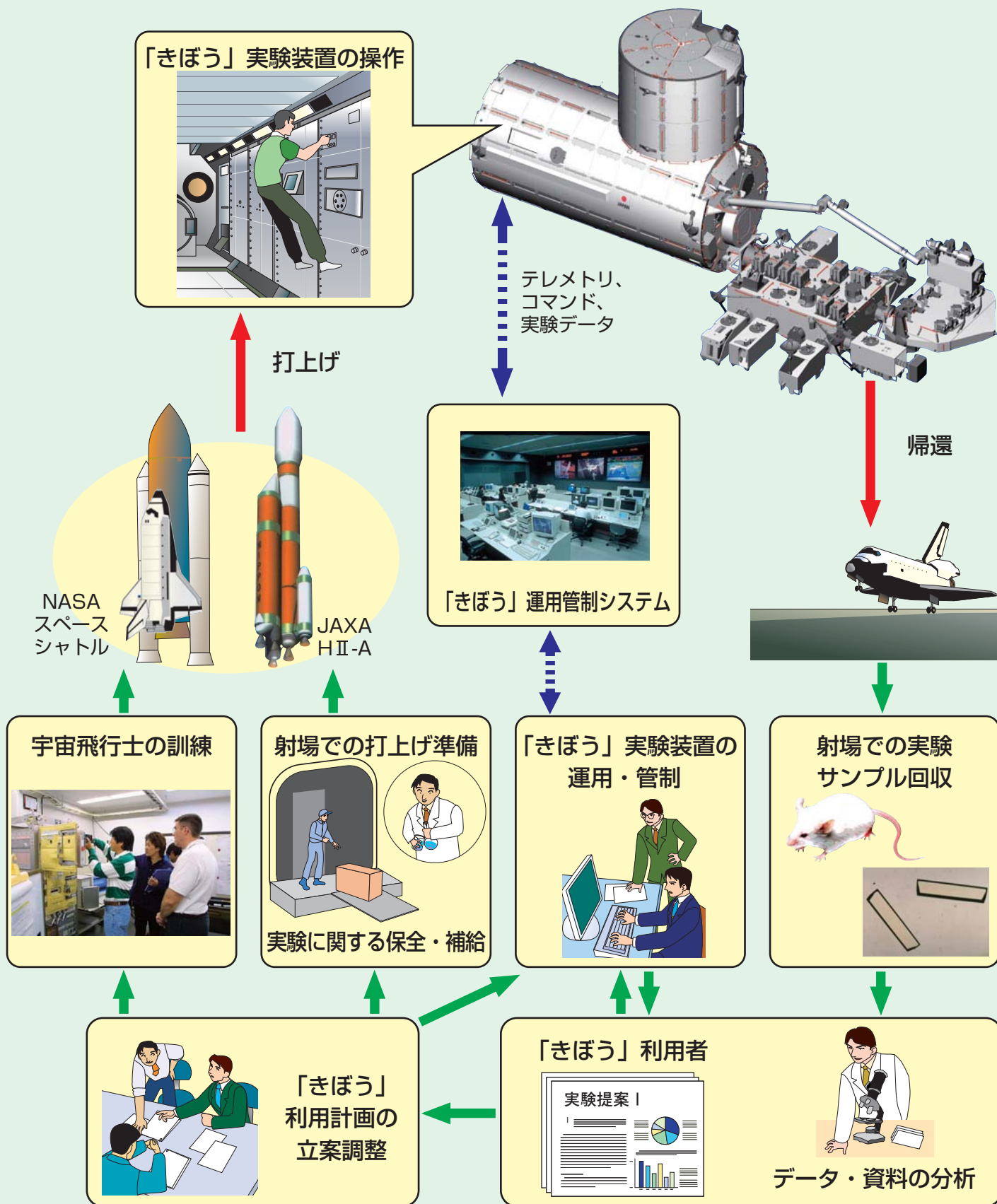


「きぼう」宇宙実験運用

JEM Payload Operation

PREFACE 2

宇宙実験をコーディネートする



宇宙では節約生活？

宇宙実験といえば、宇宙飛行士に注目が集まりがちですが、実験を成功に導くためにはたくさんの人が関わって実験をサポートしています。実験運用の仕事は、ニュースでは見られない宇宙実験の舞台裏といえるでしょう。

宇宙実験を行うには、まず、研究者から実験テーマを募集し、どのような実験を行うか計画を立てます。実験が決まると、実験に使用する試料や実験装置の準備が始まりますが、ここでポイントとなるのは、いかに少ない大きさ、重さで効率よく実験を行うかということです。普段、缶ジュースが山小屋では平地の何倍もするのと同じで、宇宙にものを持って行くのは非常にお金がかかります。国際宇宙ステーション (ISS) では、使用できる電力や宇宙飛行士の作業時間が各国の出資金の割合に応じて割り当てられていますが、限られた資源の中で、極力早く効率的に実験をするためにはどうしたらいいのかを考えながら準備を進めていきます。

新しい技術への挑戦

実験装置の開発と並行して、操作手順のマニュアル作りや実験装置のシミュレータの開発を行います。シミュレータは、実験装置の操作パネル表示やデータ出力をコンピュータを使って模擬するもので、宇宙飛行士や地上運用要員の訓練などに使用します。装置やシミュレータができると組み合わせで試験を行い、設計どおりの動きをするかテストしていきます。実験装置から末端にある地上の操作端末までは、ざっと10通り以上のコンピュータやデータ処理装置を経由してはじめてデータが到達します。このように実験は複雑なシステムに支えられているので、単独では期待通りの仕事をしてきていたのに、試験で組み合わせると思いもよらない問題が起きたりします。実験装置をはじめ多くの機器は「きぼう」に搭載されるために初めて開発されたもので、それゆえに今までどおりのやり方が通じなかったり、いろいろなコミュニケーションの行き違いによるミスが起こったりもしますが、試験を通じてそのような問題を一つ一つ解決していき、漏れのない実験システムを作り上げていきます。



試験の様子



「きぼう」実験運用訓練システムのシミュレータ部の例 (クリーンベンチ・細胞培養装置搭載ラック)

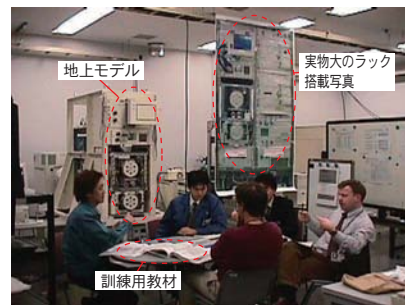
左上のラックの概観図をクリックすると、該当部分のフロントパネルが拡大される

マウスでトルグスイッチをクリックすると、実機と同様の機能、状態を模擬できる

宇宙飛行士の訓練事情

宇宙飛行士はどのくらい訓練をしますか？ まず、1年半の基礎訓練を経て宇宙飛行士に認定された後、宇宙ステーション滞在のための訓練を約3年受けます。その中で160~200時間が日本の実験装置を学ぶ時間になります。ただし、これに自習時間は含まれていません。教科書は1回の訓練で約200ページほどですが、さらに自習用に450ページ分ほどの情報が入ったCD-ROMが渡されます。宇宙飛行士にとっては、飛行機での移動時間なども貴重な自習時間になります。

授業は、講義と、実験装置の機能を模擬した地上用モデルを使った実技があり、インストラクタが宇宙飛行士に教えます。インストラクタは宇宙飛行士訓練の専門教育を受けて認定された人になります。効果的に実験装置の操作方法を教えることももちろんですが、フライトまでの訓練期間中に密接なコミュニケーションを通じて、宇宙飛行士との固い信頼関係を築き上げることも、軌道上での実験成功のためにインストラクタが果たす重要な役割の一つです。これまでスペースシャトルで実験を行うときは、アメリカまで訓練を受けに行っていましたが、「きぼう」の訓練はすべて日本でできるように、訓練用装置もインストラクタも自国で用意し、組織化された訓練を提供できるようになっている点が大きな特徴です。ちなみに訓練は日本人宇宙飛行士に対しても英語で行われるのです。



訓練を受ける日本人宇宙飛行士

「こちら、筑波宇宙センター。応答せよ」

いよいよ宇宙飛行士がISSに乗り込み、実験が開始されると「きぼう」から実験装置が正常に動作しているのか、実験が上手く行われているかなどの情報が地上の管制センターに送られてきます。それらの情報を監視・処理しながら実験が進められていきます。

実験装置は宇宙だけでなく、地上から研究者が操作することもできます。筑波宇宙センターで、各実験の研究者や「きぼう」の利用者は実験条件の設定・変更をリアルタイムで行い、実験に参加することができます。また、ダウンリンクされた実験データや画像を受け取ることができます。