

# 이베스트 **중장기** 테마 발굴



## ESG 시대, 리사이클링 금속 굴기

- Part I 산업금속 부족 시대에서 살아남기
- Part II 진입장벽 너머에 이너서클이 있다
- Part III 제련 기업들로부터 얻는 아이디어
- Part IV 이베스트가 뽑은 Best 기업

원자재/중국경제

Analyst 최진영  
02 3779 8689  
jychoi@ebestsec.co.kr



액티브/ESG/비상장

Analyst 김윤정  
02 3779 8753  
yunjeong.kim@ebestsec.co.kr



철강/비철금속

Analyst 안희수  
02 3779 8897  
hoesoo@ebestsec.co.kr



이베스트투자증권 리서치센터입니다.

이베스트 중장기 테마 발굴 Vol.4 입니다.

산업금속은 2001~2010년 신홍국의 고도성장 이후 다시 한번 공급부족 시대를 맞이하고 있습니다.

탄소중립 가이드라인 하 xEV와 친환경 인프라 수요가 성장함에 따라 필수 소재인 산업금속은 미래 에너지로 재평가 받기 시작했습니다.

문제는 공급입니다. 정·제련업은 높은 에너지 소비와 탄소배출에 의존합니다. 수요의 성장과 달리 공급은 감소하는 결과가 나타나고 있습니다.

그러나 우리는 늘 그렇듯 해답을 찾을 것입니다. ESG가 중요해진 시대, 이에 맞춰 기존 공급 방식의 변화에 주목해야 할 때입니다.

**Part I 산업금속 부족 시대에서 살아남기**에서는 리사이클링 금속 시장의 성장이 **가속화될 수밖에 없는 환경**을 재조명해봤습니다.

탄소중립 정책뿐 아니라 주요 생산국들의 자원민주주의(비우호적 투자환경)와 위태로운 광산 수명(생산성 ↓) 문제들은 공급부족 사태를 한층 더 심화시키고 있습니다.

그러나 이 같은 환경은 리사이클링 금속 시장이 성장할 수 있는 토양을 제공합니다. 그간 2차 지금(재활용 금속) 통한 공급비중이 평균 27%에 그친 이유는 2005~2012년 광산의 과도한 투자가 리사이클링 금속 시장의 성장을 억눌러왔기 때문입니다. 즉, 반대의 상황이 연출될 수 있는 환경이 조성되고 있습니다. 특히, 2001~2010년 신홍국 고도성장기 사용됐던 금속제품의 내구연수까지 도래하기 시작했습니다. 이는 방향성 측면에서 생산비용 절감효과까지 극대화시킬 수 있는 부분입니다.

**Part II 진입장벽 너머에 이너서클이 있다**에서는 리사이클링 금속을 둘러싼 **제도적 특징**과, 이를 통해 향후 산업이 형성되어 갈 방향성을 고민했습니다.

자원 수입 의존도가 높은 제조업 기반 국가일수록 리사이클링을 통한 순환경제 도입 수요가 높습니다. 다만, 우리나라는 순환경제 도입에 대한 지원과 제도 면에서 미흡한 부분이 존재합니다. 리사이클링 금속은 폐기물처리업으로 분류되어 폐기물관리법 규제 하에 놓이게 됩니다. 사용 후 제품으로부터 희유금속 추출 기술을 보유한 스타트업에게는 진입장벽으로 작용하게 되는 형국입니다. 달리 보면, 기존 1차 지금 업체들이 자본력을 이용해 기술 보유 업체를 인수하거나, 사업적 시너지를 낼 수 있는 기업들과의 협업 네트워크를 구축하면서 이너서클을 더욱 공고히 할 가능성이 높습니다.

**Part III 제련 기업들로부터 얻는 아이디어**에서는 **기술적 우위**와 **Case Study**를 통한 투자전략을 도출했습니다.

리사이클링은 결국 정·제련업과 유사합니다. 기업들은 원료 구입 비용을 최대한 줄여야 하므로 원료 네트워크가 중요합니다. 금속 판매에 그치지 보다 이를 활용한 산업 소재 생산으로 부가가치를 높이면 알파의 이익을 가져갈 수 있습니다. 효율적인 공정으로 규모의 경제를 달성해야 비용 통제가 쉬워지고 원료 확보 협상에서도 우위를 점할 수 있습니다. 리사이클링 금속은 건식+습식 공정을 거치는데, 이는 제련기업들의 정통 영역입니다. 특히 최근 폐배터리 리사이클링에서 습식 기술력만이 주목 받아 왔으나 규모의 경제는 건식 상공정 도입으로 이루어질 수 있고, 이는 다른 리사이클링/화학기업보다 제련기업만이 강점을 갖는 분야입니다.

이렇게 ①원료 네트워크, ②수직계열화, ③규모의 경제 세가지 기준으로 Case study를 통해 Best 기업들을 살펴봤습니다.

감사합니다.

# Contents



이베스트 중장기 테마 발굴 | ESG 시대, 리사이클링 금속 굴기

- Part I 04 산업금속 부족 시대에서 살아남기  
조성된 리사이클링 금속의 성장 토양
- Part II 21 진입장벽 너머에 이너서클이 있다  
제도 여건에서 찾는 방향성
- Part III 36 제련 기업들로부터 얻는 아이디어  
결국 제련 기업이 장악할 시장
- Part IV 56 이베스트가 뽑은 Best 기업  
비철 금속업 기업 분석

Part I

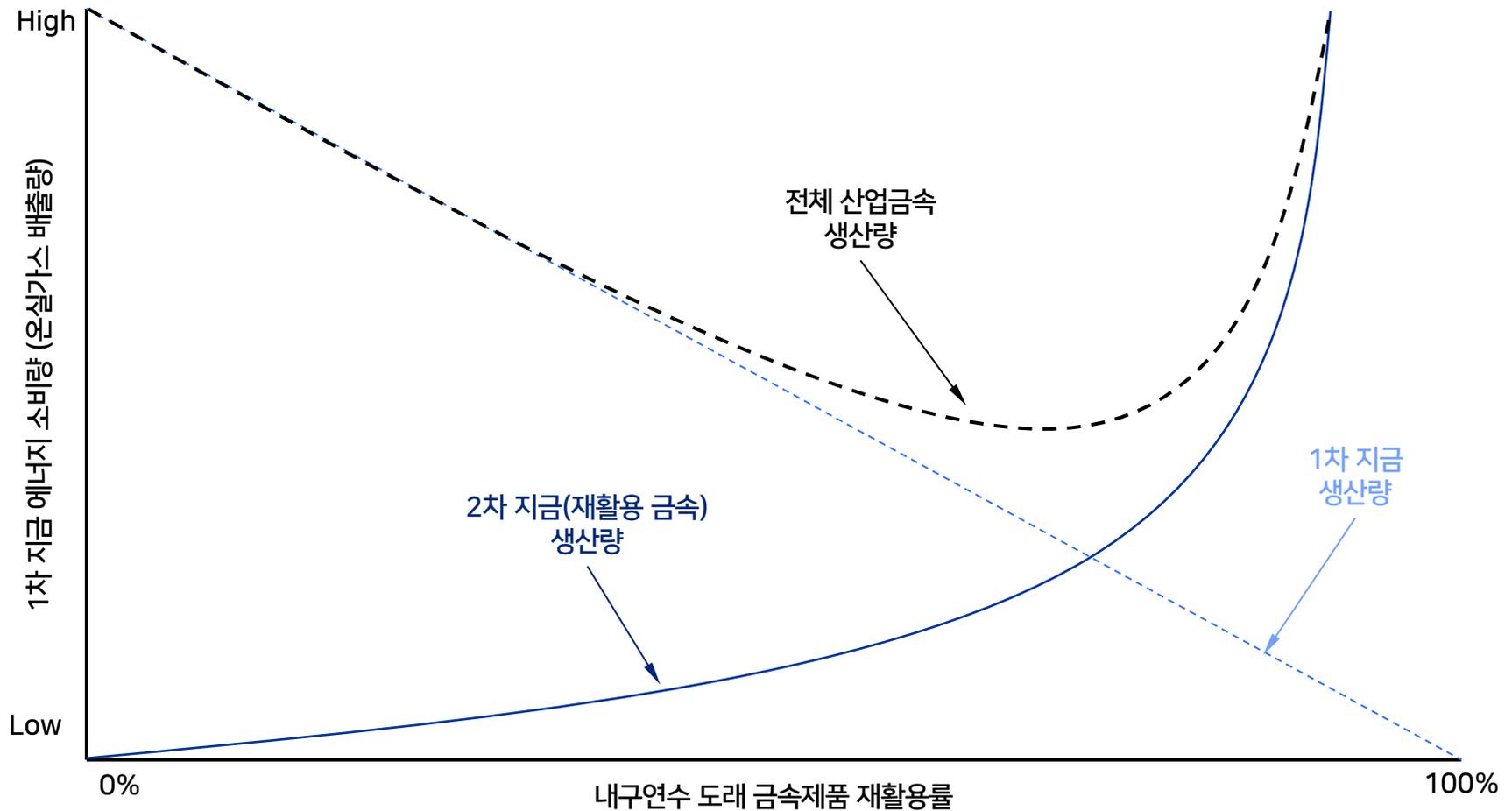
# 산업금속 부족 시대에서 살아남기

## 조성된 리사이클링 금속의 성장 토양

- 진퇴양난의 광산 공급
- 타이트한 수급 상황 초래하는 탄소중립
- 대안으로 떠오르는 리사이클링
- EM 사이클의 후행적 효과, 절감될 생산비용
- 공급의 변화가 기대되는 시점

# 소결: 탄소중립은 수요 구조의 변화 야기, 그러나 이제는 공급의 차례

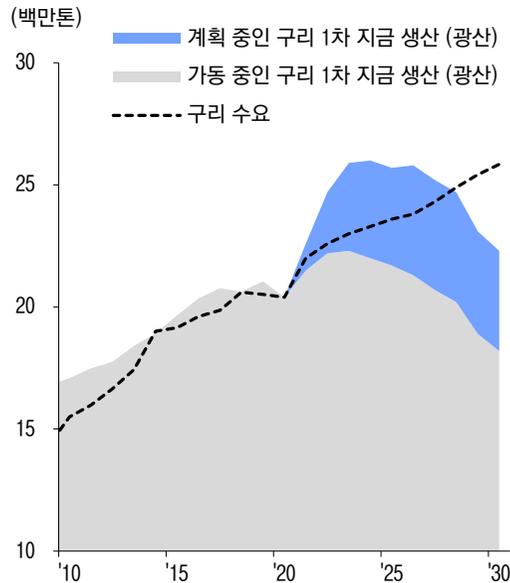
광산기업에게 비우호적인 투자 환경 + 탄소중립 정책은 공급부족 문제 야기. 그러나 변화 속 2차 지금(재활용 금속)이 새로운 공급처로 부상할 것



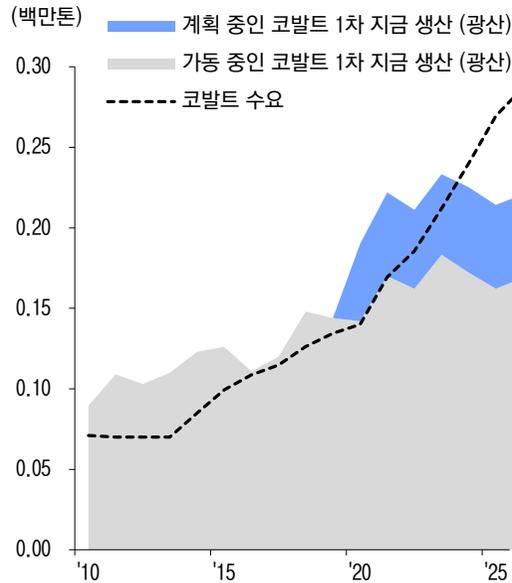
# 산업금속 부족의 시대

- 산업금속 부족의 시대 도래. 자원민족주의(국유화 등)는 광산기업들의 투자활동 제약. 광산수명 도래로 기존과 같은 생산능력 유지 제한적
- 이러한 가운데, 탄소중립 정책은 산업금속 수급을 한층 더 타이트하게 만들어주는 부분
  - 미래 성장산업 xEV + 친환경 인프라(신재생에너지, 전력망 등)의 필수 원자재는 다름 아닌 산업금속. 에너지 믹스로의 전환은 산업금속이 화석연료를 대체할 것을 의미
  - 문제는 공급의 제약. 산업금속은 생산 과정 중 대부분 전력을 원전 등 전통에너지 의존. 이 때문에 탄소배출 ↑ 부족해지는 산업금속은 신재생에너지 사업마저 지연 가능
- xEV + 친환경 인프라와 함께, 건설 등 나머지 섹터의 산업금속 수요가 성장하는 상황에서 미래 수급은 한층 더 타이트해질 수 있는 상황 직면
- 그러나 탄소중립 정책이 산업금속의 수요 구조의 변화를 야기한 것처럼 공급 역시 변화 가능, 광산(1차 지금)을 대체할 새로운 공급처 주목 필요

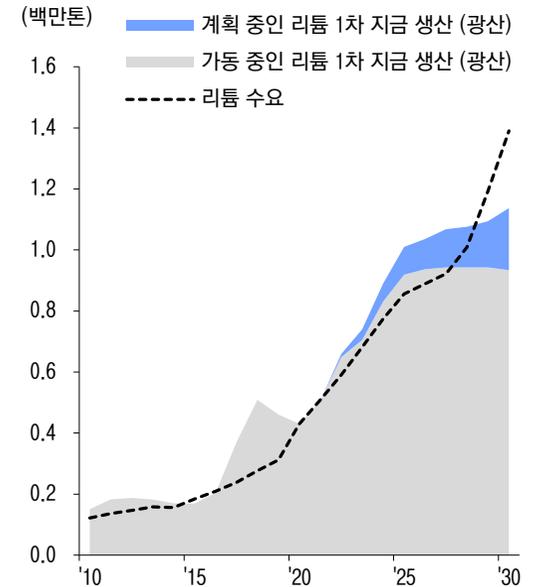
구리 수급 전망



코발트 수급 전망



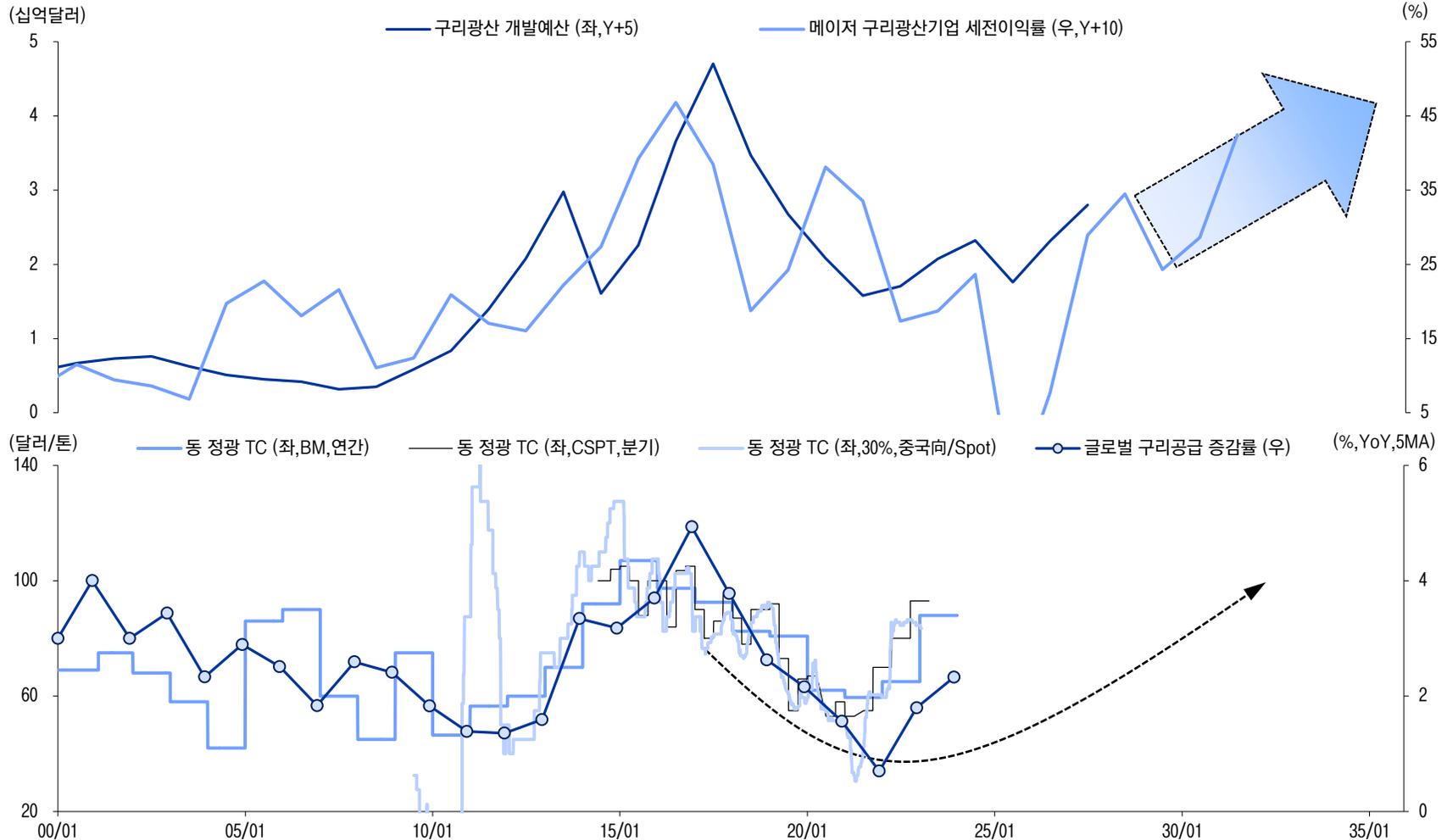
리튬 수급 전망



주: 코발트와 리튬 수요는 보수적 추정치 적용  
 자료: ICSG, IEA, USGS, SMM, KOTRA, S&P Global Platts, 이베스트투자증권 리서치센터

# 여전히 높은 산업금속 가격 레벨, 광산기업들의 투자 여건 개선 ↑

산업금속 가격은 경기둔화로 레벨-다운됐지만 과거와 비교하면 여전히 높은 레벨. 덕분에 광산기업들의 높아진 세전이익률은 투자확대 가능성 암시



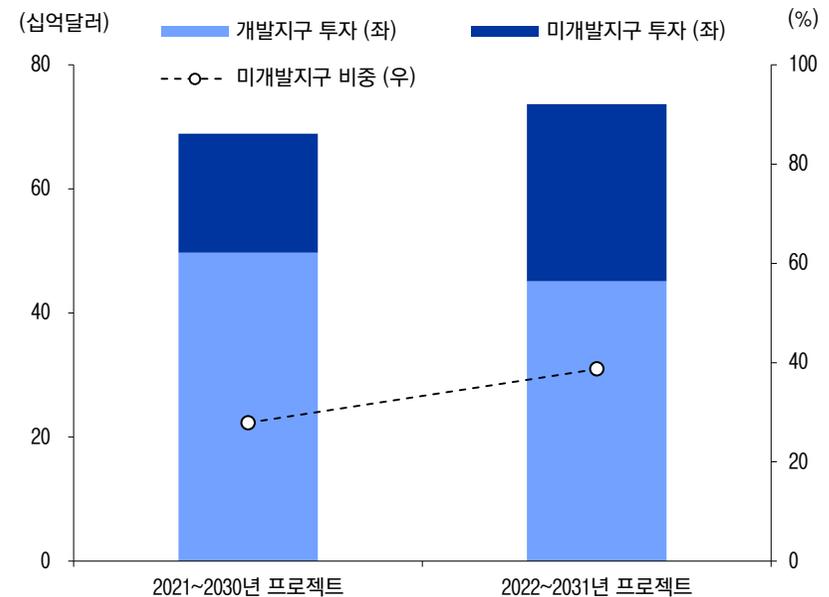
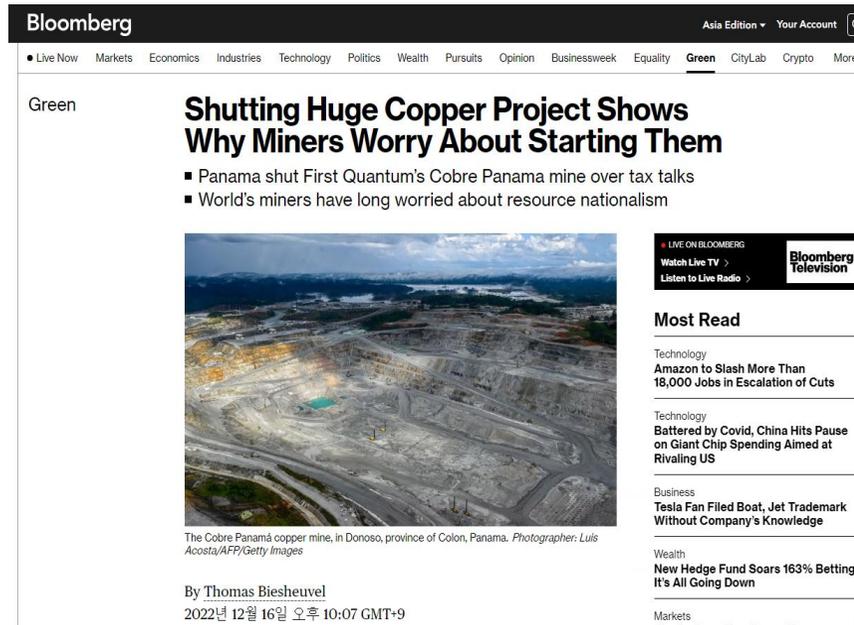
자료: ICSG, USGS, S&P Global Market Intelligence, Bloomberg, 이베스트투자증권 리서치센터

# 그러나 문제는 광산기업의 투자를 보수적으로 만드는 자원민족주의

- 파나마 정부, 캐나다계 광산기업 First Quantum 측과 로열티 인상 문제로 사측의 Cobre Panama 광산 폐쇄 가능성 경고(2022년 12월)  
파나마 정부의 이 같은 행동은 여타 광산기업들의 투자활동을 보수적으로 만드는 악재
- 좌파 성향의 Gabriel Boric 칠레정부는 기존보다 완화된 증세안 제시했지만, 광산기업들은 세금 부담이 여전히 높다며 투자위축 가능성 경고
  - 2022년 7월 발의된 증세법안(초안)은 ①연간 생산능력 5~20만톤 보유한 광산기업에 대해 1~2% 증가세 적용하는 한편, 초대형 광산기업에 대해서는 1~4% 적용  
②구리가격 시세가 톤당 4,400~11,000달러일 경우 2~32% 로열티 부과
  - 2022년 10월 수정안은 ①연간 생산능력 5만톤 이상 보유한 광산기업에 대해 1%의 정액 증가세 적용하되, 영업이익이 마이너스(-)일 경우 면제  
②로열티의 경우 구리가격 시세가 아닌, 광산기업들의 영업이익에 근거해 8~26% 변동비율 적용

파나마 정부의 Cobre Panama 광산 폐쇄 가능성은 기업들의 투자 의지 ↓

칠레정부의 증세는 투자의 악재, 미개발지구 투자비중은 불과 38%

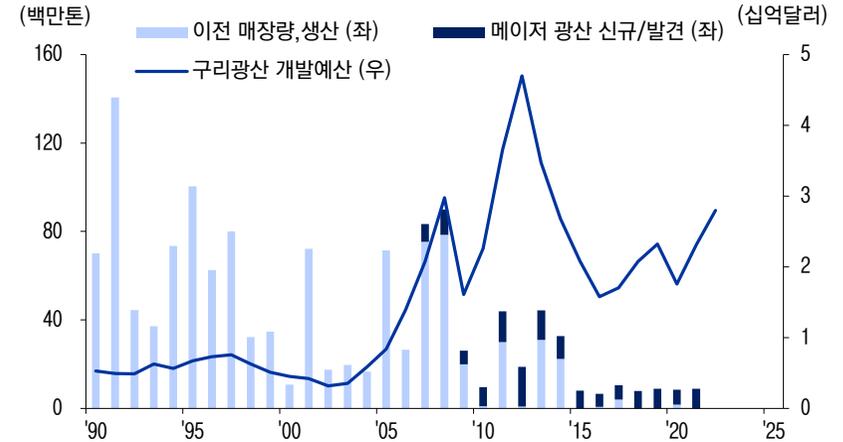


자료: Bloomberg, Cochilco, 이베스트투자증권 리서치센터

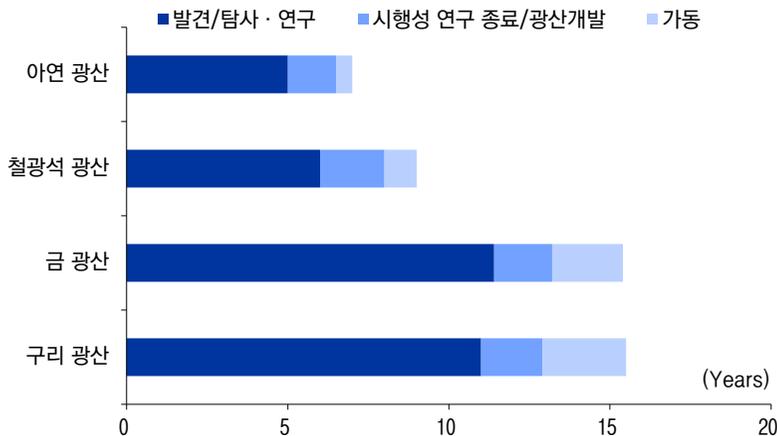
# 뒤늦게 투자에 나선다 하더라도 실제 채굴까지의 긴 시차가 문제

- 광산들이 뒤늦게 투자에 나선다 하더라도 문제는 실제 채굴까지의 긴 시차. 구리 광산의 경우 발견/탐사·연구 → 시행성 연구/광산개발 → 실제 가동(채굴)까지 약 10~15년 소요. 그 동안 새로 발견된 매장지가 터무니 없이 적었다는 사실 감안하면 광산개발까지의 진척 어려운 상황
- 신규 광산이 부재한 가운데, 기존 광산의 품위 하락 역시 최악의 리스크. 광산수명이 도래함에 따라 광석 품위 빠르게 하락. 광석 품위가 2%인 경우 산업금속 1톤 생산 시 50톤의 광석 필요하지만, 품위가 0.5%일 경우 200톤 이상 필요. 신규 광산 부재가 지속될 경우 공급은 한층 더 타이트한 상황 직면 불가피

## 그 동안 새로 발견된 광산이 터무니 없이 적었다는 사실

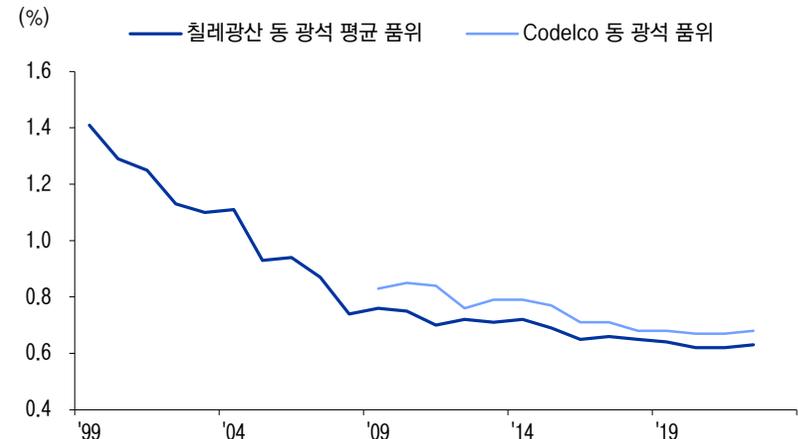


## 뒤늦게 투자에 나선다 하더라도 발견/탐사 → 채굴까지 긴 시차 존재



자료: Cochilco, Codelco, S&P Global Market Intelligence, IEA, 이베스트투자증권 리서치센터

## 품위 하락은 공급 증가속도가 수요를 따라가기 어려울 수 있음을 암시



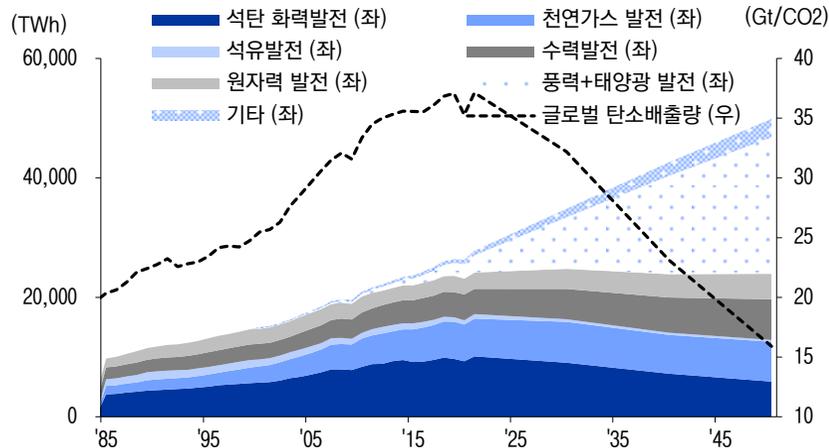
# 이러한 가운데 화석연료 대체할 산업금속 수요는 빠르게 성장 중

- 산업금속 공급이 제한된 가운데, 수요는 폭발적인 성장 예상되는 상황. 그 중심에는 화석연료 중심의 전력원을 대체할 신재생에너지
  - 풍력 + 태양광 + 원자력은 신재생에너지의 핵심, 신재생에너지 독주 + 탈원전  
→ 에너지 다변화로 선화했지만 여전히 주력군
  - 2021년 전력 생산비중은 20%로 석탄 화력발전보다도 15%p 낮은 수준. 그러나 2030년 34% → 2040년 48% → 2050년 54% 확대 전망
- 신재생에너지와 함께 xEV는 전통에너지보다도 2배 이상 높은 산업금속 수요 발생, 이를 감안하면 산업금속은 석유를 대체할 자산

신재생에너지로의 에너지 전환은 산업금속이 석유를 대체할 것을 의미

구분	자동차 금속수요 (kg/EA)		전력 생산시설 금속수요 (kg/MW)					
	전기차	내연 기관차	해상 풍력	육상 풍력	태양광	원전	석탄 화력발전	가스 발전
크롬	-	-	525.0	470.0	-	2,190.0	308.0	48.3
구리	53.2	22.3	8,000.0	2,900.0	2,822.0	1,473.0	1,150.0	1,100.0
아연	0.1	0.1	5,500.0	5,500.0	30.0	-	-	-
니켈	39.9	-	240.0	404.0	1.3	1,297.0	721.0	16.0
망간	24.5	11.2	790.0	780.0	-	148.0	4.6	-
몰리브덴	-	-	109.0	99.0	-	70.0	66.0	-
희토류	0.5	-	239.0	14.0	-	0.5	-	-
코발트	13.3	-	-	-	-	-	201.0	1.8
리튬	8.9	-	-	-	-	-	-	-
흑연	66.3	-	-	-	-	-	-	-
기타	0.3	0.3	-	-	-	-	-	-

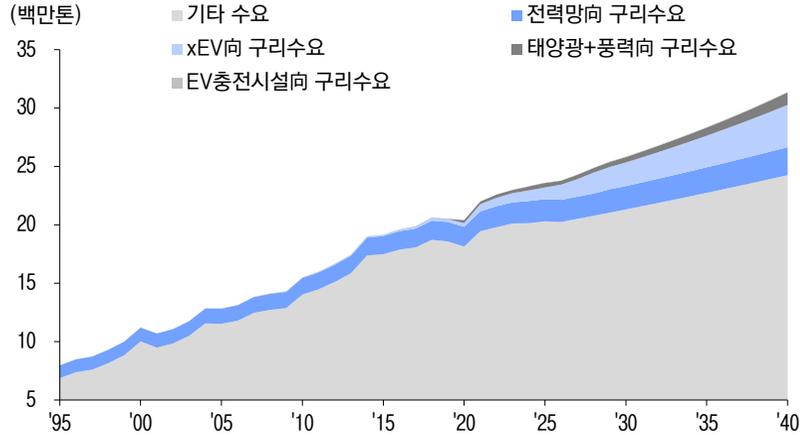
화석연료 중심의 전력원을 대체할 신재생에너지



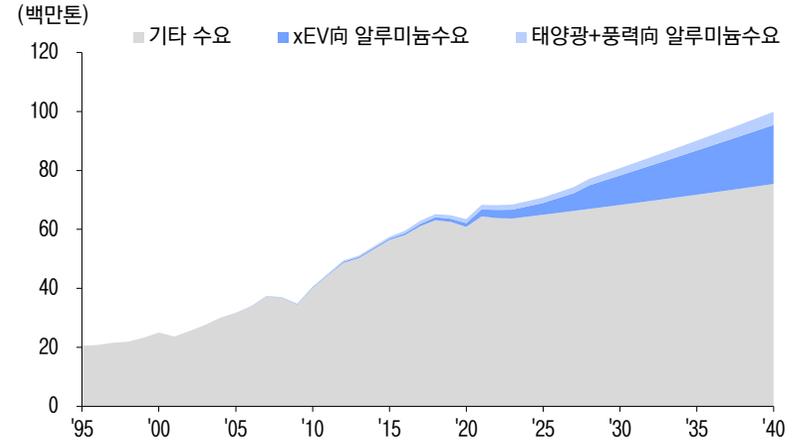
자료: Our World in Data, IEA, BP, 이베스트투자증권 리서치센터

# xEV와 친환경 인프라는 산업금속의 수요 구조까지 변화시킨다

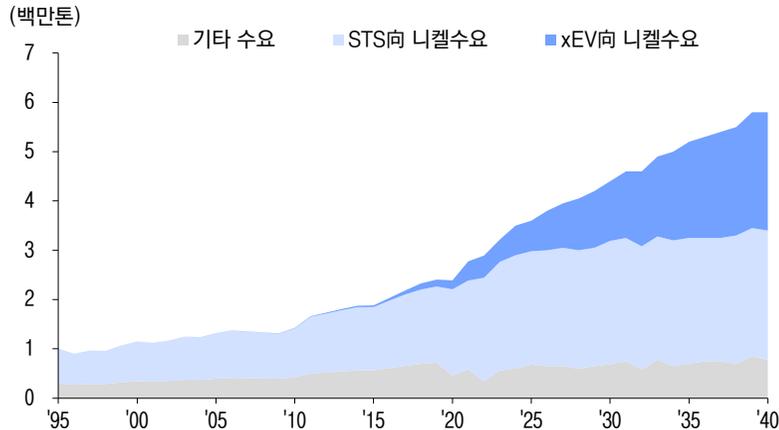
## 구리 수요 전망



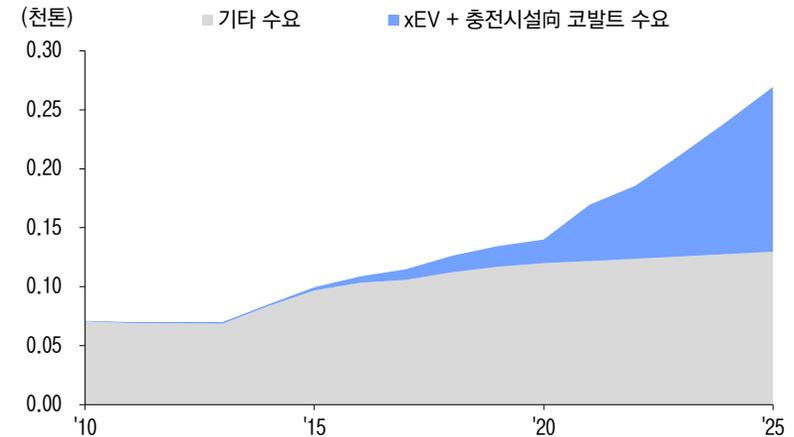
## 알루미늄 수요 전망



## 니켈 수요 전망

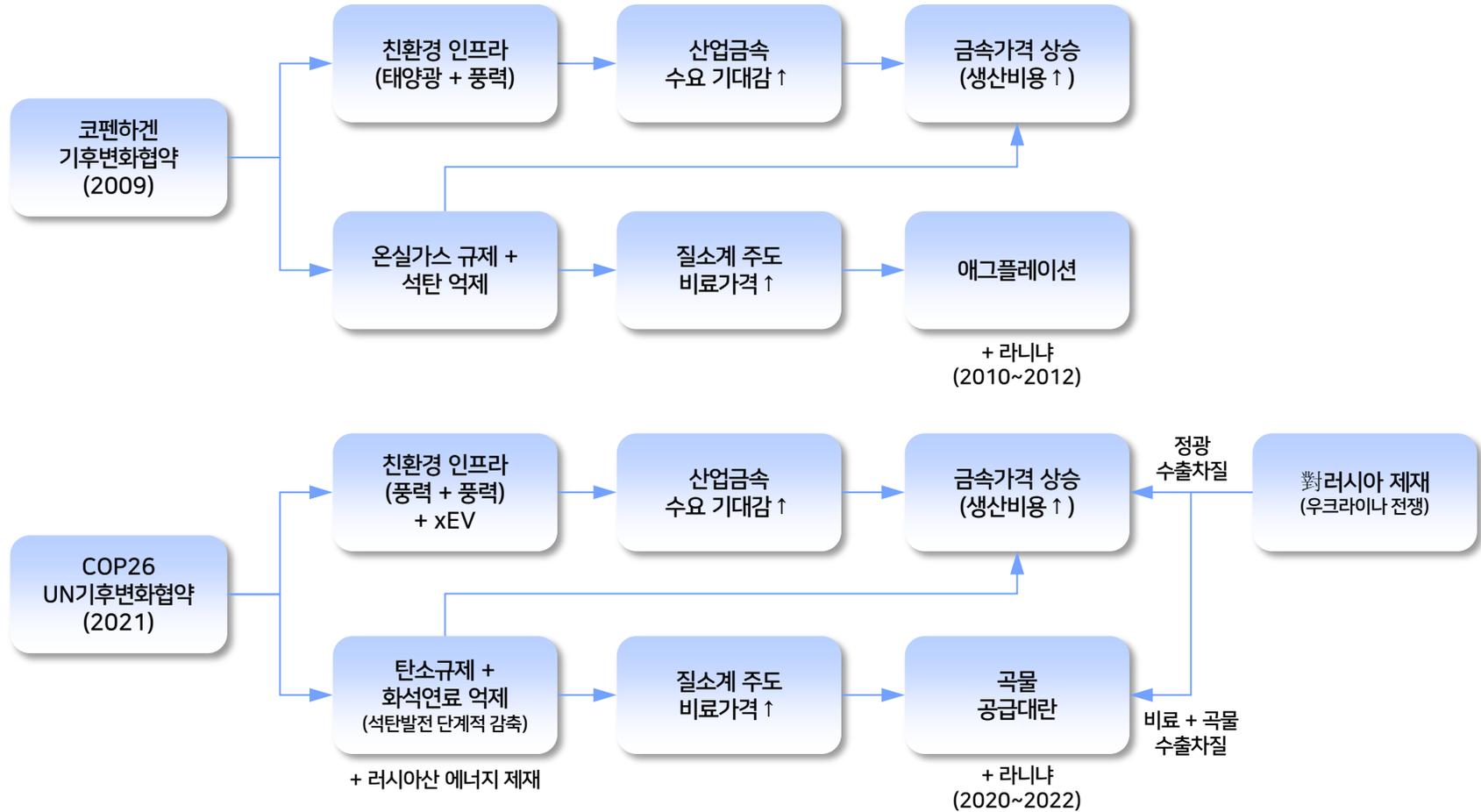


## 코발트 수요 전망



# 탄소중립 정책은 수급을 한층 더 타이트하게 만든다는 사실

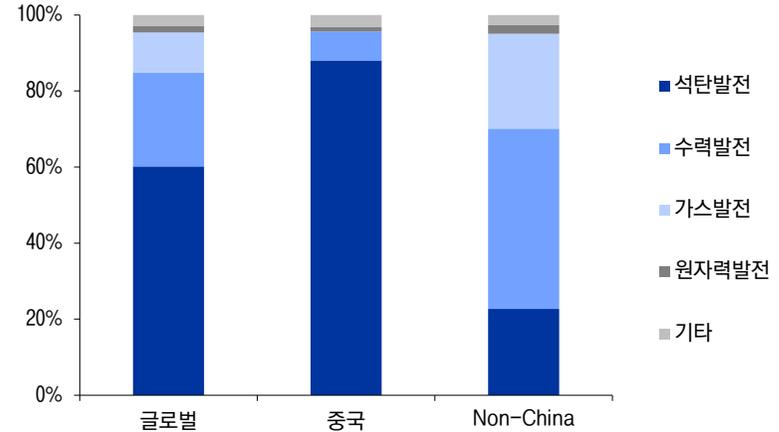
화석연료에 대한 강압적 탄소중립 정책은 산업금속의 생산비용 상승으로 연결, 이는 2009년 기후변화협약 이후의 현상 통해서도 확인한 바 있다



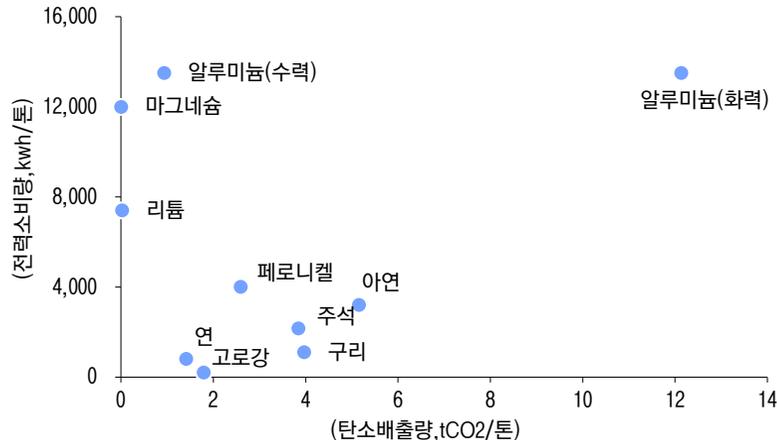
# 생산을 가로막는 높은 전통에너지 의존도와 탄소배출량

- 탄소중립 정책은 화석연료의 공급 제한, 문제는 산업금속 생산 시 사용되는 전력원 대부분이 전통에너지에 의존하고 있는 현실
- 산업금속 대부분은 높은 전력소비량만큼 높은 탄소배출량 확인 가능. 산업금속 생산비용 중 전력 + 연료 비중은 2~3번째로 높은 수준, 탄소중립 정책에 따른 화석연료의 공급 제한(규제로 인한 사업성 결여 + 투자 부족) → 화석연료 가격 상승은 비용부담 가중 요인
- 특히, 이로 인해 부족해지는 산업금속은 신재생에너지로의 에너지 전환 마저 지연시킬 수 있다는 점 상기해야 될 부분

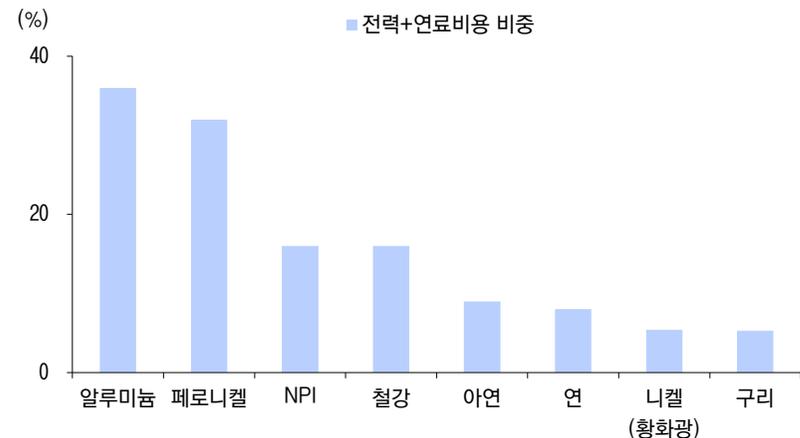
전력원 대부분을 화석연료에 의존. 알루미늄의 경우 더욱 심각



탄소중립 정책은 사실상 산업금속의 공급을 가로막는 부분



산업금속 생산비용 중 2~3번째 높은 전력 + 연료, 부담 가중 요인



자료: ICSG, ILZSG, INSG, IAI, IEA, Macquarie, Norsk Hydro, 이베스트투자증권 리서치센터

# 이는 중국 + 유럽의 알루미늄 생산비용 통해 알 수 있다

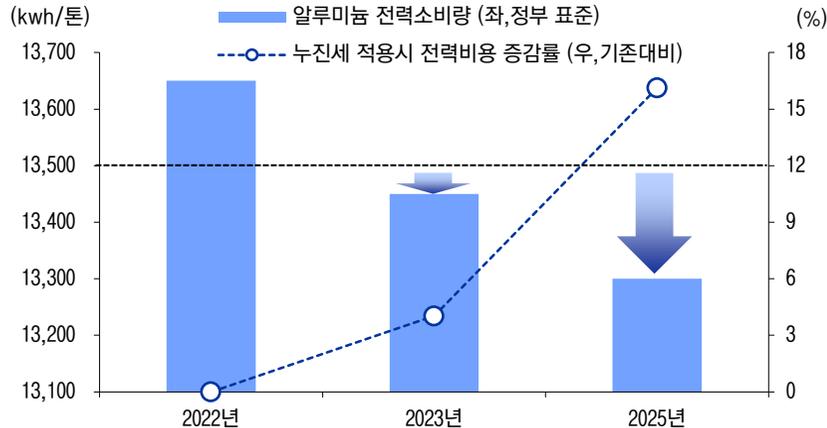
## 일부 중국계 알루미늄 생산기업들의 비용부담 ↑



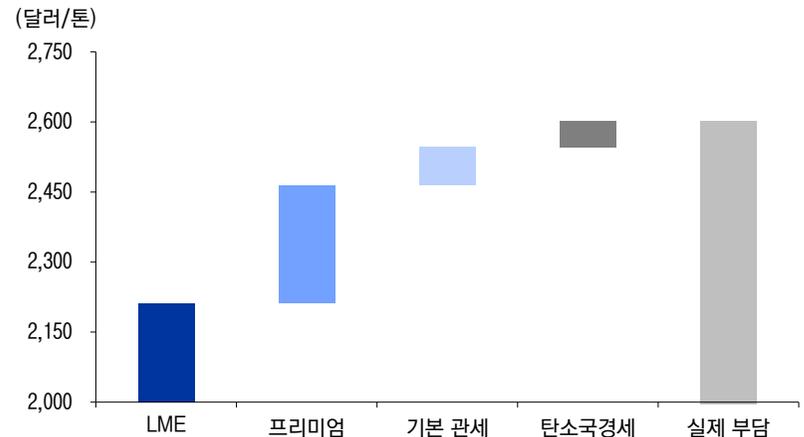
## 유럽, 구조적 문제에 직면한 전력난으로 불가항력 불가피



## 중국정부는 탄소중립 달성 위해 2023년부터는 전력 누진세까지 적용



## 유럽은 이러한 가운데 탄소국경세까지 적용 예정



자료: 중국발개위(NDRC), FACE, Wind, Bloomberg, 이베스트투자증권 리서치센터

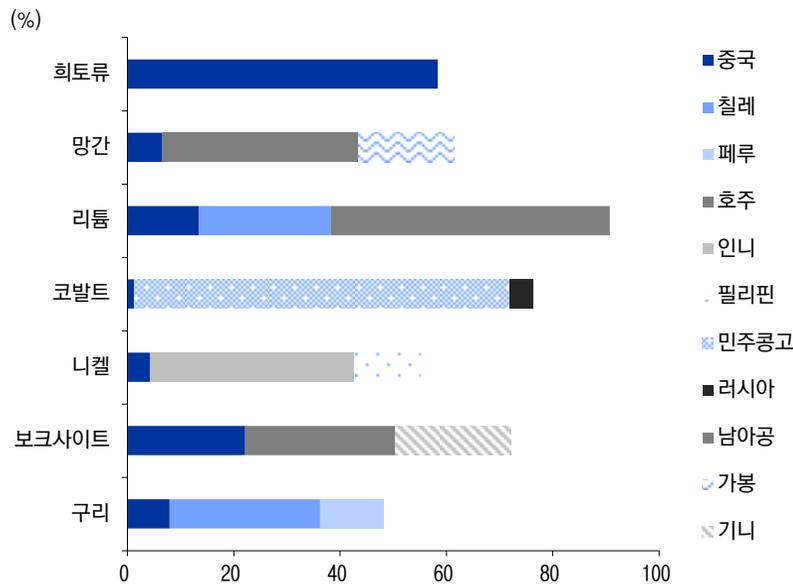
# 블록화 경제 역시 범서방세계의 공급부족 문제를 악화시킬 부분

## ● 바이든 美 행정부, 인플레이션 감축법(IRA) 통해 공급망 재편 시도. 이는 산업금속 주요 산지인 중국 + 러시아 배제하겠다는 의도

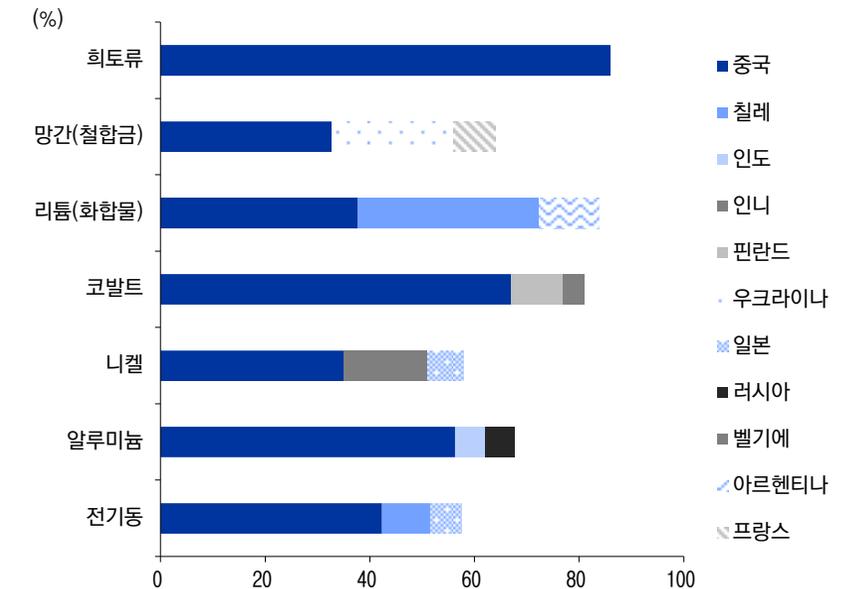
- 2022년 8월, 바이든 美 대통령은 IRA 법안 서명. 에너지 안보와 기후변화 대응 목적으로 EV 중고차에 대해 4,000달러, EV 신차는 최대 7,500달러까지 세액공제 제공
- 단, 세액공제 대상 EV 배터리는 미국 또는 미국과 FTA 체결한 국가에서 생산(채굴/제련)된 금속을 일정비율 이상 사용할 시에만 위 세액공제분의 50% 제공  
나머지 50%는 북미지역 생산/조립된 부품비율이 50% 이상일 시 제공

## ● 물론 예외 조항(북미 또는 미국과 FTA 미체결국에서 생산된 제품이라 할지라도 북미 또는 미국과 FTA 체결국에서 가공 통해 50% 이상 부가가치 창출 시 보조금 지급 대상으로 간주) 신설. 그러나 이는 과도기 위한 조치일 뿐 결국 방향은 중국 + 러시아 배제. '우려국가 또는 기업에서 생산된 핵심광물(스크랩 포함)과 부품에 대해서는 세액공제 제외'라는 조항은 언젠든 배제 가능하다는 의미. 사실상 범서방세계의 수급 불안정 요인

광산은 Non-China 지역이 주도



반면, 제련금속은 중국이 주도. IRA는 중국산 배제하겠다는 의미



# 결국 리사이클링이라는 대안이 요구되는 때

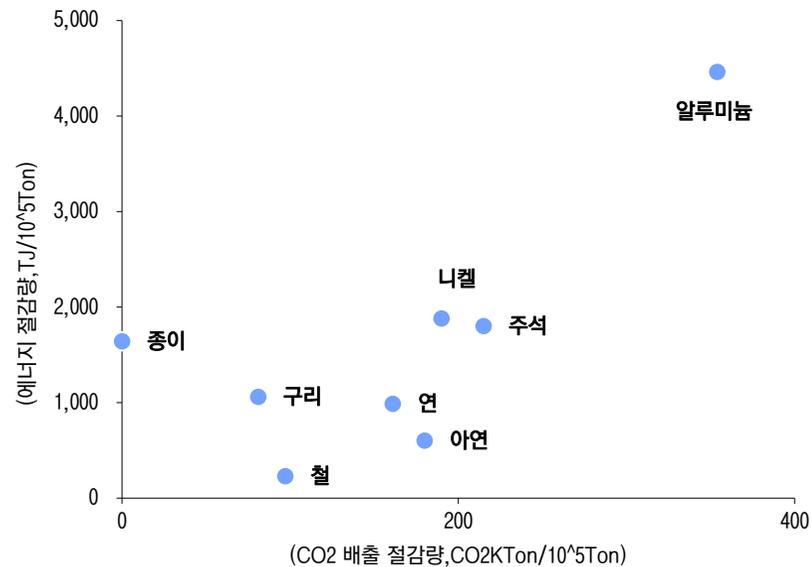
## ● 투자에 대한 광산의 보수적인 태도 + 탄소중립 정책 등이 산업금속의 공급부족 문제를 해결해줄 수 없다면 마지막 대안은 리사이클링

- 2차 지금(재활용 금속)의 발생원은 자가 스크랩(Return or Home Scrap)과 가공 스크랩(New Scrap), 노폐 스크랩(Old Scrap)으로 분류
- 자가 스크랩은 제련금속 생산 과정에서 발생하게 된 고순도 스크랩. 가공 스크랩은 가공기업들이 제품 제조하는 과정 중 발생, 노폐 스크랩은 유용성 소멸로 처리된 폐기물을 재사용에 적합하도록 재가공된 것

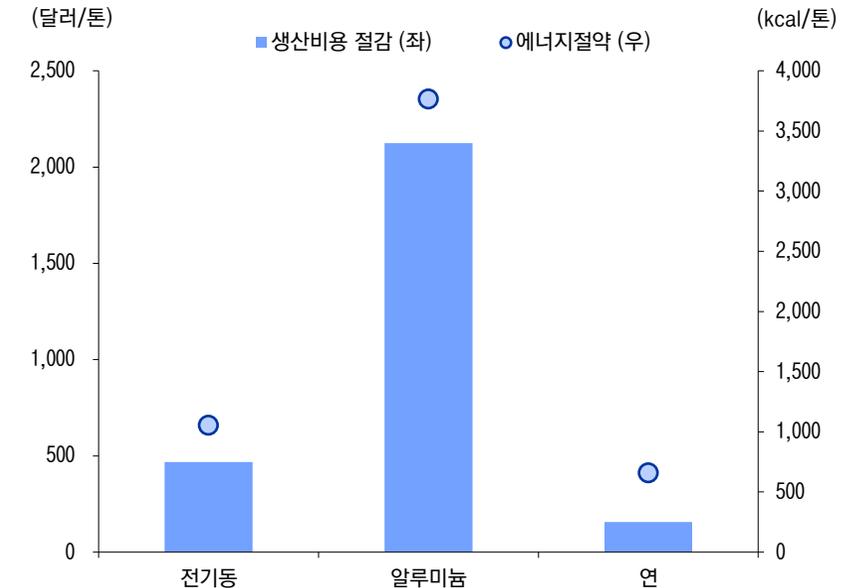
## ● 2차 지금은 1차 지금 대비 낮은 에너지 소비량 덕에 생산비용까지 절감 가능. 예로는 구리 스크랩을 재활용 시 64%의 에너지 소비 절감, 이를 통해 톤당 470달러의 생산비용 절감

## ● 낮은 에너지 소비량은 당연히 낮은 탄소배출량을 의미. 2차 지금은 탄소중립 정책 가이드라인 하에서 안정적인 조달창구

탄소배출량 + 에너지소비량 모두 절감할 수 있는 2차 지금



그 덕에 생산비용까지 절감할 수 있다

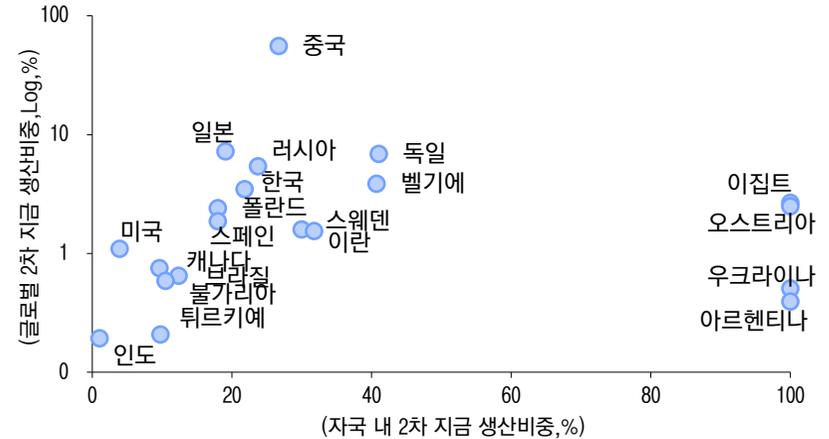


자료: Qianzhan, 손호상, 2020:《범용금속의 리사이클링》, p.21, 경북대학교출판부, 이베스트투자증권 리서치센터

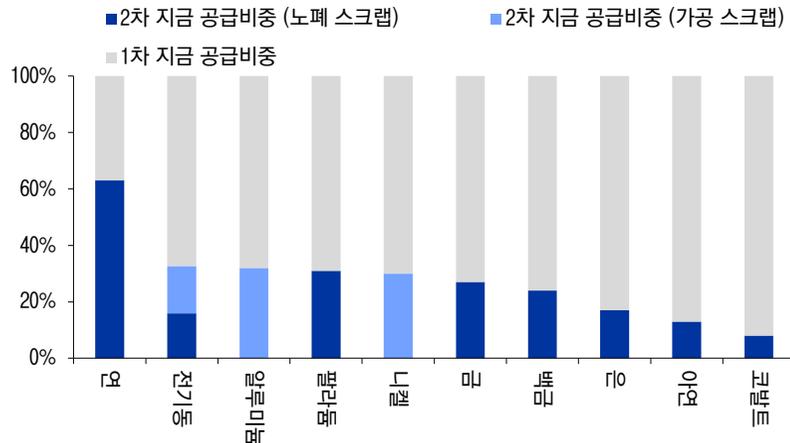
# 현저히 낮은 2차 지금 통한 공급비중, 그만큼 성장여력 높다는 의미

- 그 동안 재활용 금속 시장은 과거(2005~2012년) 광산의 과도한 투자에 따른 공급과잉 + 탄소중립 정책 출범 전까지 두드러지지 못했던 수요 탓에 사업성 + 생산능력 ↓
- 이 때문에 구리, 알루미늄, 니켈, 코발트 등 금속별 2차 지금 통한 공급비중은 연(내연기관차向 금속)을 제외하면 평균 27% 하회
- 선진국들은 1997년 교토 의정서에 따라 2차 지금 통한 알루미늄 공급비중 확대하기 시작한 바 있지만, 글로벌 전체 공급비중으로 보면 여전히 미미. 한편으로는 그만큼 성장여력이 높은 시장인 것을 의미

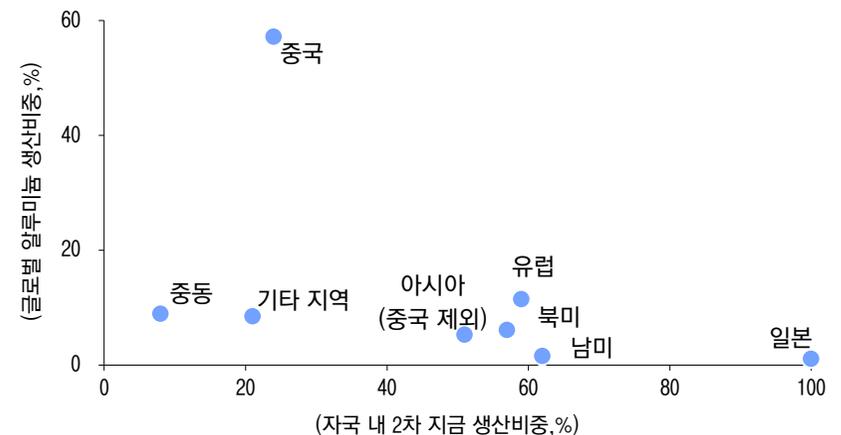
구리 2차 지금, 선진국이 2차 지금 공급 주도한다? 그렇지도 않다



2차 지금 통한 공급비중은 연을 제외하면 평균 27% 하회



알루미늄 2차 지금, 선진국 주도는 맞지만 전체 공급비중은 34% 수준



자료: BGRIMM, Wood Mackenzie, ICSG, IAI, USGS, 이베스트투자증권 리서치센터

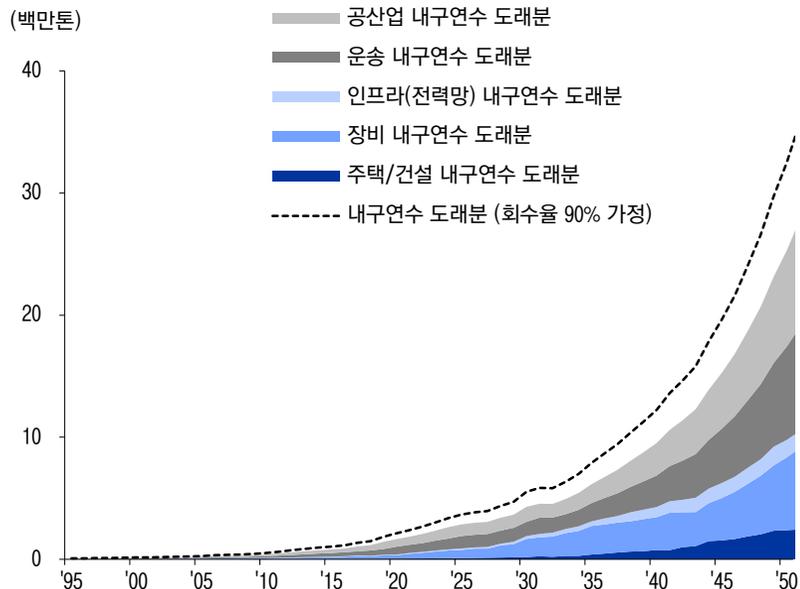
# 내구연수가 도래할수록 2차 지금 생산비용은 한층 더 절감 가능

## ● 금속 스크랩, 중국의 고도성장기 사용된 제품들의 내구연수 도래로 안정적 조달 가능

- 주택/건설에 사용된 구리의 내구연수는 평균 36.5년, 인프라(전력망), 제조/장비, 운송 등 여타 산업에서 사용된 제품의 경우 12~30년
- 제품별 회수율은 평균 83%. 제조/장비와 건설, 운송은 각각 90%, 85%, 85%, 캔과 일반 내구재의 경우 각각 69%, 50%
- 위 기준으로 적용할 경우 현재 2차 지금 생산에 사용 중인 스크랩은 1980~1990년 아시아의 네 마리 용의 비약적 성장기 당시 소비된 것
- 앞으로는 더 중요. 2001~2010년은 중국, 인도 등 신흥국의 고도성장기, 이들의 내구연수 도래분은 2025년 올해 대비 +37.6%, 2030년 107.0%씩 확대 예상

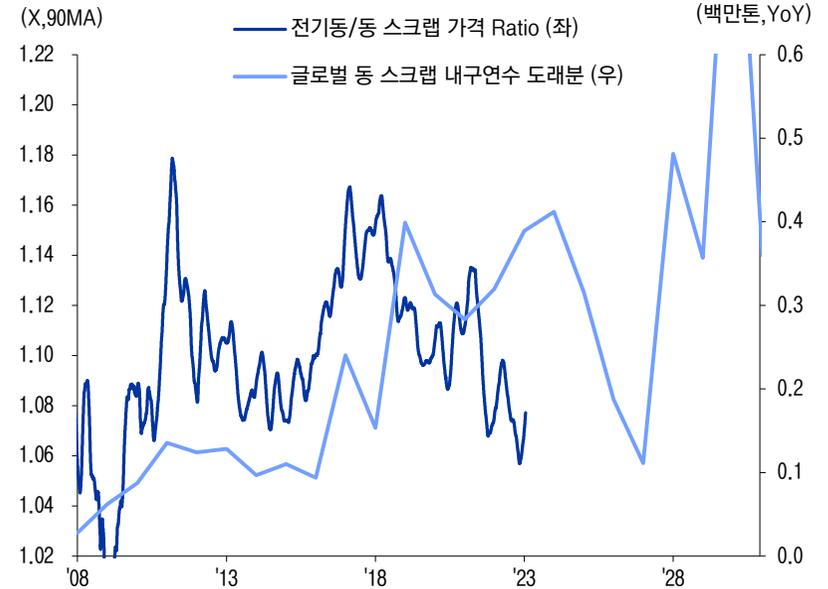
## ● 구리/구리 스크랩 가격 Ratio를 살펴보면 아직까지는 생산비용 부담 여전. 그러나 내구연수 도래분의 물량 증가는 2차 지금 생산비용을 장기간 동안 낮춰줄 것

### 내구연수 도래될 구리 제품들, 스크랩 물량이 대폭 급증할 것을 의미



주: 내구연수 도래분은 1995년(시작일) 기준  
 자료: IWCC, ICA, WBMS, ZZ91, Bloomberg, 이베스트투자증권 리서치센터

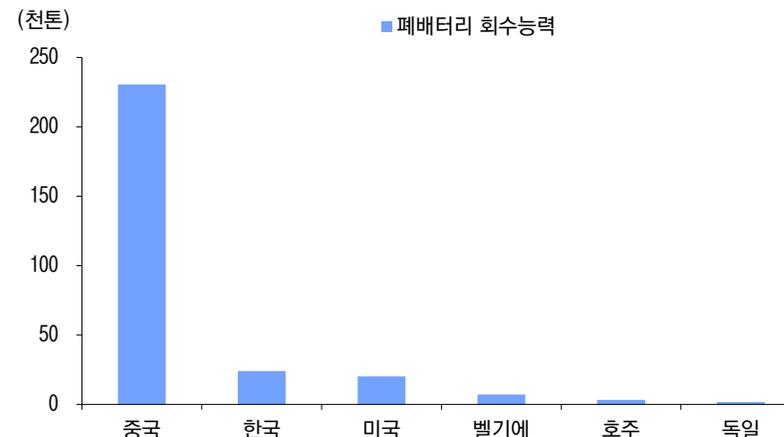
### 이에 맞춰 2차 지금 생산비용은 한층 더 절감될 수 있다



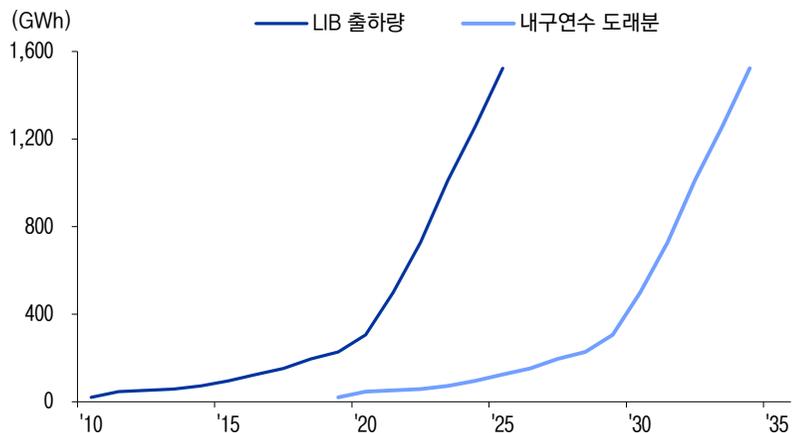
# 고순도 금속 필요한 xEV, 전력망 등 부문은 폐배터리까지 활용

- xEV를 비롯해 신재생에너지, 전력망 등은 Grade A 또는 이에 준하는 고순도 구리만을 소비. 이 때문에 A동, 상동, 파동 등 순도가 낮은 스크랩은 기술적 문제로 사용 제한적. 이는 여타 금속 역시 마찬가지
- 이 같은 문제점 보완하기 위한 용도 중 하나가 바로 폐배터리. 폐배터리의 내구연수는 10~15년, xEV 시장이 성장한 시점을 감안하면 내구연수 도래분은 2030년부터 유의미한 증가 가능. 이는 부족한 광산의 공급을 보완해줄 또 다른 2차 지금 원료

국가별 폐배터리 회수능력



폐배터리 내구연수 도래분은 점진적 확대될 방향



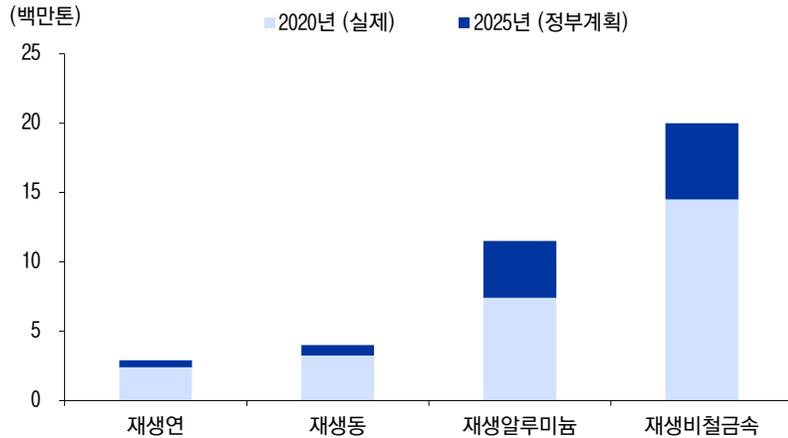
주: 내구연수 도래분은 2010년(시작일) 기준  
 자료: ASKCI, Marklines, BNEF, STCN, 이베스트투자증권 리서치센터

폐배터리별 금속 함량

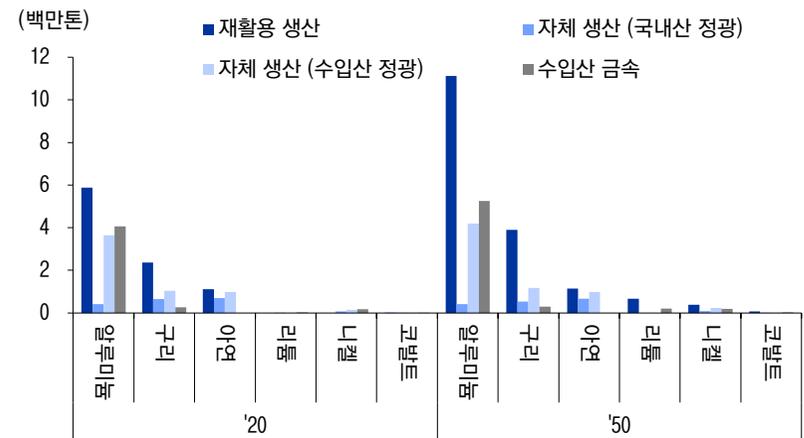
구분	금속 함량 (%)				
	니켈	코발트	망간	리튬	희토류
니켈수소 배터리	35.0	4.0	1.0	-	8.0
리튬코발트 배터리	-	18.0	-	2.0	-
인산철리튬 배터리	-	-	-	1.1	-
망간산리튬 배터리	-	-	10.7	1.4	-
삼원계	12.0	5.0	7.0	1.2	-

# 미래 산업금속의 공급은 광산이 아닌 2차 지금이 주도하게 될 것

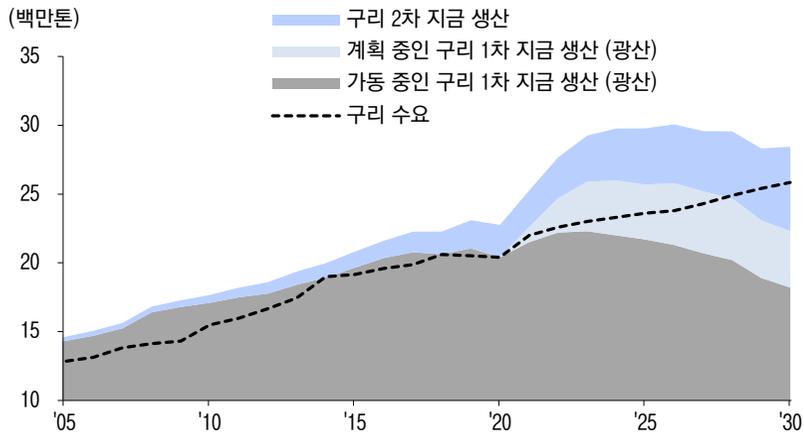
중국정부는 이미 2차 지금 활용도 제고 위한 지원책까지 마련



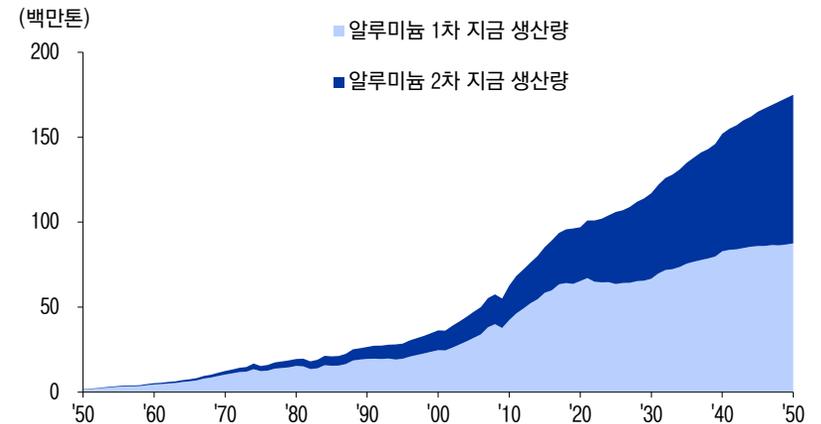
전력난 심각한 EU, 생산비용 낮은 2차 지금 활용 제고할 방침



미래 산업금속의 공급은 광산이 아닌 2차 지금이 주도할 것



일부 금속들은 2차 지금 통한 공급비중이 50%까지 확대될 것



자료: ICSG, IAI, IEA, S&P Global Platts, USGS, Harbor Aluminium, Bloomberg Intelligence, 중국발개위(NDRC), Eurometaux, 이베스트투자증권 리서치센터

## Part II

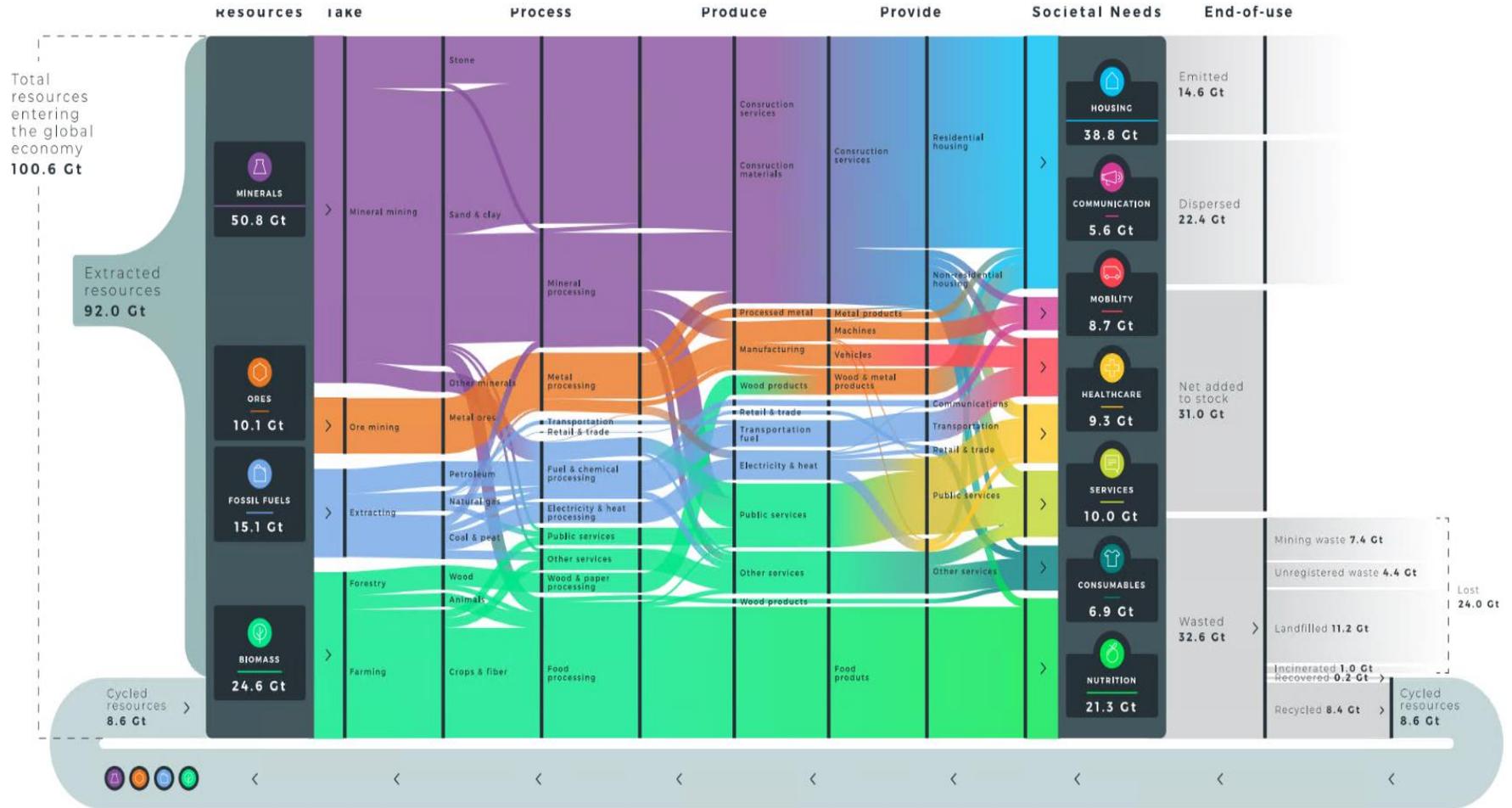
# 진입장벽 너머에 이너서클이 있다

### 제도 여건에서 찾는 방향성

- SDGs와 순환경제, 그리고 금속 리사이클링 산업의 성장성
- 해외 정책 동향: 폐기물 수출입 제한 조치, EU CBAM
- 국내 제도의 한계점: 2차 지금은 순환자원인가 폐기물인가
- 시장을 선점할 금속 채굴·가공 대형기업의 '이너서클'

# 여전히 선형적인 경제 구조

전 세계 순환자원 비중은 2018년 9.1%에서 2020년 8.6% 수준으로 역행



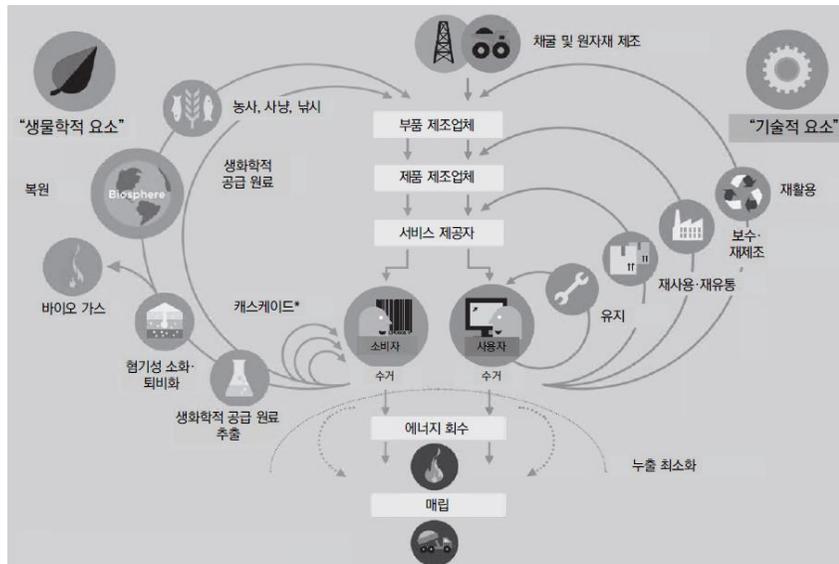
자료: CGR(2022), 이베스트투자증권 리서치센터



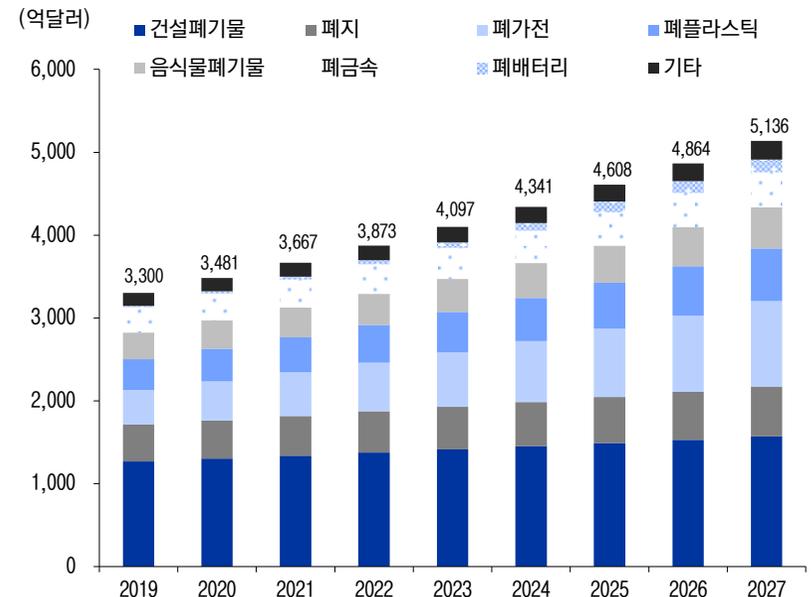
# 제품의 전 주기를 고려해 재활용 가능한 자원 순환 구조를 추구

- 순환경제는 재생 가능한 에너지원 사용을 목표로 하고, 독성 화학물질 사용을 최소화 및 추적·제거하며, 신중한 설계(디자인)를 통해 폐기물을 근절하려는 의도에 의해 복원되는(restorative) 순환경제 (Ellen MacArthur Foundation, 2013)
  - 생물학적 요소는 독성이 없고 퇴비화 등을 통해 생물계로 돌아갈 수 있으나, 기술적 요소가 포함된 제품은 복원이 불가능하므로 이를 재사용할 수 있도록 디자인해야 함
  - 사용자는 기술적 요소가 포함된 제품을 오래 사용하고, 생산자는 이미 사용된 제품, 부품 및 자재를 회수하여 활용(재사용·재유통, 보수·재제조, 재활용 등)해야 함
- 글로벌 재활용 시장은 순환경제가 점차 자리잡아감에 따라 연평균(2019년~2027년) 5.7% 성장할 것으로 전망
  - 향후 성장성 면에서 폐가전(CAGR 11.9%), 폐플라스틱(CAGR 7.4%)이 재활용 시장 전체보다 빠르게 성장하면서 시장 내 비중이 기존보다 확대될 전망이며, 절대 비중은 작지만 폐배터리(CAGR 31.8%)가 가장 빠른 성장 속도를 보일 것으로 기대

## 순환경제 구조: 생물학적 요소 및 기술적 요소



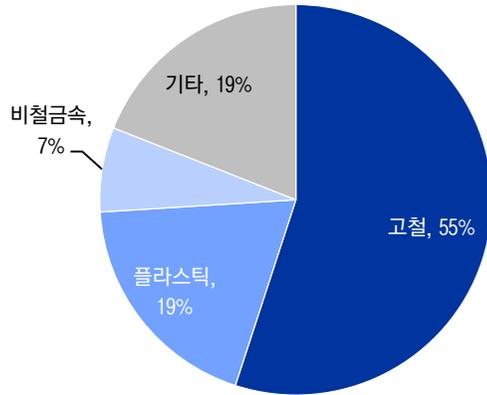
## 글로벌 재활용 시장 전망(종류별)



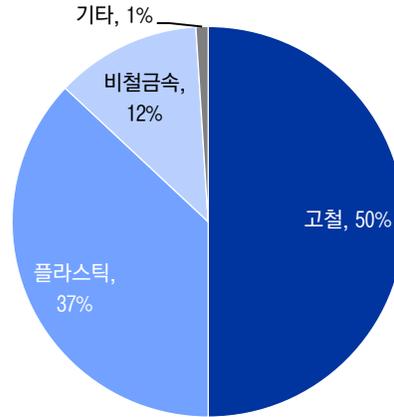
자료: Ellen MacArthur Foundation(2013), KIEP, PwC, 이베스트투자증권 리서치센터

# 세부적으로 보면 금속 추출 및 제련의 영역이 확대된다

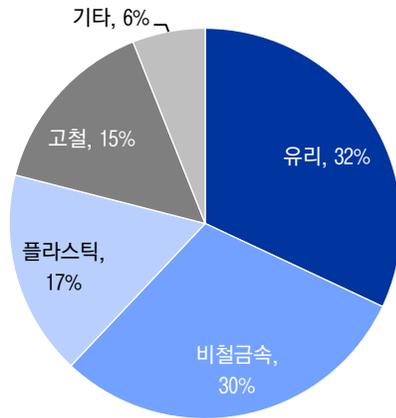
냉장고 구성성분



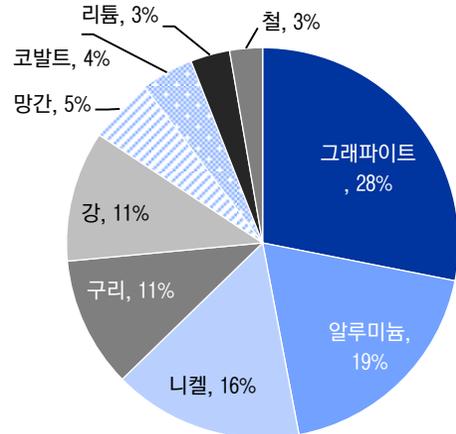
세탁기 구성성분



스마트폰 구성성분



EV 배터리 구성성분



건설폐기물 성분별 재활용시 탄소 배출량 변화

분류	공정 구분	탄소배출량 (kgCO2e)	재활용량 (ton)	단위당 탄소배출량 (kgCO2e)
콘크리트 재활용	운송	8.05	0.43	3.62
	재활용 공정	3.09		
	재활용 크레딧	-2.71		
	소계	8.43		
벽돌 재활용	운송	8.05	0.38	13.72
	재활용 공정	27.90		
	재활용 크레딧	-0.13		
	소계	35.82		
철강 재활용	운송	11.42	0.07	-117.72
	재활용 공정	911.26		
	재활용 크레딧	-2,733.77		
	소계	-1,811.09		
모탈 재활용	운송	8.05	0.01	0.12
	재활용 공정	3.09		
	소계	11.14		
	목재 재활용	운송		
재활용 공정	39.95			
재활용 크레딧	-52.61			
소계	-1.24			
합계				-100.4

자료: 한국전자산업환경협회, B.Bookhagen et al.(2020), Adamas Intelligence(2021), Wang et al.(2022), 이베스트투자증권 리서치센터

# 해외 정책 동향: 폐기물 불법 수출입 제한조치

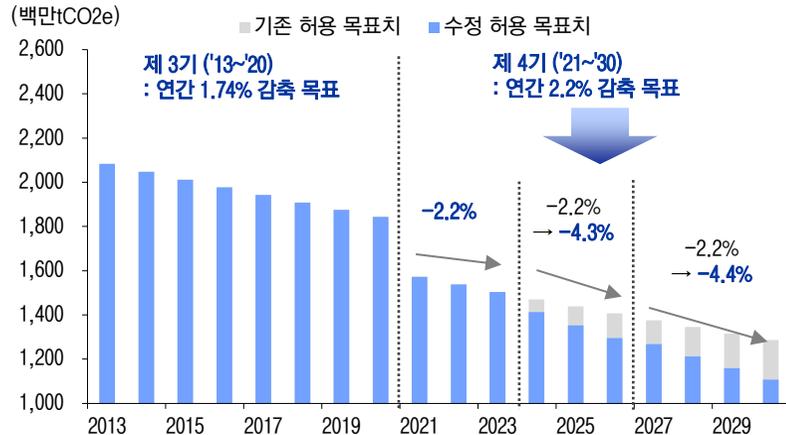
중국의 폐기물 수입 중단(2017~2018년)과 바젤협약 개정안 채택(2019년) 이후 폐기물의 무분별한 수입을 규제하는 움직임이 두드러짐

국가	발표시기	폐기물 수출입 제한조치 내용
중국	2017.07	• 폐플라스틱, 폐지 등 24종의 수입 금지조치 WTO에 통보
	2018.04	• 32종 고체폐기물의 단계적 수입 금지 발표
	2020.04	• 「고체폐기물환경오염방지법」 개정을 통해 2021년 1월부터 전면 수입금지 시행
베트남	2018.07	• 폐기물 수입 허가증 신규발급 중단
	2019.03	• 2025년부터 폐플라스틱 수입 전면금지계획 발표
태국	2018.08	• 폐플라스틱과 전자폐기물 수입 금지, 2년 이내에 모든 폐플라스틱 수입 금지계획 발표
말레이시아	2018.10	• 폐플라스틱 영구적인 수입 금지조치
필리핀	2019.05	• 환경부, 모든 폐기물 수입 금지조치를 준비
인도네시아	2019.11	• 폐기물 수입 규제 강화
	2021.07	• 기존의 폐기물(금속, 폐지) 수입 허가 기준(오염도 0.5%)을 완화하여 2%까지 높임
일본	2019.02	• 환경부 장관, 재활용 불가능한 폐플라스틱 수출 금지 발표

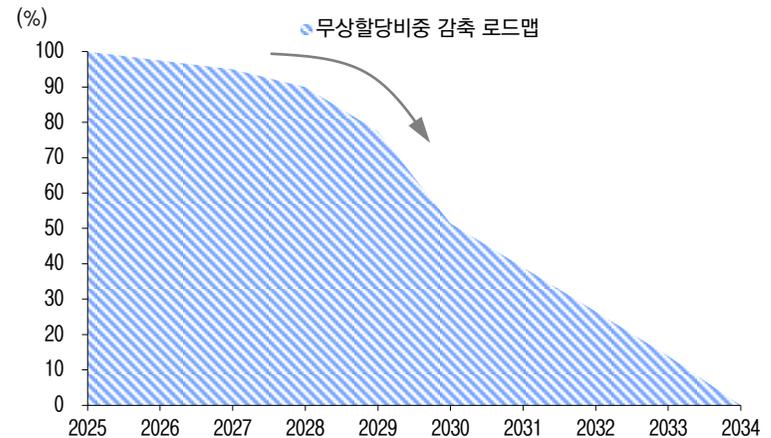
국가	발표시기	폐기물 수출입 제한조치 내용
EU	2020.12	• 2021년 1월부터 OECD 비회원국(개도국)에 재활용이 어려운 유해 플라스틱 폐기물의 수출 금지, OECD 국가간 수출입도 엄격히 규제(기준 강화)
영국	2021.11	• 환경 법안(Environment Bill)에 비OECD국가로의 폐기물 수출 금지 및 제한 규정이 포함
캐나다	2020.10	• 캐나다·미국, 유해하지 않은 폐기물의 안전한 관리와 국경간 이동에 대한 협약 체결
	2021.04	• 재활용 불가능한 폐플라스틱 수출 금지 법안(Bill C-204) 의회 환경위원회에서 채택
호주	2020.12	• 호주 최초의 폐기물 법안인 'Recycling and Waste Reduction Act' 상원 통과, 2021년 1월부터 플라스틱, 종이, 유리 등의 폐기물 수출 금지하는 내용
터키	2021.05	• 플라스틱(PE) 폐기물 수입 금지조치 발표
	2021.07	• 플라스틱 폐기물 수입 금지 철회, 강화된 면허제도 도입
한국	2020.06	• PET, PP, PE, PS 등 폐플라스틱 품목 수입 금지
	2021.01	• 바젤협약 개정안 발효에 따라 모든 폐플라스틱 수출입 통제 대상 폐기물로 관리 • 수입량이 많은 10개 품목의 수입 금지·제한 단계별 이행안 발표
	2021.10	• 「폐기물국가간이동법 시행령」 개정안 시행(불법 수출입 방지를 위해 과태료 상향, 폐기물 수출입자 보증보험 관련 제도 개선)

# 해외 정책 동향: EU CBAM 최종법안 확정, ETS 총량규제 강화

EU ETS(탄소배출권) 배출 총량 상한제 감축 목표 상향



무상할당비중 감축 로드맵 가속화



EU의 탄소중립 정책 변화와 최종 법안 내용

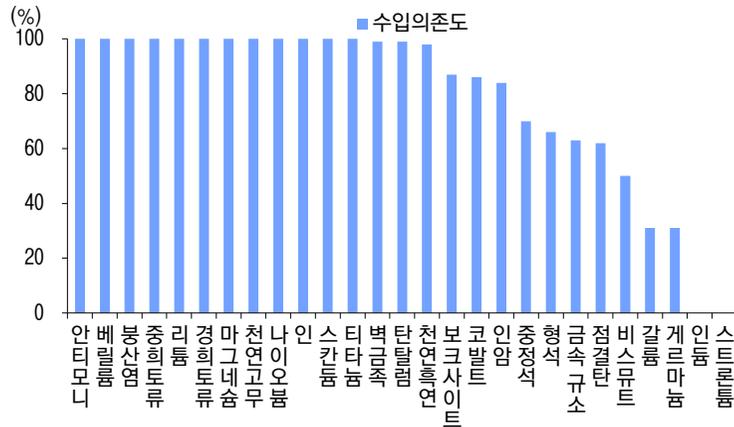
구분	발표일	대상품목	전환기간 (보고의무)	CBAM 시행	운영 기관	배출범위	EU ETS 무상할당 폐지
집행위(안)	2021.07.14	5개 철강, 알루미늄, 시멘트, 비료, 전력	2023년~2025년 (3년간)	2026.1월~	EU회원국 개별운영	직접배출	2026년~2035년 (10년)
이사회(안)	2022.06.29				중앙등록처 신설		
유럽의회(안)	2022.06.22	9개 (추가)플라스틱, 유기화학품, 수소, 암모니아	2023년~2026년 (4년간)	2027.1월~	중앙등록처 신설	직접+간접배출	2027년~2032년 (6년)
최종법안	2022.12.18	6개 철강, 알루미늄, 시멘트, 비료, 전력, 수소	2023.10월~2025년 (2년 3개월)	2026.1월~	중앙등록처 신설	직접+간접배출 (특정조건 하)	2026년~2033년 (8년)

자료: EC, ICAP, 대한민국정부, 이베스트투자증권 리서치센터

# 안정적인 원료 확보를 위한 '국제협력', '재활용'의 중요성 확대

- **주요국의 폐금속자원 리사이클링 기술개발 및 투자 동향**
  - EU: 자원순환형 사회 구축 및 러시아산 에너지 의존도 저감을 위한 고철 재자원화 신기술 개발·글로벌 광산 프로젝트 투자 추진
  - 미국: 핵심광물의 자국 내 생산역량 확대를 위한 가공기술 확보 관련 시설 내재화 및 우방국 중심의 공급망 구축 추진, 재활용 활성화를 위한 산업계에 설계 표준 채택 독려, 주정부·지자체의 단일 수거절차 마련 등 정책 제안, '인프라 투자 및 일자리법(IIJA)' 예산에서 핵심광물 재활용 관련 프로그램에 약 32억 달러 지원
- **우리나라의 경쟁력 있는 핵심산업 육성을 위해 핵심 원료에 대한 자체 생산역량 강화 및 국제 협력체계 구축 노력이 요구**

EU 핵심광물 수입의존도



자료: DOE, EC, 한국무역협회 국제무역통상연구원, 이베스트투자증권 리서치센터

국내 핵심광물 확보 전략 수립 방향

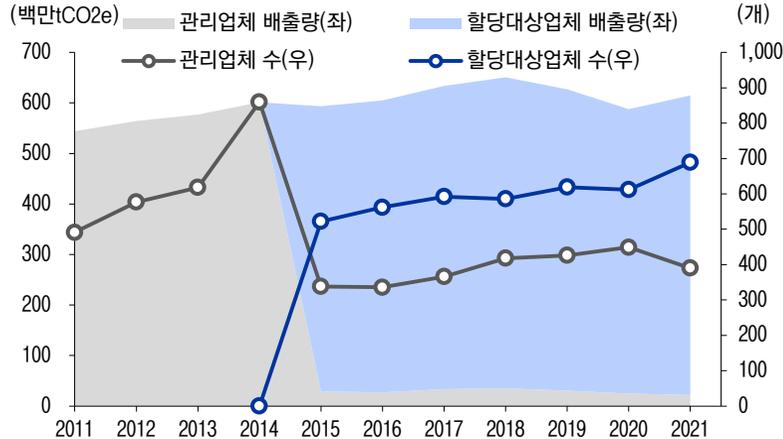
정책 목표	지원 방향
핵심광물 확보 기반 구축	물자흐름분석 시행
	범정부 컨트롤타워 설립
해외자원 확보 노력 강화	해외자원개발 지원 확대
자체 생산역량 강화	핵심광물 생태계 육성
	광물 재활용 확대
	핵심광물 저감 및 대체기술 개발지원
국제 협력체계 구축	자원보유국의 수출통제 대응
	국제협력체계 구축 및 참여 확대

미 인프라법(IIJA) 내 핵심광물 관련 세부 프로그램별 지원금액

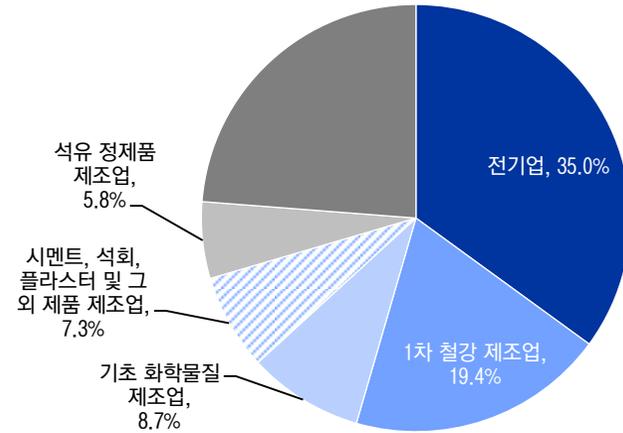
프로그램명	지원액(백만달러)
배터리 제조 및 재활용	3,000
배터리 소재 가공	3,000
배터리 및 핵심광물의 재활용	125
핵심광물 혁신, 효율성 강화, 대체기술 개발	600
핵심광물 공급망 강화	75
핵심광물 채굴 및 재활용 연구	100
리튬이온배터리 재활용 대회 개최	10
희토류 실증 시설 구축	140
희토류 수급 안정화	127
<b>합계</b>	<b>7,177</b>

# 국내 CBAM 대응책은 탈탄소 기술 개발과 탄소배출량 측정에 치중

ETS 할당대상업체 및 온실가스 배출량 추이



5대 온실가스 배출 업종이 총 배출량의 76%(2021년 기준)



국내 순환이용률 목표(안)

구분	현재(2021)	2030E	2050E
포장재(EPR대상)	81%	85%	90%
플라스틱	56%	60%	95%
섬유	30%	50%	70%
전기·전자제품	33%	50%	70%
자동차(대당)	89%	93%	95%
음식물(바이오가스화)	13%	52%	70%
건설자재 (천연자원 대체율)	73% (6.2%)	80% (20%)	90% (30%)

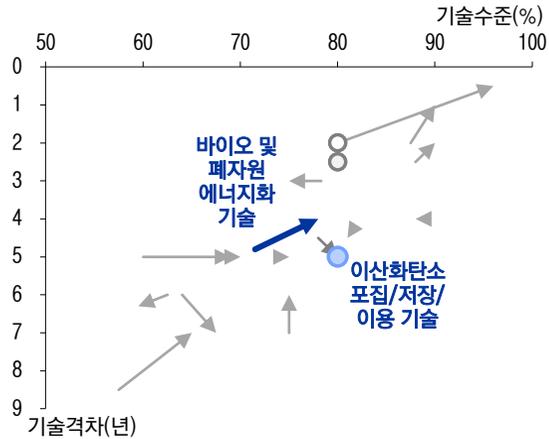
주: 자동차 부품인 전기차 배터리 순환이용률은 순환체계 구축 이후 추가 검토 예정  
 자료: NGMS, 산업통상자원부, 정부보도자료, 이베스트투자증권 리서치센터

정부의 국내 기업 대응역량 강화 지원 전략('22.12.26 발표)

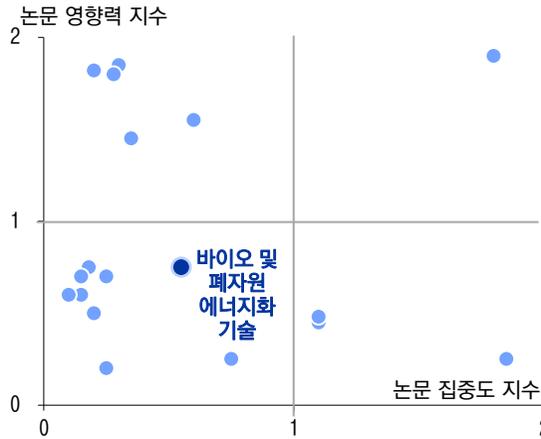
추진 과제	주관 부처
탄소 多배출 업종의 탈탄소화 기술개발 지원	산업부, 환경부, 기재부
중소·중견기업 등 수출기업 지원(설명회, 가이드북 제작 등)	산업부, 환경부, 중기부
배출량 측정 검·인증 비용 지원, 간이 MRV 시스템 개발	산업부, 환경부, 중기부
국내 검·인증 기관 육성 및 국제인정기구포럼 가입	산업부, 환경부, 기재부
국제표준 개발 및 제안	산업부
탄소배출량 산정 기초정보 데이터(LCI DB) 확대	산업부, 환경부, 기재부
금융시장 등을 이용한 탄소감축 환경 조성	산업부, 환경부, 기재부

# 폐자원 재활용이 갖는 중요성 대비 기술지원 미흡

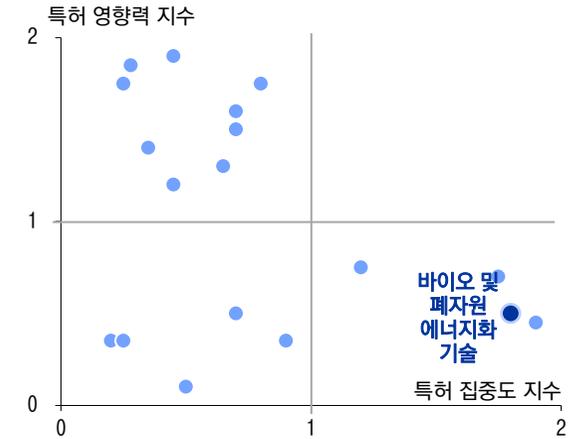
에너지·자원 분야 기술수준 및 기술격차



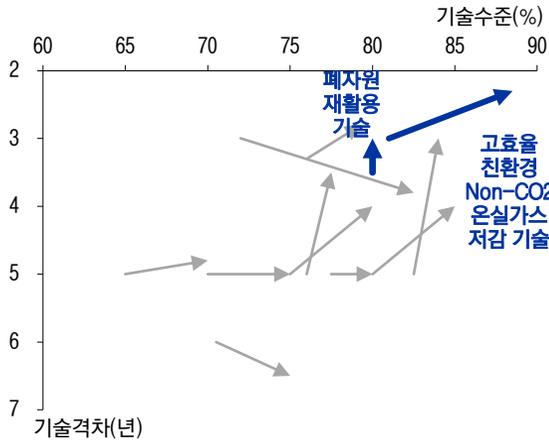
에너지·자원 분야 논문 집중도 및 영향력지수



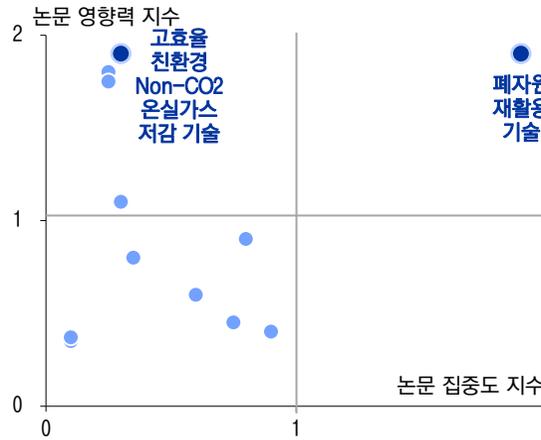
에너지·자원 분야 특허 집중도 및 영향력지수



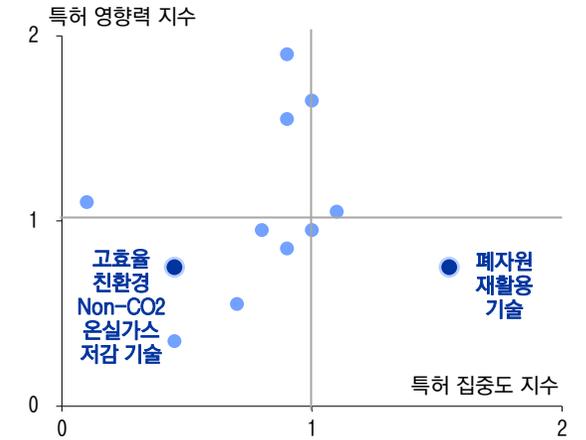
환경·기상 분야 기술수준 및 기술격차



환경·기상 분야 논문 집중도 및 영향력지수



환경·기상 분야 특허 집중도 및 영향력지수



자료: 과학기술정보통신부(2020), 이베스트투자증권 리서치센터

# 도시광산 발전에 걸림돌이 되었던 산업분류체계

## ● 2차 지금을 순환 '자원'이 아닌 '폐기물'로 분류

- 현행 국제표준산업분류와 한국표준산업분류(제10차)에 의하면, 폐기물 순환 과정은 자원 회수(recovery)와 재제조(recycle)로 구분하고, 주된 산업활동에 따라 원료재생업(E 수도, 하수 및 폐기물처리, 원료재생업, 36~39) 또는 제조업(C 제조업, 10~34)으로 분류하게 되어 있음
- 철강슬래그 파쇄, 선별, 폐기시 주된 산업활동에 따라 산업이 결정되는데, 폐기처리가 주를 이룰 경우 '382 폐기물처리업'으로, 폐기물 처리활동 없이 폐기물로부터 금속류를 분류, 분리해 파쇄, 분쇄하거나 화학적 처리를 통해 재생용 금속 원료물질로 전환하는 것이 주된 산업활동인 경우에는 '38312 금속류 원료 재생업'으로 분류

## ● 지난해 환경부에서 철스크랩(고철), 폐유리 등을 즉시 순환자원으로 인정하는 환경규제 혁신법안 대통령 보고

- 다만 국제 기준 합치성 부분과, 처리 시설에 대한 규제 등 현실적으로 넘어야 할 과제가 산재

### 금속 리사이클링에 대한 국내 산업분류 표준

업종	내용/예	구분
폐제품 해체 및 부품회수 (E7)	- 재사용 가능 부품 및 재사용 가능 자원의 회수 - 폐 자동차 해체 부품 회수	서비스
		건설   제조
		소재, 부품   기술 개발
		거래유통
금속 광물자원 회수 재활용 (E8)	- 금속자원 회수, 철스크랩, 전기·전자 산업에 서의 유기금속 회수 등	서비스
		건설   제조
		소재, 부품   기술 개발
		거래유통
		교육·홍보

### 순환자원 인정 확대 계획안 대상 제품(2022.08, 환경부)

구분	기준	대상(예)
개별 선정	- (법률) 2개 기준 - (시행령) 9개 기준 *2개 기준으로 완화 (2022.8~, 개정안 입법 예고)	① 액상 폐기물(폐식용유 등) ② 추가적인 가공(압축, 파쇄 등) 과정에 관계 없이 유가성이 높은 폐기물 [파렛트(목재·합성수지), PET압축품 등] ③ 소규모 사업장 발생 생활 폐기물(커피박 등) ④ 유기성 오폐수, 동물성 잔재물 ⑤ 유기성 폐기물(사용용도 확대)
지정 및 고시	- (법률) 2개 기준	① 폐지: (용도) 종이 및 종이제품의 제조원료 ② 고철: (용도) 금속성 제품의 제조원료 ③ 폐유리용기류: (용도) 유리용기제품의 제조원료 ④ 왕겨 및 쌀겨: (용도) 사료 및 비료 등 제조원료, 농업생산활동(축사갈래 등) ⑤ 굴패각: (용도) 탈유·무기성 화합물, 사료 및 비료 등 제조원료

# 다만, 제조업으로의 분류체계 개정 기대감은 높지 않다

한국표준산업분류는 국제표준산업분류(ISIC)의 방식을 따르고 있어 독자적인 기준을 적용하기 어렵다

구분	대분류	중분류	소분류	세분류	세세분류	폐기물 수출입 제한조치 내용
국제표준산업분류 (ISIC)	E	(36~39)				Water supply; sewerage, waste management and remediation activities(상수도, 하수도, 폐기물 관리 및 정화 활동)
		38				Waste collection, treatment and disposal activities; materials recovery(폐기물 수집, 처리 및 처분활동, 물질 재생)
			381			Waste collection(폐기물 수거)
			382			Waste treatment and disposal(폐기물 처리 및 처분)
			383	3830		<b>Materials recovery(물질 재생)</b>
북미표준산업분류 (NACIS)	56					Administrative and support and waste management and remediation services (행정 및 지원, 폐기물 관리 및 복원 서비스)
		562				Waste management and remediation services(폐기물 관리 및 정화 서비스)
			5621			Waste collection CAN(폐기물 수집(캐나다))
			5622	56221		Waste treatment and disposal CAN(폐기물 처리 및 처분(캐나다))
			5629			<b>Remediation and other waste management services(복원 및 기타 폐기물 관리서비스)</b>
				56291	562910	<b>Remediation services(복원 서비스)</b>
				56292	562920	<b>Materials recovery facilities(물질 회수 시설)</b>
			56299		All other waste management services(기타 폐기물 관리 서비스)	
한국표준산업분류 (KSIC)	E	(37~38)				자원순환사업
		38				폐기물 수집운반, 처리 및 원료재생업
			381			폐기물 수집운반업
			382			폐기물 처리업
				3821	38210	지정외 폐기물 처리업
				3822	38220	지정 폐기물 처리업
				3823	38230	건설 폐기물 처리업
				3824	38240	방사성 폐기물 수집운반 및 처리업
			383	3830		<b>금속 및 비금속 원료재생업</b>
					38301	<b>금속 원료 재생업</b>
					38302	<b>비금속 원료 재생업</b>

자료: 환경부, 이베스트투자증권 리서치센터

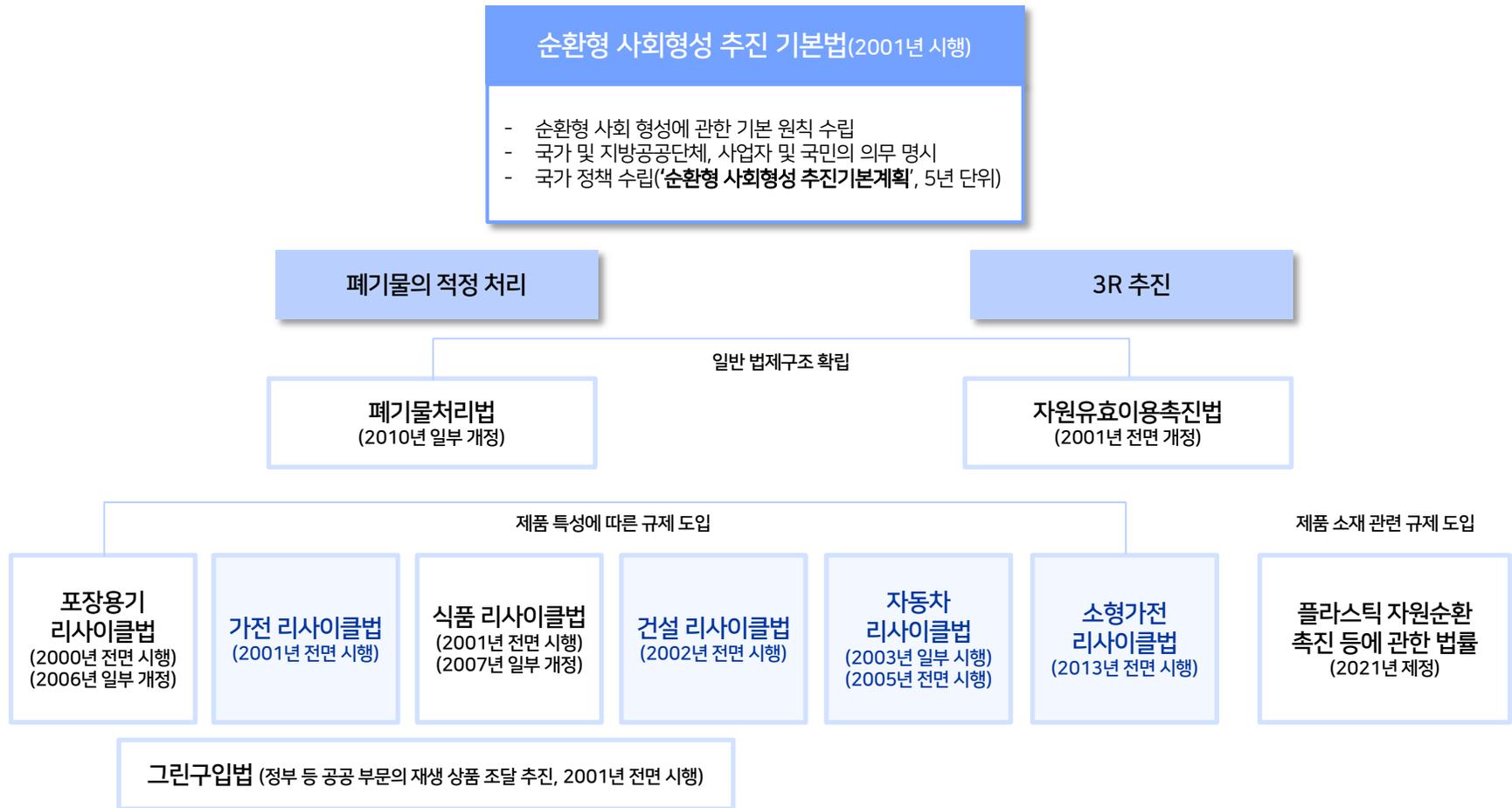
# 폐기물산업으로 분류될 경우 폐기물처리법의 규제를 받게 된다

## 폐기물관리법 규제 내용

구분	관련 조항	규제 내용
사업 허가	제25조 (폐기물처리업)	③ 제2항에 따라 적합통보를 받은 자는 그 통보를 받은 날부터 2년(폐기물 수집·운반업의 경우에는 6개월, 폐기물처리업 중 소각시설과 매립시설의 설치가 필요한 경우에는 3년) 이내에 <b>환경부령으로 정하는 기준에 따른 시설·장비 및 기술능력을 갖추어 업종, 영업대상 폐기물 및 처리분야별로 지정폐기물을 대상으로 하는 경우에는 환경부장관의, 그 밖의 폐기물을 대상으로 하는 경우에는 시·도지사의 허가를 받아야 한다.</b> 이 경우 환경부장관 또는 시·도지사는 제2항에 따라 적합통보를 받은 자가 그 적합통보를 받은 사업계획에 따라 <b>시설·장비 및 기술인력 등의 요건을 갖추어</b> 허가신청을 한 때에는 지체 없이 허가하여야 한다.
	제46조 (폐기물처리 신고)	① 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자는 <b>환경부령으로 정하는 기준에 따른 시설·장비를 갖추어 시·도지사에게 신고</b> 하여야 한다. 2. <b>폐지, 고철 등 환경부령으로 정하는 폐기물을 수집·운반하거나 환경부령으로 정하는 방법으로 재활용하는 자</b> 로서 사업장 규모 등이 환경부령으로 정하는 기준에 해당하는 자 ⑥ 폐기물처리 신고자는 신고한 폐기물처리 방법에 따라 폐기물을 처리하는 등 <b>환경부령으로 정하는 준수사항을 지켜야 한다.</b>
시설 요건	제29조 (폐기물처리시설의 설치)	② 제25조제3항에 따른 폐기물처리업의 허가를 받았거나 받으려는 자 외의 자가 <b>폐기물처리시설을 설치하려면 환경부장관의 승인을 받아야 한다.</b> 다만, 제1호의 폐기물처리시설을 설치하는 경우는 제외하며, 제2호의 폐기물처리시설을 설치하려면 환경부장관에게 신고하여야 한다.
운영 관리	제30조 (폐기물처리시설의 검사)	① 환경부령으로 정하는 <b>폐기물처리시설의 설치를 마친 자는 제30조의2제3항에 따른 폐기물처리시설 검사기관으로부터 검사를 받아야 한다.</b> 제29조제3항에 따른 변경승인을 받거나 변경신고를 한 경우로서 환경부령으로 정하는 경우에도 또한 같다. ② 제1항에 따른 폐기물처리시설을 설치·운영하는 자는 환경부령으로 정하는 기간마다 제1항에 따른 <b>검사기관으로부터 정기검사를 받아야 한다</b> ③ 제1항 또는 제2항에 따른 <b>검사에서 적합 판정을 받지 아니한 폐기물처리시설은 사용할 수 없다.</b>
	제31조 (폐기물처리시설의 관리)	② 대통령령으로 정하는 폐기물처리시설을 설치·운영하는 자는 그 <b>처리시설에서 배출되는 오염물질을 측정하거나 환경부령으로 정하는 측정기관으로 하여금 측정하게 하고, 그 결과를 환경부장관에게 제출</b> 하여야 한다. ③ 대통령령으로 정하는 폐기물처리시설을 설치·운영하는 자는 그 <b>폐기물처리시설의 설치·운영이 주변 지역에 미치는 영향을 3년마다 조사하고, 그 결과를 환경부장관에게 제출</b> 하여야 한다.
	제38조 (보고서 제출)	① 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자는 환경부령으로 정하는 바에 따라 <b>매년 폐기물의 발생·처리에 관한 보고서를 다음 연도 2월 말일까지 해당 허가·승인·신고기관 또는 확인기관의 장에게 제출</b> 하여야 한다. 1. 제4조나 제5조에 따른 폐기물처리시설을 설치·운영하는 자
징벌조항	제46조 (폐기물처리 신고)	⑦ 시·도지사는 폐기물처리 신고자가 다음 각 호의 어느 하나에 해당하면 그 <b>시설의 폐쇄를 명령하거나 6개월 이내의 기간을 정하여 폐기물의 반입금지 등 폐기물처리의 금지(이하 "처리금지"라 한다)를 명령</b> 할 수 있다. ⑧ 제7항에 따라 시설의 폐쇄처분을 받은 자는 그 <b>처분을 받은 날부터 1년간 다시 제1항에 따른 폐기물처리 신고를 할 수 없다.</b>
	제46조의2 (폐기물처리 신고자에 대한 과징금 처분)	① 시·도지사는 폐기물처리 신고자가 제46조제7항 각 호의 어느 하나에 해당하여 처리금지를 명령하여야 하는 경우 그 처리금지가 다음 각 호의 어느 하나에 해당한다고 인정되면 대통령령으로 정하는 바에 따라 그 처리금지를 갈음하여 <b>2천만원 이하의 과징금을 부과</b> 할 수 있다.

# 일본의 정책은 제품별 별도 법안을 설정, 관리해 부작용을 최소화

## 일본 순환경제 관련 법제 구조



# 결국 금속 생산·가공기업의 '이너서클'이 리사이클링 시장 주도 가능

## ● 리사이클링 스타트업에는 쉽지 않을 규제의 높은 벽

- 스타트업은 고유의 기술을 양산화하기 위한 시설 확보가 어려워짐. 이 경우, 테스트제품 납품 등이 어려워지면서 잠재 고객사와 업무적인 네트워크 형성에도 차질 발생
- 또한, 산업단지 내 입주가 가능한 산업군이 대체로 '제조업'에 국한되어 있어, 시설 확보가 필요한 기업들에 부당한 제약 조건에 대한 개선 요구가 이어지고 있음

## ● 네트워크와 기술력, 자본력을 보유한 금속 가공 대기업 위주로 초기 시장 선점, 이너서클이 공고해질 것

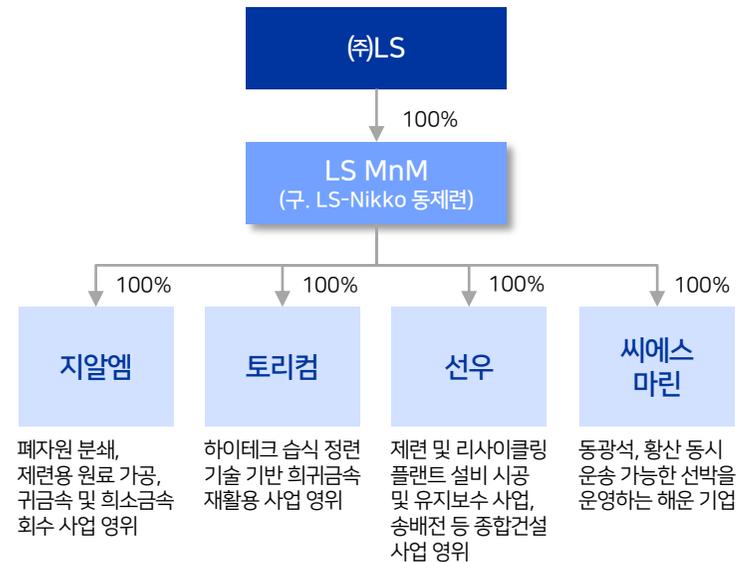
- 사업 초기의 스타트업이 진입하기 어려운 제도적 환경 하에서 상대적으로 경쟁 우위에 있는 쪽은 기존 금속 생산 및 가공 사업을 영위하는 대형 업체들일 것
- LS MnM(구. LS-Nikko 동제련)은 지역사회나 국내외 금속 생산·리사이클링 업체들과의 업무 제휴, 핵심 기술을 보유한 기존 사업체를 인수·지분투자 등의 방식을 통해 안정적인 밸류체인을 구축하고 생산시설, 기술 등 사업 경쟁력을 확보

### 국내 금속 제련 기업의 리사이클링 사업 진출 사례 (LS MnM)

날짜	내용
2008.02	충북 단양군과 유가금속 재활용 산업 투자 MOU 체결
2008.05	동스크랩 순환자원 자회사 <b>지알엠(GRM)</b> 법인 설립
2008.12	희귀금속 재활용 업체 <b>토리컴</b> 지분 100% 인수
2009.03	전자폐기물 재활용 업체 <b>리사이텍코리아</b> 지분 100% 인수
2009.11	미 폐PCB(전자스크랩) 처리 업체 <b>ERI</b> 지분 10% 인수
2010.09	납 재생업체 <b>화창</b> 지분 100% 인수
2011.05	자회사 지알엠, 충북 단양 매포자원순환농공단지내 금속재활용 <b>공장 준공</b>
2014.07	칠레 국영 구리생산기업 CODELCO와 귀금속 회수사업 영위 및 공장 건설을 위한 플라멘 프로젝트 협약 체결, <b>합작법인 PRM</b> 설립(지분 66%)
2015.05	자회사 지알엠, 리사이텍코리아 <b>흡수합병</b>
2016.05	합작법인 PRM, 칠레 북부 메히요네스에 귀금속 회수 공장 설립
2020.08	자회사 지알엠, 복합금속 리사이클링 원료 처리 생태계 구축을 위한 <b>MOU 체결(GSDK, 풍전비철)</b>

자료: LS MnM, 이베스트투자증권 리서치센터

### LS MnM 관계회사 구조도



## Part III

# 제련 기업들로부터 얻는 아이디어

### 결국 제련 기업이 장악할 시장

- 금속 리사이클링, 제련기업의 정통 영역
- 금속 리사이클링 사업의 수익구조와 핵심 경쟁력
- 폐배터리로 알아보는 건식공정이 필요한 이유
- 투자전략과 Case Study: 제련기업들의 준비 현황



# 금속 리사이클링, 제련 기업들의 정통 영역!

## ● 건식/습식 공정 모두 제련 기업들의 정통 영역!

- 제련기업들은 정광 제련뿐만 아니라 전자스크랩/폐금속의 리사이클링 사업에서 이미 건식/습식 제련 공정을 사용해오고 있음
- 전자스크랩 건식제련: 적절한 용재, 포집금속과 함께 용융한 후 유기금속이 함유된 합금/매트/슬래그로 분리 → 2차 분리정제공정
- 전자스크랩 습식제련: 전처리 공정 → 유기금속 성분들을 산이나 알칼리로 침출 → 용매추출, 화학침전, 이온교환법, 여과, 증류 등의 기술로 목적 금속 분리, 농축
- 전자스크랩 리사이클링 역시 건습식제련 방식을 융합해서 활용됨

## ● 폐배터리 리사이클링에서도 제련 기업들의 노하우 돋보일 수 밖에 없다

- 건식: 열분해 전처리, 건식 공정 각 단계에서 600 ~ 1500°C 사이의 온도를 제각각 최적화해야함. 대규모 설비와 투자비 필요 → 제련기업들의 노하우가 필요한 분야
- 습식: 정광의 선별, 금속의 순도를 높이는 공정 등에서 습식 공정은 항상 함께 도입되어 사용되어 왔음 → 제련기업들의 오랜 경험

### 폐배터리 건식 공정 재료와 조건 예시

소재	환원/용제	열처리 조건	후 침출	Efficiency wt. %	
				Co	Li
Polymer LIB	Al can, pyrolystie, SiO <sub>2</sub>	800 °C, 2 h	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> O	99.84	50.28
LiCo0.7Ni0.15O2	Activated carbon	700 °C, 1 h	C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> O <sub>7</sub> , Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , 1 M, H <sub>2</sub> O	>99	38.3
LiCoO2(56)	Graphite, NaOH 10 %	520 °C, 3 h	H <sub>2</sub> O	-	93.00
LiCoO2, LiMn2O4, LiNiO2	Graphite	400-700 °C, 0.5~1.5 h	-	-	-
LiCoO2	Al foil	600 °C, 1 h	NaOH 2.5 M	-	93.67
LiCoO2	NaHSO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O	600 °C, 0.5 h	H <sub>2</sub> O	72.56	0.53
LiCoO2	HNO <sub>3</sub> , (70 °C, 5h)	250 °C, 1 h	H <sub>2</sub> O	<0.1	>93
LiCoO2	NH <sub>4</sub> Cl	350 °C, 20 min	H <sub>2</sub> O	99	99

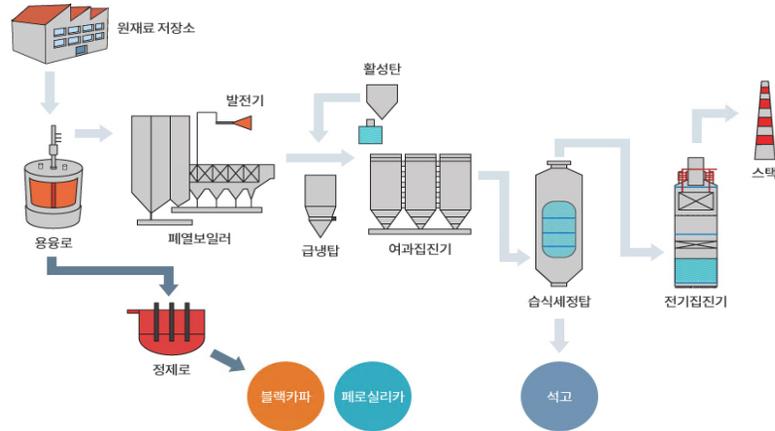
### 습식 제련 대표 활용 분야

활용	습식 공정	국내 대표기업
선광 공정	저품위 광석을 선별할 때 주로 침출법 도입	모든 제련기업들의 공통 공정
아연 제련	배소한 정광의 불순물을 황산으로 추출 → 전해 정련	고려아연, 영풍 등
구리 제련	마지막 정제 단계 전기분해	LS MnM, 고려아연, 영풍 등
니켈 제련	대기압 침출, 압력침출, 황산반응, 암모니아침출, 전해 등	고려아연, LS MnM 등
도시광산	화학적/전기적 정련	고려아연, LS MnM 등

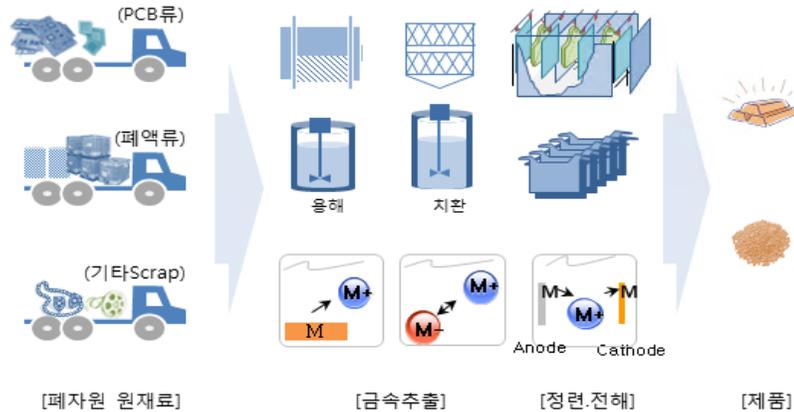
자료: 한국생산기술연구원, KORES, 이베스트투자증권 리서치센터

# 건습식 제련이 활용되는 전자스크랩 리사이클링 공정

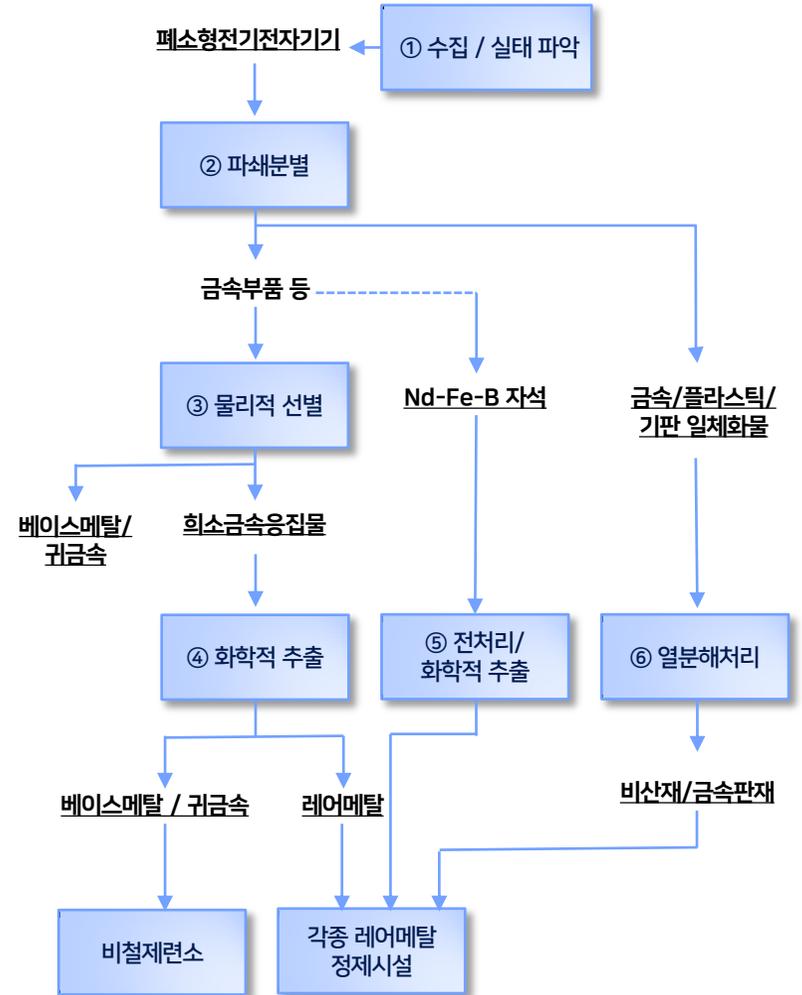
LS MnM 리사이클링 자회사 GRM 공정도(건식 → 습식)



LS MnM 리사이클링 자회사 토리컴 공정도(습식)

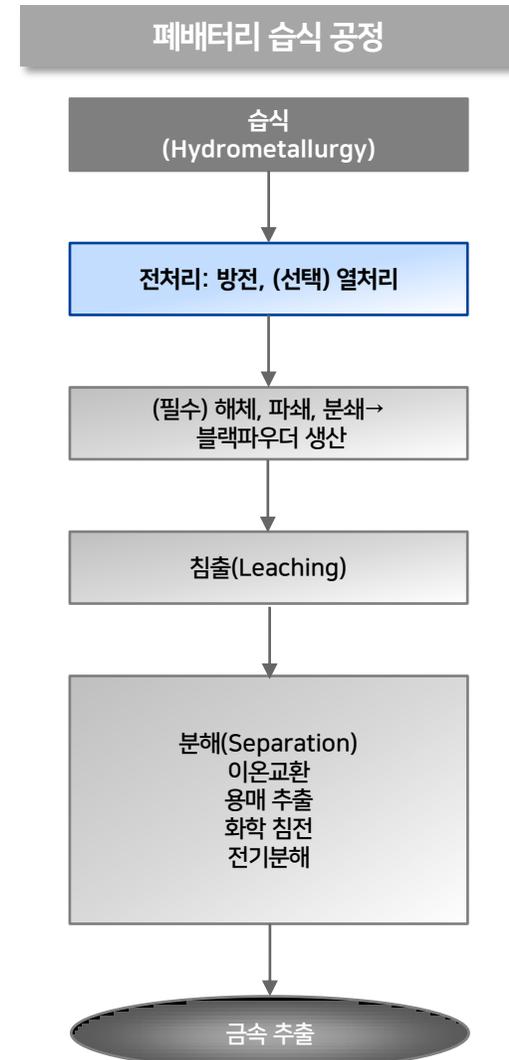
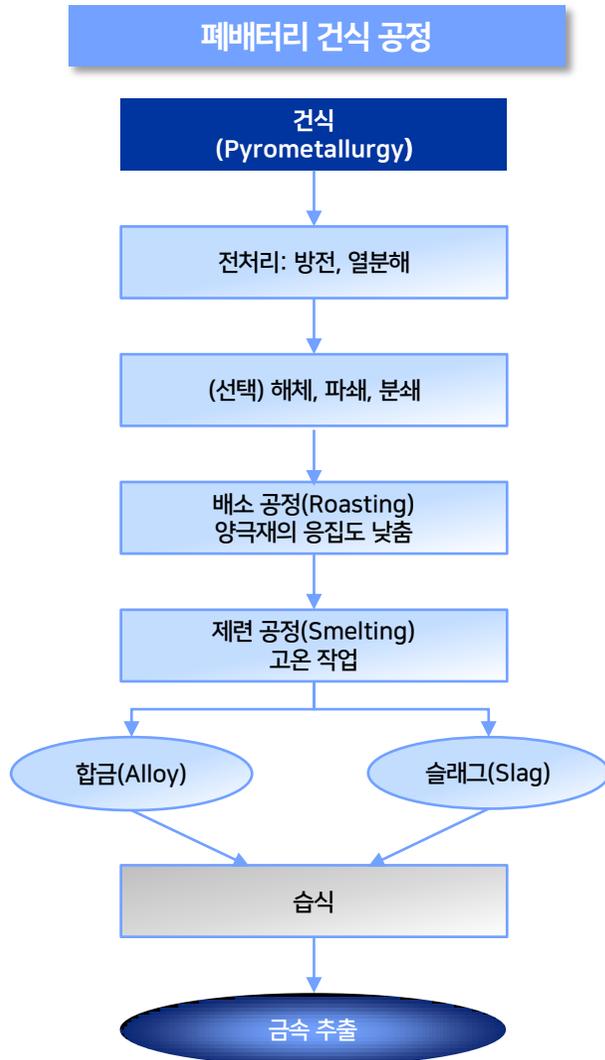


일반적인 전자스크랩 리사이클링 공정도(건식 → 습식)



자료: 토리컴, GRM, 한국지구시스템공학회, 이베스트투자증권 리서치센터

# 건습식 제련이 활용되는 폐배터리 리사이클링 공정

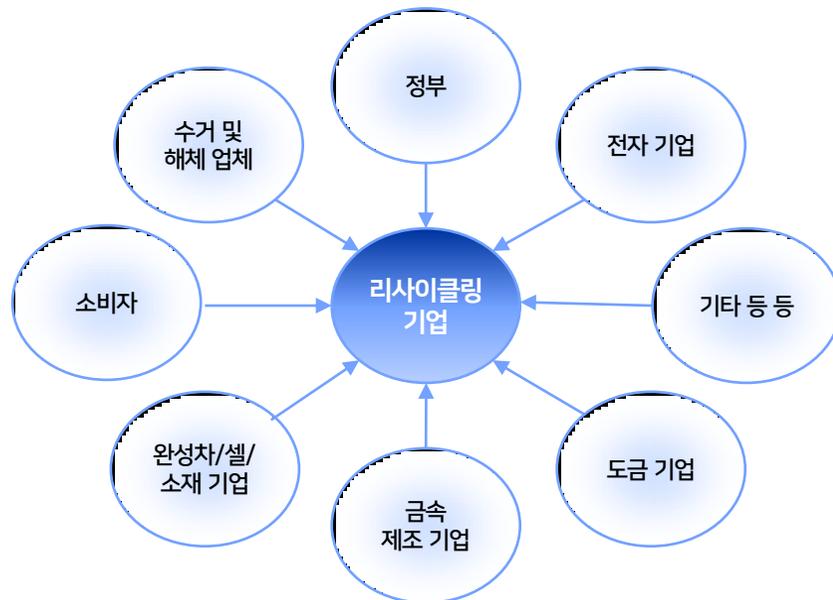


# 금속 리사이클링 사업의 수익구조와 핵심 경쟁력

## ● 결국은 제련기업과 유사한 수익구조

- 원료가 되는 폐금속, 폐스크랩, 폐배터리를 소유자들로부터 구매 → 원료의 가격은 함유된 금속 가치에서 회수율을 고려하여 책정됨
- 리사이클링 공정을 통해 추출된 순도 높은 금속은 시장가격(LME 가격 등)에 기반하여 판매됨
- 최종제품은 유가 금속으로 같고, 원료인 폐스크랩이나 폐배터리는 금속 정광에 대응됨
- 제련기업과 마찬가지로 리사이클링 기업들의 비용 중 대부분이 원료 구입 비용 → **핵심 경쟁력 ① 원료 확보 네트워크를 통한 이익 누수 방지**
- 리사이클링 기업들의 이익: 금속판매가 - 원료구입비용 + (α: 프리미엄, 소재 판매 등) → **핵심 경쟁력 ② 수직계열화를 통한 부가가치 창출능력**
- 우수한 금속 회수 능력은 금속판매를 최대화하고 원료 확보 협상력을 높여줌 → **핵심 경쟁력 ③ 규모의 경제와 공정 효율**

## 리사이클링 기업의 원료 구매처

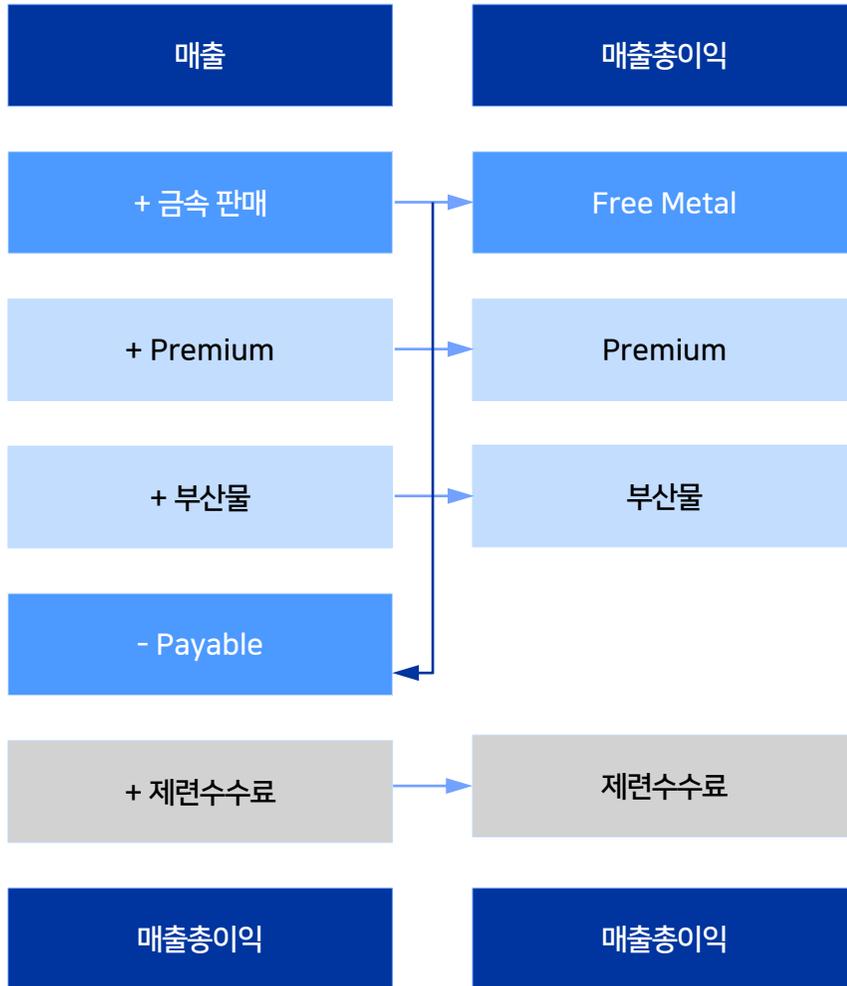


## LS MnM 자회사 토리컴의 귀금속 리사이클링 공정 중

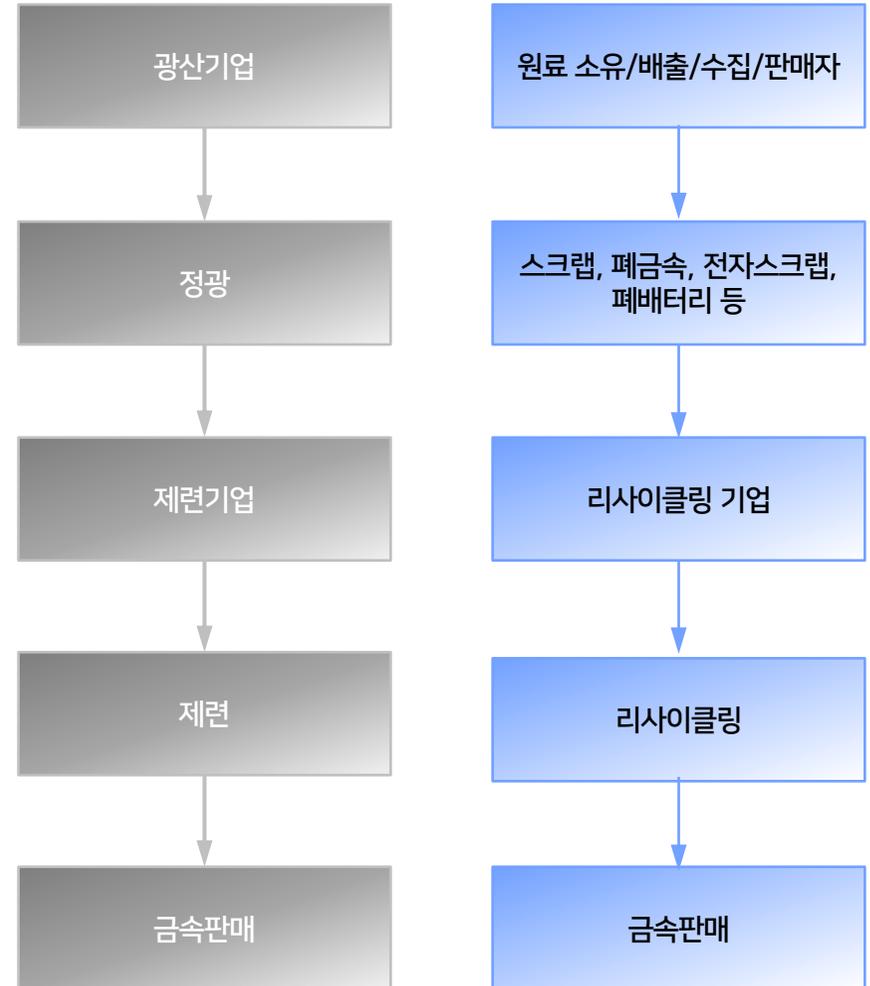
	단계	설명
1	샘플링	대표 sample 3EA 채취(내부분석용, 고객분석용, 보관용)
2	분석	유가금속 함량 분석(분석기기 및 방법 협의 결정)
3	합의	협의를 통한 양사간 분석치(유가금속 함량) 합의
4	추출	물리적/화학적 전처리 등을 통해 1차 불순물 제거
5	정련	화학적/전기적 방법 통한 순도 99.95~99.995% 메탈 정련
6	제품화	고객 요구 따라 plate/ingot/granule/powder 형태로 제품화

# 금속 리사이클링 사업의 수익구조와 핵심 경쟁력

제련기업의 수익 구조



제련 사업과 리사이클링 사업의 흐름



자료: 이베스트투자증권 리서치센터

# 폐배터리로 알아보는 건식 공정이 필요한 이유

## ● 폐배터리 리사이클링, 습식 하공정에만 주목했던 시장

- 건식상공정+습식하공정 융합 방식이 가장 보편적, 효과적 방법이고, 습식공정 마지막 단계에서 가장 비싼 금속인 리튬이 회수된다고 알려져 있음
- 습식 하공정의 기술경쟁력에만 주목했던 시장, 전처리 공정마저 모두 습식만 활용하는 벤처기업도 등장(Li-Cycle, Lithion 등)

## ● 습식공정, 규모의 경제 가능할까?

- 화학침출반응 효과를 높이기 위해 배터리를 셀 단위까지 최대한 해체 후 미세한 입자로 분쇄해야 함 → 배터리의 종류별 분류, 해체에 많은 인력과 시간을 필요로 함
- 화학침출반응의 오랜 시간 요구, 불순물 제거 및 고순도화 위해 공정 반복 필요, 금속회수율은 필요한 화학용매의 양에 비례, 폐오수 발생 문제
- 습식공정의 한계를 해결하기 위해서는 건식 상공정 도입, 분류 및 해체 작업 자동화, 친환경 용매 활용, 폐수 재자원화 등을 통한 폐수 저감이 필요함

## 건식 vs 습식공정 비교

	건식(Pyrometallurgy)	습식(Hydrometallurgy)
조건	고온 환경 필요(600~1500°C)	산, 침전 용매 필요
장점	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 대용량 처리 가능</li> <li>- 간단한 공정, 높은 효율</li> <li>- 산/알칼리 free</li> <li>- 투입 원료의 다양성 허용 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 리튬 등 더 다양한 물질 회수 가능</li> <li>- 단, 건식 전처리 없이는 니켈, 코발트, 구리, 리튬 등의 회수율 떨어짐</li> </ul>
단점	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 리튬 회수 위해 다른 추가 공정 필요</li> <li>- 에너지 사용 많고, 탄소 배출</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 폐오수 발생</li> <li>- 고순도 침출 위해 여러 번 반복 → 공정 효율 문제</li> </ul>

## 폐배터리 리사이클링 주요 기업별 공정

기업	지역	공정 채택
Umicore	유럽	건식+습식
Accurec	유럽	건식+습식
NHA	유럽	건식+습식
성일하이텍	한국	습식
새빛캠	한국	습식
에코프로CNG	한국	습식
포스코HY클린메탈	한국	습식
고려아연	한국	건식+습식
영풍	한국	건식
Dowa	일본	건식+습식
Brunp	중국	습식
GEM	중국	습식
Huayou Cobalt	중국	습식
Ganzhou Highpower	중국	건식+습식
TES	유럽	습식
Li-Cycle	미국	습식
Cirba Solutions	미국	습식
Redwood Materials	미국	건식+습식
Ascend Materials	미국	습식

자료: 한국생산기술연구원, 이베스트투자증권 리서치센터

# 폐배터리로 알아보는 건식 공정이 필요한 이유

## ● 건식 상공정을 거치는 이유 → 습식공정의 문제 해결, 습식공정 최소화&간소화

- 배터리의 가연성 유기성분을 안전하게 비활성화하고 분해하기 위함
- 잔류에너지를 제거하여 방전효과 극대화
- 유기물로 구성된 바인더 재료와 탄소를 효과적으로 제거하기 위함 → 리튬의 회수를 가능하게 만들
- 대부분의 리사이클링 기업들이 열분해 전처리를 거치거나(예: 성일하이텍, 포스코HY클린메탈), 건식 상공정의 범위를 넓히고자(Umicore, 고려아연, 영풍) 하는 이유임

## ● 비싼 금속인 리튬의 회수를 가능하게 한다

- 상공정에서 탄소가 완전히 제거되어야 이후 리튬 침출 과정에서 리튬이온 흡수를 막아 리튬 회수율을 높일 수 있음
- 유기화합물인 바인더는 양극활물질과 접착력이 강하기 때문에 이를 연소시켜 날려버려야 리튬 회수율을 높일 수 있음

## 습식 공정에서의 불순물 문제와 해결 방법 → 건식 공정 결합

물질	습식 공정에서 발생하는 문제	해결법
전해질	유기 염소 화합물과 유독 가스 형성, 산 생성 등	열분해 전처리
PVDF(분리막소재)	산에 용해 되지 않음. 폐기비용 증가	열분해 전처리
LiPF6	가스 형성, 장비 부식, 리튬 고갈	열분해 전처리
Mn	철, 알루미늄과의 교차 오염	건식 슬래그화
Al, Fe	침전, 폐기로 운영 비용 증가, 필터링 효율 저하	건식 슬래그화
플라스틱	추가 필터 비용, 소각 처리 비용	열분해 전처리
흑연	공장 시설에 폼 형성, 공정비용 증가	건식 환원 공정
리튬인산염	Ni, Co에 인산염 형성, 폐수와 가스 형성, 안전과 여과 문제	건식 슬래그화
실리콘	겔 형성, 추가 여과와 폐기 비용	건식 슬래그화

# 규모의 경제: 건식공정 노하우 있는 제련기업이 유리

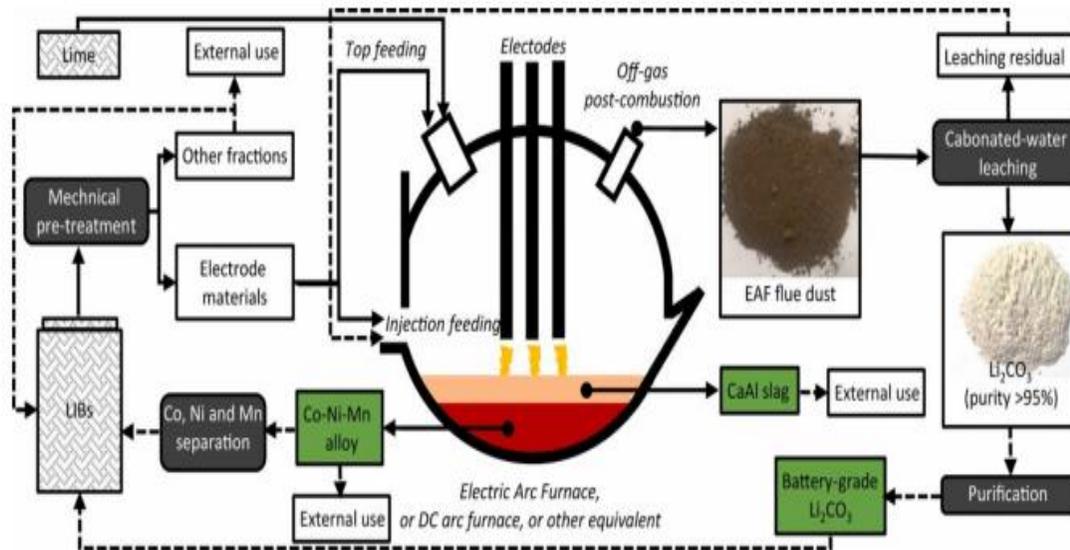
## ● 건식 공정의 장점: 대용량, 단시간, 환경 영향 최소 → 규모의 경제가 가리키는 방향

- 배터리의 해체를 최소화 할 수 있음. 배터리 종류 등 원료 다양성이 허용됨
- 습식 공정에 비해 한꺼번에 많은 용량을 빠른 화학반응으로 처리 가능
- 폐오수 발생 없음, 탄소배출 이외에 환경 문제 X, 이는 대기방출제어+CCUS 기술 등과 결합하여 해결 가능
- 건식 공정: 각 단계에서 600 ~1500°C 사이의 온도를 제각각 최적화해야 함, 대규모 설비와 투자비 필요 → 제련기업들의 노하우가 필요한 분야

## ● 건식 공정 범위 확대 위한 R&D 증가할 것

- 슬래그를 다른 가스와 반응 or 화학용매 대신 탄산수 침출 or 연진(연기와 먼지)에서 리튬 회수 or 고온환원용융공정 중 In-Situ 리튬 휘발 및 포집
- 실제 일부 리사이클링 기업들은 장기적으로 건식 단독공정 연구개발 계획 중(포스코HY클린메탈, 영풍, LS MnM 자회사 토리컴 등)

폐배터리 건식 공정 리사이클링 통한 리튬 회수 공정 흐름도



건식 공정 확대 계획 중인 기업

기업	내용
Umicore	열처리만이 아닌 건식 상공정 도입하여 전처리 및 습식공정 최소화, 간소화
고려아연	독자적인 건식식 용융공정 셀이 아닌 모듈까지만 해체 후 파쇄하여 전처리 과정 간소화
영풍	건식 공정 첫 단계에서 집진설비로 리튬 90% 이상 회수 기술 팩, 모듈 단계에서 파쇄하여 전처리 간소화
포스코HY클린메탈	2025년까지 습식정제기술 고도화, 장기적으로는 해체 공정 필요 없이 전기로에 폐배터리 직접 투입해 유기금속 추출 건식제련 개발 추진 중
성일하이텍	습식 고도화 및 폐수 저감뿐만 아니라 중대형 폐배터리 고온환원용융 기술 개발, 리튬 In-Situ 휘발 및 포집기술 개발 중
LS MnM(토리컴)	습식능력 배가 위한 전처리, 건식기술 개발 정련+소재화 연결 기술 개발

# 리사이클링 산업 투자전략: 제련기업이 주도할 것이다

## ● 리사이클링 핵심경쟁력: 원료 네트워크, 수직계열화, 규모의 경제

- 제련기업들, 도시광산업 영위해오며 글로벌 원료 확보 네트워크 선점. 건식식 공정의 융합 노하우로 대용량, 다양한 원료 처리 가능. 산업 소재 생산하며 부가가치 창출
- 공정에 대한 자신감으로 폐배터리 리사이클링 및 소재사업까지 확대 계획, 폐배터리 리사이클링 수요자들은 제련기업과 제휴를 늘릴 것으로 전망함
- Top Pick: 고려아연(Buy, TP 720,000원),
- 관심종목: LS MnM(비상장), Umicore(UMI.BR)

## 리사이클링 핵심경쟁력 비교 Case study

		POSCO홀딩스	고려아연	LS MnM	Umicore	Glencore	Sumitomo Metal Mining	성일하이텍	에코프로	Redwood Materials
금속스크랩, 산업스크랩, 전자스크랩	도시광산업 경험	포스코엔텍, 2014년 도시광산업 매각	전자스크랩, 금속스크랩	자회사 GRM, 토리컴	전자스크랩, 산업폐기물	전자스크랩, 금속스크랩	반도체스크랩 리사이클링	X	X	X
	원료 글로벌 네트워크	X	IGNEO Holdings 인수	국내외 전자기업들과 거래, 미국ERI 지분 10% 인수	전세계 네트워크	30개국 샘플링, 야금 시설 통해 원료 조달	X	X	X	X
	수직계열화	X	동박	귀금속 소재화 제품 (증착재 등)	촉매, 희소금속 화합물, 전자공학 소재 등	X	촉매, 전자재, 필름재, 패키징재 등	X	X	X
폐배터리	배터리/완성차 기업과 협력 및 네트워크	LGES로부터 폴란드 공장 원료 확보, 셀 메이커들과 협력하며 북미, 유럽 허공정 확장 계획	LG화학과 JV, IGNEO Holdings를 폐배터리 네트워크로 확장 계획	X	VW, 스텔란티스, 벤츠, 등 완성차 기업과 JV 유럽에서 2026까지 15만톤 처리능력 구축 후 미국 진출계획	X	그룹사 스미토모상사, Nissan 배터리 재 사용 협력	국내 셀3사 고객으로 확보, 현재 5개국 → 10개국 확장	LGES와 장기공급계약, 미국 Ascend Materials와 협력	VW, 아우디, 도요타, Tesla, Panasonic, Ford, Volvo와 협력, 미국뿐 아니라 유럽도 진출 계획
	수직계열화	리튬, 니켈, 전구체, 양극재, 음극재	황산니켈, 전구체	황산니켈	양극재	X	양극재	수산화리튬, 니켈 코발트용액, 고순도구리 등으로 확대 계획	전구체, 양극재	양극재, 음극재 생산계획
	폐배터리 공정	건식전처리+습식	건식상공정+습식	건식, 습식	건식상공정+습식	습식전처리 기업들과 협력, 습식	건식상공정+습식	건식전처리+습식	습식	건식상공정+습식

자료: 이베스트투자증권 리서치센터

# Case study① 고려아연

## ● 오래 전부터 해오던 도시광산 사업

- 주로 통신장비로부터 발생하는 PCB웨이스트, 스마트폰 리튬이온배터리 등 전자스크랩 재활용 → 동, 금, 은, 팔라듐 등의 유가 금속 추출

## ● 미국 전자스크랩 원료 업체 인수 → 도시광산업의 확장, 폐배터리 수거 네트워크로 확대 가능

- IGNEO Holdings 인수: 미국 전자스크랩 수거 및 파쇄하여 중간재를 판매하는 도시광산 기업. 미국 자회사 Pedalpoint Holdings를 통해 지분 100% 인수  
 - 의도: 자원순환사업의 속도감 있는 추진, 원료 구매 과정에서 발생하는 잠재적 이익 누수 방지, 동박 원료 수급 리스크 완화, 폐배터리 자원 확보 모색

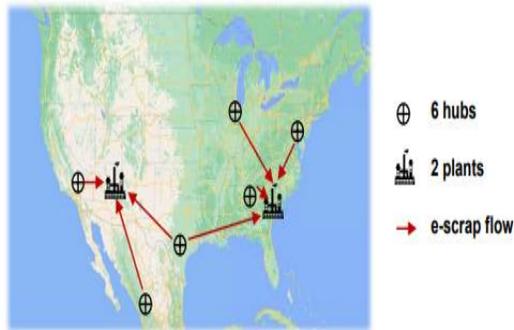
## ● LG화학/한화와 자사주 교환 통한 긴밀한 협력 → 리사이클링 원료 확보 협력으로 확장 가능

- 페스크랩, 폐배터리, 폐태양광 패널 원료 확보 가능

### IGNEO Holdings 개요

- 전자스크랩 재활용 기업
- 전자스크랩에서 구리 정광 추출 기술 보유
- 전자스크랩의 순도를 높인 중간재를 생산하여 제련기업들이 더 효율적으로 유가금속 추출 가능
- 2023년 10,000TEU 중간재 플랜트를 미국 동부 Savannah 항구에 오픈 계획
- 이 중간재를 고려아연으로 들여와 리사이클링 구리 생산하여 동박의 원료로 활용할 계획
- 지배구조: 고려아연 100% 자회사 Pedalpoint가 IGNEO 지분100% 인수
- Hub and Spoke 전략으로 북미 추가 증설 예정 (6 Hub, 2 Spoke) 폐배터리 네트워크로 확장 가능

### IGNEO 증설 계획: Hub and Spoke 전략



\* Source: Google maps, Korea zinc, igneo

13

### 11/25 자기주식 교환 내용

처분대상	제휴강화 내용	처분주식수 (주)	지분율 (%)
(주)LG화학	리사이클링, 이차전지 소재사업	391,547	1.97
(주)한화	수소 밸류체인 사업, 탄소포집 시설 건설, 해상풍력 공동 개발, 광산 관련 자원개발	238,358	1.20
Urion Hodings	니켈제련 합작사업	307,678	1.54

자료: 고려아연, IGNEO Holdings, 이베스트투자증권 리서치센터

# Case study① 고려아연

## ● 수직계열화 1) 동박

- 2022년 연 1.3만톤 양산능력, 2027년까지 연 6만톤 증설 계획. 국내 주요 배터리 고객사 확보 가능
- 원료용해, 전해효율 극대화, 전해액 제조 및 관리에 기술 우위 보유, 자체적으로 고순도 리사이클링 구리 원료 공급 가능

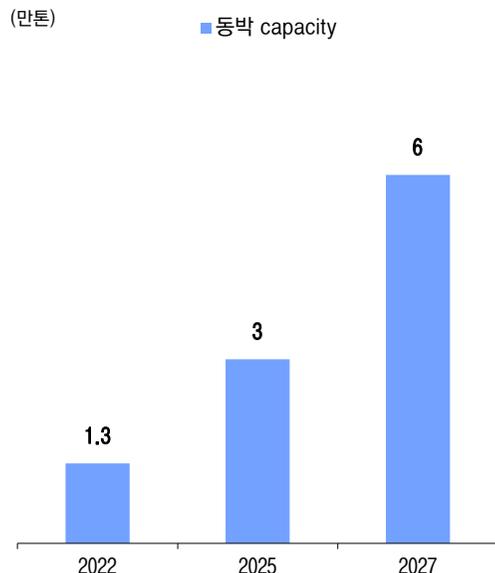
## ● 수직계열화 2) 전구체 원료 황산니켈

- 자회사 кем코(KEMCO), 황산니켈 생산능력 8만톤 → 10만톤 증설 계획
- 오랜 기간 거래해 온 사업파트너 Trafigura 등으로부터 안정적 원료 공급 가능, Trafigura 자회사 Union Holdings와 지분 스왑으로 협력 강화

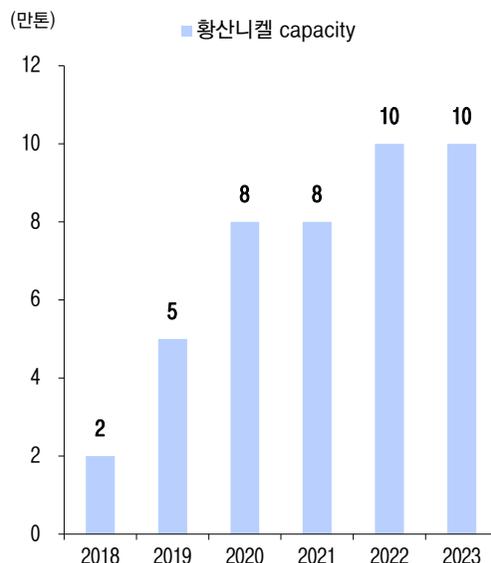
## ● 수직계열화 3) 전구체

- 고려아연 계열사 KEMCO와 LG화학, 전구체 및 리사이클링 JV 추진 중

### 동박 Capacity



### 황산니켈 Capacity



### LG화학과의 전구체 사업 협력 내용

한국	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 한국전구체주식회사 설립 ( кем코 51%, LG화학 49%)</li> <li>- 2023년 공장 준공 및 시운전, 2024년 양산 목표</li> <li>- 전구체 2만톤과 리사이클 니켈 6천톤 생산능력 계획</li> <li>- 전구체 5만톤까지 확장 고려 중</li> </ul>
북미	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IRA 충족을 위한 원료 발굴 등 포괄적 사업 MOU</li> <li>- 북미에서 전구체 및 리사이클링 협력</li> </ul>

자료: 고려아연, 이베스트투자증권 리서치센터

# Case study② LS MnM (舊 LS-Nikko 동제련)

## ● 자회사 GRM, 리사이클링 원료 매입부터 중간재 생산까지

- 산업 부산물 및 금속 스크랩에서 동, 금, 은, 팔라듐 등을 함유한 중간재(블랙카파, Black Copper) 생산 → 추가 가공, 고순도화 거쳐 전선/케이블/전자부품 소재 활용
- 2011년 단양공장 준공. 첨단 용융로 공법. 원료 매입과 수거, 리사이클링 중간재 생산까지 담당

## ● 자회사 토리컴, 리사이클링 원료 매입부터 이차전지 소재 생산까지

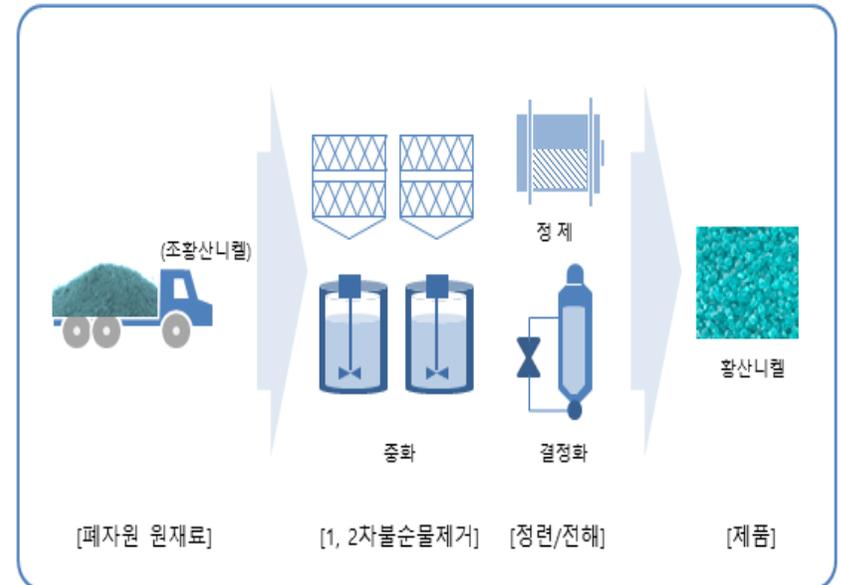
- PCB스크랩, 저순도 금속, 폐전선 등 매입해 99.99% 이상의 고순도 귀금속 추출
- 2009년 인수. 습식분야 국내 점유율 1위. 리사이클링 원료 매입 및 임가공 거래
- LS MnM의 구리 제련 부산물을 원료로 하여 이차전지 소재인 황산니켈도 생산 계획. 2023년 1월 본격 공장 가동 예정

### GRM의 제품 중 하나인 블랙카파(Black Copper)



자료: GRM, 토리컴, 이베스트투자증권 리서치센터

### 토리컴의 황산니켈 생산 공정



# Case study② LS MnM (舊 LS-Nikko 동제련)

## ● 2009년 미국 전자스크랩 처리 업체 ERI 지분 10% 인수

- 전자스크랩 발생량이 많은 미국에서 선제적인 원료 확보 움직임
- ERI는 미국에서 발생하는 전자스크랩의 5%를 처리하고 있음. 전자스크랩 회수, 해체, 데이터 파기, 파쇄하고 있으며, 태양광 패널 리사이클링도 진출
- 미국 전역에 9개의 인증시설 운영. NAID AAA, R2, e-Stewards 인증을 모두 보유한 유일한 시설. 전자제품 수령~최종 처분까지 데이터화하여 관리

## ● 글로벌 귀금속 회수 시설 보유

- 2014년 칠레 국영 구리생산기업 Codelco와 귀금속 회수사업 영위 및 공장 건설을 위한 플라멘 프로젝트 협약 체결, 합작법인 PRM 설립(지분 66%)
- 2018년 가동 시작, Codelco의 제련소에서 발생하는 Slime을 원료로 공급받아 귀금속 회수공장에서 금, 은, 셀레늄, 팔라듐 등 귀금속 분리 회수

ERI 시설 분포



자료: ERI, PRM, 이베스트투자증권 리서치센터

Planta Recuperadora Metals



# Case study③ POSCO홀딩스

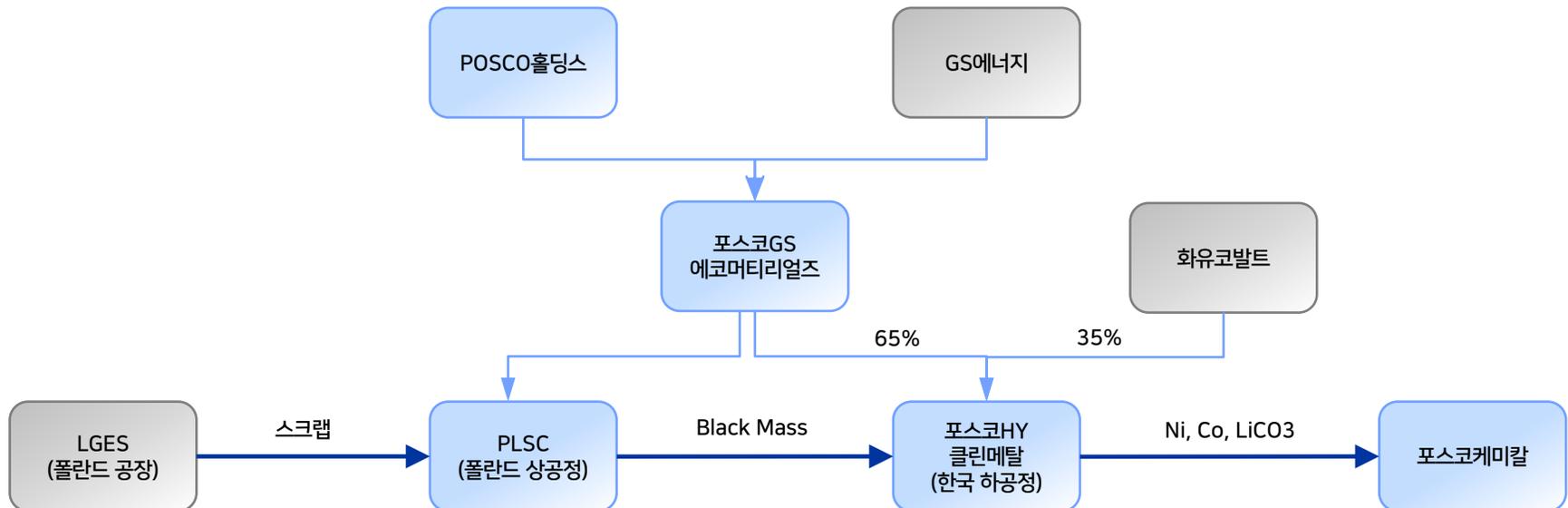
## ● 글로벌 Major 셀 메이커와의 협력으로 리사이클링 원료 확보

- 2020년 5월 LGES 리사이클링 사업자 선정되어 상공정 원료 확보, 중국 화유코발트와 리사이클링 하공정 합작기업인 포스코HY클린메탈 설립
- 상공정 PLSC(22년 8월 준공): 폴란드에 위치, 셀 메이커 공정 스크랩을 현지에서 분쇄하여 중간재인 Black Mass 생산. 공정 스크랩 → Black Mass
- 하공정 포스코HY클린메탈 (1Q23 가동 예정): 대한민국 광양 위치, Black Mass를 원료로 양극재 원료 추출 Black Mass → 니켈, 코발트, 탄산리튬
- Major 셀 메이커들과 협력하며 북미, 유럽 중심 지역별 거점 구축하여 하공정 확장 계획
- GS에너지와 리사이클링 JV 설립하여 원료공급망 확보 및 진단/평가 등 Battery as a Service 사업 추진 계획

## ● 광물~원료~소재 수직계열화로 고객사의 공급망에 중요한 지위 확보

- 리튬/니켈 광물 및 소재사업을 통해 배터리, 완성차 고객사의 공급망에 중요한 지위 확보 → 리사이클링 원료 확보에서 협상력 발휘 가능
- 글로벌 대형 고객사들과 이미 협력 중: LG에너지솔루션, 삼성SDI, SK온, GM, Ultium Cells, Britishvolt, Northvolt 등

### POSCO홀딩스 폐배터리 리사이클링 사업구조



자료: POSCO홀딩스, 이베스트투자증권 리서치센터

# Case study④ Umicore

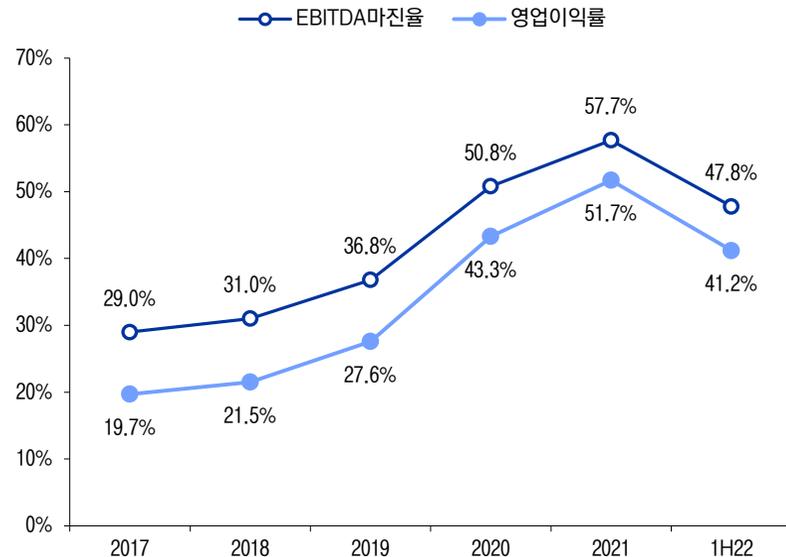
## ● 금속 리사이클링의 정통 강자

- 리사이클링 사업 4가지 부문: 희유금속, 귀금속 및 산업금속, 희유금속 가공 및 관리, 최근 배터리 리사이클링 진출. 높은 영업이익률 자랑(1H22 기준 OPM 41.2%)

## ● 폐배터리 리사이클링 사업도 진출, 완성차 업체와 JV

- 2011년부터 벨기에 Hoboken 배터리 및 스크랩 약 10,000톤 처리능력 리사이클링 공장 가동 중, 완성차 및 셀메이커들과 15개 이상의 상업 파트너십 경험
- 2026년까지 유럽에서 배터리 및 스크랩 15만톤 처리능력 Capacity로 확장 후 미국 진출 계획
- 주로 완성차 업체와 JV 형태로 원료 확보~리사이클링~소재공급까지 계획 중. 폐배터리 수거 및 원료 소유권 확보에 유리하게 작용 가능
- ACC(스텔란티스, 벤츠, Total Energies 합작사)와 배터리 리사이클링 계약 체결
- Power-Co(폭스바겐의 배터리 회사)와 JV 설립하여 배터리 소재 뿐만 아니라 리사이클링 협력 계획

## Umicore Recycling Business 영업이익률



자료: Umicore, 이베스트투자증권 리서치센터

## Umicore 희유금속 정제 사업을 배터리 리사이클링 사업의 발판으로

### Recycling: Precious Metals Refining as solid platform to enable success in Battery Recycling

#### EBITDA



#### Precious Metals Refining

Undisputed leader in complex precious metals recycling with minimized carbon footprint



>30% of Business Group EBITDA

#### Battery Recycling



# Case study④ Umicore

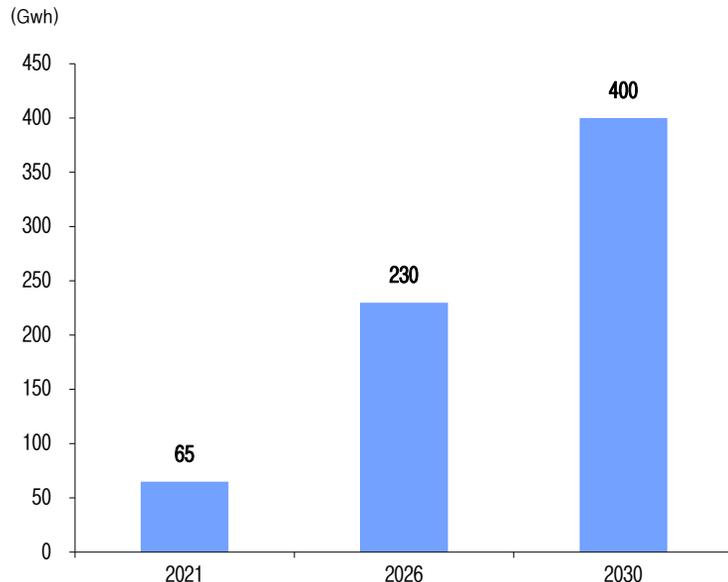
## ● 금속/화학을 아우르는 소재 분야 글로벌 강자

- 3개의 사업부: 1) 촉매(자동차, 연료전지, 금속 및 화학), 2) 에너지 및 표면화학 소재(양극재, 전구체, 금속 코팅 용액, 전기광학 소재 등), 3) 금속 리사이클링

## ● 광물 정제~이차전지 소재~리사이클링 자원순환으로 고객사들의 공급망 구축 돕는다

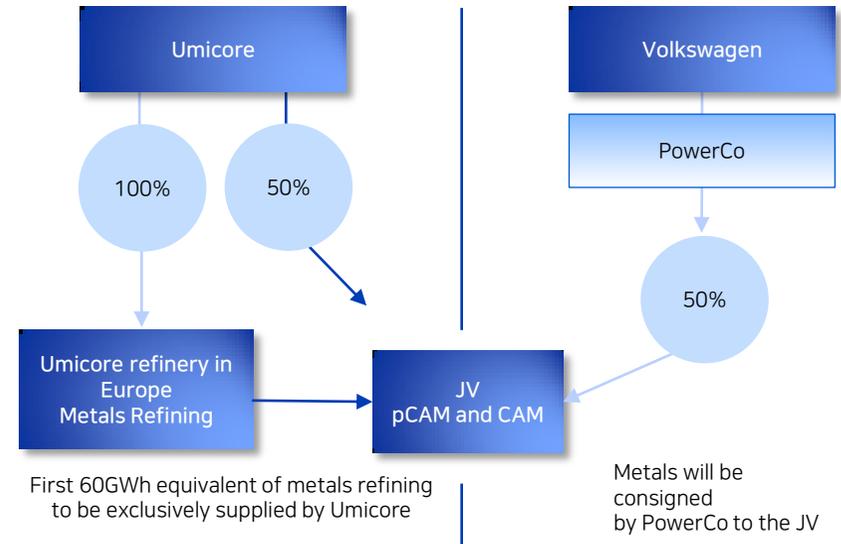
- LGES, 삼성SDI 등 메이저 배터리 기업과 양극재 장기 공급계약 맺고 있음
- ACC(스텔란티스, 벤츠, Total Energies JV)와 양극재 장기 공급계약 체결: 폴란드 공장이 ACC의 배터리 공장에 공급할 예정, 24년부터 연간 13Gwh off-take
- Power-Co(폭스바겐의 배터리 회사)와 JV 설립: 2030년까지 매년 160Gwh 배터리 소재 생산 계획, PowerCo의 북미 기가팩토리에 공급 계약 계획
- 2030년까지 중국/북미/유럽에 광물정제와 이차전지 소재 생산시설 전역 확대 계획 (유럽 최초 기가팩토리 폴란드에 준공, 캐나다에 양극재, 전구체 공장 건설 계획)
- 이러한 수직계열화는 리사이클링 금속의 부가가치 창출과 스크랩/폐배터리 원료 확보에 도움이 됨

## Umicore 양극재 Capacity 계획



자료: Umicore, 이베스트투자증권 리서치센터

## Umicore 과 Volkswagen JV



# Case study⑤ Sumitomo Metal Mining

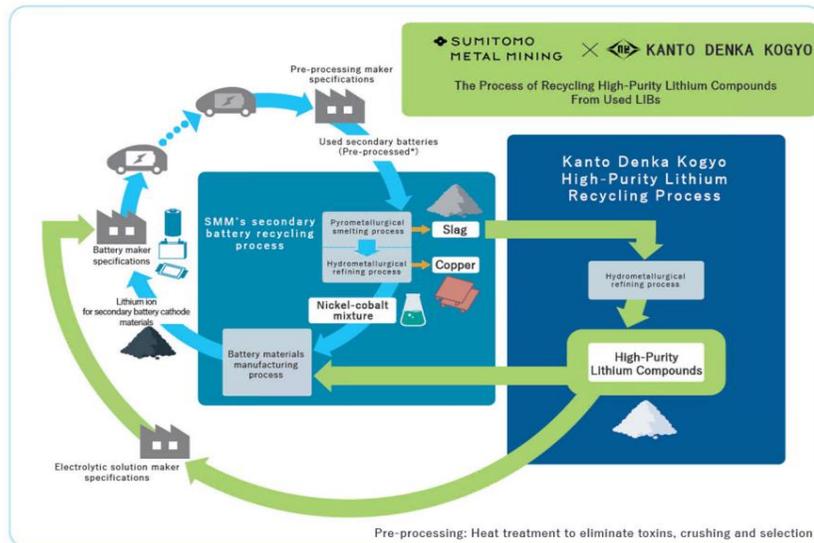
## ● 광물 Upstream-제련-소재 수직계열화 이미 완성, 리사이클링만 추가하면 된다

- 3개의 대표 사업부: 광물자원사업, 제련 및 정제사업(구리, 니켈, 코발트, 귀금속 등), 소재사업(양극재, 금속소재, 촉매, 건자재 등)
- 니켈의 광산~제련~소재 밸류체인을 완성한 유일한 기업. 고순도 황산니켈과 양극재를 생산하고 있음
- 자회사 Ohkuchi Electronics는 반도체 스크랩을 활용한 리사이클링 사업은 이미 해오고 있음

## ● 폐배터리 리사이클링 사업 비전

- 2023년까지 처리시설 가동 시작 목표. 2027년까지 10,000톤 처리 생산시설 달성 목표
- Kanto Denka Kogyo사와 협력: 스미토모가 건습식 공정으로 구리와 니켈코발트 화합물 회수 → 슬래그를 Kanto Denka Kogyo사에 보내 고순도 리튬 화합물 회수
- 그룹사인 스미토모 상사, Nissan과 배터리 재사용 사업 JV인 4-R Energy 설립 → 리사이클링 원료 확보망으로 확장 가능성

### Sumitomo Metal Mining 폐배터리 리사이클링 Process



### Sumitomo 상사 x Nissan JV 4-Energy



자료: Sumitomo Metal Mining, 4-Energy, 이베스트투자증권 리서치센터

# Case study⑥ Glencore

## ● 30개국에 걸친 금속 리사이클링 네트워크

- 30개국에 퍼져있는 샘플링 공장, 야금 시설을 통해 금속 리사이클링 원료를 조달 받고 있음
- 전자스크랩, 배터리, 구리스크랩, 기타 금속 스크랩 리사이클링 → 구리, 니켈, 금, 은, 팔라듐, 백금족 등 회수
- 영국 Britannia Refined Metals 제련소 일부를 개조하여 전자스크랩 샘플링 플랜트, 리튬이온배터리 리사이클링 플랜트로 활용할 계획

## ● 폐배터리 리사이클링 기업들로부터 전처리 된 원료 조달 협력

- 미국 Li-Cycle: 스크랩 전처리와 Black Mass 원료 수급을 위해 장기 파트너십
- 미국, 인도, 태국 ACE Green Recycling: 습식 전처리 리사이클링 파크 운영기업으로부터 전처리 물질 조달 계획. 15년 100% 오프테이크 계약
- 인도 LOHUM: 5년 10,000톤 배터리 금속 오프테이크 계약

## Glencore 글로벌 네트워크



자료: Glencore, 이베스트투자증권 리서치센터

## Glencore 협력 배터리 리사이클링 기업



### Britannia Refined Metals

Repurposing parts of our BRM refinery by adding:

- the UK's only sampling plant for electronic scrap
- a lithium-ion battery recycling plant

BRM will continue its lead refining and alloying operations, including supplying high-quality lead for green energy (critical in offshore wind)

### LOHUM

5-yr offtake for c.10,000t battery metals from Lohum's recycling business in India



### Li-Cycle®

Long-term partnership allowing Glencore to fully close the battery loop in key regions of the world, from sourcing for and processing of scrap and black mass at Li-Cycle Spokes and Hubs, to marketing and offtake of lithium-ion battery end products from Li-Cycle sites



### ACE Green Recycling

15-year 100% offtake agreement from ACE's planned facilities in the USA, India and Thailand, for recycled lead as well as key battery metal end products from recycled lithium-ion batteries

## Part IV

# 이베스트가 뽑은 Best 기업

### 비철 금속업 기업 분석

- 비상장: LS MnM
- 국 내: 고려아연(010130), POSCO홀딩스(005490)
- 해 외: Umicore(UMI.BR), Norsk Hydro(NHY.OL)

# LS MnM(비상장): 국내 구리 제련 No.1의 리사이클링 잠재력

## Not Rated

	상장여부	
체크리스트	벤처인증여부	
	외부감사여부	✓
업종 구분	제련	
사업 분야	비철금속 제련, 소재	
서비스/제품	전기동, 금, 은, 희소금속 등	
대표이사	도석구	
설립일	1999. 7. 2	
소재지	울산, 서울	
자산(2021)	3.9조원	
자본금(2021)	2.3조원	
매출액(2021)	9.9조원	
주주 현황		
주주	주식수(주)	지분율(%)
LS		100.0
합계		100.0

### ● 국내 구리 제련 No.1 기업

- LS MnM(구 LS-Nikko동제련)은 국내 구리 제련 No.1 기업
- 전기동, 귀금속, 황산, PSA, 희소금속, Silver소재를 주요 제품으로 생산
- 도시광산업 자회사를 인수하여 다양한 전자스크랩, 산업폐기물 리사이클링하여 유가금속 추출
- 구리 제련과 리사이클링 사업뿐만 아니라 이차전지, 반도체, 태양광 셀 산업의 핵심소재 등 신사업 추진 계획

### ● 금속 리사이클링 자회사 보유, 이차전지 핵심소재 황산니켈 생산까지

- GRM: 산업 부산물 및 금속 스크랩에서 동, 금, 은, 팔라듐 등을 함유한 중간재(블랙카파) 생산 → 추가 가공, 고순도화 거쳐 전선/케이블/전자부품 소재 활용. 그 외 페로실리카, 석고도 주요 제품. 첨단 용융로 공법, 건습식 공정 모두 활용
- 토리컴: PCB스크랩, 저순도 금속, 폐전선 등을 매입해 99.99% 이상의 고순도 귀금속 추출. 습식분야 국내 점유율 1위
- LS MnM의 구리 제련 부산물인 조황산니켈, 이차전지 제조과정에서 발생한 니켈함유 슬러지로부터 니켈을 분리 정제하여 이차전지 핵심 소재인 고순도 황산니켈 생산 계획. 2023년 1월 본격 공장 가동 예정
- 해외 네트워크: 미국 전자스크랩 수집/처리 기업 ERI 지분 10% 인수, 미국 전역 9개 시설 운영 중

### ● LS의 핵심 자회사

- 2022년 10월, LSNikko동제련에서 LS MnM으로 사명 변경, LS가 잔여지분을 모두 인수하여 지분 100% 자회사가 됨. 그룹의 전력 인프라 사업의 중요한 원재료 공급원이자 수익 창출원, 앞으로 글로벌 종합 소재기업으로 잠재력 기대됨

### Financial Data

(십억원)	자산	부채	자본	매출액	영업이익	당기 순이익	영업이익률 (%)	순이익률 (%)
2018	3,540	1,546	1,993	7,448	268	190	4.6	2.6
2019	3,341	1,240	2,101	7,874	315	221	5.2	2.8
2020	3,909	1,713	2,196	7,979	228	199	4.0	2.5
2021	3,905	1,611	2,294	9,901	354	229	4.5	2.32



# LS MnM(비상장)

## 자회사 GRM 시설 및 제품

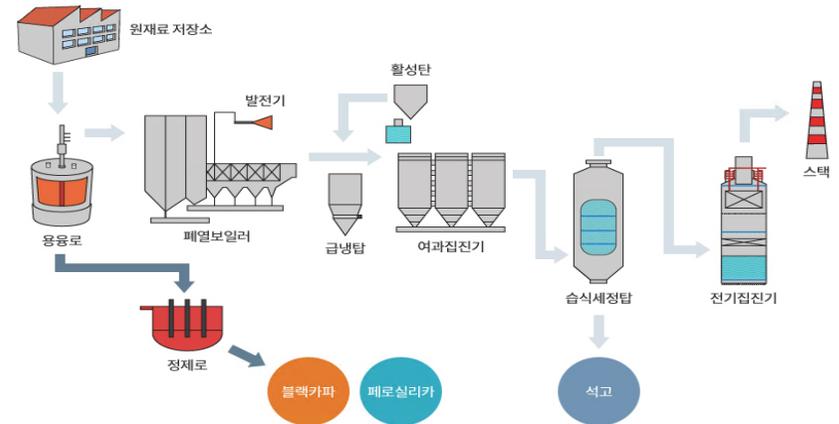
시설		Capacity
단양공장	구리,금,은	17,600톤
	슬래그	46,700톤
	석고	9,000톤
천안사업장	전자스크랩 분쇄하여 제련용 원료로 가공, 귀금속 및 희소금속 회수	
제품		
블랙카파	전자스크랩을 원료로하여 생산됨. 동(70~80%), 금, 은, PGM 함유	가공 고순도화 거쳐 기능재, 전선 케이블, 전자부품 소재로 활용
페로실리카	동 및 귀금속이 함유된 원료를 처리하는 제련 과정에서 생산됨. 철분과 규사가 결합하여 생성된 물질을 용융 상태에서 고압의 급속 냉각을 통하여 세립화한 것. 주성분은 Iron Silicate	시멘트, 레미콘, 콘크리트용 골재로 활용
석고	용융 제련 과정에서 발생하는 아황산가스(SO2)가 탈황공정에서 탄산칼슘과 반응하여 석고 슬러리가 생성되면 원심분리기로 탈수하여 제조	시멘트, 도자기

## 자회사 토리컴 금속별 매입/재생 원료

금속명	매입/재생 원료명
금 (Au)	전자스크랩(PCB, 도금단자), 폐액, 저순도 금속(고금), 기타 함유 스크랩
은 (Ag)	전자스크랩(PCB, 도금단자), 저순도 금속, Paste, Sludge, 공정오니, 필름산화은전지, 기타 함유 스크랩 등
팔라듐 (Pd)	
백금 (Pt)	저순도 금속, 폐내화벽돌, 폐 타겟, 기타 함유 스크랩 등
기타 금속	필름, 폐촉매, 폐전선, 동스크랩, 동전자기판, 알루미늄, 폐전선 등

자료: GRM, 토리컴, LS MnM, 이베스트투자증권 리서치센터

## GRM 리사이클링 공정

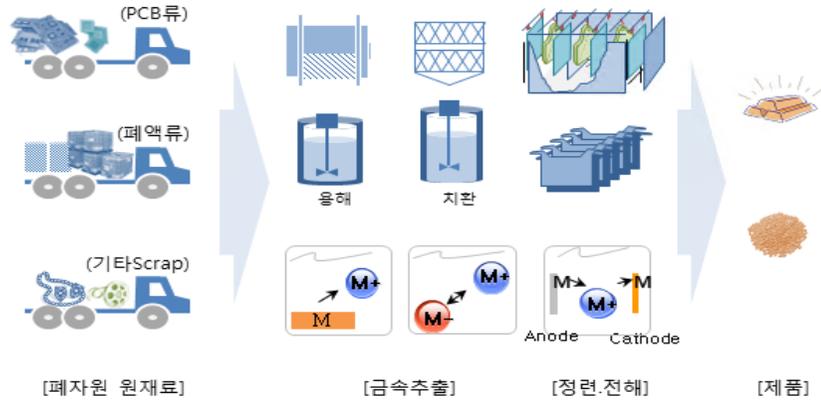


## 토리컴 귀금속 및 귀금속 소재 공정

귀금속		귀금속 소재	
1 샘플링	대표 sample 3EA 채취 (내부분석용, 고객분석용, 보관용)	1 원재료	정제된 고순도 귀금속
2 분석	유기금속 함량 분석(분석기기 및 방법 협의 결정)	2 물리적 가공	용융, 단조, 압연, 밀링, 열처리 등 물리적 처리
3 합의	협의를 통한 양사간 분석치 (유기금속 함량) 합의	3 화학적 가공	금속용해 및 물질 첨가 등 화학적 처리
4 추출	물리적/화학적 전처리 등을 통해 1차 불순물 제거	4 검사	물리적/화학적 전처리 등을 통해 1차 불순물 제거
5 정련	화학적/전기적 방법 통한 순도 99.95~99.995% 메탈 정련	5 제품	sputtering target, 증착재, PGC, PSC < 질산은, 산화 주석 등
6 제품화	고객 요구 따라 plate/ingot/granule/powder 형태로 제품화		

# LS MnM(비상장)

## 자회사 토리컴 귀금속 리사이클링 공정



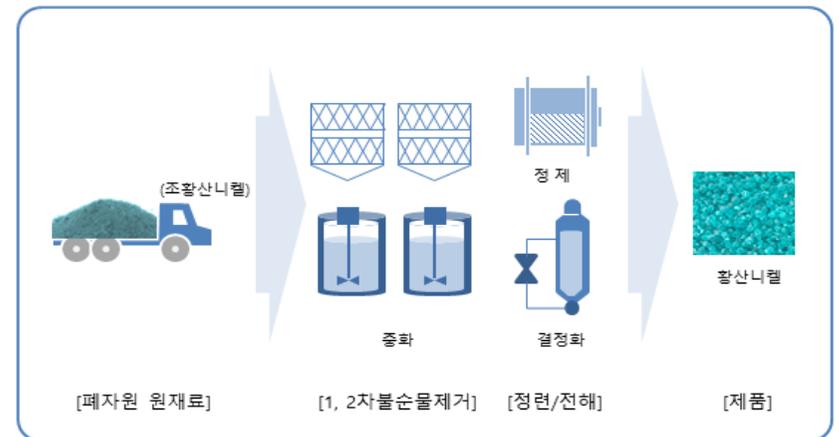
## 자회사 토리컴 귀금속 소재화 공정



## 자회사 토리컴 황산니켈 공정

단계	설명
1 원료입고	조황산니켈 입고 및 함량, 불순물 분석
2 용해	조황산니켈 중 모든 금속성분을 물과 용매로 용해
3 중화	중화반응 통해 용해액 중의 불순물 제거
4 정제	미량의 불순물 제거하고 순수 니켈 용액 제조
5 결정화	니켈 용액 증발 농축 및 결정화
6 제품화	황산니켈 결정 탈수/건조/포장

## 황산니켈 공정도



자료: 토리컴, 이베스트투자증권 리서치센터

# LS MnM(비상장)

## 재무상태표

(단위: 천원)	2019	2020	2021
유동자산	3,341,578,716	3,909,308,749	3,905,962,237
현금 및 현금성자산	324,259,584	447,645,051	575,561,646
매출채권	677,702,877	777,440,123	487,448,710
재고자산	1,253,565,831	1,648,923,778	1,782,738,627
비유동자산	987,652,900	912,423,009	961,070,080
투자자산	2,288,353	11,600,285	11,545,036
유형자산	737,624,503	746,851,754	793,907,853
무형자산	26,019,388	31,708,528	28,769,627
기타 비유동자산	567,096	399,924	343,104
<b>자산총계</b>	<b>3,341,578,716</b>	<b>3,909,308,749</b>	<b>3,905,962,237</b>
유동부채	1,229,333,228	1,700,130,790	1,600,855,446
매입채무	242,010,159	388,902,777	382,165,833
차입금	840,966,093	1,096,892,478	1,057,988,138
기타지급채무	74,524,911	118,359,268	90,572,218
비유동부채	10,767,058	12,926,027	10,705,609
<b>부채총계</b>	<b>1,250,867,345</b>	<b>1,725,982,844</b>	<b>1,622,266,665</b>
자본금	258,204,000	258,204,000	258,204,000
당기순손익	13,784,254	21,833,464	18,520,073
<b>자본총계</b>	<b>2,101,478,429</b>	<b>2,196,251,933</b>	<b>2,294,401,182</b>
<b>부채 및 자본총계</b>	<b>3,341,578,716</b>	<b>3,909,308,749</b>	<b>3,905,962,237</b>

## 손익계산서

(단위: 천원)	2019	2020	2021
매출액	7,874,716,818	7,979,812,466	9,901,511,302
매출원가	7,463,557,575	7,979,812,466	9,453,228,706
<b>매출총이익</b>	<b>411,361,060</b>	<b>323,466,264</b>	<b>448,282,595</b>
판매비와 관리비	95,923,831	94,880,853	93,889,725
영업손익	315,437,229	228,585,411	354,392,870
기타손익	-26,396,037	45,593,712	-71,520,724
법인세비용차감전순이익	290,674,195	271,626,718	303,906,759
당기순손익	221,309,791	199,250,798	229,290,059
<b>수익성(%)</b>			
매출총이익률	5.2	4.1	4.5
영업이익률	4.0	2.9	3.6
당기순이익률	2.8	2.5	2.3
<b>성장성(%)</b>			
매출액	17.9	-21.3	3.8
영업이익	15.4	-7.4	9.6
당기순이익	11.5	-22.4	11.8

자료: LS MnM, 금융감독원, 이베스트투자증권 리서치센터

# 고려아연 (010130): 리사이클링 사업을 위한 완벽한 조건

## Buy (유지)

목표주가 (유지)	720,000 원
현재주가 (1/19)	555,000 원
상승여력	30.9 %
KOSPI(9/26)	2,380.34 pt
시가총액	110,241 억원
발행주식수	19,863 천주
52주 최고가 / 최저가	450,000 / 672,000 원
90일 일평균 거래대금	454 억원
외국인 지분율	23.3 %
배당수익률(22.12E)	3.46 %
BPS(22.12E)	420,393 원
KOSPI대비 상대수익률	1개월 -6.6%
	6개월 21.2%
	12개월 16.3%
주주구성	영풍 (외 60인) 46.9%
	국민연금공단 (외 1인) 8.3%



자료: 고려아연, FnGuide, 이베스트투자증권 리서치센터

### ● 다양한 금속 리사이클링 사업 진행 중

- 도시광산업: 전자스크랩을 원료로 하여 금, 은, 구리, 팔라듐 등의 유가 금속 추출
- 리사이클링 징크(아연): 자회사 스틸사이클(舊 ZOC), 철강업에서 발생하는 제강분진 폐기물을 RHF 방식으로 처리하여 조산화아연(HZO)과 직접환원철(DRI) 생산. HZO는 아연 생산 원료로 활용, DRI는 철강기업에 판매
- 리사이클링 구리: 연간 약 2.5만톤 생산량 중 약 10%를 PCB스크랩을 원료로 하여 리사이클링 구리 생산 중 2023년부터 2년에 걸쳐 Fumer설비 1기를 전자스크랩의 동을 회수할 수 있는 저탄소 배출 공법 설비로 개조하여 리사이클링 구리 Capacity 최대 2만톤 증설 계획 → 케이잼의 동박 원료로 활용할 계획

### ● 폐배터리 리사이클링: 원료 확보 네트워크, 수직계열화, 제련노하우 3박자 준비 완료

- 미국 도시광산기업 IGNEO Holdings 인수: 원료 구매의 잠재이익 누수 방지, 동박 원료 확보, 폐배터리네트워크로 확장 계획
- LG화학과의 전구체 사업 JV: 리사이클링 금속의 부가가치 창출 가능, 리사이클링 원료 확보 협력으로 확장 가능성
- 건식식제련의 국내 top-tier 기업: 공정에 대한 자신감은 충분, 폐배터리가 본격 배출되는 시점, 즉 규모의 경제를 이룰 수 있는 시점부터 사업 본격 도입할 계획이라는 입장

### ● 투자이건 Buy, 목표주가 720,000원 유지

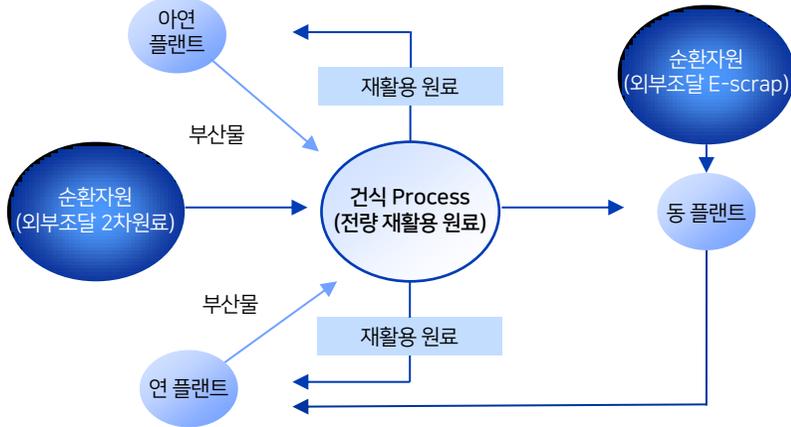
- 최근 주가는 12M Fwd P/B 1.3x로 역사적 P/B 밴드 평균 수준. 2023년에는 TC 인상과 이익 회복이 기대되며, 하반기에는 동박 양산 시점이 될 것. 또한 향후 신사업 분야에서 주가 상승의 모멘텀이 많이 남아있음

### Financial Data

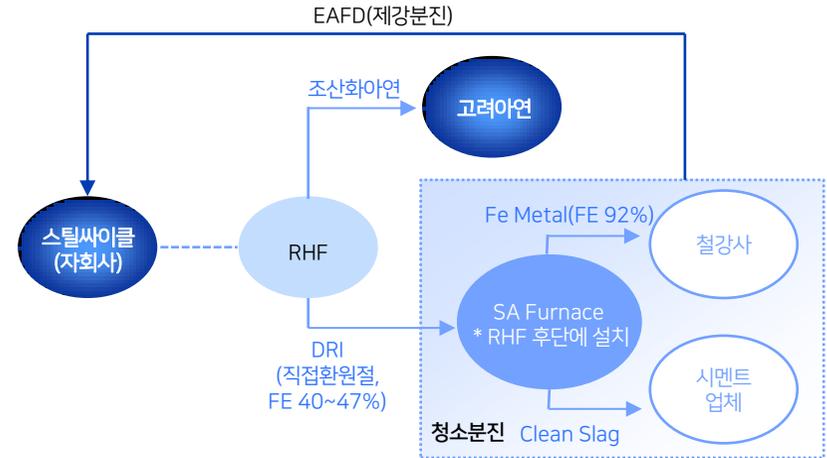
(십억원)	매출액	영업이익	세전이익	순이익	EPS	증감률 (%)	EBITDA	PER (X)	EV/EBITDA (X)	PBR (X)
2020	7,582	897	812	575	32,418	-9.5	1,176	12.4	6.0	1.1
2021	9,977	1,096	1,139	811	45,648	40.8	1,386	11.2	6.8	1.3
2022E	11,072	933	840	617	31,777	-30.4	1,246	17.5	9.2	1.3
2023E	10,487	972	873	666	35,025	10.2	1,324	15.8	8.5	1.3
2024E	10,803	1,173	1,075	821	43,111	23.1	1,538	12.9	7.2	1.2

# 고려아연 (010130)

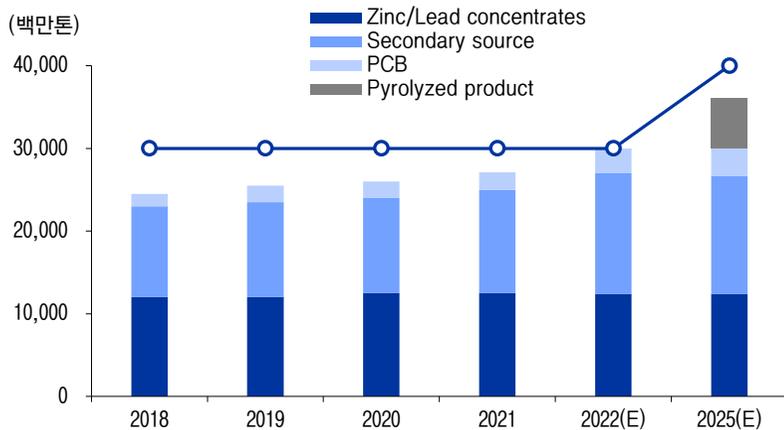
## 자원순환 사업 중 전자스크랩 건식 Process



## 고려아연 리사이클링 징크

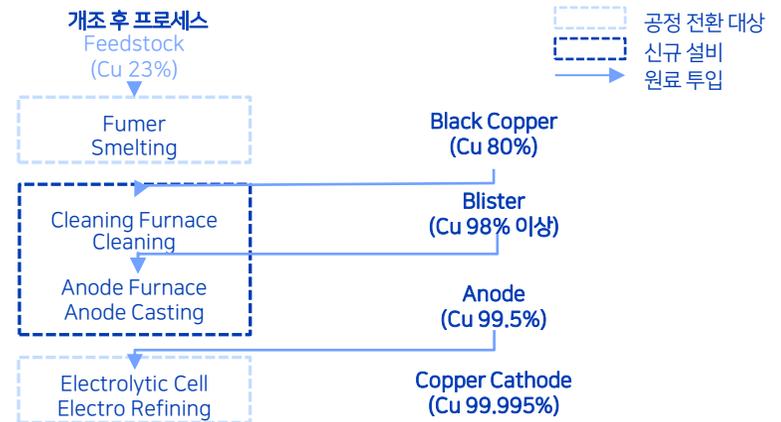


## 고려아연 구리 생산량(리사이클링 구리 포함)



자료: 고려아연, 이베스트투자증권 리서치센터

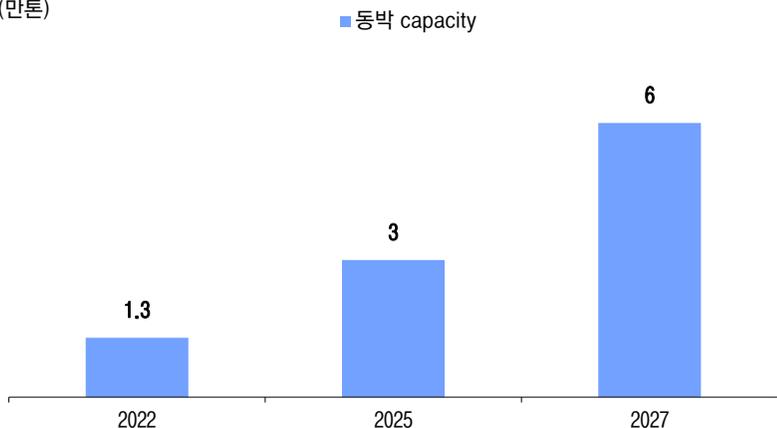
## 고려아연 온산 Fumer 개조 프로젝트



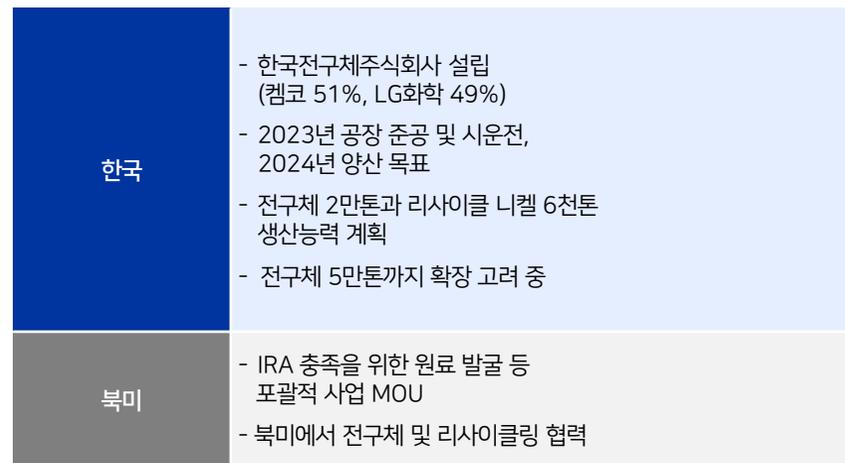
# 고려아연 (010130)

## 동박 Capacity

(만톤)



## 고려아연 LG화학과 전구체 협력

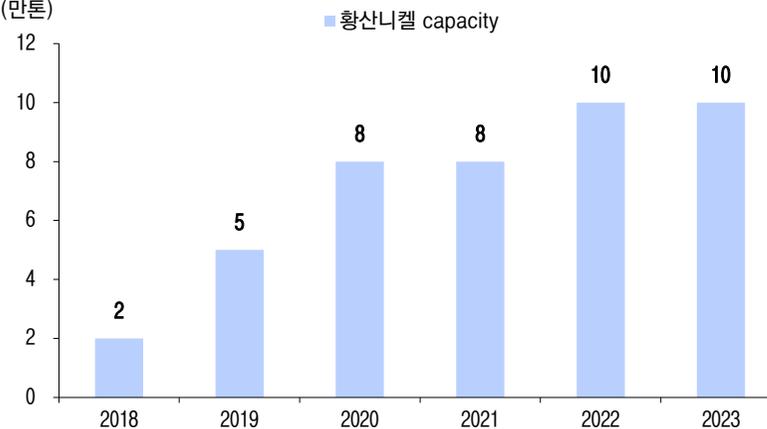


## IGNEO 홀딩스 인수

- 전자스크랩 재활용 기업
- 전자스크랩에서 구리 정광 추출 기술 보유
- 전자스크랩의 순도를 높은 중간재를 생산하여 제련기업들이 더 효율적으로 유가금속 추출 가능
- 2023년 10,000TEU 중간재 플랜트를 미국 동부 Savannah 항구에 오픈 계획
- 이 중간재를 고려아연으로 들여와 리사이클링 구리 생산하여 동박의 원료로 활용될 계획
- 지배구조: 고려아연 100% 자회사 Pedalpoint가 IGNEO 지분100% 인수
- Hub and Spoke 전략으로 북미 추가 증설 예정 (6 Hub, 2 Spoke) 폐배터리 네트워크로 확장 가능

## 황산니켈 Capacity

(만톤)



자료: 고려아연, 이베스트투자증권 리서치센터

# 고려아연 (010130)

## 실적 추이 및 전망

(십억원, %)	1Q22	2Q22	3Q22	4Q22E	1Q23E	2Q23E	3Q23E	4Q23E	2021	2022E	2023E
매출액	2,661	2,851	2,744	2,815	2,620	2,602	2,642	2,623	9,977	11,072	10,486
yoy	20.9%	20.0%	13.6%	-5.7%	-1.6%	-8.8%	-3.7%	-6.8%	31.6%	11.0%	-5.3%
qoq	-10.9%	7.1%	-3.8%	2.6%	-6.9%	-0.7%	1.5%	-0.7%			
고려아연	1,817	2,052	2,048	2,031	1,860	1,856	1,867	1,854	5,209	7,947	7,436
자회사	845	799	696	784	760	746	775	769	4,768	3,124	3,049
영업이익	285	381	151	116	195	239	264	273	1,096	933	972
yoy	5.5%	39.6%	-43.2%	-59.5%	-31.5%	-37.4%	74.9%	134.9%	22.1%	-14.9%	4.0%
qoq	-0.9%	33.9%	-60.4%	-22.9%	67.5%	22.3%	10.7%	3.6%			
고려아연	221	348	206	187	167	206	208	212	925	961	792
자회사	64	33	-55	-70	28	33	56	62	172	-28.0	178.6
OPM	10.7%	13.4%	5.5%	4.1%	7.4%	9.2%	10.0%	10.4%	11.0%	8.4%	9.3%
고려아연	12.1%	17.0%	10.1%	9.2%	9.0%	11.1%	11.2%	11.4%	17.7%	12.1%	10.7%
자회사	7.6%	4.2%	-7.9%	-9.0%	3.7%	4.4%	7.2%	8.0%	3.6%	-0.9%	5.9%
세전이익	217	433	91	99	167	221	235	249	1,139	840	872
당기순이익	148	323	70	75	127	169	180	191	811	617	666

자료: 고려아연, 이베스트투자증권 리서치센터

# 고려아연 (010130)

## 손익계산서

(단위: 십억원)	2020	2021	2022E	2023E	2024E
<b>매출액</b>	<b>7,582</b>	<b>9,977</b>	<b>11,072</b>	<b>10,487</b>	<b>10,803</b>
매출원가	6,547	8,720	9,909	9,283	9,398
매출총이익	1,035	1,256	1,163	1,204	1,405
판매비및관리비	138	160	230	232	232
<b>영업이익</b>	<b>897</b>	<b>1,096</b>	<b>933</b>	<b>972</b>	<b>1,173</b>
세전계속사업손익	812	1,139	840	873	1,075
법인세비용	238	328	223	206	254
<b>당기순이익</b>	<b>575</b>	<b>811</b>	<b>617</b>	<b>666</b>	<b>821</b>
매출총이익률 (%)	13.7	12.6	10.5	11.5	13.0
영업이익률 (%)	11.8	11.0	8.4	9.3	10.9
EBITDA마진률 (%)	15.5	13.9	11.3	12.6	14.2
당기순이익률 (%)	7.6	8.1	5.6	6.4	7.6
ROA (%)	7.0	8.7	5.5	5.5	6.5
ROE (%)	8.4	11.1	7.5	7.7	9.1

## 현금흐름표

(단위: 십억원)	2020	2021	2022E	2023E	2024E
<b>영업활동현금흐름</b>	<b>457</b>	<b>607</b>	<b>381</b>	<b>1,153</b>	<b>1,034</b>
당기순이익(손실)	575	811	617	668	821
비현금수익비용가감	623	589	-389	351	363
영업활동 자산부채변동	-501	-544	473	134	-150
매출채권의 감소(증가)	-72	-120	-91	6	-28
매입채무의 증가(감소)	329	328	512	-97	33
<b>투자활동현금흐름</b>	<b>-548</b>	<b>-578</b>	<b>-892</b>	<b>-566</b>	<b>-511</b>
유형자산처분(취득)	-661	-463	-345	-543	-487
무형자산감소(증가)	-6	-15	-7	-11	-11
기타투자활동	-2	31	46	-6	-7
<b>재무활동현금흐름</b>	<b>-171</b>	<b>2</b>	<b>1,091</b>	<b>-205</b>	<b>-290</b>
차입금의증가(감소)	81	260	181	168	83
자본의증가(감소)	-260	-278	901	-373	-373
배당금의 지급	260	278	353	373	373
현금의 증가	<b>-264</b>	<b>41</b>	<b>723</b>	<b>381</b>	<b>233</b>
기초현금	690	426	466	1,190	1,571

## 재무상태표

(단위: 십억원)	2020	2021	2022E	2023E	2024E
<b>유동자산</b>	<b>4,913</b>	<b>5,689</b>	<b>6,154</b>	<b>6,315</b>	<b>6,744</b>
현금 및 현금성 자산	426	466	1,190	1,571	1,804
매출채권 및 기타채권	447	592	670	664	692
비유동자산	3,587	4,275	5,635	5,844	5,982
관계기업투자 등	210	575	789	789	789
유형자산 및 투자부동산	3,194	3,459	3,806	4,001	4,125
<b>자산총계</b>	<b>8,500</b>	<b>9,964</b>	<b>11,789</b>	<b>12,159</b>	<b>12,726</b>
유동부채	1,118	1,771	2,560	2,548	2,586
비유동부채	294	459	627	729	826
<b>부채총계</b>	<b>1,413</b>	<b>2,230</b>	<b>3,187</b>	<b>3,276</b>	<b>3,412</b>
자본금	94	94	99	99	99
자본잉여금	57	57	551	551	551
이익잉여금	6,940	7,518	7,762	8,043	8,474
<b>자본총계</b>	<b>7,087</b>	<b>7,734</b>	<b>8,602</b>	<b>8,882</b>	<b>9,314</b>

## 투자지표

	2020	2021	2022E	2023E	2024E
P/E	12.4	11.2	17.3	15.7	12.8
P/B	1.1	1.3	1.3	1.3	1.2
EV/EBITDA	6.0	6.8	9.1	8.4	7.2
P/CF	6.3	6.9	48.2	10.7	9.2
배당수익률 (%)	3.7	3.9	3.6	3.6	3.6
<b>성장성 (%)</b>					
매출액	13.3	31.6	11.0	-5.3	3.0
영업이익	11.4	22.1	-14.9	4.2	20.6
EPS	-9.5	40.8	-30.4	10.2	23.1
<b>안정성 (%)</b>					
부채비율	19.9	28.8	37.1	36.9	36.6
유동비율	439.3	321.3	240.4	247.9	260.8
<b>주당지표 (원)</b>					
EPS	32,418	45,648	31,777	35,025	43,111
BPS	369,358	403,163	420,393	434,514	456,234
DPS	15,000	20,000	20,000	20,000	20,000

자료: 고려아연, 이베스트투자증권 리서치센터

# POSCO홀딩스 (005490): 폐배터리 리사이클링 '23년 시작!

## Buy (유지)

목표주가 (유지)	390,000 원
현재주가 (1/19)	300,500 원
상승여력	29.8 %
KOSPI(1/19)	2,380.34 pt
시가총액	254,137 억원
발행주식수	84,571 천주
52주 최고가 / 최저가	311,000 / 211,000 원
90일 일평균 거래대금	1202.8 억원
외국인 지분율	52.0 %
배당수익률(22.12E)	5.7 %
BPS(22.12E)	646,528 원
KOSPI대비 상대수익률	1개월 5.6 % 6개월 30.3 % 12개월 21.8 %
주주구성	자사주 (외 1인) 10.3% 국민연금공단 (외 1인) 9.0%



자료: POSCO홀딩스, 이베스트투자증권 리서치센터

### ● 폐배터리 리사이클링: 2023년 가동 시작

- 중국 화유코발트와 리사이클링 하공정 합작기업인 포스코HY클린메탈 설립, 기술안정성 확보
- 상공정 PLSC(22년 8월 준공): 폴란드, 셀 메이커 공정 스크랩을 현지에서 분쇄하여 중간재인 Black Mass 생산 (2020년 5월 LGES 이차전지 리사이클링 사업자 선정). 공정 스크랩 1만톤 → Black Mass 8천톤
- 하공정 포스코HY클린메탈(1Q23 가동 예정): 대한민국 광양, Black Mass를 원료로 하여 금속 추출. Black Mass 1.2만톤 → Ni 2.5천톤, Co 0.8천톤, LiCO3 2.5천톤
- Major 셀 메이커들과 협력하며 북미, 유럽 중심 지역별 거점 구축하여 하공정 확장 계획
- GS에너지와 리사이클링 JV 설립하여 원료공급망 확보 및 진단/평가 등 Battery as a Service 사업 추진 계획

### ● 광물-소재-리사이클링 수직계열화로 고객사 공급망에 중요한 지위 확보

- 리튬/니켈 광물 Upstream 및 양극재, 음극재 소재 사업을 통해 배터리, 완성차 고객사의 공급망에 중요한 지위 확보  
→ 리사이클링 원료 확보에서 협상력 발휘 가능

### ● 투자의견 Buy, 목표주가 390,000원 유지

- 현 주가는 12 Fwd P/B 0.4x 수준으로 역사적 평균보다 낮음. 4Q22 실적 저점, 1H23 판매량 회복과 2H23 글로벌 수요 개선에 의한 빠른 실적 개선 기대. 장기적으로는 높은 이익률이 기대되는 광물 Upstream 부분의 가치 반영도 필요

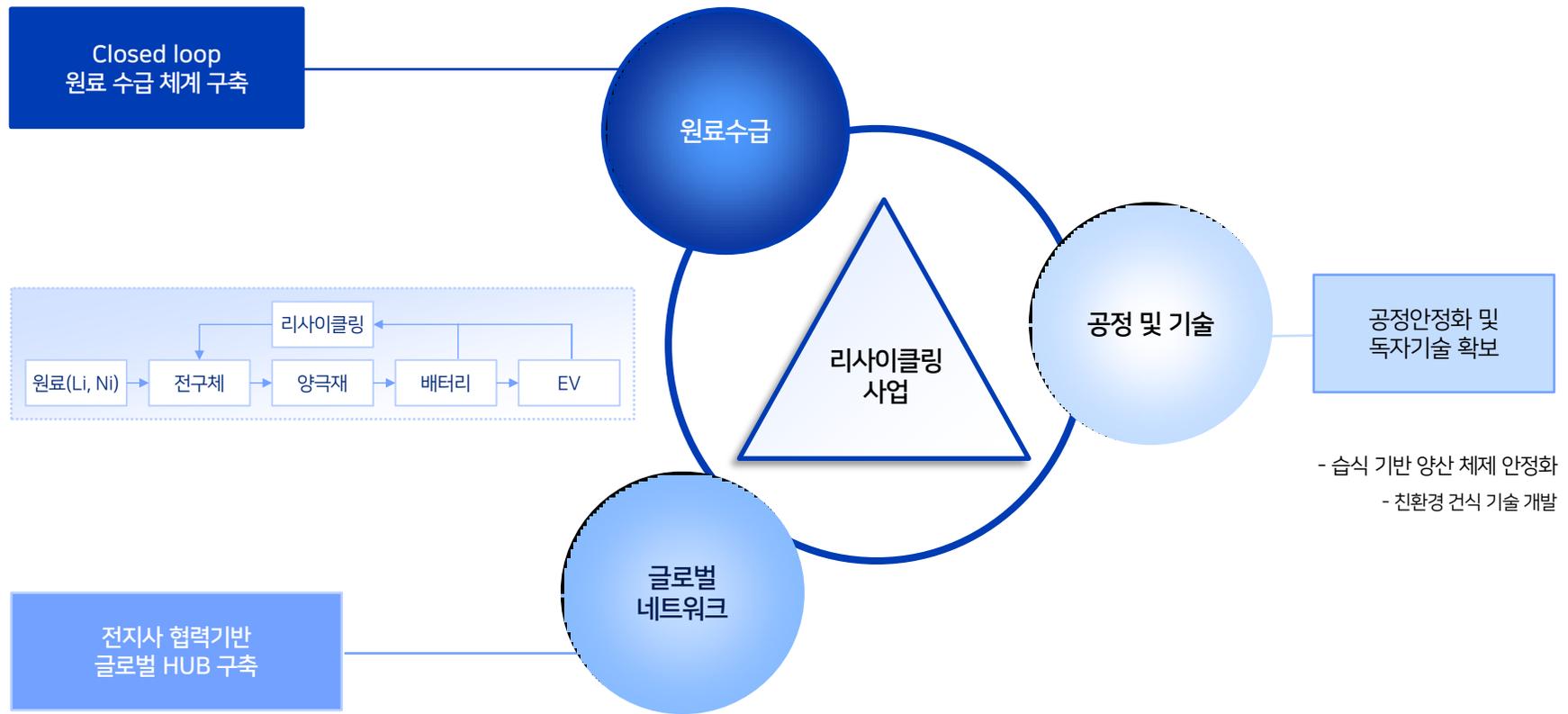
### Financial Data

(십억원)	매출액	영업이익	세전이익	순이익	EPS	증감률 (%)	EBITDA	PER (X)	EV/EBITDA (X)	PBR (X)
2020	57,793	2,403	2,025	1,788	21,077	-8.0	6,025	12.9	4.7	0.5
2021	76,332	9,238	9,416	7,196	87,500	315.2	12,818	3.1	2.2	0.5
2022E	84,298	5,663	5,494	4,358	51,104	-41.6	9,334	5.9	3.6	0.5
2023E	80,598	5,872	4,063	3,104	38,260	-25.1	9,649	7.9	3.5	0.5
2024E	87,224	7,541	6,163	4,708	58,037	51.7	11,307	5.2	3.0	0.4

# POSCO홀딩스 (005490)

## POSCO홀딩스 리사이클링 사업 전략

### 자원 선순환 체제 및 친환경 리사이클링 생태계 선제적 구축



- 북미, 유럽 중심

자료: POSCO홀딩스, 이베스트투자증권 리서치센터

# POSCO홀딩스 (005490)

## 실적 추이 및 전망

(십억원,%)	1Q22	2Q22	3Q22	4Q22E	1Q23E	2Q23E	3Q23E	4Q23E	2021	2022E	2023E
매출액	21,338	23,010	21,155	18,795	19,567	19,942	20,426	20,663	76,332	84,298	80,598
철강	17,790	19,331	17,784	14,570	15,346	15,867	16,274	16,611	63,549	69,475	64,099
POSCO	11,272	11,871	10,878	9,000	9,543	9,907	10,192	10,427	39,920	43,021	40,069
철강기타	6,518	7,460	6,906	5,570	5,803	5,960	6,082	6,184	23,629	26,454	24,030
친환경인프라	16,207	18,641	15,885	14,841	15,344	15,476	15,697	15,807	57,401	65,573	62,324
친환경미래소재	714	810	1,056	1,035	1,148	1,182	1,322	1,348	2,089	3,615	5,000
(연결조정)	13,372	15,772	13,570	11,650	12,272	12,583	12,867	13,103	46,707	54,365	50,824
영업이익	2,258	2,098	920	388	1,403	1,284	1,506	1,679	9,238	5,663	5,872
철강	1,678	1,762	515	44	969	875	1,015	1,177	8,366	3,999	4,035
POSCO	1,258	1,322	397	34	744	674	784	912	6,650	3,011	3,115
철강기타	420	440	118	10	225	200	230	265	1,716	988	921
친환경인프라	479	485	345	306	365	368	409	422	1,303	1,615	1,564
친환경미래소재	27	40	75	69	103	106	119	121	123	211	450
(연결조정)	-74	189	27	44	46	76	48	54	554	186	225
OPM(%)	10.6%	9.1%	4.3%	2.1%	7.2%	6.4%	7.4%	8.1%	12.1%	6.7%	7.3%
철강	9.4%	9.1%	2.9%	0.3%	6.3%	5.5%	6.2%	7.1%	13.2%	5.8%	6.3%
POSCO	11.2%	11.1%	3.6%	0.4%	7.8%	6.8%	7.7%	8.7%	16.7%	7.0%	7.8%
철강기타	6.4%	5.9%	1.7%	0.2%	3.9%	3.4%	3.8%	4.3%	7.3%	3.7%	3.8%
친환경인프라	3.0%	2.6%	2.2%	2.1%	2.4%	2.4%	2.6%	2.7%	2.3%	2.5%	2.5%
친환경미래소재	3.8%	4.9%	7.1%	7%	9.0%	9.0%	9.0%	9.0%	5.9%	5.8%	9.0%
당기순이익	1,907	1,799	593	61	772	566	743	1,023	7,196	4,359	3,104
당기순이익률	8.9%	7.8%	2.8%	0.3%	3.9%	2.8%	3.6%	5.0%	9.4%	5.2%	3.9%

자료: POSCO홀딩스, 이베스트투자증권 리서치센터

# POSCO홀딩스 (005490)

## 손익계산서

(단위: 십억원)	2020	2021	2022E	2023E	2024E
<b>매출액</b>	<b>57,793</b>	<b>76,332</b>	<b>84,298</b>	<b>80,598</b>	<b>87,224</b>
매출원가	53,072	64,451	75,930	71,877	76,682
매출총이익	4,720	11,881	8,367	8,721	10,542
판매비및관리비	2,317	2,643	2,704	2,849	3,001
<b>영업이익</b>	<b>2,403</b>	<b>9,238</b>	<b>5,663</b>	<b>5,872</b>	<b>7,541</b>
세전계속사업손익	2,025	9,416	5,494	4,063	6,163
법인세비용	237	2,220	1,135	959	1,454
<b>당기순이익</b>	<b>1,788</b>	<b>7,196</b>	<b>4,358</b>	<b>3,104</b>	<b>4,708</b>
매출총이익률 (%)	8.2	15.6	9.9	10.8	12.1
영업이익률 (%)	4.2	12.1	6.7	7.3	8.6
EBITDA마진률 (%)	10.4	16.8	11.1	12.0	13.0
당기순이익률 (%)	3.1	9.4	5.2	3.9	5.4
ROA (%)	2.0	7.8	4.0	2.6	3.8
ROE (%)	3.6	14.0	7.5	5.2	7.6

## 현금흐름표

(단위: 십억원)	2020	2021	2022E	2023E	2024E
<b>영업활동현금흐름</b>	<b>8,686</b>	<b>6,259</b>	<b>12,645</b>	<b>5,932</b>	<b>7,095</b>
당기순이익(손실)	1,788	7,196	4,358	3,104	4,708
비현금수익비용가감	4,733	6,095	3,615	3,170	3,020
영업활동 자산부채변동	2,804	-7,071	6,837	-341	-633
매출채권의 감소(증가)	817	-1,565	1,691	-168	-456
매입채무의 증가(감소)	594	1,402	510	-4	-4
<b>투자활동현금흐름</b>	<b>-6,259</b>	<b>-5,584</b>	<b>-12,598</b>	<b>-5,529</b>	<b>-6,380</b>
유형자산처분(취득)	-3,197	-3,080	-3,753	-4,441	-5,233
무형자산감소(증가)	-222	-422	-485	-472	-472
기타투자활동	90	-190	-212	-261	-271
<b>재무활동현금흐름</b>	<b>-1,091</b>	<b>-769</b>	<b>2,378</b>	<b>1,361</b>	<b>1,045</b>
차입금의증가(감소)	585	28	2,932	2,602	2,286
자본의증가(감소)	-1,542	-1,428	-1,286	-1,241	-1,241
배당금의 지급	659	1,311	1,286	1,241	1,241
현금의 증가	<b>1,240</b>	<b>20</b>	<b>2,783</b>	<b>1,764</b>	<b>1,760</b>
기초현금	3,515	4,756	4,775	7,558	9,322

## 재무상태표

(단위: 십억원)	2020	2021	2022E	2023E	2024E
<b>유동자산</b>	<b>35,831</b>	<b>46,622</b>	<b>52,851</b>	<b>55,531</b>	<b>58,523</b>
현금 및 현금성 자산	4,755	4,775	7,558	9,322	11,082
매출채권 및 기타채권	9,246	11,771	11,056	11,224	11,680
비유동자산	43,256	44,850	51,008	52,720	55,259
관계기업투자 등	3,876	4,515	7,767	8,083	8,411
유형자산 및 투자부동산	29,400	29,597	31,489	32,730	34,763
<b>자산총계</b>	<b>79,087</b>	<b>91,472</b>	<b>103,859</b>	<b>108,251</b>	<b>113,782</b>
유동부채	16,855	21,084	27,754	29,489	31,558
비유동부채	14,557	15,583	17,379	18,485	18,949
<b>부채총계</b>	<b>31,412</b>	<b>36,667</b>	<b>45,133</b>	<b>47,973</b>	<b>50,508</b>
자본금	482	482	482	482	482
자본잉여금	1,311	1,388	1,389	1,389	1,389
이익잉여금	46,111	51,533	53,675	55,227	58,223
<b>자본총계</b>	<b>163</b>	<b>304</b>	<b>667</b>	<b>774</b>	<b>890</b>

## 투자지표

	2020	2021	2022E	2023E	2024E
P/E	12.9	3.1	6.0	8.0	5.3
P/B	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4
EV/EBITDA	4.7	2.2	3.7	3.6	3.1
P/CF	3.6	1.8	3.2	4.0	3.2
배당수익률 (%)	2.9	6.2	5.6	5.6	5.6
<b>성장성 (%)</b>					
매출액	-10.2	32.1	10.4	-4.4	8.2
영업이익	-37.9	284.4	-38.7	3.7	28.4
EPS	-8.0	315.2	-41.6	-25.1	51.7
<b>안정성 (%)</b>					
부채비율	65.9	66.9	76.9	79.6	79.8
유동비율	212.6	221.1	190.4	188.3	185.4
<b>주당지표 (원)</b>					
EPS	21,077	87,500	51,104	38,260	58,037
BPS	508,464	578,383	646,528	665,467	702,024
DPS	8,000	17,000	17,000	17,000	17,000

자료: POSCO홀딩스, 이베스트투자증권 리서치센터

# Umicore (UMI.BR): 금속 리사이클링, 나를 따르라

## Not Rated (NR)

목표주가	NR
현재주가 (1/19)	33.72 EUR
BEL20(1/20)	3,944.32 pt
시가총액	84 억 유로
발행주식수	246,400 천주
52주 최고가 / 최저가	44.4/28.76 유로
90일 일평균 거래대금	1,432 만유로
외국인 지분율	75.81 %
배당수익률(22.12E)	2.15 %
BEL20대비 상대수익률	1개월 -7.2 %
	6개월 -2.4 %
	12개월 11.4 %
주주구성	그루프브뤼셀 16.2 %
	BAILLIE GIFFORD AND 10.2 %



자료: Bloomberg, Umicore, 이베스트투자증권 리서치센터

### ● 금속/화학 소재, 리사이클링, 우린 다 잘해

- 3개의 사업부: 1) 촉매(자동차, 연료전지, 금속 및 화학), 2) 에너지 및 표면화학 소재(양극재, 전구체, 금속 코팅 용액, 전기광학 소재 등), 3) 금속 리사이클링
- 리사이클링 사업 4가지 부문: 희유금속, 귀금속 및 산업금속, 희유금속 가공 및 관리, 최근 배터리 리사이클링 진출

### ● 원료 확보, 수직계열화, 공정 안정성 완벽 준비된 리사이클링 글로벌 선두 기업

- 2011년부터 벨기에 Hoboken 배터리 및 스크랩 약 1만톤 처리능력 리사이클링 공장 가동 중, 완성차 및 셀메이커들과 15개 이상의 파트너십 경험, 2026년까지 배터리 및 스크랩 15만톤 처리능력 Capacity로 확장 계획
- 완성차 및 배터리 기업과 JV: ACC(스텔란티스, 벤츠, Total Energies 합작사)와 배터리 리사이클링 계약 체결, Power-Co(폭스바겐의 배터리 회사)와 JV 설립하여 배터리 소재 뿐만 아니라 리사이클링 협력 계획
- 건식식 융합 리사이클링 공정: 15개 이상의 특허 기술, 단순 건식 전처리만이 아닌 건식 상공정 범위 확대하여 투입원료의 유연함 확보, 전처리 단계 최소화, 위험 물질 완전 분해, 낮은 에너지와 용매 사용량, 대용량 처리 가능

### ● 주가 추이 및 Valuation

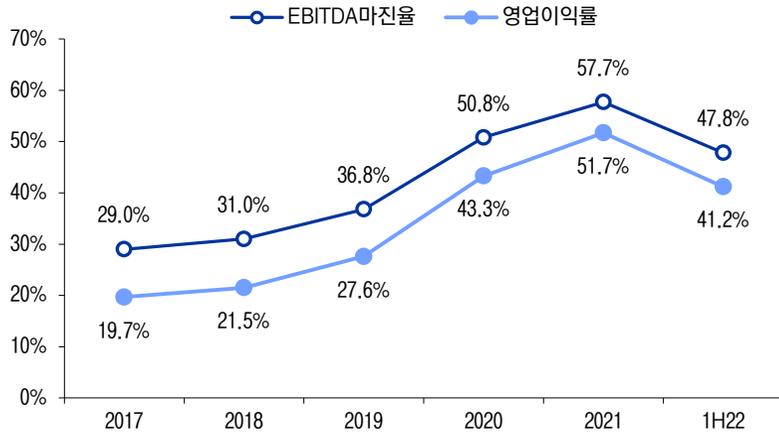
- 현 주가는 12M Trailing P/E 15.8x 수준으로 역사적 평균보다 낮음. 지난 11월 이차전지 수요둔화에 대한 우려로 주가 조정 이후 등락 지속 중. 단기적으로는 글로벌 금속가격 회복이 실적 및 주가 회복의 key이며, 중장기적으로는 양극재 CAPA증설 및 완성차 기업과의 JV 투자의 수익 창출을 지켜보아야 함

### Financial Data

(백만유로)	매출액	영업이익	세전이익	순이익	EPS	증감률 (%)	EBITDA	PER (X)	EV/EBITDA (X)	PBR (X)
2017	13,494	351	344	239	1.1	65.0	565	27.4	12.2	2.4
2018	16,201	582	509	374	1.6	43.4	825	32.6	15.2	3.3
2019	19,574	527	443	322	1.3	-14.5	799	40.3	19.5	4.8
2020	23,645	348	223	149	0.6	-54.1	654	26.2	13.6	3.2
2021	28,451	1,039	953	732	3.0	393.1	1,370	36.1	17.1	4.0

# Umicore (UMI.BR)

## Umicore Recycling 부문 이익률



## Umicore 전자스크랩 리사이클링 공정

단계	설명
1 샘플링 및 분석	전자스크랩, 촉매 등 산업폐기물의 샘플링 및 분석. 자동화와 정보 관리 고객들에게 원료의 최대 가치 산정 가능
2 귀금속작업	- 제련용용료 → 산소와 연료 주입 → 납슬래그 - 침출, 전해 정련 → 정련구리, 귀금속과 백금족 레지듀
3 비금속작업	- 산화된 납슬래그 → 기초금속 제련 - 귀금속 레지듀 → 희소금속 제련

자료: Umicore, 이베스트투자증권 리서치센터

## Umicore 리사이클링 취급 원료

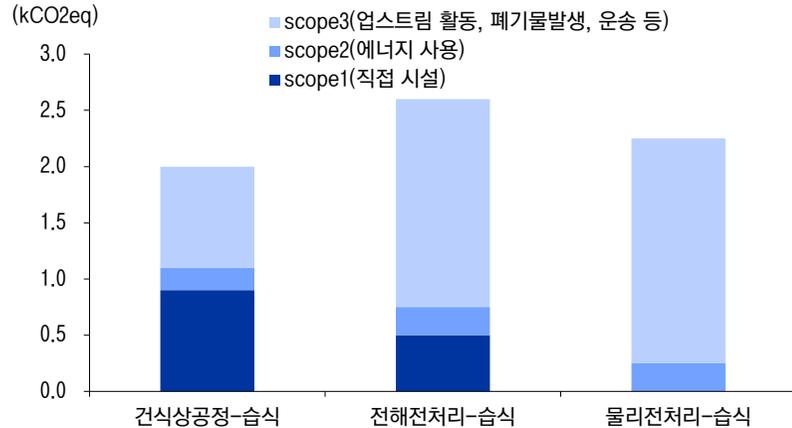
	취급 스크랩	
산업폐기물	구리 제련업	Anode slime, flue dust, PM slangs, residues
	연 제련업	PbCu dross, mattes, flue dusts, speiss, residues
	광산업	폐정광, 슬러지
	PM/PGM 제련업	필터케이크, 슬래그, residues, 회로기판
순환자원	E-scrap	회로기판, 휴대폰, CPU, 커넥터, 노트북
	촉매	세라믹 촉매, 금속 촉매
	산업촉매	정유화학 산업 촉매
	소각재	비철 소각재

## Umicore 건습식 융합 폐배터리 리사이클링 공정



# Umicore (UMI.BR)

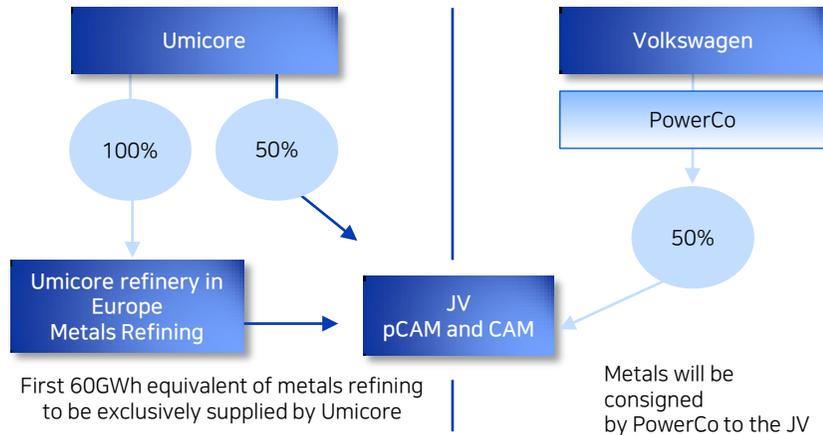
## 폐배터리 리사이클링 공정별 탄소배출 비교



## Umicore Hoboken Recycling Plant

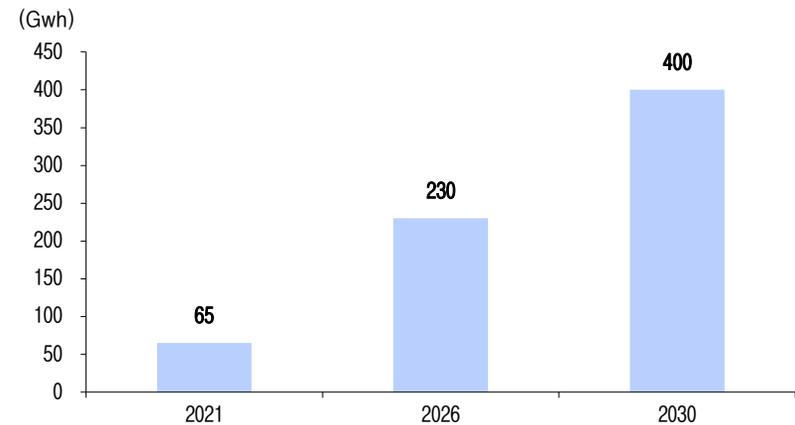


## Umicore - VW JV



자료: Umicore, 이베스트투자증권 리서치센터

## Umicore 양극재 Capacity Plan



# Umicore (UMI.BR)

## 연간 실적 추이

(백만유로)	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>매출</b>	11,166	11,947	13,717	17,485	20,710	24,054
Recycling	6,886	6,501	6,805	10,104	12,150	12,552
Catalysis	2,779	3,068	3,273	4,445	5,784	7,990
Energy & Surface Technologies	1,469	2,334	3,593	2,877	2,750	3,478
<b>EBITDA</b>	442	532	707	723	567	1,176
Recycling	178	183	186	252	374	596
Catalysis	177	220	231	263	177	383
Energy & Surface Technologies	124	167	318	243	74	263
<b>영업이익</b>	249	312	493	470	305	879
Recycling	115	121	126	190	311	529
Catalysis	116	160	162	185	96	308
Energy & Surface Technologies	73	99	250	149	- 41	133
<b>영업이익률</b>	2.2%	2.6%	3.6%	2.7%	1.5%	3.7%
Recycling	1.7%	1.9%	1.8%	1.9%	2.6%	4.2%
Catalysis	4.2%	5.2%	5.0%	4.2%	1.7%	3.9%
Energy & Surface Technologies	5.0%	4.3%	7.0%	5.2%	-1.5%	3.8%

자료: Bloomberg, 이베스트투자증권 리서치센터

# Umicore (UMI.BR)

## 손익계산서

(단위: 백만유로)	2017	2018	2019	2020	2021
매출액	11,947	13,717	17,485	20,710	24,054
영업이익	312	493	470	305	879
EBITDA	501	698	713	573	1,158
세전계속사업이익	304	431	396	195	806
당기순이익	212	317	288	131	619
영업이익률 (%)	2.6	3.6	2.7	1.5	3.7
EBITDA마진률 (%)	4.2	5.1	4.1	2.8	4.8
당기순이익률 (%)	2.0	2.3	1.7	1.1	2.7
ROA (%)	4.6	5.7	4.4	1.7	7.1
ROE (%)	11.8	14.4	11.1	5.1	21.8

## 현금흐름표

(단위: 백만유로)	2017	2018	2019	2020	2021
영업활동 현금흐름	139	-59	440	472	1,216
당기순이익(손실)	212	317	288	131	619
감가상각&무형자산상각	190	205	243	268	280
기타비현금항목조정	192	-13	-49	36	190
운전자본 변동	-455	-568	-42	38	128
투자활동 현금흐름		-577	-750	-429	-471
고정&무형자산 변동	-370	-479	-567	-427	-414
장기투자수변동	0	15	-2	-2	-5
인수 등으로 인한 순현금	-137	-112	-187	0	1
기타투자활동	10	-1	6	-1	-54
재무활동 현금흐름		738	290	694	-560
배당금의 지급	-151	-175	-186	-60	-181
차입금의 증가(감소)	562	120	501	786	-351
자본의 증가(감소)	6	813	-13	-27	-22

## 재무상태표

(단위: 백만유로)	2017	2018	2019	2020	2021
유동자산	3,170	3,807	4,213	5,445	5,942
현금 및 현금성 자산	168	285	272	1,010	1,194
매출채권 및 기타채권	1,068	871	1,149	1,345	1,377
비유동자산	1,946	2,246	2,810	2,896	3,103
관계기업투자 등	34	11	13	12	17
유형자산 및 투자부동산	1,301	1,602	2,095	2,164	2,351
<b>자산총계</b>	<b>5,116</b>	<b>6,053</b>	<b>7,023</b>	<b>8,341</b>	<b>9,045</b>
유동부채	2,084	2,209	2,676	3,359	3,480
비유동부채	1,169	1,185	1,687	2,360	2,398
<b>부채총계</b>	<b>3,253</b>	<b>3,394</b>	<b>4,363</b>	<b>5,719</b>	<b>5,878</b>
자본금	503	1,384	1,384	1,384	1,384
이익잉여금	1,584	1,611	1,678	1,750	2,151
<b>자본총계</b>	<b>1,863</b>	<b>2,659</b>	<b>2,660</b>	<b>2,622</b>	<b>3,167</b>

## 투자지표

	2017	2018	2019	2020	2021
P/E	40.3	26.2	36.1	72.8	13.9
P/B	4.8	3.2	4.0	3.7	2.8
EV/EBITDA	19.1	13.3	17.1	19.7	8.4
P/CF	1.9	2.2	1.9	0.7	2.1
배당수익률 (%)					
<b>성장성 (%)</b>		14.8	27.5	18.4	16.1
매출액	24.8	58.7	-4.6	-35.2	188.5
영업이익	22.7	41.7	-8.2	-50.7	313.2
EPS	-8.4	29.5	-7.7	-21.7	184.7
<b>안정성 (%)</b>	18.1	35.7	-9.8	-55.0	375.9
부채비율					
유동비율		1.3	1.2	0.5	2.6
<b>주당지표 (\$)</b>	8.2	10.8	10.8	10.6	12.9
EPS	0.7	0.8	0.4	0.3	0.8
BPS	40.3	26.2	36.1	72.8	13.9
DPS	4.8	3.2	4.0	3.7	2.8

자료: Umicore, 이베스트투자증권 리서치센터

# Norsk Hydro (NHY.OL): 전 밸류체인에 걸친 그린 알루미늄

## Not Rated (NR)

목표주가	NR
현재주가(1/19)	80.02 NOK
거래소	오슬로 증권거래소
OSE(1/19)	1,077.5 pt
시가총액	164.95 십억 NOK
발행주식수	2,052 백만주
52주 최고가 / 최저가	51.64 / 94.82 NOK
90일 일평균거래대금	289.6 백만 NOK
기관투자자 유통주식 비율	64.1 %
배당수익률(21.12)	8.2 %
OSE 대비 상대수익률	1개월 15.1 % 6개월 44.8 % 12개월 10.0 %
주주구성	노르웨이 산업통상수산부 34.3 % Folketrygd fond 연기금 6.0 %



자료: Norsk Hydro, Refinitiv, 이베스트투자증권 리서치센터

### ● 글로벌 메이저 알루미늄 생산 기업이자 노르웨이 수력발전 사업자

- Norsk Hydro(이하 Hydro)는 알루미늄 생산과, 알루미늄 생산에 필요한 전력 공급을 위한 수력 발전소 운영 사업을 주로 영위하고 있는 노르웨이 오슬로 소재의 기업. 자동차 및 운송장치, 구현 시스템, 용광로 주상 제품, 압출 성형제품 등을 생산
- 2022년 3분기 누적 매출 기준 제품별 비중은 Extruded Profiles(알루미늄 압출 잉곳 등 제품) 44%, Metal Markets(금속 제품과 재료 수집·판매·유통거래 등) 38%, Bauxite & Alumina(브라질 보크사이트 및 알루미늄 정제소) 10%, Hydro Aluminum Metal 6%, Energy(수력발전, 외부 전력 공급 신재생 에너지) 3% 등

### ● 중장기적 관점에서 지속 가능한 공급망 확보와 탄소중립 사업 모델 구축을 위한 CAPEX 투자 지속 의지

- Hydro는 알루미늄 제품의 2/3 이상을 Hydro 에너지가 공급하는 재생 가능 전력을 활용해 제조
- Hydro는 저탄소 알루미늄 생산 기술을 개발·확보해 친환경 제품 수요가 늘어나는 환경에서 경쟁력을 확보하고 그린 프리미엄을 부여한 고가 책정 전략을 취함. 특히, Hydro CIRCAL 제품군은 소비 후 재활용 스크랩(PCS; post-consumer scrap)을 이용하여 제조한 제품으로, 에너지 소비량을 크게 감축하면서도 prime 등급의 제품 공급이 가능
- 자회사 REIN는 북유럽, 브라질의 태양열·풍력 프로젝트 참여, Havrand는 그린수소 사업을 영위
- 배터리 얼라이언스: ①2020.11월 일 파나소닉, 노르웨이 국영 에너지기업 에퀴노르와 노르웨이 전기차용 배터리 공장 설립을 위한 협약 ②2020.6월 스웨덴 배터리업체 Northvolt와 합작법인 Hydrovolt 설립, 배터리 재활용공장 건설

### Financial Data

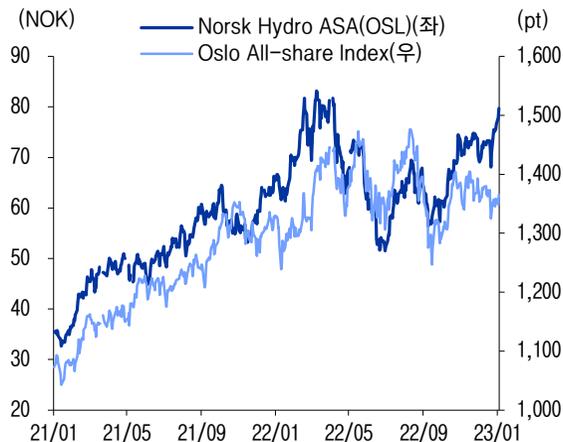
(백만 NOK)	매출액	영업이익	세전이익	순이익	EPS (NOK)	증감률 (%)	EBITDA	PER (배)	EV/ EBITDA (배)	PBR (배)
2017	109,220	12,189	11,075	8,783	4.3	0.4	13,216	14.52	10.27	1.47
2018	159,377	8,522	6,462	4,256	2.1	-0.5	15,938	18.85	6.04	0.94
2019	149,766	499	-1,556	-1,811	-0.9	-1.4	11,682	-	6.98	0.83
2020	114,291	9,356	4,804	1,845	0.9	-2.0	9,829	19.77	9.24	1.08
2021	149,654	17,887	18,397	12,160	5.9	5.6	25,591	11.75	5.54	1.7

# Norsk Hydro (NHY.OL)

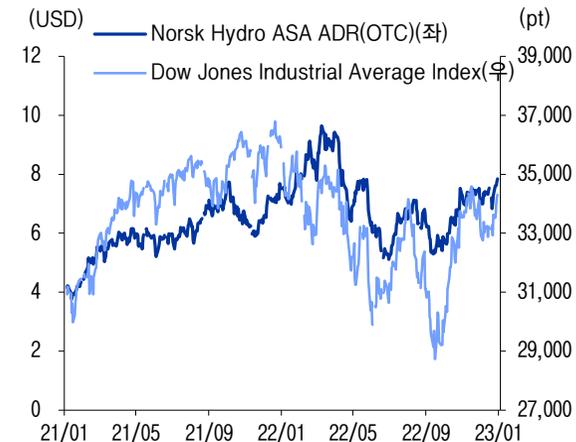
## Norsk Hydro ASA ADR 개요

구분	내용
거래소	Over the Counter (OTCQX)
티커	NHYDY
CUSIP	656531605
SEDOL	2642819
예탁증서-보통주 비율	1:1
예탁기관	JP Morgan
수탁은행	DnB NOR Bank ASA

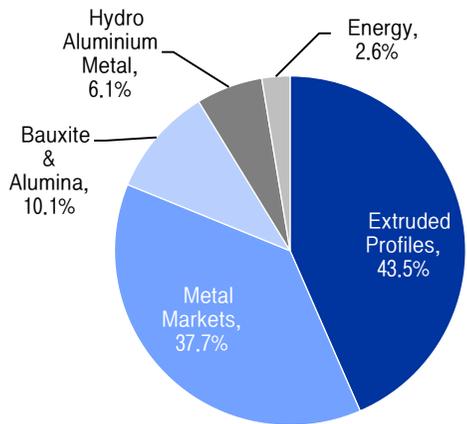
## NHY 주가 및 Oslo종합지수 비교



## NHYDY 및 DJIA지수 비교



## 사업부별 매출 비중(1Q22~3Q22 누적 기준)



## Peer Group

Ticker	기업명	국가	시가총액 (USD mil)	CAPEX/영업이익 (%)	P/E (FY0, 배)	P/B (FY0, 배)	배당수익률 (%)	배당수익률 (Avg.5Y, %)
NHY	Norsk Hydro ASA	노르웨이	16,795	33.7	11.73	1.53	8.6%	3.9%
BOL	Boliden AB	스웨덴	11,746	53.8	12.58	2.22	2.4%	3.0%
ANTO	Antofagasta PLC	영국	20,930	51.2	14.96	2.82	5.9%	4.1%
AAL	Anglo American PLC	영국	58,524	328.6	6.19	2.05	5.7%	4.6%
RIO	Rio Tinto PLC	영국	124,812	24.8	5.76	2.42	8.6%	7.0%
GLEN	Glencore PLC	영국	86,744	49.1	9.99	1.87	4.1%	3.7%
YAR	Yara International ASA	노르웨이	11,825	75.7	9.81	1.52	8.7%	4.1%
ELK	Elkem ASA	노르웨이	2,234	56.5	4.06	0.76	8.7%	4.8%

자료: Norsk Hydro, Bloomberg, Refinitiv, 이베스트투자증권 리서치센터

# Norsk Hydro (NHY.OL)

## 사업부별 매출 및 영업이익 추이 (미 달러 기준)

	1Q21	2Q21	3Q21	4Q21	1Q22	2Q22	3Q22	2019	2020	2021
<b>매출 (USD mil)</b>	<b>3,753.9</b>	<b>4,126.3</b>	<b>4,188.8</b>	<b>5,321.0</b>	<b>5,269.7</b>	<b>6,882.4</b>	<b>5,250.4</b>	<b>17,030.1</b>	<b>12,185.3</b>	<b>17,416.1</b>
Bauxite & Alumina	416.6	422.4	517.2	627.0	571.1	622.9	564.7	1,393.5	1,426.6	1,988.6
Hydro Aluminium Metal	89.5	74.1	35.4	421.7	-284.6	918.1	433.2	698.3	750.5	625.3
Metal Markets	1,267.6	1,498.7	1,578.1	1,947.4	2,088.2	2,593.8	1,881.7	4,567.1	4,040.0	6,303.5
Extruded Profiles	1,903.7	2,071.1	2,034.3	2,120.6	2,622.5	2,679.6	2,261.0	7,074.1	5,815.1	8,132.8
Energy	92.5	58.0	23.3	204.0	273.0	68.6	108.3	319.3	134.4	379.0
Other & Eliminations	-16.0	1.9	0.5	0.3	-0.5	-0.6	1.5	0.9	18.7	-13.2
<b>비중 (%)</b>										
Bauxite & Alumina	11%	10%	12%	12%	11%	9%	11%	8%	12%	11%
Hydro Aluminium Metal	2%	2%	1%	8%	-5%	13%	8%	4%	6%	4%
Metal Markets	34%	36%	38%	37%	40%	38%	36%	27%	33%	36%
Extruded Profiles	51%	50%	49%	40%	50%	39%	43%	42%	48%	47%
Energy	2%	1%	1%	4%	5%	1%	2%	2%	1%	2%
<b>QoQ/YoY (%)</b>	<b>12%</b>	<b>63%</b>	<b>39%</b>	<b>61%</b>	<b>40%</b>	<b>67%</b>	<b>25%</b>	<b>-13%</b>	<b>-28%</b>	<b>43%</b>
Bauxite & Alumina	21%	11%	49%	78%	37%	47%	9%	-21%	2%	39%
Hydro Aluminium Metal	-57%	-47%	-80%	86%	-418%	1138%	1125%	-27%	7%	-17%
Metal Markets	16%	76%	56%	79%	65%	73%	19%	-13%	-12%	56%
Extruded Profiles	18%	79%	39%	33%	38%	29%	11%	-10%	-18%	40%
Energy	38%	1135%	55%	314%	195%	18%	365%	-29%	-58%	182%
<b>영업이익 (USD mil)</b>	<b>262.1</b>	<b>362.1</b>	<b>289.0</b>	<b>1,156.3</b>	<b>703.4</b>	<b>1,637.5</b>	<b>767.8</b>	<b>56.7</b>	<b>997.6</b>	<b>2,081.6</b>
Bauxite & Alumina	68.5	55.8	46.4	209.8	123.7	69.8	-14.7	85.2	178.3	382.6
Hydro Aluminium Metal	-20.1	38.8	103.7	838.1	28.7	1,250.9	606.8	-209.0	84.7	974.8
Metal Markets	2.2	35.7	-10.6	57.3	33.6	161.0	30.0	85.1	81.7	84.4
Extruded Profiles	143.3	151.5	97.2	-47.2	239.0	112.5	51.1	153.9	47.9	340.9
Energy	100.0	85.5	49.6	197.7	274.0	84.2	52.7	146.8	667.2	433.7

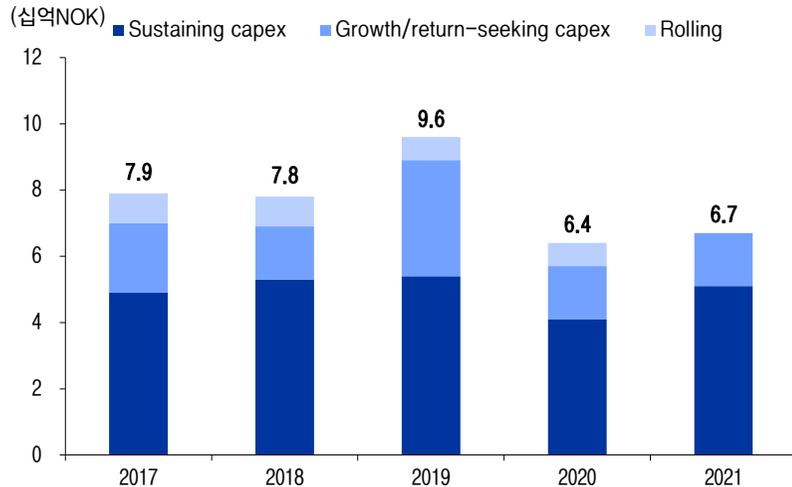
자료: Norsk Hydro, Bloomberg, 이베스트투자증권 리서치센터

# Norsk Hydro (NHY.OL)

에너지 전환을 주도해나가기 위한 노력들 : ①저탄소 알루미늄 라인업 강화, ②신재생 에너지 포트폴리오 다변화 및 사업 육성

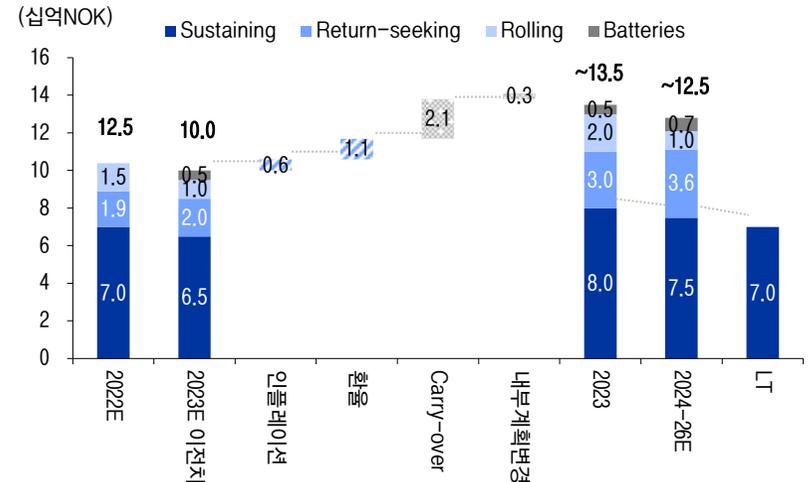


## Capex 추이



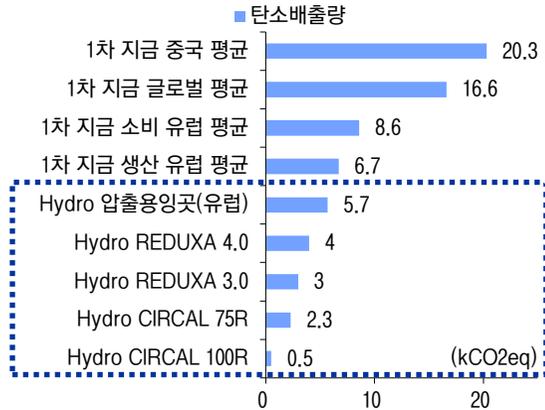
자료: Norsk Hydro, 이베스트투자증권 리서치센터

## Capex Guidance

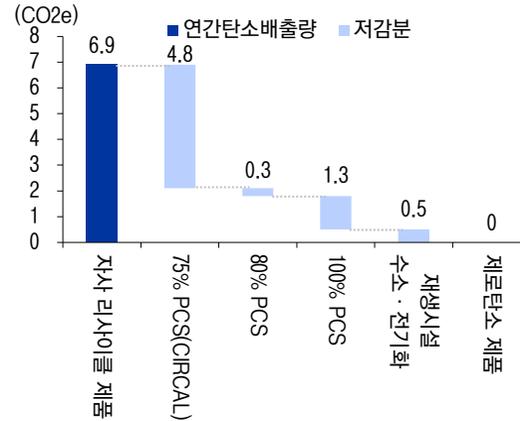


# Norsk Hydro (NHY.OL)

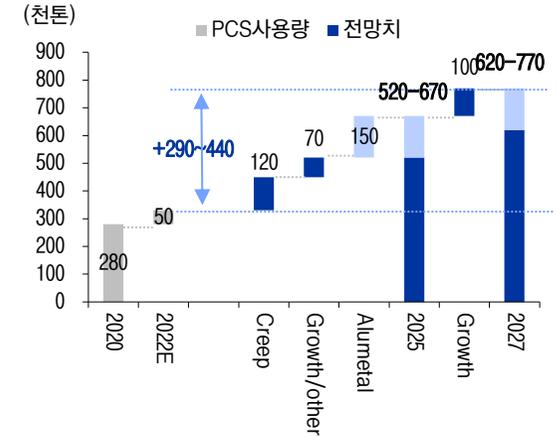
## 저탄소배출 제품 라인업 보유



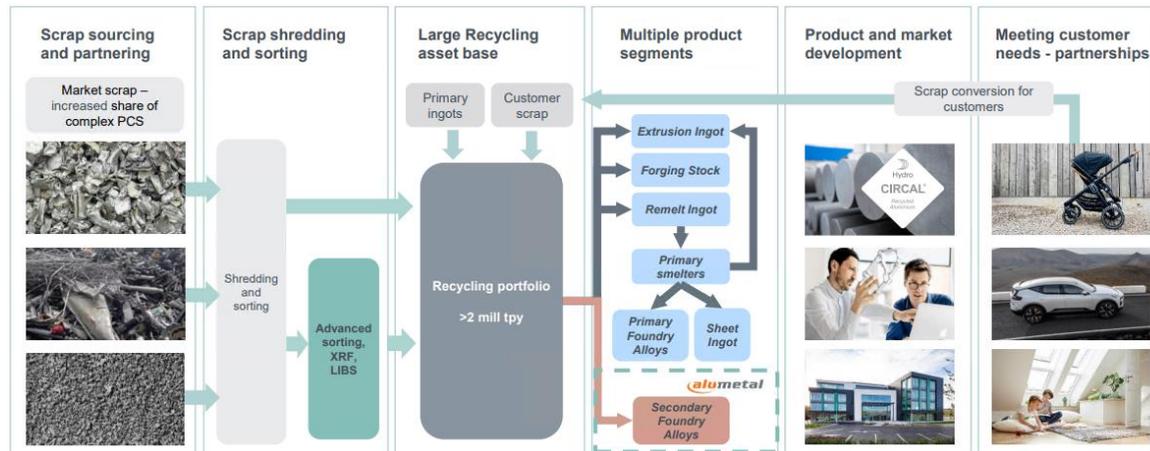
## 탄소제로 제품 생산에 기여하는 PCS



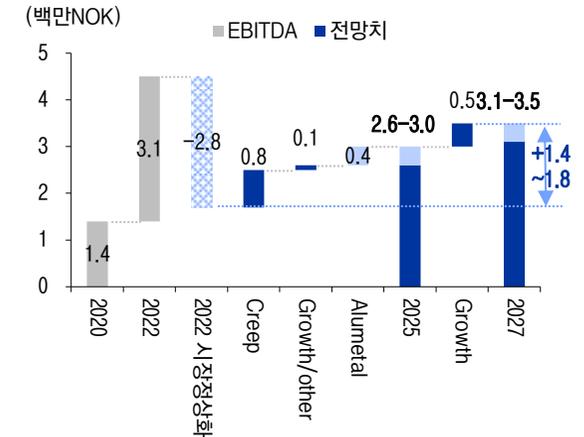
## PCS 사용량 및 전망



## 알루미늄 스크랩을 활용해 구축한 저탄소 생산 밸류체인



## EBITDA는 정상화 구간, 이후 개선 효과



주: PCS(사용 후 스크랩; post consumer scrap)  
 자료: Norsk Hydro, 이베스트투자증권 리서치센터

# Norsk Hydro (NHY.OL)

## 손익계산서

(단위: 백만NOK)	2017	2018	2019	2020	2021
매출액	109,220	159,377	149,766	114,291	149,654
매출총이익	39,372	56,854	52,292	45,338	60,811
판매비 및 관리비	13,596	23,833	24,871	19,123	20,287
영업이익	12,189	8,522	499	9,356	17,887
EBITDA	15,850	15,673	12,749	12,623	26,586
세전계속사업손익	11,075	6,462	-1,556	4,804	18,397
법인세비용	1,890	2,139	813	918	4,467
당기순이익	8,783	4,256	-1,811	1,845	12,160
매출총이익률 (%)	36.0	35.7	34.9	39.7	40.6
영업이익률 (%)	11.2	5.3	0.3	8.2	12.0
EBITDA마진률 (%)	12.1	10.0	7.8	8.6	17.1
당기순이익률 (%)	8.4	2.1	-1.6	3.4	9.3
ROA (%)	6.0	2.6	-1.1	1.1	7.2
ROE (%)	10.4	4.9	-2.2	2.4	15.3

## 현금흐름표

(단위: 백만NOK)	2017	2018	2019	2020	2021
영업활동현금흐름	14,347	7,025	12,550	12,170	10,680
당기순이익(손실)	8,783	4,256	-1,811	1,845	12,160
비현금수익비용가감	1,897	7,914	14,361	10,325	-1,480
투자활동현금흐름	-14,436	-7,196	-9,173	-7,607	-4,684
유형자산처분(취득)	-7,239	-7,139	-8,597	-5,267	-5,649
무형자산감소(증가)	0	0	0	0	0
기타투자활동	3,944	333	26	-2429	-1,549
재무활동현금흐름	3,840	-5,436	2,911	1,696	-716
차입금의증가(감소)	6,869	-1,861	5,534	3,709	-1,585
자본의증가(감소)	40	47	26	25	51
배당금의 지급	-3,069	-3,622	-2,649	-2,628	-2,822
현금의 증가	3,791	-5,833	6,291	5,352	5,285
기초현금	8,037	11,828	5,995	12,286	17,638

## 재무상태표

(단위: 백만NOK)	2017	2018	2019	2020	2021
유동자산	54,631	54,998	53,665	60,055	75,713
현금 및 현금성 자산	13,937	7,771	13,890	22,199	33,342
매출채권 및 기타채권	19,983	20,744	18,959	18,364	20,579
비유동자산	108,642	109,930	110,736	104,352	98,799
관계기업투자 등	11,221	11,570	11,501	17,288	17,942
유형자산 및 투자부동산	74,439	76,311	75,607	61,497	55,608
<b>자산총계</b>	<b>163,273</b>	<b>164,928</b>	<b>164,401</b>	<b>164,408</b>	<b>174,512</b>
유동부채	33,337	35,817	29,691	29,048	39,569
비유동부채	42,905	43,291	54,777	61,081	50,879
<b>부채총계</b>	<b>76,242</b>	<b>79,108</b>	<b>84,468</b>	<b>90,129</b>	<b>90,448</b>
자본금	2,272	2,272	2,272	2,272	2,272
이익잉여금	56,452	57,114	52,745	52,028	60,112
비지배주주지분(연결)	5,178	4,936	4,148	3,165	4,316
<b>자본총계</b>	<b>87,031</b>	<b>85,820</b>	<b>79,933</b>	<b>74,279</b>	<b>84,064</b>

## 투자지표

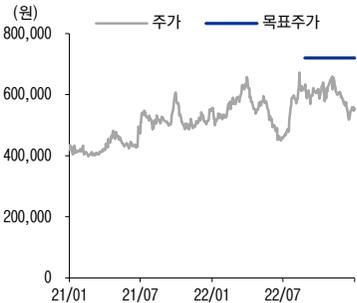
(단위: X)	2017	2018	2019	2020	2021
P/E	14.5	18.9	-	20.0	11.7
P/B	1.5	0.9	0.8	1.1	1.7
EV/EBITDA	8.6	6.2	6.4	7.3	5.5
P/CF	7.0	9.3	4.5	5.9	12.1
배당수익률 (%)	2.5	5.4	4.5	3.5	1.9
성장성 (%)					
매출액	33.3	45.9	-6.0	-23.7	30.9
영업이익	73.9	-30.1	-94.1	1,875	91.2
EPS	37.4	-51.6	-	-	197
<b>주당지표 (NOK)</b>					
EPS	4.3	2.1	-0.9	0.9	5.9
BPS	42.56	41.93	39.04	36.25	40.98
DPS	1.25	1.75	1.25	1.25	1.25

자료: Bloomberg, Refinitiv, 이베스트투자증권 리서치센터

LS MnM 목표주가 추이

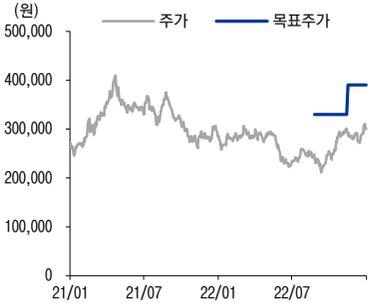
투자의견 변동내역											
일시	투자의견	목표가격	과리율(%)			일시	투자의견	목표가격	과리율(%)		
			최고대비	최저대비	평균대비				최고대비	최저대비	평균대비
2023.01.25	NR	NR									

고려아연 목표주가 추이



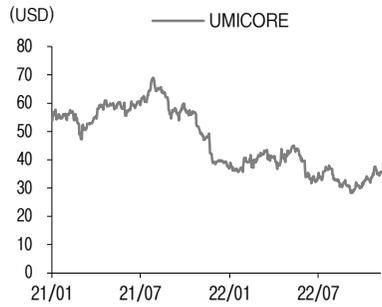
투자의견 변동내역											
일시	투자의견	목표가격	과리율(%)			일시	투자의견	목표가격	과리율(%)		
			최고대비	최저대비	평균대비				최고대비	최저대비	평균대비
2022.09.14	변경	안회수									
2022.09.14	Buy	720,000									

POSCO홀딩스 목표주가 추이



투자의견 변동내역											
일시	투자의견	목표가격	과리율(%)			일시	투자의견	목표가격	과리율(%)		
			최고대비	최저대비	평균대비				최고대비	최저대비	평균대비
2022.07.01	신규	안회수									
2022.09.14	Buy	330,000	-10.8		-25.4						
2022.12.05	Buy	390,000									

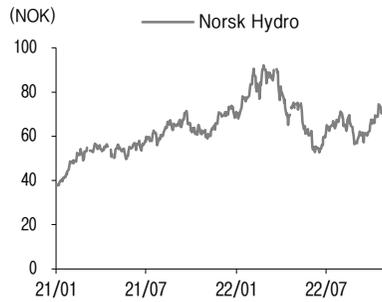
**Umicore 목표주가 추이**



**투자의견 변동내역**

일시	투자의견	목표가격	과리율(%)			일시	투자의견	목표가격	과리율(%)		
			최고대비	최저대비	평균대비				최고대비	최저대비	평균대비
2023.01.25	NR	NR									

**Norsk Hydro 목표주가 추이**



**투자의견 변동내역**

일시	투자의견	목표가격	과리율(%)			일시	투자의견	목표가격	과리율(%)		
			최고대비	최저대비	평균대비				최고대비	최저대비	평균대비
2023.01.25	NR	NR									

## Compliance Notice

본 자료에 기재된 내용들은 작성자 본인의 의견을 정확하게 반영하고 있으며 외부의 부당한 압력이나 간섭 없이 작성되었음을 확인합니다(작성자: 최진영, 김운정, 안희수)

본 자료는 고객의 증권투자를 돕기 위한 정보제공을 목적으로 제작되었습니다. 본 자료에 수록된 내용은 당사 리서치본부가 신뢰할 만한 자료 및 정보를 바탕으로 작성한 것이나, 당사가 그 정확성이나 완전성을 보장할 수 없으므로 참고자료로만 활용하시기 바라며 유가증권 투자 시 투자자 자신의 판단과 책임하에 최종결정을 하시기 바랍니다. 따라서 본 자료는 어떠한 경우에도 고객의 증권투자 결과에 대한 법적 책임소재의 증빙자료로 사용될 수 없습니다.

본 자료는 당사의 저작물로서 모든 저작권은 당사에게 있으며 어떠한 경우에도 당사의 동의 없이 복제, 배포, 전송, 변형될 수 없습니다.

- \_ 동 자료는 제공시점 현재 기관투자가 또는 제3자에게 사전 제공한 사실이 없습니다.
- \_ 동 자료의 추천종목은 전일 기준 현재당사에서 1% 이상 보유하고 있지 않습니다.
- \_ 동 자료의 추천종목은 전일 기준 현재 당사의 조사분석 담당자 및 그 배우자 등 관련자가 보유하고 있지 않습니다.
- \_ 동 자료의 추천종목에 해당하는 회사는 당사와 계열회사 관계에 있지 않습니다.

## 투자등급 및 적용 기준

구분	투자등급 guide line (투자기간 6~12개월)	투자등급	적용기준 (향후12개월)	투자의견 비율	비고
Sector (업종)	시가총액 대비	Overweight (비중확대)			
	업종 비중 기준	Neutral (중립)			
	투자등급 3단계	Underweight (비중축소)			
Company (기업)	절대수익률 기준	Buy (매수)	+15% 이상 기대	93.6%	2018년 10월 25일부터 당사 투자등급 적용기준이 기준 ±20%에서 ±15%로 변경
	투자등급 3단계	Hold (보유)	-15% ~ +15% 기대	6.4%	
		Sell (매도)	-15% 이하 기대		
		합계		100.0%	
					투자의견 비율은 2020. 10. 1 ~ 2021. 9. 30 당사 리서치센터의 의견공표 종목들의 맨마지막 공표의견을 기준으로 한 투자등급별 비중임 (최근 1년간 누적 기준, 분기별 갱신)