

광휘소둔로 공정 모사 및 설계 프로그램 개발

김영일*, 김기홍
포항산업과학연구원
(yikim@rist.re.kr*)

본 연구에서는 광휘소둔라인(Bright Annealing Line: BAL) 공정에서의 스트립 온도를 예측하는 수식모델을 개발하는 것을 목적으로 하는 것으로 가열영역(대)은 일반적인 복사관 버너를 이용하는 간접 가열 소둔로 형식이지만 분위기는 스트립의 표면 환원에 의한 광휘를 위해 순수 수소를 이용하거나 암모니아 가스를 분해한 수소, 질소 혼합가스(HN가스)가 일반적으로 이용된다. 가열영역에서 목표온도까지 가열된 스트립은 급속냉각하는 공정을 거치는데 이 냉각영역(대)은 일반적으로 고속 Gas-jet을 이용하여 50°C/sec 이상이 가능하도록 구성되어야 한다.

먼저 가열대 설계를 위해서 처리소재의 두께 및 생산량에 근거하여 처리 속도를 결정하고 이에 근거하여 필요한 가열대의 크기(폭, 길이, 높이)를 결정하는 과정을 거쳐야 하는데 이를 위해서 본 연구에서는 HN가스를 이용한다는 가정하에 벽체, 복사관 복사열전달에 의한 소재 전열 지배방정식을 세우고 적절한 가정을 통하여 가열영역에서의 판온를 예측하는 수식모델을 도출하였고, 이 모델을 근거로 반복계산에 의해 가열로 크기를 결정하였고, 그 결과의 예측 오차가 가열로 전문 제작 업체의 결과와 5% 이내로 확인되어 개발된 모사 프로그램의 설계활용 가능성을 확인하였고, 냉각영역의 고속 gas jet에 의한 대류 및 복사 열전달현상 파악을 위한 순수 수식모델 또한 개발하여 이 모델을 근거로 추정된 결과도 약 10% 이내의 예측 오차로 제작업체의 설계치와 일치하는 것으로 판정되어 향후 활용가능할 것으로 판단된다.