

**경상국립대 명노신 교수 연구팀,
양자 컴퓨팅의 복제 불가 난제 극복 알고리즘과 유체 해석 제3의 길 제시**

- 양자 정보의 복제 불가(No-cloning) 이론 한계를 극복하는 비선형 양자 알고리즘 개발
- 딥러닝과 토폴로지 기반의 비평형 유체 해석을 위한 제3의 길을 제시

경상국립대학교(GNU·총장 권진회)는 우주항공대학(CSA) 명노신 교수 연구팀이 양자 컴퓨팅의 복제 불가(No-cloning) 난제를 극복하는 알고리즘과 비평형 유체 해석을 위한 제3의 길을 최초로 제시했다고 7일 밝혔다.

경상국립대학교 부설 항공우주시스템연구소(ASRC) 소장이자 국가우주위원회 민간위원인 명노신 교수가 이끄는 연구팀은 우주, 항공, 사이버 분야 기초 연구 성과 창출을 목표로 하는 미국공군과학연구실(AFOSR)의 지원을 받아 2022년 하반기부터 비평형 유동 해석을 위한 양자 알고리즘 원천기술과 혁신적 기법을 개발해 왔다.

그동안 양자 정보의 복제 불가 이론(No-cloning Theorem)으로 인해 양자 컴퓨터를 항공우주 등 비선형성이 중요한 과학기술 문제에 적용하는 것은 불가능한 것으로 여겨져 왔다. 이 이론은 양자 컴퓨팅의 양자 이득을 가능케 하는 양자역학 원리에 기인한 것으로, 임의의 양자 상태와 동일한 복사본을 독립적으로 만드는 것이 불가능함을 의미한다. 이로 인해 기존 컴퓨터의 도움 없이는 양자 컴퓨터 단독으로는 유체 운동에 관련된 비선형 물리현상을 설명할 수 없었다.

연구팀(서울시립대 안도열 교수와 공동)은 양자 큐비트를 추가로 도입하되 재사용을 통해 양자 이득을 보존하는 방식으로 순수 양자 정보 체계 내에서 복제 불가 이론을 극복하는 방안을 최초로 제시한 다음, 양자 시뮬레이터를 통해 그 타당성을 검증하였다. 이 알고리즘은 비선형이 나타나는 거의 모든 과학기술 분야에 적용할 수 있어 양자 컴퓨팅의 발전에 획기적인 기여를 할 것으로 기대된다.

동시에 비평형 유동을 해석하기 위한 제3의 길을 최초로 제시하였다. 지금까지 유체 해석은 방정식 기반의 전통 방식과 입자 기반의 전산 시뮬레이션 방식을 통해 이루어져 왔다. 명노신 교수 연구팀은 보존법칙은 기존 방식과 같이 방정식 기반으로 하되, 구성 관계식은 인공지능 딥러닝과 토폴로지(Topology)를 기반으로 입자 데이터로부터 유도하는 혁신적인 제3의 방식을 제시하였다. 극초음속, 희박기체 유동을 정확히 계산할 수 있어, 우주, 반도체 장비 분야에 기여를 할 수 있을 것으로 기대된다.

연구팀은 “두 연구 성과는 유체물리 탐 저널인 Physics of Fluids 10월호에 동시에 게재되었으며, 특히 양자 알고리즘 논문은 편집진이 리뷰어의 심사 없이 바로 받아들인 ‘데스크 역습’으로 출판되어 예외적으로 새롭고 뛰어난 성과라고 할 수 있다”라고 밝혔다.

내용 문의: 경상국립대 명노신 교수 055-772-1645