

방사광 가시화 기법을 활용한 비등열전달 연구

박수청*, 유동인**

*동아대학교 기계공학과

*국립부경대학교 기계공학과

e-mail: park@dau.ac.kr

A Study on Boiling Heat Transfer Using Synchrotron X-ray Visualization Techniques

Su Cheong Park**, Dong-In Yu**

*Dept. of Mechanical Engineering, Dong-A University

**Dept. of Mechanical Design Engineering, Pukyong National University

요 약

비등열전달은 액상의 작동유체가 끓는점 이상의 온도에서 기체로 상변화하며 열에너지가 전달되는 현상이다. 특히 핵 비등열전달 현상은 가열 벽면에 작동유체가 맞닿아 있으며, 액체-고체 사이에서 기포가 활발히 발생하기 때문에 가열 표면의 온도가 작동유체의 포화온도보다 크게 높아지지 않아 안정적이며 효율적인 열전달 특성을 갖는다. 핵비등열전달의 성능과 관련된 열 및 물질 전달현상은 비등으로 인해 형성되는 기포가 성장/이탈하는 동안의 상(Phase)간 계면(Interface)이나 접촉선(Contact Line)에서 집중적으로 발생한다. 따라서, 비등열전달의 성능 향상 메커니즘을 이해하기 위해서는 기포가 형성/성장/이탈하는 동안의 계면 거동과 계면에서 발생하는 열 및 물질 전달현상을 이해하는 것이 중요하다. 기존의 비등열전달 성능 향상을 위한 메커니즘 분석 연구는 가시광선을 기반으로 기포의 거동을 가시화하였지만, 가시광선은 낮은 공간분해능과 계면에서의 산란으로 인한 이미지의 왜곡 및 불투명한 매질을 통과하지 못한다는 한계로 비등으로 인한 기포의 거동을 이해하는데 어려움이 있다. 이러한 한계는 높은 공간 분해능과 높은 투과성을 갖는 방사광 가시화 기법을 이용하여 기포의 거동을 가시화함으로써 극복할 수 있다. 본 연구에서는 방사광 X-선 가시화 기법을 소개하고 이를 이용한 비등열전달 연구 내용을 소개한다.