

# 국내 철강산업의 신기술 적용 사례 및 시사점

KDB미래전략연구소 산업기술리서치센터  
 박그린 (green8058@naver.com)  
 하태원 (taewon.ha@kdb.co.kr)

- ◆ 시장이 요구하는 재료를 빠르게 개발하여 수요자에게 공급하기 위해 빅데이터와 인공지능을 활용한 소재개발 및 공정의 스마트화가 소재산업에서 활발하게 이루어지고 있음
- ◆ 포스코, 현대제철 등 국내 대형 철강업체들은 생산공정과 강종개발에 적용하여 생산량 증가, 비용 절감 등의 효과를 얻음
- ◆ 생산현장에 많은 변수가 작용하고 데이터를 정확하게 자료화하는 데에 어려움이 있지만, 기술이 지속해서 발전하고 충분한 양의 데이터가 축적된다면 플랫폼화 및 추가 비즈니스로 확대 가능

## □ 기존의 소재개발 방법보다 경제성과 효율성을 높일 방법의 필요성이 대두

- 재료를 연구하는 데 기존에 지속해오던 표본연구(sample test)나, 시행착오법(trial and error method)은 한계가 존재
  - 열처리 및 강종 성분 설계시 변수조합 '경우의 수'는 수십만 가지가 넘음
  - 화학적·구조적 복잡성, 고성능화, 개발기간 단축 등 시장의 요구사항이 지속해서 증가
- 짧아지는 제품 수명과 적층제조방식(3D-printing) 등 변화하는 제조기술에 부응하기 위해서는 재료 개발주기를 단축할 방법이 필요
  - 실험실에서 시장까지 도달하는 기간을 단축하는 것이 미래의 핵심 경쟁력

## □ 포스코는 인공지능을 도입한 도금공정과 빅데이터를 활용한 스마트 고로를 운용

- 용융아연도금공정(CGL, Continuous Galvanizing Line)에 인공지능을 도입하여 도금량을 제어\*
  - \* 산업통상자원부 국가핵심기술로 지정(2018년), 인공지능 기반의 초정밀 도금(분해능 0.1 $\mu$ m급) 제어기술
  - 고가의 아연을 수요처의 요구에 따라 실시간으로 도금의 두께를 바꾸어가면서 오차를 줄여, 수동으로 조업할 때 최대 7g에 이르렀던 m<sup>2</sup>당 도금량 편차를 0.5g까지 줄이는 효과를 얻음

- 스마트 고로(高爐)는 축적한 데이터의 패턴을 분석해 스스로 동작을 제어
  - 기존에는 숙련공이 2시간마다 고로 하부에서 수동으로 노열을 점검하고 육안으로 색깔을 식별해 내부 온도 예측
  - 센서가 쇳물 온도를 실시간으로 측정하고 1시간 뒤의 온도를 예측해 자동제어
  - 풍구에 설치한 폐쇄회로(CC)TV의 비정형 이미지를 활용해 노내 상태를 평가하고 자동으로 철광석과 코크스 장입을 조절\*

\* 산업통상자원부 국가핵심기술로 지정(2019년), 딥러닝 인공지능 기반의 고로조업 자동제어 기술

인공지능 도입 후 생산량과 절감 비용			스마트 고로 내부 변수 예측		
일일 용선 생산량	AI 도입 후	5,580톤	위 치	내용물	예측변수
	AI 도입 전	5,340톤	상 부	고체	통기성
	증가량	240톤	중 부	고체+액체	연소성
연간 비용 절감액		600억원	하 부	액체	용선온도
			내부 측면	노심	출선
				노체 부착물	부착물

자료 : 포스코

자료 : 포스코

□ 현대제철은 인공지능 알고리즘으로 합금을 설계하고, 스마트 공장에 IoT를 적용

- 알파고 알고리즘인 ‘딥러닝 방식’으로 최적의 금속 배합 비율을 찾아낸 차세대 자동차용 강판 다상복합조직(AMP) 강재는 강판의 강도 및 가공성이 이전보다 약 40% 향상됨
  - 아울러 불량 강판을 식별하는 ‘자동 판독 시스템’에도 딥러닝 알고리즘을 적용하였으며, 이를 통해 설계부터 생산에 이르기까지 AI 기술을 통해 ‘시험-오류-수정’의 반복을 최소화하고, 99%의 판독 정확도를 달성
- IoT를 활용해 자동화 설비를 갖추고, 시뮬레이션을 통해 오류를 줄여 최소시간·최저비용의 이상적인 스마트 공장을 구현
  - 제선→제강→연주→압연의 전 공정에 지능형 생산체계가 갖춰지면 각 공정의 조업 정보를 타 공정과 공유할 수 있음

□ 생산현장의 변수와 데이터 부족으로 인해 스마트 공정 도입에 어려움도 존재

- 온도와 습도가 다양한 생산현장의 환경은 재료의 품질 및 기계설비 작동 방식에 큰 영향을 줄 수 있음
  - 인공지능 적용이 초기 단계인 만큼, 공정 현실을 얼마나 반영할 수 있는지가 관건

- 재료설계는 조성, 구조, 공정의 조합이기 때문에 이에 대한 충분한 정보가 필요하지만, 아직 알고리즘에 대입할 데이터가 부족한 상황
  - 미국, 일본 등의 경우 데이터 부족의 문제를 해결하기 위해 데이터 인프라 확충을 논의하고 추진 중
  - 기계학습 이론 자체가 아니라 해당 분야에 양질의 데이터 확보가 선행되어야 함
- 문제를 정밀하게 분석하고 정확한 데이터를 선택할 수 있는 소재 분야 인공지능 전문가의 양성이 필요

**□ 철강 이외의 다른 소재에도 적용할 수 있으며, 생산과 함께 판매와 유통, 산업 생태계 전반을 아우를 수 있는 스마트화 전략이 필요**

- 인공지능 알고리즘과 스마트 공정을 플랫폼화하여, B2B 비즈니스의 기회로 발전시킬 수 있음
  - 한번 개발한 기술은 전 세계에서 사용되고 있는 동일한 공정에 적용 가능
- 독일 등 제조업 강국에서 추진 중인 스마트사업 성과와 비즈니스모델을 국내에 맞게 도입하여 산업 생태계를 발전시켜 나가야 함

해외 철강산업의 스마트화 전략

국가	내용
독일	인더스트리 4.0을 통해 ICT융합 생산공정 고도화와 CPS(사이버물리 시스템)를 결합한 신개념 생산체계를 바탕으로 스마트 팩토리 구축 추진
중국	바오우강철을 중심으로 新일체양익전략*을 통해 스마트제조와 전자상거래를 결합한 '원스톱 철강 유통 시스템'을 추진
일본	철강협회 내 계측 공학 연구회를 중심으로 차세대 센싱 개발 및 공정 모델링 기초를 연구

주 : 일체양익(一體兩翼)이란 철강을 본체로 하고 '스마트 제조'와 '플랫폼 서비스'의 양 날개를 달아 도약을 꾀한다는 의미  
 자료 : 스틸데일리