철강·금속제조

에너지 손실을 줄이는 고규소 전기강판 제조기술

소 속 재단법인 포항산업과학연구원 연구자 권기혁

기술 개요

◆ 전자기기의 철심에 쓰이는 전기강판은 규소를 많이 넣을수록 에너지 손실(철손)이 줄지만, 3.5%를 넘으면 잘 깨져 얇게 펼 수 없었으나, 철·규소 분말을 눌러 800~1,100℃로 굳힌 뒤, 규소가 스며들기 전에 얇게 펴고 열처리로 스며들게 해 0.2~0.4mm 강판을 제작할 수 있는 기술

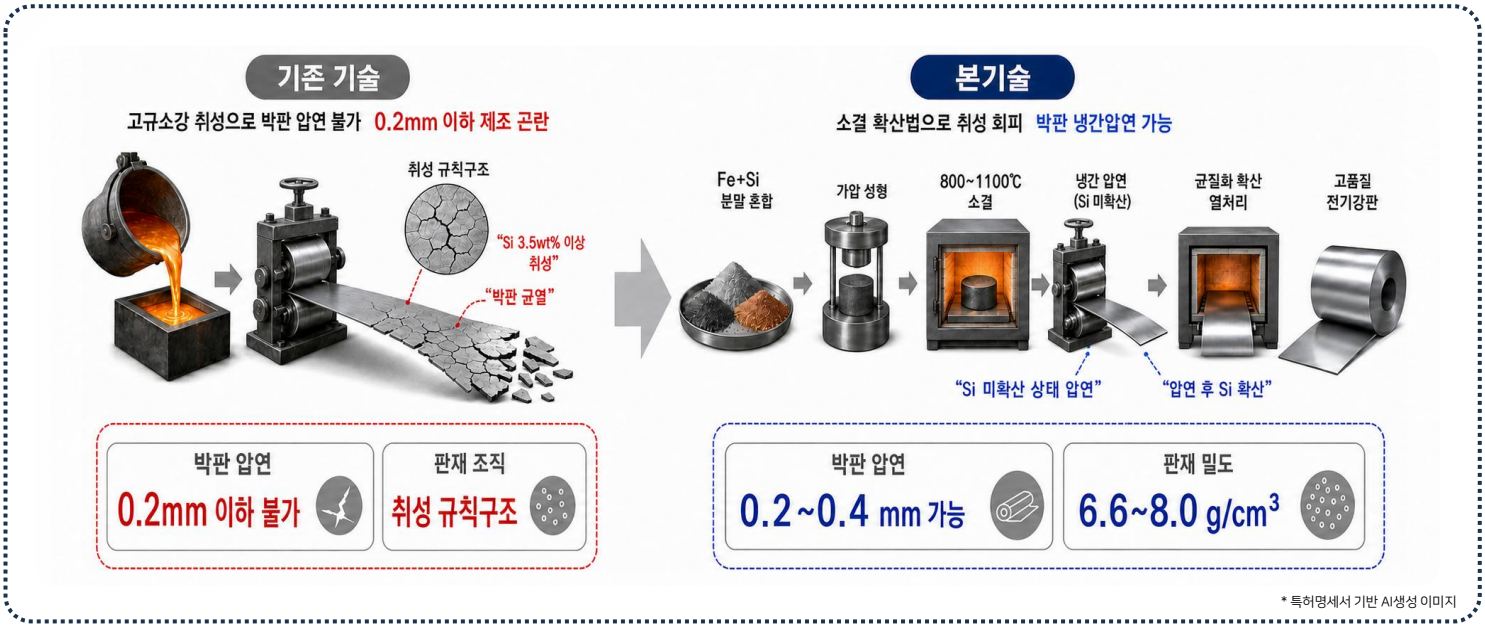
기존 기술 대비 차별성

기존 기술	본 기술
규소가 늘수록 깨지기 쉬운 규칙구조가 생성되어 0.2mm 이하 박판은 냉간 압연 자체가 곤란	규소가 아직 확산되지 않은 상태에서 냉간 압연해 취성을 피하고, 압연 후 확산 열처리로 조직을 균질화
원료 입도가 불균일하거나 성형체의 초기 밀도가 낮으면 소결 시 물질 이동이 어려워 치밀화 속도가 낮아짐	분말의 종류·입경과 혼합 비율을 조절해 접합 소결 시 냉간 압연성을 확보하고 잔류 기공을 최소화
철 분말 환원 공정이 병목이 되어 막대한 수소 소모와 느린 처리속도로 생산성이 제한됨	수소 환원 시뮬레이션으로 환원 온도·시간을 미리 최적화해 수소 소모량과 환원 시간을 줄임

기술 특장점

압연 한계 극복	◆ 소결 확산법으로 판재 밀도를 6.6~8.0g/cm³로 조절해 조직을 균질화하고, 규소가 확산되기 전 압연해 0.2~0.4mm 박판을 구현
고밀도·압연성 확보	◆ 고농도 Fe-6.5Si 분말에 복수의 철 분말과 구리 분말을 배합해 접합 소결 시 냉간 압연성을 확보하고 판재 내 잔류 기공을 최소화
공정 경제성 확보	◆ 전체 공정 중 가장 많은 경비가 드는 철 분말 환원 공정을 수소 유동 시뮬레이션으로 최적화해 수소 소모량과 환원 시간을 단축

기술 개념도



* 특허명세서 기반 AI생성 이미지

철강·금속제조

에너지 손실을 줄이는 고규소 전기강판 제조기술

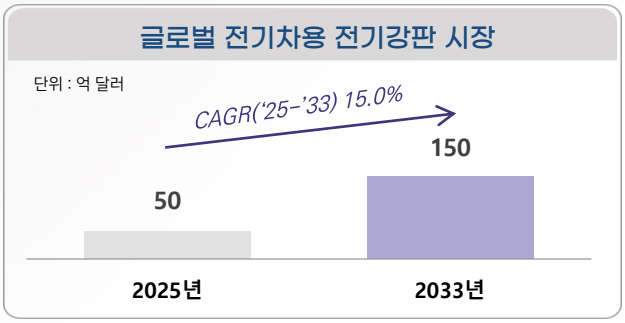
소 속 재단법인 포항산업과학연구원 연구자 권기혁

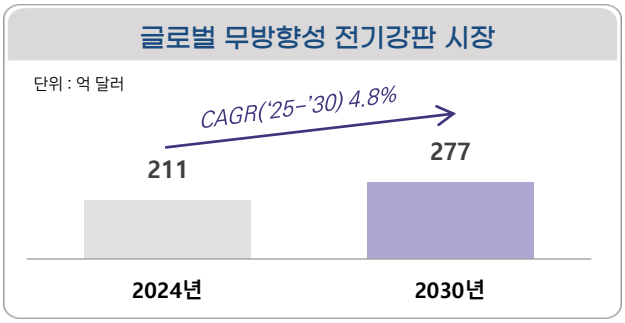
응용 분야

- **(전기차 구동모터 코어)** 고주파에서 에너지 손실이 낮은 고규소 강판을 적층해 구동모터의 효율과 주행거리를 높이는 데 적용
- **(고주파 변압기·리액터)** 스위칭 주파수가 높은 전력변환기의 자심(코어)에 사용되어 고주파 대역의 와전류 손실 저감
- **(고효율 발전기·산업용 모터)** 에너지효율 규제가 강화되는 산업용 모터·발전기의 철심 소재로 활용

시장 전망 •산업동향

- **(산업 동향)** 전기차 보급 확대와 에너지효율 규제 강화로 저철손·고효율 전기강판 수요가 구조적으로 늘고 있으며, 특히 고주파 대응이 가능한 고규소 강판의 필요성이 부각되고 있음
- **(시장 전망)** 글로벌 전기차용 전기강판 시장은 2025년 50억 달러에서 2033년 150억 달러로 연평균 15.0%, 글로벌 무방향성 전기강판 시장도 2024년 211억 달러에서 2030년 277억 달러로 연평균 4.8% 성장 전망





* 출처 : Data Insights Market (2025)

* 출처 : Grand View Research (2025)

구분	기업군	사업 분야	사업분야별 동향
1	대기업	무방향성 전기강판 (HyperNO) 소재	◆ 광양 2단계 증설로 무방향성 전기강판 연 40만톤 생산체제를 구축하고('24), 2030년 글로벌 100만톤을 목표로 그룹사가 완성차에 구동모터코어 누적 685만대를 장기 공급함
2	중견	연자성 금속분말·분말자성코어	◆ 분말자성코어 세계 1위 점유율을 보유하고, '24년 매출 약 1,695억원(별도) 규모로 자동차·전력변환용 연자성 분말코어를 공급함
3	중소	나노결정립 고효율 자성소재	◆ 국내 최초·세계 3번째로 고효율 자성소재를 개발해 글로벌 완성차업체 등에 전기차용 고효율 자성부품을 공급함

기술 성숙도 (TRL)



IP 정보

구분	특허번호	특허명	현재상태
1	10-2025-0086283	소결 확산법을 이용한 전기강판의 제조방법	출원