

## Stability of film blowing process with crystallization kinetics

김형민, 신동명<sup>1</sup>, 이주성<sup>2</sup>, 정현욱\*, 현재천

고려대학교; <sup>1</sup>제일모직; <sup>2</sup>LG화학

(hwjung@grtrkr.korea.ac.kr\*)

윙름 블로잉 공정은 현재 사용되고 있는 윙름 공정 중 가장 널리 쓰이고 있는 고분자 가공 기술로서 이축 신장 변형이 일어나는 공정이다. 이축 신장 변형은 Nip roll에 의한 축 방향과 버블내부와 외부의 압력 차에 의한 원주 방향의 변형으로 대표된다. 그러므로 축 방향으로의 연신비와 버블 내부의 압력을 조절하여 생산되는 윙름의 두께를 조절하게 된다. 고분자 가공 공정에 사용되고 있는 고분자 들 중 상당수는 semi-crystalline 고분자로서 공정 중의 결정화가 일어나게 된다. 특히 윙름 블로잉 공정은 신장 변형이 지배적인 공정으로서 열에 의한 결정화뿐만 아니라 유동에 의한 결정화도 일어나게 된다. 이러한 결정화는 제품의 형태와 특성을 결정하는 중요한 요인이 된다. 제품의 생산성 향상을 위해서는 공정의 안정성 분석이 필수적이다. 윙름 블로잉 공정에서 발생하는 대표적인 불안정성으로는 연신 공명 (draw resonance)현상과 helical 불안정성이 있다. 연신 공명 현상은 버블의 크기나 윙름의 두께가 주기적으로 변하여 생산성을 저해하는 것을 말하며 helical 불안정성은 버블이 중심축을 벗어나서 주기적으로 회전하는 현상이다. 이번 연구에서는 공정의 수치모사 및 연신공명과 helical 불안정성에 대한 실험을 통해 이축 신장 유동 특성과 결정화도에 대한 상관관계를 살폈다.