

VARJO

ELSA

# 宇宙飛行士訓練の新時代

Varjo(ヴァルヨ)によって、ボーイング社の『スターライナー』計画では全く新しい形で宇宙飛行士訓練が行われています。打ち上げ前からドッキング、そして帰還までのすべての訓練が、史上初めてVRのみで可能となりました。



## 飛行士訓練のあり方を変える

有人ミッションが行われる際、宇宙飛行士たちはひとつひとつの手順を何千回もリハーサルします。打ち上げから周回軌道まではわずか12分ですが、そのための準備には何年もかかり、何百時間もの複雑なシミュレーション訓練が求められます。ミッション成功のためには、ひとつのミスも許されません。そのため、ヒューストンに拠点を置くボーイング社スターライナー計画の飛行訓練チームは、つねに新しく革新的な訓練方法を模索しています。

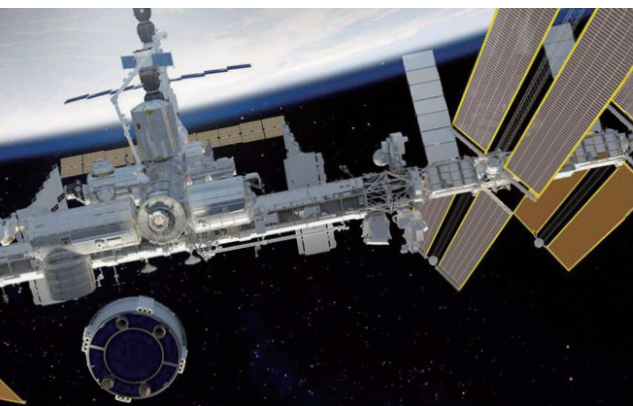
コニー・ミラー氏はボーイング社スターライナー計画のプログラマーで、20年近くボーイング社の宇宙開発事業で新技術の活用に使われてきました。『スターライナー』は、研究者や冒険家のためにNASAと共同で開発されたものです。

現在、ミラー氏はスターライナー計画においてバーチャルリアリティを使った訓練を推し進めています。宇宙飛行士訓練の全工程を没入型技術を使って行えるようにすることが目標です。

NASAでは、長年にわたってVRを用いた宇宙遊泳の訓練が行われてきました。しかし、解像度の低い既存のVRデバイスでは、宇宙船の操縦や国際宇宙ステーションとのドッキングといった高い安全性の要求される任務を、完全な形で訓練することができませんでした。

人間の目と同等の解像度を備えたVarjoのVRデバイスを使えば、打ち上げ、ドッキング、大気圏再突入、そして着陸にいたるまで、すべての工程を訓練することができます。CST-100スターライナーで初めて有人飛行ミッションが実行されるとき、乗組員は各工程について何百時間もの訓練を積んだ上で臨むことができるでしょう。

VarjoのVRヘッドセットは高い解像度を備えており、その明瞭な映像により、姿勢を保ったまま計器を読み取ることができます。これは実用的な宇宙飛行士訓練に必要不可欠です。



“姿勢を変えずに宇宙船の計器を読み取れるようなVRヘッドセットを探していました。このヘッドセットがなければ大変行き詰まっていたところでした。”

コニー・ミラー氏 - ボーイング社ソフトウェアエンジニア

ボーイング社の宇宙船CST-100『スターライナー』が国際宇宙ステーションに接近する様子。ボーイング社はこれまで、NASAの有人宇宙船をすべて手掛けてきました。マーキュリー計画、ジェミニ計画、アポロ計画、そしてスペースシャトルや国際宇宙ステーション(ISS)、さらに今回のスターライナー計画などが含まれます。





## きわめて鮮明な映像による実用的な訓練

コニー・ミラー氏と、宇宙飛行訓練のソフトウェアエンジニアであるジム・メイ氏は、2017年より宇宙飛行士訓練におけるVRの可能性を探ってきました。しかし昨年になるまで、没入型の訓練を行う機会はまだ限られていました。

ただ、期待は高まっており、オーストラリアのボーイング社開発チームはUnreal Engineを使った『スターライナー』の3Dモデルを完成させました。ヒューストンでは、バーチャル訓練用のアプリケーションが、従来の物理的なシミュレーターに組み込まれました。一方、ミラー氏のチームは市場にあるすべてのVRデバイスをテストしていきました。

宇宙船の表示パネルを読み取るには、きわめて鮮明な映像が必要です。iPad程度の大きさのディスプレイ2つからなる表示パネルに、宇宙船の速度や軌道などミッション遂行の要となる情報が表示されます。



CST-100スターライナーの操縦席には2つのディスプレイがあり、宇宙船の速度と軌道をリアルタイムで表示しています。

実用的なVR訓練のためには、飛行士たちはすべてのディスプレイを同時に読み取りながら、シミュレーションの中の宇宙船を手や制御装置を使って操縦しなければなりません。従来のVRヘッドセットでは、前かがみになってディスプレイに近づかないと情報を読み取ることができませんでした。これでは手元が見えなくなり、現実的ではありません。

人間の目に匹敵する解像度を誇るVarjo VR-2(中心視野では1°あたり60ピクセル以上)を使うことで、操縦席の細部まで確認することができます。このことは、ボーイング社スターライナー計画の有人飛行ミッションにおいて、いまだかつてないバーチャルリアリティ訓練を可能とします。



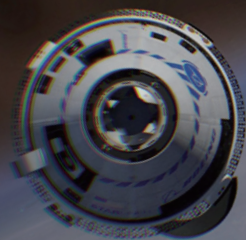
Varjoの超高解像度バーチャルリアリティを使うことで、没入型の訓練環境の中、飛行士たちはミッションの遂行上重要なデータを読み取ることができます。操縦席はUnreal Engineを使って3Dモデル化されています。



動画視聴はこちらから▶

“シミュレーターによってミッションのあらゆる側面を安全に訓練することができる。”

スティーブ・シセロフ氏ーボーイング・コミュニケーションズ、国際宇宙ステーション/月面探査



## きわめて高い水準の訓練がVRで可能に



VarjoVR-2ヘッドセットを装着したボーイング社ソフトウェアエンジニアのコニー・ミラー氏。緊急事態を想定したシミュレーションや、打ち上げ、ドッキング、再突入、着陸などの訓練では、実際のミッションと同じような集中力が求められます。飛行士たちは即座に選択肢を見極め、対応する必要があります。

国際宇宙ステーション(ISS)へのドッキングは、スターライナー計画の中でも最も高度な工程の一つです。そしてこれも、没入型のVR環境で訓練可能となった工程の例です。

宇宙船『スターライナー』がISSに接近する場面をご想像ください。宇宙船の速度は比較的遅いものの、ISSは420トンもあります。これは、自動車330台以上に相当します。無重量状態とはいえ、質量はあるわけです。宇宙船は円錐軌道を描きながら、きわめて正確な操縦でドッキングされなければなりません。このような重大な局面をVRで実用的に訓練するためには、表示パネルや軌道データを正確に映し出す必要があります。

Varjoの超高解像度によって、ドッキングのように精密な工程を訓練できるようになるだけでなく、想定外の事態に備えた訓練も可能になります。『スターライナー』の乗組員は、危険な状況をVRによるシミュレーションで訓練することで、いっさい危険にさらされることなく対応力や判断力を養うことができます。

実際の宇宙船内とまったく同じ状況で、様々なやり取りや音声コマンド、スイッチコマンドなど、そのすべてをVRシミュレーターで行うことができます。これこそが、ミッションの安全性につながるのです。

スターライナー計画において最も高度な工程であるISSとのドッキングが、没入型VR環境で訓練可能となりました。





## 特殊な状況下でもVRには運用上のメリットが

VR技術を使って宇宙飛行士訓練を拡張現実で行うことは、ボーイング社やそのスターライナー計画の運用上、非常に大きなメリットがあります。VR訓練が行われる以前、『スターライナー』の乗組員は、ヒューストンに設置された2種類の最先端シミュレーターで訓練を行っていました。高性能のコンピューターや電子機器を備えたシミュレーターです。これがバーチャルリアリティーの登場によって、世界中のどこからでも訓練を行うことが可能となりました。

VarjoのVRデバイスで、飛行士たちは遠くからでも訓練に参加することができます。しかも、設置型のシミュレーターと何ら変わらないほどリアルな感覚で行うことができます。

『スターライナー』の乗組員は、世界中のどこからでも各自の部分訓練をVRシミュレーションで行えます。これにより、チーム全体としても任務の柔軟性が得られます。

飛行士たちが打ち上げ前に過ごす専用施設での隔離期間中も、バーチャルリアリティーを使えば訓練が可能です。これは従来の訓練方法では不可能でした。

ボーイング社のチームは、ソフトウェア開発の強力な後押しもあって、最終評価の段階に入っています。まもなく、ヘッドセットをフルに使った訓練が始まろうとしています。



▲ 宇宙船『スターライナー』の船長、クリス・ファーガソン氏。『スターライナー』は地球周回低軌道と地上とを往復する商用有人宇宙事業の先駆けです。

“有人宇宙飛行が商用化され誰もが利用できるようになるにつれ、様々な国や機関、官民協力の飛行士たちがつながり、連携して訓練できることがとても重要になる。”

ジム・メイ氏ーボーイング社、宇宙飛行訓練ソフトウェアエンジニア参照元:Boeing.com



CST-100スターライナーで初めて有人飛行ミッションが実行されるとき、乗組員はVarjoの人間の目レベルの解像度を誇るVRデバイスを使用して、各工程について何百時間もの訓練を積んだ上で臨むことができるでしょう。

## かつてない遠隔訓練が可能に

ボーイング社スターライナー計画では、VR訓練への期待がより一層高まっています。コニー・ミラー氏によると、地球を周回する『スターライナー』船内にVR訓練機器を持ち込む計画があるそうです。遠隔訓練、それも宇宙でのVRシミュレーションという、これまでにない試みとなります。

ただし、スターライナー計画における最先端のVRシミュレーションは、まず、高い安全性を求められる他の業務に応用されるでしょう。

VR訓練は、他の輸送手段にもうまく適用できます。もしかすると、このような訓練環境はボーイング社の航空機にも使われるかもしれません。



▲ VarjoVR-2を使用するボーイング社宇宙飛行訓練ソフトウェアエンジニアのジム・メイ氏。

## 訓練のあり方を変えてみませんか？

人間の目に匹敵する解像度を誇るVarjoのVR/XR機器によって、高い安全性を求められる分野での訓練も可能になります。詳細は弊社の専門家チームまでお問い合わせください。



## VR-2 / VR-2 Pro 主要諸元

|              |                                                                                                                                                                                                  |                                                          |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 製品名称         | Varjo VR-2                                                                                                                                                                                       | Varjo VR-2 Pro                                           |
| 製品型番         | EHD-VJVR2R                                                                                                                                                                                       | EHD-VJVR2PR                                              |
| JANコード       | 4524076129114                                                                                                                                                                                    | 4524076129121                                            |
| ディスプレイ解像度    | 1920×1080 マイクロ有機LED (60 PPD / 3000 PPI以上)×2枚<br>1440×1600 アクティブマトリクス有機LED×2枚<br>※ 60 PPD は Varjo ネイティブ SDK 利用時のみとなります。<br>※ Unityプラグイン、Unrealプラグイン使用時は60 PPDとなります。<br>※ Steam VR利用時は40 PPDとなります。 |                                                          |
| IPD調整        | 自動 (手動調節も可)                                                                                                                                                                                      |                                                          |
| リフレッシュレート    | 60/90 Hz                                                                                                                                                                                         |                                                          |
| 視野角(°)       | 87                                                                                                                                                                                               |                                                          |
| トラッキング方式     | SteamVR Lighthouse / ART Tracking Technology                                                                                                                                                     |                                                          |
| アイトラッカー      | 20/20 Eye Tracker (Varjo 社製 内蔵型)                                                                                                                                                                 |                                                          |
| ハンドトラッキング    | なし                                                                                                                                                                                               | Ultraleap ハンドトラッキング                                      |
| コントラスト比      | 10000:1以上                                                                                                                                                                                        |                                                          |
| 質量           | 605g (本体) + 300g (ヘッドバンド) / 総重量: 905g                                                                                                                                                            | 605g (本体)+300g (ヘッドバンド) + 250g (カウンターウェイト) / 総重量: 1,155g |
| 推奨システム       | Windows 10 (64bit)<br>Intel® Core™ i7-8700 または AMD Ryzen™ 7 2700<br>USB 3.0×1、DisplayPort 1.2×2 または Mini DisplayPort 1.2×2<br>32GB RAM、ディスク空き容量 2GB                                              |                                                          |
| 推奨グラフィックスボード | NVIDIA® Quadro® RTX 6000 以上 または ELSA GeForce RTX™ 2080 以上                                                                                                                                        |                                                          |
| 同梱品          | ヘッドセット本体、リンクボックス、電源ユニット、クリーニングクロス、<br>フェイスマスク (スタンダード1個、スモール1個)、USB Type-C ケーブル×1、<br>USB Type-A ケーブル×1、DP to DP ケーブル×2、miniDP to DP ケーブル×2<br>電源ケーブル (3 地域向 / 他の電源ユニットの使用は故障の原因となります)           |                                                          |

※ VR-2をご購入頂くと『Varjo Software & Support』サービスが付帯されます。

※ 本仕様は改良の為予告なく変更することがあります。

**動作させるために必要な機材**  
(付属しません。別途ご用意下さい)

**必須: SteamVR™ ベースステーション**  
(1.0 または 2.0)

用途に応じて: SteamVR™ Tracking 2.0 対応デバイス

お問い合わせ先

**株式会社 エルザ ジャパン**

〒105-0014

東京都港区芝3丁目42番10号 三田UTビル

TEL : 03-5765-7391 FAX : 03-5765-7235

© 2020 NVIDIA Corporation. All rights reserved. NVIDIA, NVIDIAロゴ, Quadro, nView, NVIDIA Pascal, Maxwell, NVIDIA Mosaic, NVIDIA GPU Boost, および CUDAは、NVIDIA Corporationの米国および/または他国における登録商標または商標です。ELSA (エルザ) は、テクノロジージャoint株式会社の登録商標です。その他の商品名は各社の商標または登録商標です。仕様などは改良のため、予告なしに変更されることがあります。本カタログの掲載内容は2020年8月現在の情報です。

2020.08