

지능 제어 응용 및 이론 연구실 (Intelligent Control Application and Control Lab.)

- ▶ 위치: IT-1호관 304-6호
- ▶ 전화: 053-950-5518, 053-940-8618
- ▶ E-mail: chaneun@knu.ac.kr

▶ 홈페이지:
<https://sites.google.com/view/icat-lab>

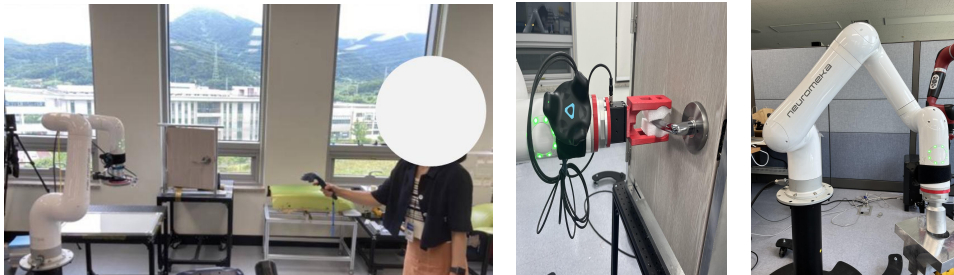
01 연구실구성원

- 지도교수 : 박찬은 교수님
- 학부연구생 : 송상헌, 강민규, 김정우, 방재민, 이용호, 조현영

02 연구분야

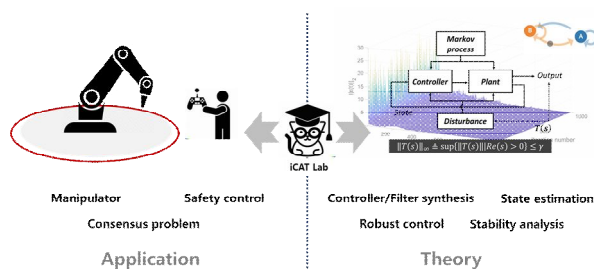
□ Intelligent Control Application

- 협동 로봇의 **안정성 증가를 위한 제어 기법** 연구 및 협업 **사용자의 안전성** 개선 연구
- 협동 로봇의 원격 **조종 환경 개선을 위한 시스템 안정성** 연구 및 **사용성** 개선 연구
- 협동 로봇의 고난이도 작업 수행을 위한 **힘-토크 센서 기반 제어 알고리즘** 연구



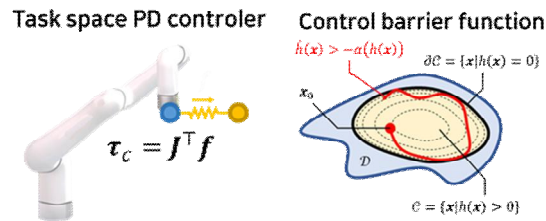
□ Intelligent Control Theory

- 최적화 기법을 활용하여 시스템의 상태(Stability)를 분석하고, 이를 기반으로 시스템을 원하는 상태로 만들거나 시스템의 원하는 정보를 추정할 수 있는 **제어기/필터의 설계**
- 확률적 시스템, 구조 제약 시스템, 시간 지연 시스템, 다개체 시스템 등 다양한 환경의 **시스템 모델링 및 모델 기반 제어** 연구
- 외란, 모델 불확실성, 센서 오차 등 정보 불확실성에 대처 가능한 **강인 제어 시스템의 성능 개선** 연구
- 지능형 제어 시스템의 안정성 분석 및 안정화 연구를 통해 **제어 이론-응용 분야의 연결**



□ Safety Control

- 로봇 구동 범위의 제약조건을 선정하여 **로봇 및 사용자의 안전성 향상을 목표로** 하는 연구 수행
- Kinematics singularity, excessive joint velocity/acceleration, task-space barrier 등의 **위험 상황을 회피하여 작업 수행**
- Control barrier function을 활용한 로봇 구동 안전 필터 설계 및 Quadratic programming 기반 제어기 설계를 통한 **실시간 안전 제어 모듈** 연구
- Control barrier function과 Lyapunov stability를 결합한 **로봇 시스템의 안전-안정성의 이론적 증명 및 협동 로봇의 응용**을 통한 실험적 검증



03

주요 수행과제 및 최근 5년간 연구 논문

□ 주요 수행과제

- 협동 로봇을 위한 범용 상태 공간 모델의 강인 제어 이론 연구 (한국연구재단, ~2026.02)
- 로봇의 다중 안전모드 전환 및 제어 기술 개발 (한국전자통신연구원, 2023.05~2023.11)
- 로봇의 적응형 모드 전환 및 위치/힘 동시 제어 기술 개발 (한국전자통신연구원, 2022.09~2022.11)

□ 대표 연구 논문

- The Task Decomposition and Dedicated Reward-System-Based Reinforcement Learning Algorithm for Pick-and-Place, B Kim, G Kwon, C Park, NK Kwon, Biomimetics 8(2), 240
- On bounded realness for H^∞ control design in discrete-time descriptor systems, C Park, IS Park, NK Kwon, PG Park, International Journal of Robust and Nonlinear Control 33 (12), 7246-7259
- Dynamic output-feedback control for singular interval-valued fuzzy systems: Linear matrix inequality approach, IS Park, C Park, NK Kwon, PG Park, Information Sciences 576, 393-406
- New bounded real lemma for singular Markovian jump systems: Application to H^∞ control, C Park, NK Kwon, PG Park, International Journal of Robust and Nonlinear Control 31 (3), 907-919
- On positive realness for stochastic hybrid singular systems, CE Park, NK Kwon, P Park, IEEE Access 8, 125935-125942
- H^∞ filtering for singular Markovian jump systems with partly unknown transition rates, C Park, NK Kwon, IS Park, PG Park, Automatica 109, 108528
- Output-feedback control for singular Markovian jump systems with input saturation, C Park, NK Kwon, PG Park, Nonlinear Dynamics 93, 1231-1240
- Optimal H^∞ filtering for singular Markovian jump systems, C Park, NK Kwon, PG Park, Systems & Control Letters 118, 22-28
- Dynamic output-feedback control for continuous-time singular Markovian jump systems, C Park, NK Kwon, PG Park, International Journal of Robust and Nonlinear Control 28 (11), 3521-3531
- Dynamic output-feedback stabilisation for Markovian jump systems with incomplete transition description and input quantisation: linear matrix inequality approach, NK Kwon, C Park, PG Park, IET Control Theory & Applications 11 (15), 2643-2649
- Dynamic output-feedback control for singular Markovian jump system: LMI approach, NK Kwon, IS Park, PG Park, C Park, IEEE Transactions on Automatic Control 62 (10), 5396-5400