**Statement of Purpose**

문항 1. Research and Technical

박사과정 동안 연구를 진행하고 싶은 분야와 그 이유를 서술하시오. 구체적으로 어떤 문제를 다루고 싶은지, 어떤 형태의 연구(예시: 실험적, 이론적, 또는 유행을 따르는)를 하고 싶은지, 그리고 MIT 항공우주공학과 내에서 어떤 교수진이 이를 도울 수 있을지 서술하시오.

(원문: What field(s) of study would you like to do your graduate research in, and what are your reasons for that choice? Please discuss the problems/issues that you would like to address, the type of research that interests you (e.g., experimental, theoretical, or issue oriented), and which faculty/PIs within the MIT AA Department could help support this research. (250 words))

21세기 사람들이 안심하고 비행기를 탈 수 있는 것은 그것이 안전하다고 믿기 때문입니다. 이처럼 안전성은 기술 전파의 중요한 요소일 뿐만 아니라, 공학이 절대 포기해서는 안 되는 가치입니다. 제 커리어 동안 이 가치를 추구하고자 저는 박사과정 동안 충돌 회피 궤적 계획 분야를 연구하고자 합니다.

 이 분야에서 저의 현재 관심사는 웨이포인트 기반 궤적계획법에서 도달가능집합에 기반해 충돌 회피를 보장하는 방법입니다. 이에 현재 연구에서는 ‘en Route Reachability’의 개념을 다루고 있습니다. 이 집합은 주어진 출발점과 도착점이 있을 때 두 점을 잇는 모든 경로들로 도달 가능한 점들의 집합입니다. 이를 찾는 효율적인 알고리즘을 제시함으로써 기존의 도달가능성 분석 기법이 갖는 무거운 연산량을 완화하는 것이 주된 목표입니다. 제어 이론의 우아한 수학적 도구에 심취돼 있는 제어 이론가로서 저는 이러한 성격의 연구를 앞으로도 이어갈 예정입니다.

 MIT 항공우주공학과에 진학한다면 Chuchu Fan 교수님과 일하고 싶습니다. 특히 교수님의 최근 연구인 밀도 기반 도달가능성 분석 기법을 확장해 정보 수집 경로 계획에 적용하고자 합니다. 기존 연구는 실패 확률을 간접적으로 다뤘던 반면, 교수님의 밀도 기반 분석 기법을 저의 연구와 결합하면 충돌 위험성을 직접적으로 다룰 수 있다고 생각합니다.

문항 2. Professional Experience and Objectives

현재까지의 학술적, 연구적, 업무적 경험을 경험을 서술하고 그 경험들이 어떻게 지원자의 대학원 진학 목표와 미래 계획에 영향을 주었는지 서술하시오.

(원문: Discuss your academic, research, work, and/or field experiences to date, and explain how those have helped shape your objectives for graduate school and your long-term professional goals. (250 words))

“Our guidance technology got humans to the moon and back.” Charles Stark Draper Laboratory의 이 문구에 반한 저는 재진입 비행 유도에 관한 연구를 시작했습니다. 첫 주제는 SCP 기법을 이용해 한국형 우주비행기의 안전한 재진입 궤적을 찾는 것이었습니다. 저는 이렇게 얻어진 해가 진동하는 문제점을 costate 변수의 수렴성 개선을 통해 해결했고, 분야 탑저널인 JGCD에 1저자 논문을 썼습니다. 이때 제게 두 가지 질문이 떠올랐는데, 1) 앞으로 이론과 실재 사이의 스펙트럼에서 어디에 스스로를 위치시킬 것인지, 그리고 2) 다양한 맥락의 안전성 중 어디에 집중할 것인지였습니다.

니어스랩에서의 연구 경험은 저를 이론에 집중된 연구자로 이끌었고, 안전성이라는 추상적인 관심사를 충돌 회피라는 관념으로 구체화했습니다. 여기서 저는 en Route Reachable set의 덮개를 찾는 알고리즘을 개발해 샘플 사이 충돌 문제를 다뤘고, 이는 제 첫 특허가 됐습니다. 가장 즐거웠던 부분은 충돌 회피를 보장하는 수학적 증명을 작성하는 일이었습니다. 이 즐거움을 좇아 이후 저는 보다 근본적인 주제를 다루기 시작했고, 후속 연구에서 시간 최적성과 도달 가능성 사이 내재적 연관성을 밝혀냈습니다. 이 공로를 인정 받아 분야 탑저널인 Automatica에서 리비전 요청을 받았습니다. 현재 제 관심사는 이에 기반해 안전한 정보수집을 위한 경로 최적화 기법을 만드는 것입니다.

이처럼 저의 모든 연구 경험이 모여 안전한 궤적 계획 분야를 연구하는 엄밀한 제어 이론가가 되고 싶다는 저의 목표를 그려냈습니다.