

석탄 가스화시스템의 동적상태 모사

김미영*, 주용진, 마삼선, 김시문, 이민철, 최인규¹

한국전력공사 전력연구원 녹색성장연구소;

¹한국전력공사 전력연구원 수화력발전연구소

(elysium003@kepri.re.kr*)

동적상태 시뮬레이션 툴인 Dynsim을 이용하여 석탄 가스화시스템에 대해 모사하고, 석탄, 산소, 증기의 주입량 변화에 따른 공정 결과를 분석하였다. 석탄 가스화 시스템은 발전플랜트의 일부 공정으로서, 기존의 석탄과 공기로 연소반응을 일으키는 밀반적인 미분탄 연소 공정과 차별되며, 석탄과 산소, 증기를 이용해 고온 고압 하에서 가스화 반응을 일으켜 합성가스를 생산한다. 이러한 공정에 대해 모사하고, 공정의 주입 조건을 달리하여 시간에 따른 공정 변화를 분석하였다. 공정 변수로는 가스화기의 내부온도, 합성가스 유량, 액체 슬래그 유량, 예비 냉각된 합성 가스의 온도, 합성가스 냉각기에서 생산되는 고압□저압 유량, 합성가스 냉각기 후단의 합성가스 온도 및 합성가스의 조성을 대상으로 하여, 주입 조건 변화에 따른 공정 변수의 응답형태를 분석하였다.

동적 모사 결과, 각 공정 변수들의 응답에 대한 종속관계를 확인하였다. 즉, 가스화기의 내부온도와 합성가스의 유량이 다른 변수들에 영향을 미치는 주변수로서 두 변수의 응답 형태에 따라 다른 공정 변수들이 1,2차적으로 영향을 받아 응답을 보임을 알 수 있었다. 또한 산소, 석탄, 증기의 주입량 변화에 따라 합성가스의 조성이 영향을 받는데, 이 중 산소/석탄의 비가 증기/석탄의 비보다 더 큰 영향을 주며, 이에 민감함을 알 수 있었다.

본 연구를 통해 공정 변수들의 연계성을 확립함으로써 석탄가스화 시스템의 제어 로직을 구성하는 데에 도움이 될 수 있다.