

# 지스트 기계공학부 조수훈 학생, 전국 대학생 유체공학 경진대회 금상 수상

- 다양한 기계/화공 공정에서 나타나는 비뉴턴 유체의 난류 유동 해석 연구



▲(왼쪽부터) 지스트 기계공학부 임지섭 학생, 박영민 학생, 조수훈 학생, 윤예지 학생, 허서연 학생

지스트(광주과학기술원, 총장 김기선) 기계공학부 조수훈 학생(지도교수 지솔근)이 최근 열린 '제13회 전국 대학생 유체공학 경진대회'에서 금상을 수상했다.

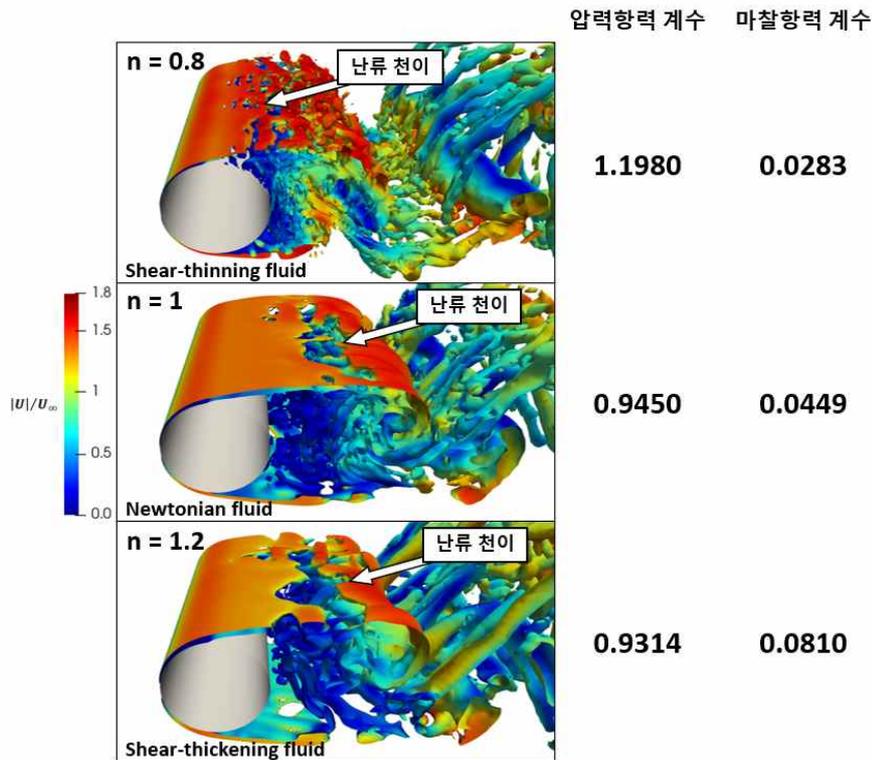
조수훈 학생이 발표한 논문 '실린더 주변 비뉴턴 유체 유동의 아임계 Re 영역 대와류 해석'은 비뉴턴 유체의 난류 유동에 대한 선도적인 연구로, 학부 수준의 교과과정에서 다루지 않는 매우 도전적인 난류(turbulence)와 비뉴턴 유체(non-Newtonian fluid) 분야에 대한 내용을 담고 있다.

난류(turbulence) 유동은 일반적인 기계공학 분야에 흔하게 나타나는 유동이다. 자동차, 비행기, 배 등의 운송체 주변의 유동은 주로 난류이며, 기계/화공/재료 공정에서 다루는 유동의 상당수도 난류 유동이다.

비뉴턴 유체(non-Newtonian fluid)는 유체의 점성이 유동으로 인해 변하는 유체로 기계/화공/재료 공정에서 다루지는 여러 화합물 액체에 많이 관련되어 있다.

이번 연구의 주된 결과 중 주목할 만한 사항은 비뉴턴 유체의 점성 특성으로 인해 박리된 유동의 난류 천이가 크게 변화된다는 것이다.

점성이 감소되는 전단박화 유체(shear-thinning fluid)는 박리된 유동의 전단응력률에 의해 점성이 감소하여 유동이 불안정하게 되어 빠르게 난류로 천이되었다. 반대에 해당되는 전단강화 유체(shear-thickening fluid)에서는 반대가 되는 점성이 증가하여 천이가 지연되는 상황이 발견되었다.



▲ [그림] 유동에 따라 유체의 점도(viscosity)가 바뀌는 비뉴튼 유체는 점도의 증감에 따라 난류 천이가 급변하며, 이에 따라 유동에 의한 항력이 크게 변한다. 이 그림에는 점도가 감소하는 전단박화(shear-thinning) 유체, 점도 변화가 없는 뉴튼(Newtonian) 유체, 점도가 증가하는 전단박화(shear-thickening) 유체에 따라 각기 다른 유동 형태를 가시화하였다.

지도교수인 지술근 교수는 “비뉴튼 유체의 특성 중에서 난류 유동 조건에서의 비뉴튼 유체의 거동은 거의 알려져 있지 않다”며, “조수훈 군이 수행한 선진 연구는 궁극적으로 공정 구조물 최적화, 공정 유동조건 최적화 등에 기여할 수 있다”고 연구의 중요성을 강조하였다.

조수훈 학생은 “난류 유동에 대한 수치해석은 대학생이 연구하기 매우 어려운 분야인데, 이를 성공적으로 수행함으로써 심사위원들로부터 좋은 평가를 받은 것 같다”며 “난이도가 있는 주제인 만큼 힘든 순간도 있었지만 감사하게도 지도교수님과 연구실 동료들로부터 많은 도움을 받아 잘 이겨낼 수 있었다”고 소감을 밝혔다.

한편, 전국 대학생 유체공학 경진대회는 대한기계학회에서 주관하며, 유체현상에 대한 원리 규명 및 창의적이고 공학적인 설계, 해석, 디자인 등을 위한 목적으로 개최된다. 올해는 지난 11월 5일(금) 광주광역시 김대중컨벤션센터에서 열렸다.