산업 설비

NOx 저감·연료효율 향상 가열로 버너 제어 시스템

소 속 재단법인 포항산업과학연구원 연구자 김영일

기술 개요

- 제철소 및 철강공장의 가열로에서 NOx 배출을 줄이고 연료 효율을 높이기 위한 버너 연소 제어 기술
- 기존 버너를 교체하지 않고 연료 밸브 제어를 통해 연료 공급을 조절하는 시스템

기존 기술 대비 차별성

기존 기술	본 기술
버너별 제어가 불가하여, 버너를 한꺼번에 켜면 불꽃 온도가 지나치게 높아져 NOx가 많이 발생	버너를 번갈아 조절해 불꽃의 과도한 고온과 NOx 발생을 줄임
가열이 적게 필요한 구간에서도 불꽃 유지를 위해 공기를 많이 넣어 열이 낭비되고 NOx가 증가	불을 끈 버너에서 나오는 공기로 남은 연료를 마저 태워, 과도한 공기 공급과 NOx 발생을 줄임
대형 가열로의 버너를 저NOx 제품으로 .교체하려면 많은 비용이 듦	기존 버너는 그대로 두고 연료 밸브의 제어 방식만 바꿔 설비투자 부담을 줄임

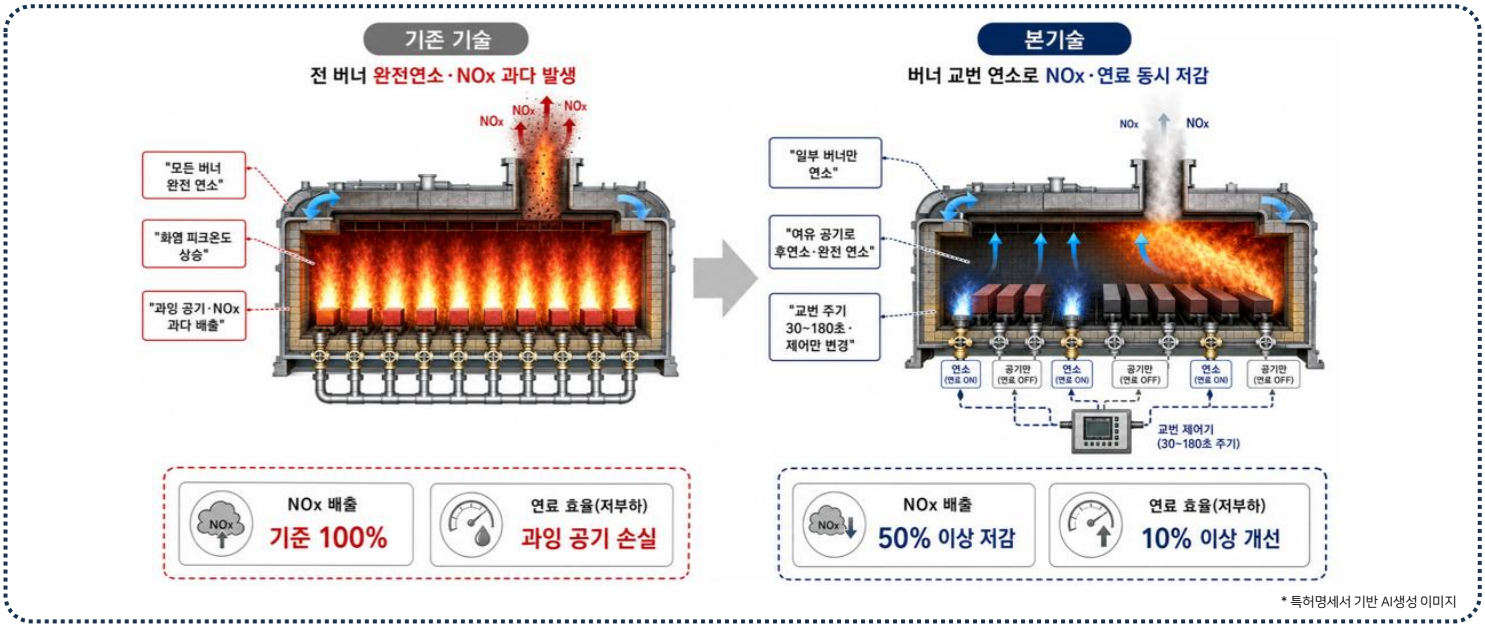
기술 특장점

NOx 발생 저감
- 전체 가열 성능은 유지하면서 연료가 타는 위치를 번갈아 바꿔 불꽃이 지나치게 뜨거워지는 것을 막고 NOx 발생을 줄임

연료 효율 향상
- 가열이 적게 필요한 구간에서 불을 끈 버너에서 나오는 공기로 남은 연료를 마저 태워, 과도한 공기 공급과 열 손실을 줄임

기존 설비 활용
- 고가의 저NOx 버너로 교체하지 않고 기존 버너의 연료 밸브 제어 방식만 바꿔 적용할 수 있음

기술 개념도



* 특허명세서 기반 AI생성 이미지

산업 설비

NOx 저감·연료효율 향상 가열로 버너 제어 시스템

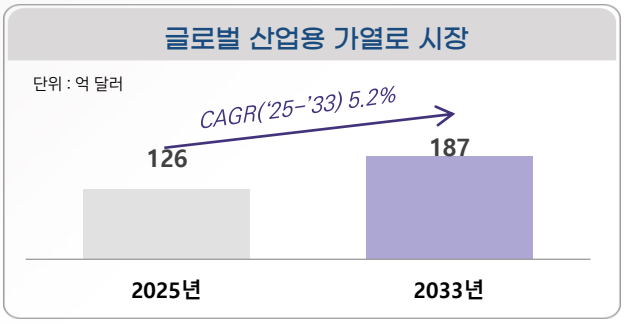
소 속 재단법인 포항산업과학연구원 연구자 김영일

응용 분야

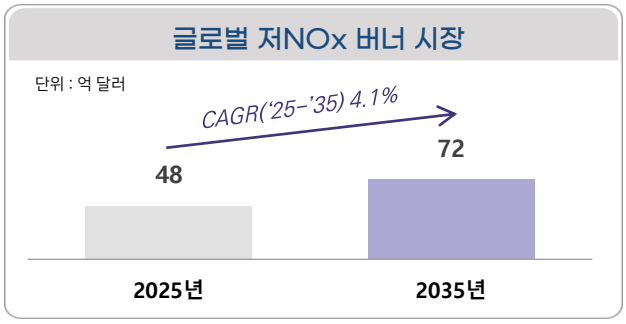
- **(철강 가열로)** 철판·철근 등을 만들기 전 철강 재료를 뜨겁게 데우는 가열로에 적용해, NOx 배출을 줄이고 연료 효율을 높임
- **(산업용 대형 연소로)** 금속을 열처리 및 성질을 바꾸는 대형 산업용 가열로에 적용해, NOx 배출과 연료 사용을 줄임
- **(배출규제 대응 설비)** 기존 가열로의 설비를 교체하지 않고 제어 방식만 저비용으로 개선해, NOx와 CO_2 배출을 줄임

시장 전망 •산업동향

- **(산업 동향)** 강화되는 NOx·CO2 배출 규제와 에너지비용 상승으로, 설비 교체 없이 연소 제어만으로 배출을 줄이는 저비용 개조 수요가 확대되고 있음
- **(시장 전망)** 글로벌 산업용 가열로 시장은 2025년 약 126억 달러에서 2033년 약 187억 달러로 연평균 5.2% 성장할 전망이고, 글로벌 산업용 저NOx 버너 시장은 2025년 약 48.4억 달러에서 2035년 약 72억 달러로 연평균 4.1% 성장할 전망



* 출처 : Grand View Research (2025)



* 출처 : Verified Market Reports (2024)

구분	기업군	사업 분야	사업분야별 동향
1	대기업	철강 압연 가열로 운영·저탄소 연소	◆ 압연 가열로의 저NOx 버너 교체와 연소 최적화를 추진하고 있으며, 전기로·수소 환원제철을 통한 철강 생산공정의 저탄소 전환을 확대하고 있음
2	중견	내화물·산업로 무탄소 연소 시스템	◆ 제철·제강용 내화물과 공업로를 공급하고 있으며, 가열로의 설계·시공·보수까지 제공하는 종합 산업로 사업을 수행
3	중소	산업용 버너·연소설비	◆ 산업용 버너와 연소설비를 제조하며, 내부 배기가스 재순환 기술 등을 적용한 고효율·저NOx 버너 개발과 공급을 추진

기술 성숙도 (TRL)



IP 정보

구분	특허번호	특허명	현재상태
1	10-2025-0201406	가열로의 버너 제어 시스템 및 그 버너 제어 방법	출원
2	10-2025-0204054	가열로의 측면 버너 제어 시스템 및 그 측면 버너 제어 방법	출원