

Data-driven model for SMR process and effect of data preprocessing

홍석영, 이재원, 조형태¹, 김정환¹, 문일[†]

연세대학교; ¹한국생산기술연구원

(pselab@yonsei.ac.kr[†])

수소를 생산하는 방법에는 일반적으로 메탄 수증기 개질식(steam methane reforming, SMR) 공정이 있다. 이 공정의 경우 운전조건, 개질 반응기 디자인에 따라 효율이 달라진다. 수식 기반(equation-oriented) 공정모사기의 경우 운전조건에 따른 보정상수(correction factor)가 적용되거나 개질 반응기의 복잡한 열전달 현상을 명확하게 규명할 수 없어 많은 가정을 필요로 하게 된다. 본 연구에서는 수식 기반 공정모사기의 한계를 극복하기 위해 SMR 공정의 실제 운전데이터를 기반으로 한 인공신경망(artificial neural network)을 활용하여 data-driven model을 구축하였다. 이 예측 모델은 공정의 운전조건(유량, 온도, 압력)을 입력 받으면 개질 반응을 통해 생산되는 수소생산량을 예측한다. Data-driven model의 경우 데이터의 질(quality)이 예측 성능에 영향을 미치기 때문에 데이터 가공을 위한 전처리 과정이 필수적이다. 데이터 전처리 과정은 이상치 제거와 노이즈 필터링으로 이루어지며, 각 단계에 따른 모델의 성능 변화를 관찰하였다. 이상치 제거는 센서에서 수집된 조성 데이터 처리에 적합하고, 노이즈 필터링은 압력 순환식 흡착(pressure adsorption swing, PSA) 장치의 유압 변화로 인해 발생하는 진동(oscillation) 처리에 효과적이다. 본 연구에서 구축된 빠르고 높은 정확도를 가진 예측 모델은 이후 공정 제어나 최적화 등의 연구에 활용될 수 있다.