

시간	발표주제	발표자
	사회 : 전상근 운영위원장(고려대학교 교수)	
2/15 (목) 13:40~14:10	초전도 양자컴퓨팅: 마이크로파를 이용한 큐비트의 정밀 제어와 측정 기술	이용호 단장 (한국표준과학연구원)
14:10~14:40	Connect to the future, 우주산업 발전방향 및 활성화 정책	김정호 사업대표 (한화시스템 항공·우주사업부문)

기조강연 #1

초전도 양자컴퓨팅: 마이크로파를 이용한 큐비트의 정밀 제어와 측정 기술



이용호 단장

한국표준과학연구원

양자컴퓨팅은 양자 비트(큐비트, Qubit)의 상태 양자화, 두 상태(0과 1) 사이의 중첩 및 이웃한 큐비트 사이의 간섭(양자 얽힘)을 이용하여 고전컴퓨터의 계산성능 한계를 극복하는 컴퓨팅 방식이다. 양자컴퓨팅 기술이 아직은 개발 단계이나, 머지않은 미래에 실용화되었을 때 산업 및 안보에 큰 파급효과를 미칠 것으로 예상되어 세계적으로 개발 경쟁이 치열하게 진행 중이다.

양자컴퓨터의 핵심 요소인 양자 프로세서로 사용될 수 있는 플랫폼 중에서 초전도 방식은 확장성이 좋고, 게이트 속도가 빠르고, 큐비트의 생존시간도 양호하며, 큐비트 시스템을 구동하는데 필요한 극저온 기술과 고주파 기술이 잘 발달되어 있어서 신뢰성있는 시스템 구동이 가능하다. 그래서 초전도 기반 양자컴퓨팅 방식이 현재 가장 활발히 개발 중인 플랫폼 중의 하나이다.

초전도 양자컴퓨팅은 조셉슨 접합을 포함한 초전도 인덕터-커패시터 회로의 가장 낮은 두 에너지 레벨을 다루는데, 큐비트에 고주파 펄스를 가하여 큐비트 에너지 상태를 제어하고, 큐비트의 상태를 또 다른 고주파 펄스로써 측정한다. 즉, 정보의 기록과 판독이 모두 고주파 펄스로 이루어진다. 이때 외부로부터 에너지 교란이 유입되면 양자상태가 파괴되거나 양자상태의 수명이 짧아져서 계산의 정확성이 떨어지므로, 외부의 열적 요동이나 전자기 잡음 등을 철저히 차단해야 한다. 또한 양자역학적인 바닥 상태 에너지를 정밀하게 측정 및 제어하기 위해서는 고도의 측정기술이 필요하다. 즉, 고주파 펄스의 정확하고 정밀한 생성 및 측정이 중요하다. 여기에는 정교한 고주파 신호 발생, 저잡음 증폭기 및 저잡음 고속 신호 수집, 신호 감쇄가 적은 케이블, 전자파 차폐, 열 차폐, 극저온 냉각 등의 시스템 기술과 최적화된 알고리즘 개발이 필요하다.

본 강의에서는 조셉슨 접합 소자를 이용한 초전도 큐비트의 구성, 큐비트 설계 및 제작, 큐비트 측정 및 제어, 국내에서 진행 중인 초전도 기반 양자컴퓨팅 시스템 개발 사업, 대규모 시스템 개발을 위해 전자파 기술 분야에서 해결해야 할 이슈 등에 대해 소개한다.

- 1989. 2. : 한국과학기술원 물리학과 박사학위 취득
- 1989. 3. ~ 현재 : 한국표준과학연구원, 양자기술을 이용한 정밀측정기술 개발
- 2009.11. ~ 2015. 12. : 한국과학기술원 바이오및뇌공학과 겸임교수
- 2017. 1. ~ 2018. 12. : 대한뇌기능매핑학회 회장
- 2019. 1. ~ 2020. 12. : 한국초전도학회 회장
- 2023. 9. ~ 현재 : 한국과학기술원 양자대학원 겸임교수
- 현재 한국표준과학연구원 초전도양자컴퓨팅시스템연구단 단장

기조강연 #2

Connect to the future, 우주산업 발전방향 및 활성화 정책



김정호 사업대표

한화시스템 항공·우주사업부문

우주 산업은 과거 정부주도, 중대형 위주였으나, New space 시대가 도래하면서 민간 주도의 소형 군집위성 중심으로 빠르게 전환되고 있으며, 국내 위성 산업도 글로벌 트렌드에 맞춰 민간 기업 참여를 적극 권장하고, 다양한 소형 군집위성 사업이 추진되고 있습니다.

한화시스템은 지난 12월 소형 SAR 위성 발사를 통해 소형 SAR 위성의 우주 헤리티지를 확보하고, 글로벌 우주시장 진출을 위한 경쟁력 확보를 위해 다양한 해상도의 제품 라인업 개발 및 효율적인 양산을 위한 한화우주센터의 건립을 추진중입니다.

EO/IR 사업 분야는 현재의 고해상도 열상센서 공급 뿐만 아니라, 미래의 Multi Sensor Constellation까지 구축/운영할 수 있는 역량 확보를 위해 노력하고 있습니다.

통신위성 분야는 글로벌 저궤도 위성사업자인 OneWeb과의 전략적인 협력을 유지하면서, 자체투자 및 정부과제 참여를 통한 저궤도 통신위성의 핵심기술을 확보하여 저궤도 통신위성용 핵심 탑재체기술 국산화를 추진하고 있으며 이를 활용하여 OneWeb의 차세대위성인 Gen2에 통신탑재체 구성품 공급을 시작으로 Gen3단계에는 통신탑재체 뿐만 아니라, 위성체까지 공급할 수 있는 글로벌 우주기업으로 성장하고자 합니다.

현재의 위성산업은 감시정찰위성과 통신위성 중심으로 시장이 형성되어 있으나, 미래에는 우주 MRO, 우주 감시체계, 우주 자원활용 등의 신사업이 다양하게 창출될 것으로 기대됩니다.

이러한 우주산업 발전을 위해서는 정부의 우주산업화에 대한 지속적인 관심과 투자가 필요하며, 국내에 글로벌수준의 우주기업 육성을 위해 1) 민간주도 우주개발로의 단계적 전환이 가능토록 민간 우주기업 육성에 대한 정책, 2) 국내 개발 위성의 글로벌 경쟁력 확보를 위해 상용부품의 적용 확대를 위한 제도, 3) 위성 초기운용보험의 사업 예산 반영 및 보험 가입 제도화 등의 정책 활성화가 필요합니다.

- 1992. 02. 건국대학교 전자공학과 졸업 (학사)
- 1994. 02. 건국대학교 전자공학과 졸업 (석사)
- 1994. 06. (주)현대전자 입사
- 2001. 09. (주)삼성탈레스 경력입사
- 2011. 08. (주)삼성탈레스 위성통신그룹장
- 2019. 03. (주)한화시스템 지휘통제·통신연구소장
- 2020. 01. 한화시스템(주) C4사업부 사업부장
- 2021. 11. 한화시스템(주) 지휘통제사업본부 본부장
- 2022. 11~ 한화시스템(주) 항공·우주사업부문 사업대표