

国際宇宙ステーション日本実験棟「きぼう」の安全の確保について

宇宙航空研究開発機構

執行役

国際宇宙ステーションプログラムマネージャ

長谷川 義幸

Yoshiyuki Hasegawa

Associate Executive Director

Program Manager International Space Station

Japan Aerospace Exploration Agency



2008年3月12日、土井宇宙飛行士を乗せた国際宇宙ステーション日本実験棟「きぼう」の第1便は、スペースシャトル特有の轟音をとどろかせ、真夜中に閃光を放ってケネディー宇宙センターから宇宙に飛び立った。ミッションは順調に進行、6月1日には星出宇宙飛行士が船内実験室を宇宙ステーションに取付け、日本の悲願であった日本の管制センターから日本の有人宇宙施設の運用を実施できる状態となり、本格的な宇宙実験が始まった。そして、今年3月に若田宇宙飛行士が日本人初めての宇宙長期滞在を開始、生命科学、宇宙医学、地球監視等の実験と「きぼう」最終組立てに向けた準備を精力的に行っている。

国際宇宙ステーションは、1984年ロンドンサミットでレーガン大統領が計画を提案、1998年に建設を開始、現在進行中の大型国際プロジェクトである。特徴は、米国、ロシア、欧州、カナダ等世界15カ国が分担開発し、地上400kmの上空にサッカー場の大きさの宇宙施設を建設し、種々の実験を行う点である。日本は「きぼう」を提供している。

有人宇宙施設の特徴は、巨大システムであること（きぼうは200万点の部品、自動車の20倍位）、人間が常駐するため「人命第一」の設計・運用が不可欠で、安全を保証するリスクマネジメントが必要なことである。開発当初、日本にはその経験がなかったため、NASAが要求する厳しい安全・信頼性要求と高度な技術仕様にどう対処してゆけばいいのかが大きな課題であった。しかし、国際共同開発の進め方に戸惑いながらも、忍耐強く取組み、安全と技術要求の難しい課題を1つ1つ克服して欧米の信頼を得、「きぼう」が宇宙で活躍を始めた。

ここで、人の命を守る安全設計とリスクマネジメントについて紹介する。宇宙は地上と異なり、異常

時には自動車も列車も停止すれば安全になるが、宇宙は重力との戦いで過剰な安全装置を搭載できないし、宇宙から地上に簡単には降りられない。さらに打上げ後は問題が起きても容易には直せない。このため、安全確保のために2重・3重の安全設計を行い、厳しい安全管理プロセスが実施される。ここで安全設計のキーポイント「ハザード(安全を脅かす要因)解析」について説明する。この解析は、ハザードを可能な限り識別、原因を特定、設計で制御したり操作によりその発生を制御する方法である。つまり、予め起きる可能性のある事故を想定し、設計に可能な限り組込んでリスクを軽減する手法で次の優先順位で行う。①設計でハザードを最小:故障許容設計(冗長構成、誤り抑制機能を入れる)や適切な部品・材料の選定で対応、②安全装置を用意:異常の検知や圧力容器は破壊する前に圧力を逃がす設計、③非常用具を用意:異常時のために消火器や酸素マスクを準備、④運用手順・訓練で対処:設計で安全を確保できない場合に人間の操作での対処(含む定期点検)とし、十分訓練する。この手法は、NASAが50年以上にわたる有人宇宙船開発・運用のノウハウで、わが国は国際宇宙ステーション計画に参画して具体的に修得してきた。

現在、日常的に国際調整を実施すると共に「きぼう」の運用・宇宙実験を継続して実施、併せて「きぼう」組立て最終便を6月に打上げ、国際宇宙ステーション補給機(HTV)による物資補給を9月に種子島から打上げるために準備を行っている。ようやく国際宇宙ステーション全体を支える重要な役割を果たせる段階になってきた。国際的な宇宙開発計画で修得した技術や国際プロジェクトのマネジメントの仕方、および科学的な成果についてまとめ、公開してゆく予定である。