12.학사논문 지도교수: 박 형 민

12-1. 정지된 수조 속에서 떠오르는 기포 (air bubble) 주위 유동장 측정 및 가시화

12-2. 원형 관 내 기포류 난류유동 (bubbly turbulent flow) 측정 및 가시화

12-3. 초소수성 표면 (superhydrophobic) surface를 이용한 유동 제어

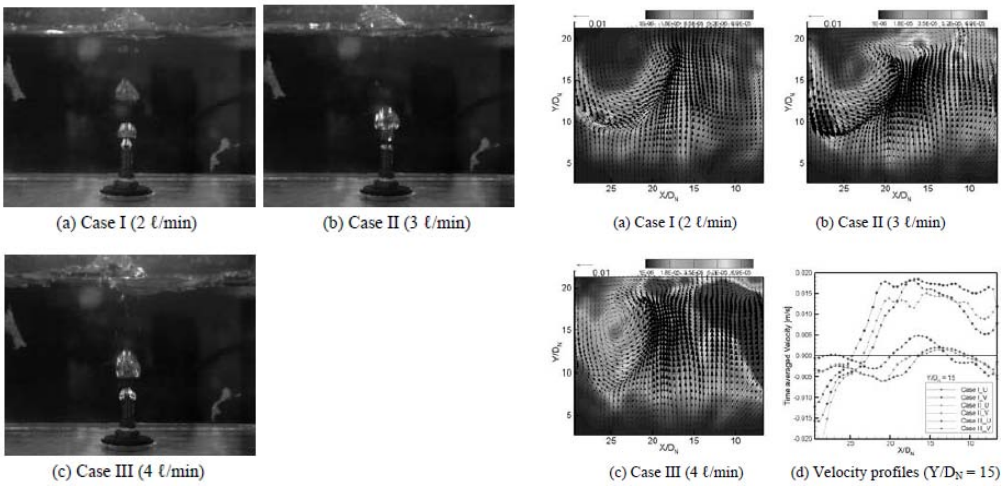
교수 연락처 전화: (02) 880-9158, E-mail: hminpark@snu.ac.kr
실험실: 다상유동 및 유동가시화 실험실
(Multiphase Flow and Flow Visualization Laboratory)
연락처 전화: (02) 880-9161 (301동 217호)

12-1. 정지된 수조 속에서 떠오르는 기포 (air bubble) 주위 유동장 측정 및 가시화

학사논문 지도교수: 박형민

두 가지 이상의 상 (phase)이 동시에 존재하는 다상유동은 다양한 산업체의 유동시스템이나 우리 일상 생활 주변에서 흔히 볼 수 있는 유동현상 중 하나이며, 오랜 기간 동안 많은 연구자들에 의해서 연구되어왔다. 하지만, 물이나 공기 하나의 상태만이 존재하는 경우에 비해 실험적으로나 수치해석적으로도 그 거동을 정확하게 예측하고 분석하는 것은 여전히 도전적인 과제이다.

본 연구실에서는 다상유동 현상의 정확한 측정방법을 개발하기 위해 그 시작단계로 유속이 없는 수조 안에서 부력에 의해 떠오르는 기포의 형상 변화 및 그에 따른 주변의 유동장 변화를 정확하게 측정할 수 있는 방법을 연구하고자 한다. 사용하는 방법은 입자영상속도계 (particle image velocimetry)를 이용할 것이며, 물과 공기사이에 (즉 기포의 형상) 무작위로 생기는 접촉면을 어떻게 정확하게 해석할 수 있는지에 초점을 맞출 것이다.


(a) Case I (2 ℓ/min)
(b) Case II (3 ℓ/min)
(c) Case III (4 ℓ/min)
(a) Case I (2 ℓ/min)
(b) Case II (3 ℓ/min)
(c) Case III (4 ℓ/min)
(d) Velocity profiles (Y/D_N = 15)

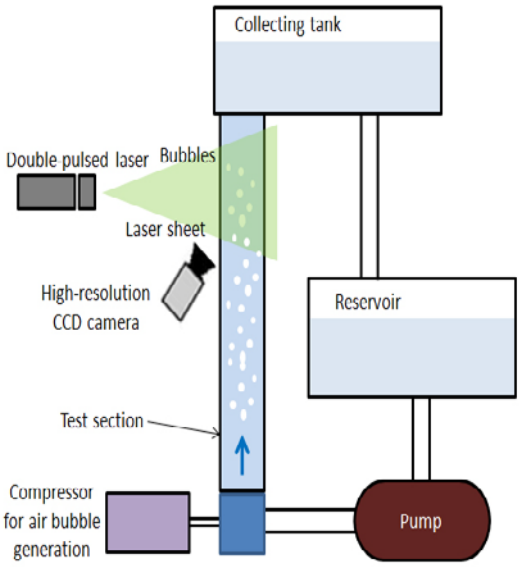
(From Yi et al., Spatial and temporal structures of turbulent bubble-driven flows in a rectangular water tank, J. Mech. Sci. Tech., 24, 1819 (2010))

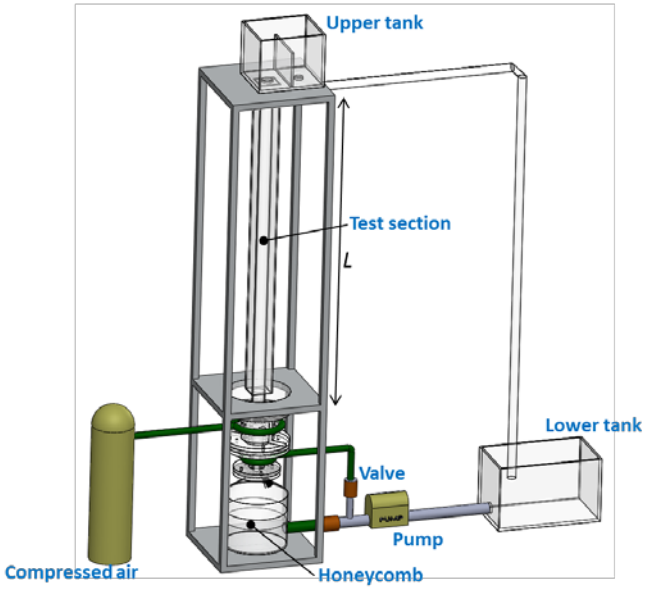
담당조교: 정현주 (02) 880-9161, E-mail: jeong1307@snu.ac.kr

12-2. 원형 관 내 기포류 난류유동 (bubbly turbulent flow) 측정 및 가시화

학사논문 지도교수: 박형민

본 연구실에서는 원형 수직관 내의 기포류 난류유동장을 입자영상속도계 (particle image velocimetry)를 이용하여 정확하게 측정하고, 기포류의 크기 (밀도)의 변화가 난류유동에 미치는 영향을 분석하는 연구를 수행하고 있다. 이는 액체와 기체가 공존하는 형태인 다상유동으로써, 원자력 발전소 안전성 향상을 위해서 정확인 이해가 필요한 핵연료봉 냉각 성능에 영향을 미치는 기포류 난류유동을 해석하는데 응용될 수 있다. 유동조건은 완전발달된 난류유동이며, 기포의 밀도를 제어하면서 관내 유동장의 속도 및 와도 분포를 측정하여 분석한다.





담당조교: 이준호 (02) 880-9161, E-mail: junho20699@snu.ac.kr

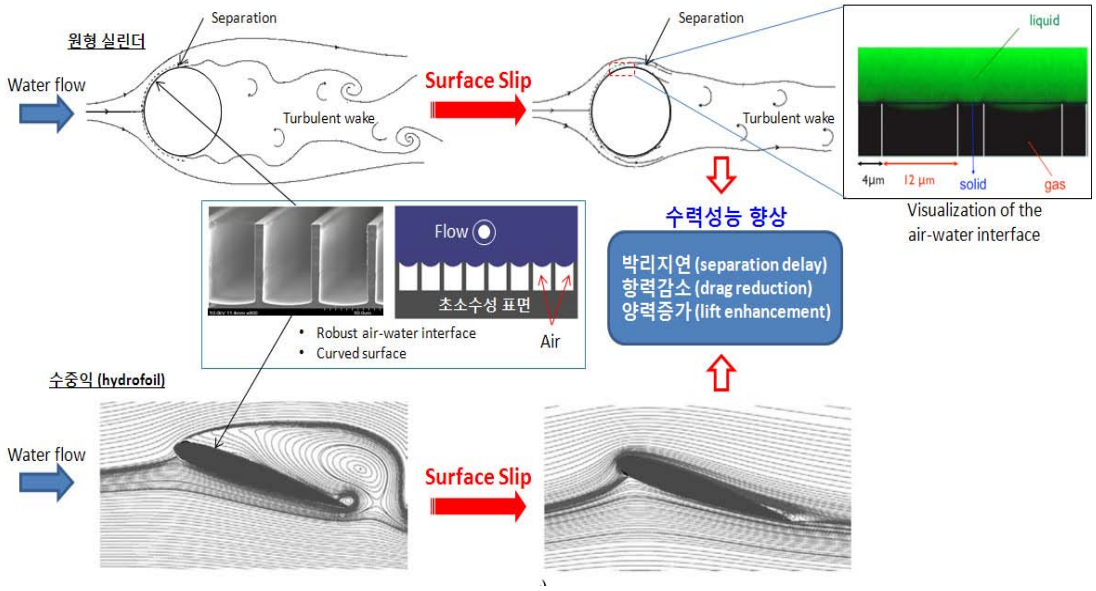
12-3. 초소수성 표면 (superhydrophobic) surface를 이용한 유동 제어

학사논문 지도교수: 박형민

거칠기를 가지는 표면이 소수성 (hydrophobicity)을 가지게 되면 공기 중에서 물방울과 접촉각이 150도 이상이 되는 초소수성 표면 (superhydrophobic surface)이 되며, 물속에 잠겼을 때 표면에 공기층을 형성하여 미끄러짐 (slip) 현상을 일으키게 된다.

본 연구실에서는 복잡한 난류유동 조건에서도 안정적으로 공기층을 유지할 수 있는 초소수성 표면(마이크로 스케일 그루브)을 설계하여 제작하고 이를 대표적인 뭉툭한 물체인 원형 실린더와 유선형 물체를 대표하는 수중익 표면에 설치하여 물체 주위 난류유동을 제어하고자 한다. 초소수성 표면에 의해 물체 벽면에서의 유동속도는 더 이상 0이 아닌 유한한 값을 가지게 된다. 이를 통해 수력성능을 저하시키는 유동박리를 제어하여 저항감소, 양력 증가 등 수력성능을 향상시키고자 한다.

- 수동실험을 통한 원형실린더 및 수중익 주위 유동가시화 및 속도장 측정
- 초소수성 표면을 이용한 원형 실린더 주위 난류유동 제어
- 초소수성 표면을 이용한 수중익 주위 난류유동 제어



담당조교: 김나영 (02) 880-9161, E-mail: nayoungkim@snu.ac.kr
김현석 (02) 880-9161, E-mail: holmes0517@snu.ac.kr