

Tin oxide에 의한 defect 최소화를 위한 float unit 내 gas 유동 해석

민경훈*

LG화학

(minkh@lgchem.com*)

Float process는 furnace에서 용융된 glass를 molten tin위에 부은 후 원하는 두께와 폭으로 성형하는 방법이다. Float bath로 유입되는 molten glass에 포함되어 있는 산화물은 tin과 반응하여 tin oxide가 된다. Tin oxide가 증발하여 glass 상부공간에서 응축되면 glass에 defect를 발생시킨다. Tin oxide를 환원시키기 위해 질소와 수소의 혼합가스가 공급되는데 이 혼합 가스의 유동 패턴은 defect 발생 빈도에 큰 영향을 미친다. 따라서 본 연구에서는 float unit 내 혼합 가스의 유동 패턴을 살펴보기 위해 CFD 시뮬레이션을 수행하였다.

Float unit은 gas, molten glass, molten tin으로 채워져 있으며, 이들 물질은 서로 섞이지 않기 때문에 3상 자유경계면 해석을 수행해야 한다. 또한 1000도 이상의 고온에서 운전되기 때문에 복사열 해석도 포함되어야 한다. 복사열 해석을 포함한 자유경계면 해석은 매우 복잡하고 해석시간이 오래 걸리기 때문에 본 연구에서는 molten glass의 shape이 일정하다는 가정하에 전체 해석 영역을 gas area, glass area, tin area 세 영역으로 나누어 해석하였다. 각 영역은 영역간의 경계에서 temperature, heat flux, velocity, momentum 값을 서로 교환하고 그 값이 같아질 때까지 해석이 반복된다.

본 연구는 tin oxide에 의해 발생하는 defect를 최소화할 수 있는 혼합 가스 유입 방법을 찾기 위해 진행되었으며, 특히 bath end의 가스 유입 또는 방출 조건을 결정하였다.