

## 행성 근접통과를 이용한 행성간 탐사선의 궤도 설계에 관한 연구

송영주<sup>1</sup>, 유성문<sup>1</sup>, 박은서<sup>1</sup>, 박상영<sup>1</sup>, 최규홍<sup>1</sup>,  
윤재철<sup>2</sup>, 김방엽<sup>2</sup>, 김병교<sup>2</sup>, 최준민<sup>2</sup>

<sup>1</sup>연세대학교 천문우주학과

<sup>2</sup>한국항공우주연구원

본 연구에서는 행성 근접통과(Gravity Assist, Swingby, Flyby)를 이용한 행성간 탐사선의 궤도를 설계할 수 있는 알고리즘 개발을 자체적으로 수행하였다. 미 항공우주국(NASA)에서는 이를 이용한 행성간 탐사선의 궤도에 관한 연구를 이미 1950년대부터 시작하여 왔으며, 1973년 Mariner 10호가 한번에 두 행성, 금성과 수성을 탐사하는데 성공하였다. 행성간 임무에 있어서 행성 근접통과를 적절하게 이용한다면 임무 수행시 요구되는 에너지를 최소화 시킬 수 있어 발사비용의 절감효과와 함께 한번의 발사로 여러 행성의 탐사가 가능하여 임무의 효율성을 증대 시킬 수 있다. 행성 근접통과를 이용한 행성 탐사선의 궤도설계를 위해서는 근접 통과하는 행성(Flyby planet)에서의 진입속도벡터( $V_{\infty}^-$ ) 및 출발속도벡터( $V_{\infty}^+$ )의 크기, 근접 통과시의 비행 고도(Flyby altitude), 근접 통과 행성과의 충돌여부 분석(B-plane analysis), 최종적으로 도착하고자 하는 행성(Target planet)의 위치 등 많은 제한조건이 고려되어야 한다. 연구된 알고리즘의 결과를 미 항공우주국(NASA)의 임무였던 Mariner 10호의 결과와 비교하여 보았으며, 우리나라가 향후 목성으로 탐사선을 보낸다고 가정하였을 경우, 행성 근접통과를 이용한 탐사선의 발사시기(Launch Window), 요구되는 발사 에너지(C3)값, 그리고 각각에 따른 궤적들을 산출하여 보았다. 이미 기술 개발을 완료한 국가들이 관련 기술의 제휴를 기피하고 있는 현 상황에서 이와 관련된 연구는 우주개발의 시대를 열고 있는 우리나라의 우주개발관련 기초 기술 분야를 위해 선행 연구되어야 할 부분이다.