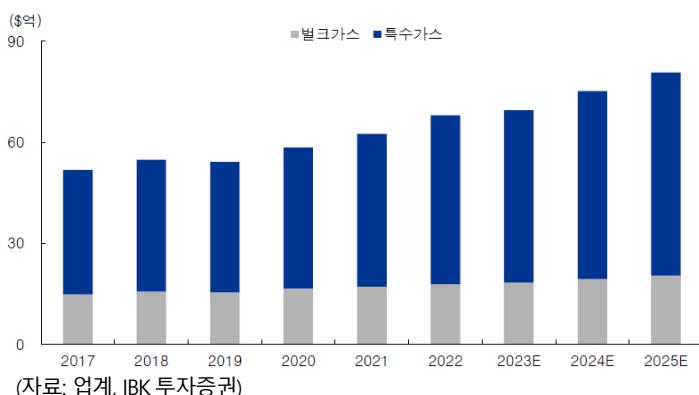
### 특수가스, 없으면 반도체칩 못 만들어...국내 업계 상황은?

- ✓ 반도체 제조 공정에서 필수적인 특수 가스, 반도체 제품 믹스 대형화, 高 집적 등의 트렌드로 수요 증가
- ✓ 산업 특성상 국내 특수가스 업체들은 주력 상품에 대해 비교적 안정적인 실적/사업성 보이고 있음
- ✓ 최근 일부 제품에 대한 중국 의존도 강화로 국내 증설 및 공급처 확보 시급

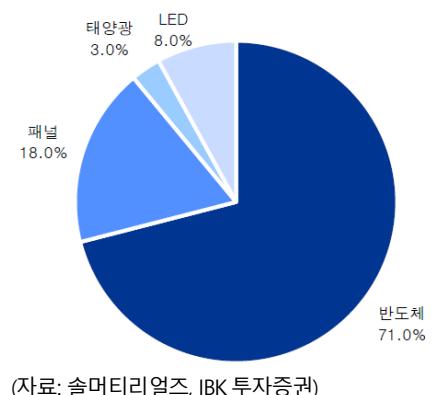
#### 삼일 PwC 경영연구원 Comment

- ▶ 전자산업에 사용되는 가스는 2 가지로 분류할 수 있는데 1) 벌크와 2) 특수가스임. 1) 벌크가스는 질소, 산소, 수소, 이산화탄소 등이며 반도체 제조 공정에 사용되는 대부분의 가스에 해당함. 제조 공정 중 실리콘 웨이퍼의 산화를 막기 위해 둘러싸는 가스이거나, 다른 기능성 가스를 희석하여 운반하는 용도. 2) 특수가스는 NF<sub>3</sub>, AsH<sub>3</sub>, PFC, BF<sub>3</sub>, C<sub>3</sub>F<sub>6</sub>, WF<sub>6</sub> 등 적은 양이 사용되며 도핑(반도체 웨이퍼에 붕소, 알루미늄, 인, 비소 등을 주입하는 공정)과 챔버 클리닝에 사용
- ▶ 세계 전자 특수가스 시장 규모는 '17년 \$36.91 억 → '21년 \$45.38 억(CAGR 5.3%)으로 증가. '21-'25년 CAGR은 7.33%로 '25년에는 \$60 억 상회할 전망. 기존 PC, 모바일에서의 전방 수요 성장과 함께 중기적으로는 자율주행 자동차, 인공지능 실질 구현 가시화에 따라 전방 산업 수요가 더욱 빠르게 증가할 것으로 예상
- ▶ 세계 특수가스의 수요는 반도체부문 71%, 디스플레이 18%, 기타 11%를 차지하고 있음. 이에 특수가스 수요에 가장 영향을 많이 미치는 것은 세계 반도체/디스플레이 산업의 설비 투자. 설비 투자는 곧 생산 증가이며, 결국 가스 수요 증가로 이어지기 때문. 또한 제품 믹스의 대형화, 고 집적 역시 가스 수요 성장의 주요 동인임. 일례로 최근 300mm 웨이퍼 사용 증가는 웨이퍼당 칩 수 증가와 공정에 필요한 특수가스 수요 증가(200mm 웨이퍼 대비 2.25 배 이상 필요)를 가져옴.

[세계 특수가스 시장 추이/전망]



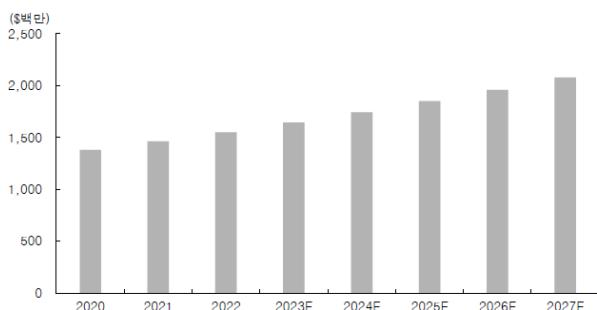
[세계 특수가스 수요 현황]



- ▶ 특수가스 산업은 반도체와 디스플레이 산업의 하방 소재 산업으로 반도체 제조업의 공정 고도화와 경기 변동에 직접적인 영향을 받음. 최근 수요는 전방과 동일하게 둔화된 상황이지만, 향후 차세대 통신, 인공지능, 에너지 기술 등의 발달에 따라 수요가 늘어날 것으로 예상되며, 고부가가치화가 가속되고 있음.

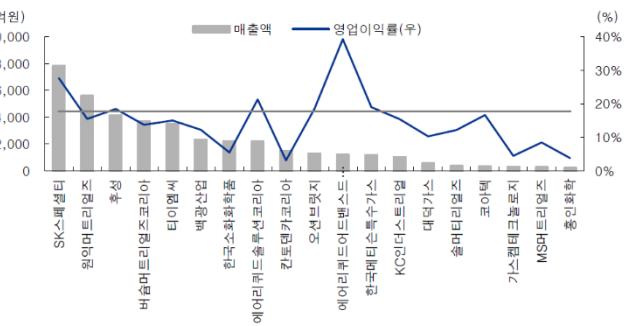
- ▶ 특수ガ스 산업은 외형 성장이 안정적이며 또 다른 반도체·디스플레이의 후방산업인 장비산업에 비해 매출액 기준 성장률은 낮으나 실적의 변동성이 낮다는 특성을 가짐. 공장 건설을 위한 부지 매입과 설비 투자 등 초기에 대규모 Capex 를 필요로 하여 신규 업체의 진입이 불리하고, 정착 후에는 생산에 규모의 경제 효과를 볼 수 있기 때문. 또한 가스의 특성상 인화성이 높고 사고 위험이 높아 생산 관리에 기술 노하우가 필요하고, 공급 계약 체결을 위한 수요처 신뢰 확보가 필요하다는 진입 장벽이 존재. 즉, 공급의 안정성, 품질관리 능력, 선형 개발 능력 등을 갖춘 소수의 업체만 진입 가능

[국내 특수ガ스 시장 추이/전망]



(자료: 업계, IBK 투자증권)

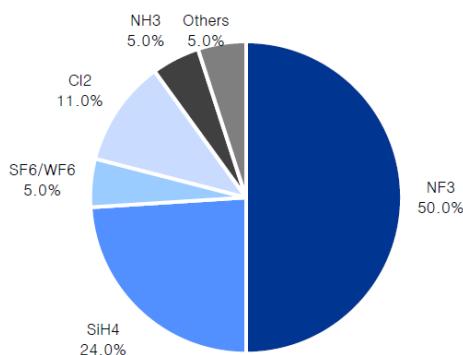
[‘22년 국내 특수ガ스 업체(19개사) 실적 현황]



(자료: 각사, IBK 투자증권)

- ▶ 이에 특수ガ스 시장 진입에 성공한 소수의 업체는 매출이 상당기간 계속 확보되는 특징을 가지고 있고, 국내 특수ガ스 업체들은 높은 수익성과 사업 안정성을 유지해 왔음. 품목별 3~6 개 업체가 시장에서 경쟁하는 구도이며, 다국적 기업들이 시장을 장악. 특수ガ스의 소재적 특성상 제조 공정상 엄격한 규칙에 의해 규격이 결정되는 소재이기에 다른 대체재로의 전환 역시 거의 이루어지기 힘들 것으로 보임.

[세계 전자 특수ガ스 제품별 시장 비중]



(자료: Linde, IBK 투자증권)

- ▶ 전자 특수ガ스 제품 중 가장 큰 시장 규모를 차지하는 것은 NF<sub>3</sub>/SiH<sub>4</sub>/WF<sub>6</sub>이며, 국내 업체들의 지속적인 증설로 주요 제품군에서는 경제적 우위를 차지할 전망임. 향후 공정의 반복, 낸드 층수 지속으로 수요는 중기적으로 호조세를 이어갈 것으로 보임. C<sub>4</sub>F<sub>6</sub>/COS/GeH<sub>4</sub>/B<sub>2</sub>H<sub>6</sub>/D<sub>2</sub> 등 나머지 특수ガ스는 높은 성장을 지속하는 가운데, 국내 업체들의 신규 진입이 확대될 것으로 예상됨. 특히 러-우 전쟁 장기화로 인해 일부 제품이 중국산으로 대체되어 중국 의존도가 높아지면서 특수ガ스 업계에서는 국내 증설, 반도체 업계에서는 중국 외 공급처 확보에 주력하고 있음.

## 에너지/자원개발

### 차세대 배터리 기술 발표한 중국 CATL, 한-중 기술격차 축소 우려

- ✓ 지난 8 월 CATL 이 차세대 배터리를 발표. 신규 제품은 최대 400km 주행이 가능한 전력을 10 분만에 충전 가능
- ✓ 금번 배터리를 위해 CATL 은 초전도 전해질을 개발하고, 배터리 내부 크로스빔과 앤드 플레이트를 통합하는 한편, 올인원 그루핑 기술을 더해 배터리의 고집적도를 구현
- ✓ 지금까지 중국업체는 가격이 저렴하지만, 에너지 밀도가 낮아 주행거리가 짧은 LFP 배터리 생산에 주력해왔음. 그러나 금번 CATL 의 차세대 배터리 기술은 이러한 LFP 의 단점을 보완할 수 있을 것으로 보여, 향후 배터리업계 내 지각변동이 일어나는 것이 아닌지 귀추가 주목

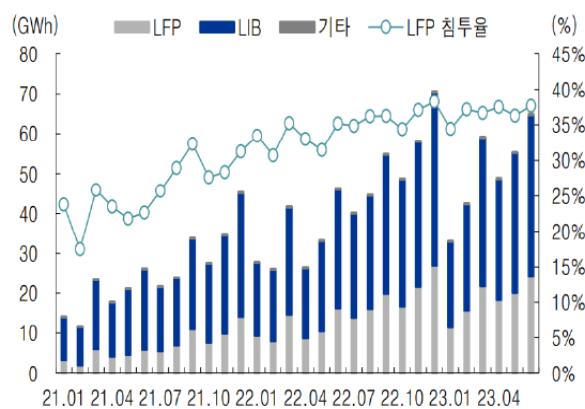
#### 삼일 PwC 경영연구원 Comment

##### ▶ 현재 주력인 리튬이온 배터리는 한국과 일본 업체들의 주 영역인 고밀도 · 고가의 삼원계(NCM, NCA)

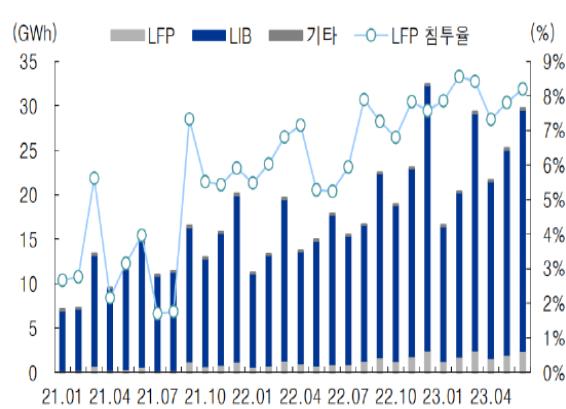
##### 배터리와 중국 업체들의 주 영역인 저밀도 · 저가의 리튬인산철(LFP) 배터리로 나누어짐

- 삼원계 배터리는 양극재로 니켈-코발트-망간(NCM)이나 니켈-코발트-알루미늄(NCA) 배합을 사용하며, 에너지 밀도가 높은 대신 희귀 금속이 포함되어 원가가 높음
- 리튬인산철 배터리는 양극재로 비교적 흔한 인산철을 사용하기 때문에 삼원계 배터리보다 원가는 낮지만, 무겁고 에너지 밀도가 낮으며 겨울철 등 저온 환경에서 성능 저하가 단점. 화학적 특성상 삼원계를 능가하지 못하지만, 다양한 방법으로 격차를 줄이며 가성비 강화 중

[글로벌 배터리 타입별 추이]



[중국 시장 제외 글로벌 배터리 타입별 추이]



(자료: IBK 투자증권)

##### ▶ 차세대 배터리는 ‘원가 절감’, ‘에너지 밀도 향상’, ‘안정성 향상’의 세 가지 방향에서 연구개발 중. 현실적으로 ‘원가 절감’과 ‘에너지 밀도 향상’을 동시에 추구하기 어려워 둘 중 하나에 중점을 두고 연구개발이 진행

- ‘원가 절감’ 측면의 연구는 주로 리튬, 코발트, 니켈 등 고가의 희귀금속 비중을 낮추거나 더 저렴한 소재로 대체하는 방향으로 추진. 다만, 이 경우 에너지 밀도 저하가 불가피
- ‘에너지 밀도 향상’ 측면의 연구는 기존 소재 변경이나 배합의 조정, 배터리 구조 변화 등을 통해 배터리의 단위 부피나 질량을 줄이는 방향으로 추진

- ▶ 아직까지는 향후 시장을 주도할 차세대 배터리의 형태가 모호한 만큼, 여러가지 측면의 개발이 동시  
다발적으로 이루어지고 있음. '원가 절감' 측면에서는 나트륨이온 배터리, '에너지 밀도 향상' 측면에서는  
전고체 배터리, 리튬황 배터리, 금속공기 배터리 등이 개발 중

### [주요 차세대 배터리의 특징 및 개발 동향]

원가 절감 ← 현재 주력 → 에너지 밀도 향상

	나트륨이온 배터리	리튬이온 배터리		전고체 배터리	리튬황 배터리	금속공기 배터리
		리튬인산철 (LFP)	삼원계 (NCM, NCA)			
에너지 밀도 (삼원계 리튬이온 배터리 대비)	40~50%	70~80%	100%	이론상 200% 이상	이론상 200~500%	이론상 500~1000%
원가 (삼원계 리튬이온 배터리 대비)	40~50%	70~80%	100%	초기 높은 원가 부담	초기 높은 원가 부담	아직 연구 초기 단계
양극재	나트륨이온 배터리	리튬-인산철	리튬-니켈-코발트-망간	리튬-니켈-코발트-망간	황화합물	공기(Air)
음극재	흑연, 실리콘계	흑연, 실리콘계	흑연, 실리콘계	흑연, 실리콘계, 리튬	리튬	금속 (아연, 마그네슘, 리튬 등)
전해질	액체	액체	액체	고체	액체 또는 고체	액체 또는 고체
분리막	필름	필름	필름	필요 없음	필름 또는 필요 없음	필름 또는 필요 없음
현재 단계	'23.2월 최초 차량 테스트(중국)	양산 중	양산 중	연구개발 중	연구개발 중	연구개발 중
양산 예상시기	'23년 말			'27~'30년	'30년	'30년 대
주요 추진 국가	중국	중국 (한국 '25년 양산 계획)	한국, 일본	일본, 한국, 미국, 유럽	일본, 한국, 미국, 유럽	연구 초기 단계

(자료: KB 금융지주 경영연구소)

- ▶ 금번 CATL 이 발표한 차세대 LFP 배터리인 'M3P 배터리'는 기존 이원계 리튬인산철(LFP) 배터리에 삼원계인 NCM 배터리의 장점을 혼합한 것. 정확한 성분을 밝히지는 않았지만, 업계에서는 LFP 배터리에서 철을 빼고 망간과 아연, 알루미늄 등을 혼합해 적용한 것으로 보고 있음. 에너지 밀도가 kg 당 230Wh에 달해 한국 배터리 업체들의 주력인 NCM(kg 당 250Wh) 배터리에 근접할 것이라는 평가
- ▶ 기존의 글로벌 전기차 배터리 시장은 한국/일본 배터리는 프리미엄 전기차용, 중국산 배터리는 저가형으로 명확하게 구분되었으나, CATL 이 삼원계 배터리에 필적하는 새로운 LFP 배터리를 개발함으로써 이런 시장 구분이 불분명해질 수도 있다는 전망이 나오고 있음. 이에 따라 국내 배터리 제조사들은 보급형 제품부터 프리미엄 제품까지 아우르는 투 트랙(Two Track) 전략으로 대응하는 움직임
- 우선, 국내사들은 저가형인 LFP 배터리의 개발을 공식화하는 입장. 다만, 그동안 집중하지 않았던 LFP 배터리 분야에 뒤늦게 뛰어들었다는 점, 이미 CATL 이 LFP 배터리의 고도화에 성공했다는 점 등으로 인해 전망은 밝지 못한 게 현실
  - 또한, 국내 배터리 제조사들은 그동안 집중했던 프리미엄 시장 수성에도 소홀히 하지 않겠다는 계획. 이 같은 계획의 중심에 있는 게 바로 전고체 배터리인데, 전해질이 고체로 구성된 전고체 배터리는 에너지 밀도가 높으면서도 안정성까지 확보해 꿈의 배터리 기술로 불리고 있음. 물론 아직까지 전고체 배터리를 완벽하게 양산한 곳은 없으나, 적어도 현 시점에서 대한민국의 배터리 제조사들이 전고체 배터리 기술 개발 분야에서 앞서 있다는 게 업계의 평가

## 철강

### EU, '탄소국경조정제도(CBAM)' 본격화. 철강업계의 대응 방안은?

- ✓ 10 월부터 6 개 품목(철강·알루미늄·시멘트·비료·수소·전력)에 우선적으로 EU 의 '탄소국경조정제도(CBAM)' 적용 시작. 단, '25 년까지는 각 품목별 탄소배출량을 보고만 하고, 본격적인 CBAM 인증서 구매의무는 '26 년부터 발생
- ✓ EU 는 한국 철강사들의 주력 수출시장 중 하나로, 국내 철강사들에게 탄소증립은 이제 더 이상 미룰수 없는 현실로 다가옴. 이에 따라 향후 저탄소 철강생산체제로의 전환이 더욱 앞당겨 질 것

#### 삼일 PwC 경영연구원 Comment

- ▶ 오는 10 월부터 철강·알루미늄·시멘트·비료·수소·전력 등 6 개 업종에 우선적으로 EU 의 '탄소국경조정제도(CBAM)'이 적용되며, '25 년 말까지의 전환기간 이후, '26 년부터는 CBAM 인증서 구매가 의무화

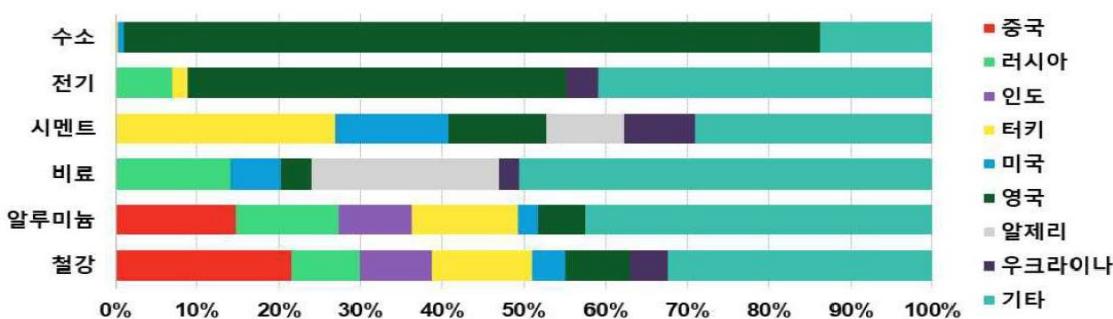
#### [탄소국경조정제도(CBAM) 주요 내용]

구분	주요 내용
목적	탄소누출 방지
대상품목	철강·알루미늄·시멘트·비료·수소·전력 등 6개 업종에 우선적으로 적용
적용국가	EU로 대상 품목을 수출하는 역외국
과세대상	생산시설 내에서 발생한 탄소 직접 배출량
운영형태	수입업자(신고자)가 수입품에 내재된 배출량 1톤당 인증서 1개를 구매하여 제출토록 의무화
추진일정	(과도기간: ~'25.12) 분기별 보고서 제출 - 수입량, 온실가스, 직간접배출량 등 보고 (본격: '26.1.1~) CBAM 인증서 구입 및 제출

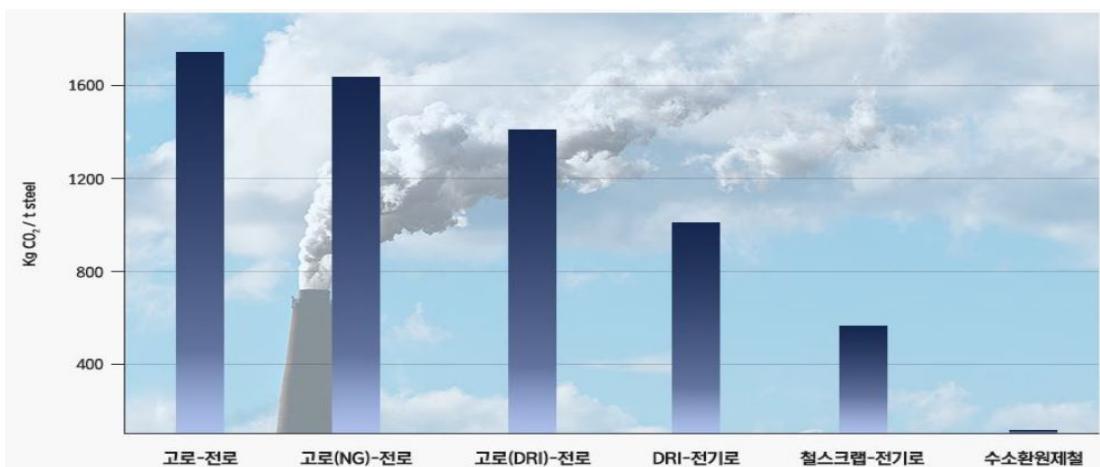
(자료: Kotra)

- ▶ CBAM 우선적용 대상 6 개 제품의 '22년 EU 수입액은 1,320 억 달러(170 조 원)에 달하며, 이 중 철강제품이 전체 비중의 60% 이상을 차지하고 있어, 철강산업이 CBAM 시행으로 인해 가장 큰 변화가 예상. EU 는 EU27 개국 기준으로 연간 약 4,800 만톤의 철강재를 역외에서 수입하는 세계 최대 철강수입 시장이며, 중국·러시아·인도·튀르키예가 주요 수입국

#### [CBAM 제품의 국가별 수입 비중('22년)]



- '22년 한국의 EU 향 철강 수출량과 금액은 각각 346 만톤, 43.7 억달러를 기록해 전체 철강 수출량에서 14%를 차지하며, 동남아에 이어 2위의 수출 대상. CBAM으로 인해 철강사들의 추가비용 부담 증가 전망'
  - 대외경제정책연구원(KIEP)이 '21년 분석한 자료에 따르면 EU의 탄소국경세가 직간접 배출량을 모두 포함하고, 탄소가격이 톤당 30 유로(약 4만원)로 설정된다고 가정 시, 철강을 가공한 금속제품의 경우 연간 1.35 억달러(약 1,800 억 원)의 추가 비용이 발생할 것으로 분석한 바 있으며, 이를 관세율로 따지면 약 2.7%의 추가 관세가 부과되는 것과 동일한 효과
  - 에너지경제연구원은 '21년 기준 철강산업의 CBAM 내재배출량은 306.6 만톤으로 CBAM 인증서 비용이 2,583 억원에 달할 것으로 전망'
- 철강사들은 강화되고 있는 환경규제에 맞춰 탄소배출 축소에 적극적으로 나서고 있으며, 대부분 '30년까지 온실가스 배출량의 20~30%를 감축하고 '50년까지 탄소중립을 달성한다는 계획. 이를 위해 ① 전기로 확대, ② CCUS(탄소포집) 기술접목, ③ 수소환원 활용 등을 추진 중'
  - 전기로 확대: 고로는 석탄을 주 에너지원으로 사용하여, 탄소배출량이 높음. 이에 따라 전기를 주 에너지원으로 하는 전기로를 확대하는 방안을 추진 중. 다만, 전기로는 쇳물의 원료로 철광석이 아니라 폐기된 고철(철스크랩)을 재활용하기 때문에, 전기로 쇳물은 고로 쇳물보다 불순물제거에 어려움이 있어 통상적으로 자동차 외판재와 같은 최고급 제품을 생산하는 데는 적합하지 않은 한계점 존재
  - CCUS(탄소포집): CCUS(Carbon Capture Utilization & Storage)는 공기 중에 배출되는 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)를 포집하여 활용 또는 저장하는 기술. 국제에너지기구(IEA)는 '50년 철강의 넷제로가 달성되려면 조강 생산의 53%가 CCUS 설비를 거쳐야 할 것으로 추정한바 있을 정도로 CCUS는 철강산업 탄소중립 달성을 있어 중요한 기술
  - 수소환원: 철광석 환원제를 화석연료(석탄, 천연가스)가 아닌 수소로 전환해 탄소발생량을 현재 고로-전로방식대비 극미량으로 낮추는 방식. 철강업계가 탄소배출에서 자유로울 수 있기 위해서는 수소로 DRI를 생산하는 기술개발과 가격경쟁력을 보유한 그린수소를 얼마나 확보할 수 있느냐가 최대 관건이 될 전망

[철강 공법에 따른 CO<sub>2</sub> 배출량]

(자료: POSCO)

© 2023 Samil PwC. All rights reserved. PwC refers to the PwC network and/or one or more of its member firms, each of which is a separate legal entity. Please see [www.pwc.com/structure](http://www.pwc.com/structure) for further details.