

だ い ご み 宇宙開発の醍醐味は ゼロからものを考えること

国際宇宙ステーション（ISS）は、当然のことながら地上から物資供給を受けることで、日々の運用、研究および宇宙飛行士たちの生活が成り立っている。日本は H-II B ロケットで宇宙ステーション補給機「こうのとり」（HTV）を打ち上げ、物資を宇宙空間に運ぶ任務を担っている。この HTV から物資を取り出し、ISS に確実に送り届けるための装置「曝露パレット」の開発者、諫山道雄に話を聞いた。

ISS に重要な資材を届ける

白い雲が浮かぶ地球をバックに黄金色の補給機「こうのとり」6号機（HTV6）がゆっくりと ISS に近づいていく。ISS から白いロボットアームが伸びて HTV6 を捉え本体に係留。次いで、HTV6 の胴体から白い台と台に固定された荷物がスルスルと引き出され、ISS のしかるべき場所に固定される。この台が「曝露パレット」だ。

HTV は日本が誇る ISS 向けの物資補給機であり、その輸送量はスペースシャトルが退役した現在、世界最大である。ただし、補給機があれば物資が届けられるほど、宇宙での作業は単純ではない。補給機には気圧や気温が地球上と同じように保たれた与圧部（食料などを運ぶ）と、放射線など宇宙環境にさらされる非与圧部（ISS 外で使われる資材などを運ぶ）があり、株式会社 IHI エアロスペース（IA）の諫山らは、HTV 開発当初の 2000 年ごろから、この非与圧部から資材を出し入れするシステムの開発を手掛けてきた。

積み荷が漂流しないことが最重要

当時、日本の輸送機でパレットを使って荷物を運ぶということ自体が初めてだった。諫山が「こうのとり」1号機（HTV1）で取り組んだのは実験装置（ペイロード）を載せるパレットの開発だった。ISS 側のロボットアームの仕様は決まっているため、開発の課題はいかにアームの仕様に合わせるかということ。

「開発上いちばん心配なのは、荷物が外れて宇宙空間に飛んで行ってしまうことです。万一、浮遊したも

のが ISS にぶつかれば大事故になりかねません。荷物を外したいときにちゃんと外して届けられるというのはその次ですね。」

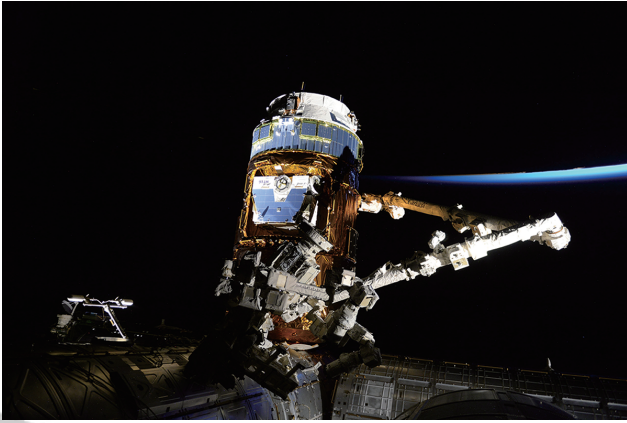
2号機までは荷物の形態に合わせて専用パレットを開発したが、3号機以降はどんな荷物がきても搭載できる多目的パレットへと進化した。一方、6号機からは NASA（アメリカ航空宇宙局）の要請で ISS の交換用バッテリーを運んでいる。全部で 24 個を 4 機の HTV を使って届ける予定だが、ISS でのバッテリー交換には、45～60 日掛かる。このため HTV も曝露パレットも、この期間 ISS に係留されることになる。その間の耐久性も設計時の重要なポイントだ。

必要性の低い機能は捨てる勇気も

諫山は、パレットの設計チームをリードすることもさることながら、“荷主”である NASA との調整役も務める。どんな荷物を幾つ、どのように並べて、ど



株式会社 IHI エアロスペース
宇宙技術部
宇宙機システム室
諫山 道雄
(いさやま みちお)



「こうのとりの6号機と収納された曝露パレット ©JAXA/ESA/NASA

のような条件で運ぶのかといった内容を詰めるのだ。常に課題となるのは輸送量のアップとコストダウンだ。

例えば、こんなエピソードがある。バッテリーは輸送中の劣化を避けるために温度を一定に維持しなければならない。当初の計画では飛行中は貨物室の環境をコントロールしたうえで、温度もモニターする計画だった。そのためにはセンサーの搭載に加えて、データ収集・通信用の装置開発にもコストが掛かる。諫山が「これは絶対必要なものなのか」と疑問に思ったが当時 NASA 要求は絶対的なものと捉えられていた。普通ならそこで引き下がりそうなものだが、そうはしなかった。あらためて、NASA に熱解析のデータを提示し、センサーを付けなくてもシミュレーション値で温度変化を保証するという合意を JAXA と協力して取り付けた。結果、その分のコスト削減を実現した。

「全体が小さくシンプルになりますから、IA の売り上げは減りました。だからといって、真に必要なものをお客さまに高い値段で売るのは、長い目で見れば避けるべきです。必要な仕様の実現には努めますが、そうでないものはなくすことも考えながらやっています。」

唯唯諾諾と従うのではなく、常に自分なりに要否を考えるのが諫山のやり方だ。

現在は、2021 年度に打ち上げが予定されている HTV の後継機、HTV-X（仮称）用機体の曝露カーゴ搭載部を設計している。HTV-X では、より多くの荷物を輸送できるように、パレットを使わない輸送形態が基本仕様となった。大胆な設計変更だ。自らが開発し、これまで宇宙で活躍してきたパレットが使えないことの悔しさはないのだろうか。

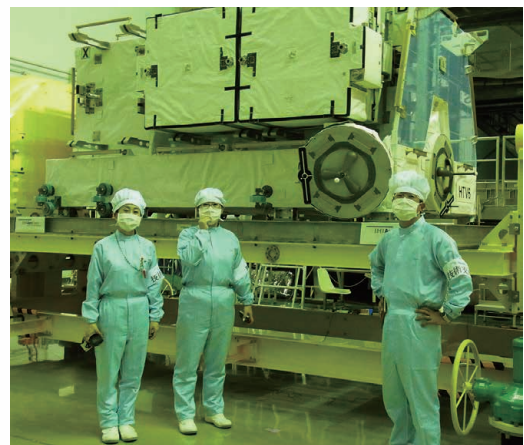
「それは全然ないですね。開発にルール変更はつきもの。同じことをやっていたらずっと同じコストで、同じ量しか積めません。ニーズに応えるには根本から変えなければ、パレットを開発しながらも、もっと違うことができるのではないかといつも考えてきました。」

サービス衛星という新規ビジネスを構想

そんな諫山が HTV とは別に構想し研究しているのが、軌道上にある人工衛星へのサービス・ビジネスだ（参照：42 ページ）。衛星の整備や補給を、宇宙でロボットが行うのは技術的なハードルがかなり高い。しかし、現在各国が技術開発にしのぎを削っており、あと数年後には実現する見込みだという。IA としても、これまで培ってきた技術と実績を活かすチャンスである。

「私自身は前例のないものの設計、つまりゼロから新しいコンセプトを考えたり、仕組みをじっくり開発したりするのが好きなんです。逆に決まっていることを積み上げるのは苦手ですかねえ（笑）。これまで作ってきたものにもあまり固執しませんし、新しいものを作るときは多少うまくいかないのは当たり前と割り切り、かえってどのように発想を転換しようかとワクワクします。」

至って淡々と話を進める諫山。この平然としたたずまいは、同僚からも“うまくいかないことがあっても、見た目が変わらない”と評される。行き詰まっても、それを行き詰まりと思わず、じっくり考えることで乗り越えられると信じる。技術に加えて精神的なタフさもまた、宇宙を舞台にしたものづくりに欠かせない資質といえるだろう。



NASA バッテリー搭載完了後の記念写真