

HTV：宇宙ステーション補給機 - 対有人アビオニクスシステム -

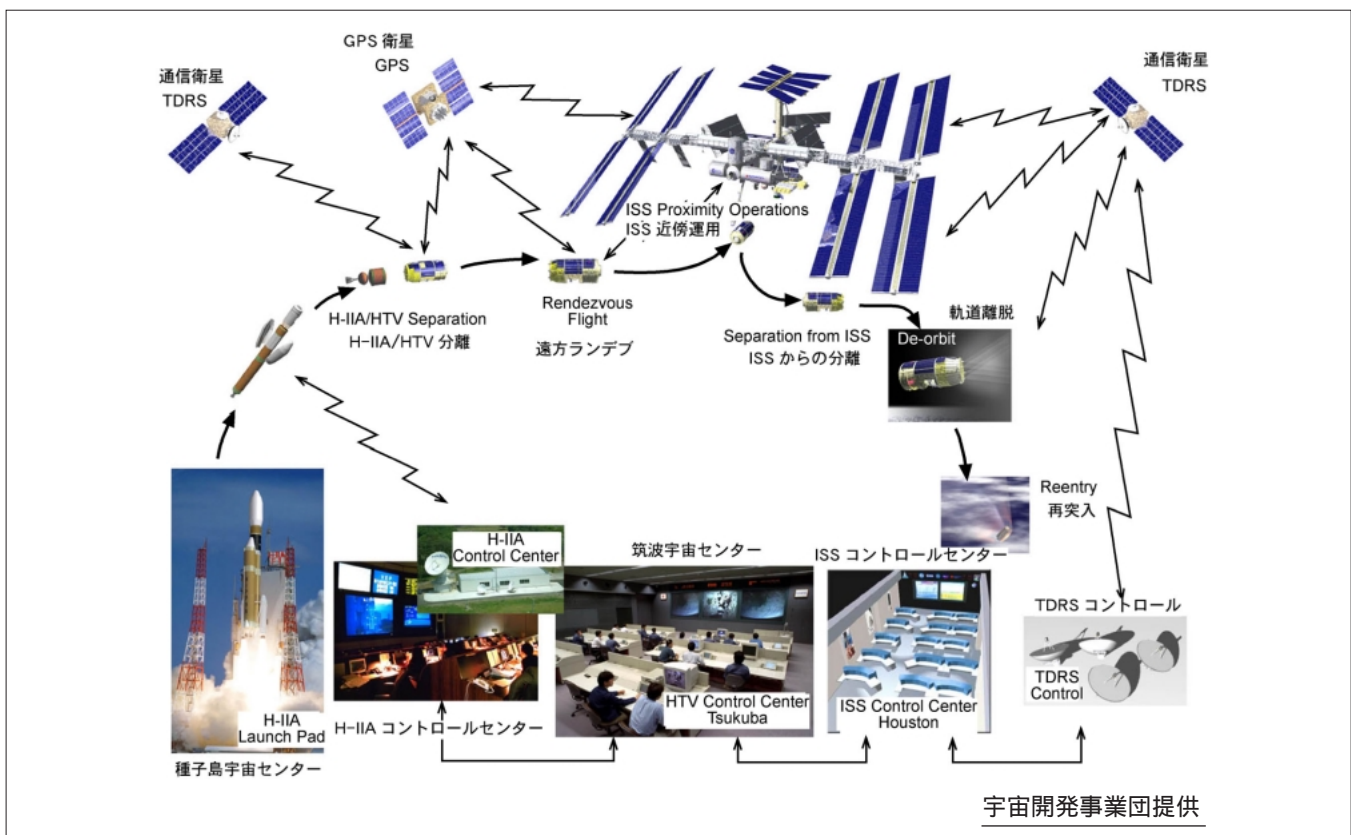
津屋直紀*
小山 浩**
津久井 潤***

要 旨

2007年度のH-IIA増強型による打ち上げを目標に、宇宙ステーション補給機 HTV：H-II Transfer Vehicle)の開発が進められている。HTVは、国際宇宙ステーション (ISS)への補給物資輸送(最大6トン)を目的とする無人宇宙機であり、種子島宇宙センターから打ち上げ後、軌道傾斜角51.6°、高度350~460kmを飛行するISSへの自動接近飛行(ランデブ)を行う。ISS近傍、数十kmに到達後、ISSを管轄する米国航空宇宙局(NASA)との共同運用を開始し、ISS下方側から最終接近を実施する。HTVはISS下方約10m点で停止し、宇宙飛行士の操作するロボットアームにより捕獲され、ISS上に係留される。約2週間のISS係留後、HTVは再度ロボットアームによりリリースされ、大気圏再突入により廃棄される。HTVはフライトセグメント(軌道上部分)、グランドセグメント(地上運用設備)、ISSセグメント(JEM搭載機器)から構成され、フライトセグ

メントはキャリア、アビオニクスシステム、推進系から構成される。三菱電機は、宇宙開発事業団(NASDA)の指導によりHTVのアビオニクスシステム、グランドセグメント、及びISSセグメントの開発を行っている。HTVのアビオニクスシステムは1997年に打ち上げられた技術試験衛星型(ETS-V)ランデブ・ドッキングシステム(NASDA指導の下、当社が開発・運用)を原型とするが、有人宇宙システムであるISSへの接近・係留をそのミッションとすることから、対有人宇宙機システム固有のアビオニクスシステム設計上、軌道設計上の安全要求、設計要求が課せられている。

本稿では、HTVアビオニクスシステムの概要とともに、対有人システムとしての安全・設計上の諸要求、具体的な設計事例を紹介する。



HTVの飛行シーケンス

打ち上げ：H-IIA増強型により200×300km、軌道傾斜角51.6°の楕円(だえん)軌道へ投入。遠方ランデブ：搭載されたGPSの絶対航法機能を使用し、位相調整、高度調整を実施する。ISS近傍の通信領域へ到達後、ISS後方の規定点で位置を保持。ISS近傍運用：GPS相対航法機能を使用し、ISSへの最終接近を開始。ISS真下へ到達後、ランデブ・センサによりISS下方からの接近を開始。規定点で停止、ISSのロボットアーム(SSRMS)による捕獲を実施。係留：ISSのNode2下方ポートに係留。軌道離脱/再突入：ロボットアームによりHTVをリリース。離脱後、再突入を実施。