〔特別講演 I〕

国際宇宙ステーション、宇宙飛行士の訓練と可視化情報

古川 聡[○] (宇宙開発事業団), 中川 人司 (宇宙開発事業団)

International Space Station, Astronaut Training
and Visualized Information

Satoshi FURUKAWA and Hitoshi NAKAGAWA

ABSTRACT

The International Space Station (ISS) is the largest scientific project in history, which consists of multilateral nations within the world today. Japan is developing the Japanese Experiment Module (JEM) "Kibo": Japan's research laboratory in space. The Japanese ISS astronauts are now training and getting prepared to participate in an active role of experiments and operation phases aboard the ISS. Throughout the preparation of training there is a wide variety of applications and information of visualized technology.

Keywords: International Space Station (ISS), Astronaut Training, Virtual Reality

1. はじめに

国際宇宙ステーション (International Space Station: ISS) は、アメリカ、カナダ、ヨーロッパ諸国、ロシア、日本が共同で開発・運用を進める史上最大の国際科学プロジェクトである。我が国は ISS 構成要素として「きぼう」日本実験棟 (Japanese Experiment Module: JEM) (Fig.1) を提供する。

ISS の本格的運用に備え、宇宙開発事業団 (NASDA) は 1999 年 4 月、ISS 搭乗宇宙飛行士 3 名 (古川聡、星出彰彦、角野直子) (Fig.2) を採用した。ISS が完成する 2006 年頃以降に、ISS に長期間 (3~6 ヶ月程度) 滞在し、「きぼう」を含む ISS の操作・保守及び様々な分野の利用ミッションを担当していくことになる。

Fig.2 NASDA ISS Astronauts.
(Left to Right) Satoshi FURUKAWA,
Naoko SUMINO, and Akihiko HOSHIDE.

「きぼう」日本実験棟の概念図

Fig.1 Kibo (Japanese Experiment Module: JEM)

2. 国際宇宙ステーション (ISS)

ISS は高度約 400km の地球周回軌道に現在建設中である。1998 年 11 月に基本機能モジュール「ザーリャ」が打ち上げられてから、ノード 1「ユニティー」、サービスモジュール「ズヴェズダ」、米国実験棟「デスティニー」、カナダ製ロボットアーム等、ISS 要素がこれまで 28 回 (2002 年 6 月現在) の組立ミッションで打ち上げられ、機能が拡大している (Fig.3)。現在 3 名の宇宙飛行士が ISS に常駐している。組立完了時には最大 7 名の宇宙飛行士が常駐する予定である。

2000 年 10 月には若田光一宇宙飛行士が ISS 組立ミッションに参加し、スペースシャトルのロボットアーム (Remote Manipulator System) を操作し、ISS の通信システムや姿勢制御システムを搭載した構造体である Z1 トラスや、ISS とスペースシャトルを連結するドッキングポート (PMA-3) を ISS に取り付けた。

Fig. 3 ISS Photo taken from Space Shuttle, Atlantis in April 2002

ISS へのクルーの往還、緊急帰還には米国のスペースシャトル及びロシアのソユーズが用いられるが、物資の輸送には日本の H-IIA ロケットも使用される予定である。

「きぼう」日本実験棟は 2004 年から 2005 年にかけて ISS に打ち上げられる予定である。「きぼう」では微小重力、高真空という地上では得難い物理環境で、ライフサイエンス系実験、有人宇宙技術研究、宇宙理工学研究等を行っていく。

3. 宇宙飛行士の訓練

選定された宇宙飛行士（候補者）に対し、まず約 1.5 年間の基礎訓練が実施される。基礎訓練の目的は ISS に滞在する宇宙飛行士として必要な科学的・技術的知識、技能、語学力、体力、心構えなどを習得することである。

その後、ISS に関する運用訓練（アドバンスド訓練）を受け、特定の飛行に割り当てられた後、ISS に搭乗する各宇宙飛行士の役割に応じた固有の訓練（インクリメント固有訓練）を受けて ISS に搭乗する（Fig. 4）²⁾³⁾。

Fig. 4 Training Flow for ISS Astronauts

4. 宇宙飛行士訓練と可視化情報

可視化情報技術は「きぼう」の宇宙飛行士訓練にも適用されている。Fig. 5 は「きぼう」の内部配管の様子を、配管以外の機器を OFF にして提示したものである。複雑な内部構造の理解を容易にする。

NASA ジョンソン宇宙センターの VR (Virtual Reality) Lab では様々な VR によるシミュレーションシ

ステムが用いられている。Fig. 6 は宇宙飛行士が VR 装備を用い、スペースシャトル搭乗時の業務の訓練を行っているところである。コンピューターの画面を見ながら、ヘルメット、グローブを使用し、ISS 内の様々な場所での実際の動きをシミュレートする。

Fig. 5 Inner Pipe Laying Image of Kibo

Fig. 6 Astronaut Training in the VR Lab at NASA Johnson Space Center

5. おわりに

国際宇宙ステーションで業務を行う宇宙飛行士の訓練において可視化情報の応用は有益なものである。容易には体験できない宇宙環境下での作業をイメージしたり疑似体験したりすることは宇宙での作業を確実に実施するための礎となるであろう。

参考文献

- 1) 若田光一：オペレータの観点から見た有人宇宙ロボットにおける操縦座標系について、日本航空宇宙学会誌、47 (1999)、pp. 95-100.
- 2) 土井隆雄、上垣内茂樹、長谷川義幸：宇宙飛行士の訓練に関する一考察、日本航空宇宙学会誌、43 (1995)、pp. 267-274.
- 3) 原田力：宇宙飛行士誕生への道一訓練と訓練設備一、日本航空宇宙学会誌、47 (1999)、pp. 185-190.