

宇宙環境でのアバター技術の有効性について

avatarin 株式会社

代表取締役 CEO

深堀 昂



1. 宇宙基本計画とアバター技術の関わり

わが国における今後 10 年の宇宙政策の基本方針を示す計画「宇宙基本計画」の第 5 期基本計画が発表され、わが国が目指すべき目標と将来像が新たに記載された。

この中で、「(2) 国土強靱化・地球規模課題への対応とイノベーションの実現」の項目に関して、アバター技術を用いることでイノベーションの実現に貢献ができるのではないかと考えている。

このアバター技術について昨今さまざまな定義があるが、われわれ avatarin (アバターイン) 株式会社 (以下、avatarin) の考えるアバター技術とは、遠隔存在伝送技術であると定義している。

avatarin は、「より良い社会のために、アバターを、すべての人の新しい能力にすることで、人類のあらゆる可能性を広げていく」ことを掲げ、2020 年 4 月に ANA ホールディングス株式会社から誕生した初めてのスタートアップ企業である。

アバターロボットのインフラを構築し、すべての人が持続的に誰でも、いつでも、どこへでも移動できるようにすることで人類の移動の課題を解決すること。それにより、あらゆる社会課題を解決し、人類の可能性を広げていくことを目指しており、具体的には、アバター技術 (遠隔存在伝送技術) の研究・開発と、それを活用したソリューションやサービスを提供している。

社会課題解決のビジョンを実現するための鍵となるのがアバター技術である。ハードウェアに加え、ソフトウェア、クラウド、AI を組み合わせることで、超低遅延で大容量の映像や音声、制御データ等をインターネット経由で高速伝送することを可能にするシステムモジュールである。これをロボットやモビリティに搭載して、遠隔操作を行う過程でマルチモーダルなデータ (映像、音声、表情など) を同時に記録し、AI 学習を行う

ことでマルチモーダルAIを開発し、活用することを目指している。

このアバター技術をどのように宇宙へ応用し、宇宙基本計画の実現に向けて資することができるのかを、これまでの取り組みを交えながら紹介したい。

2. 宇宙基本計画とアバター技術の関わり

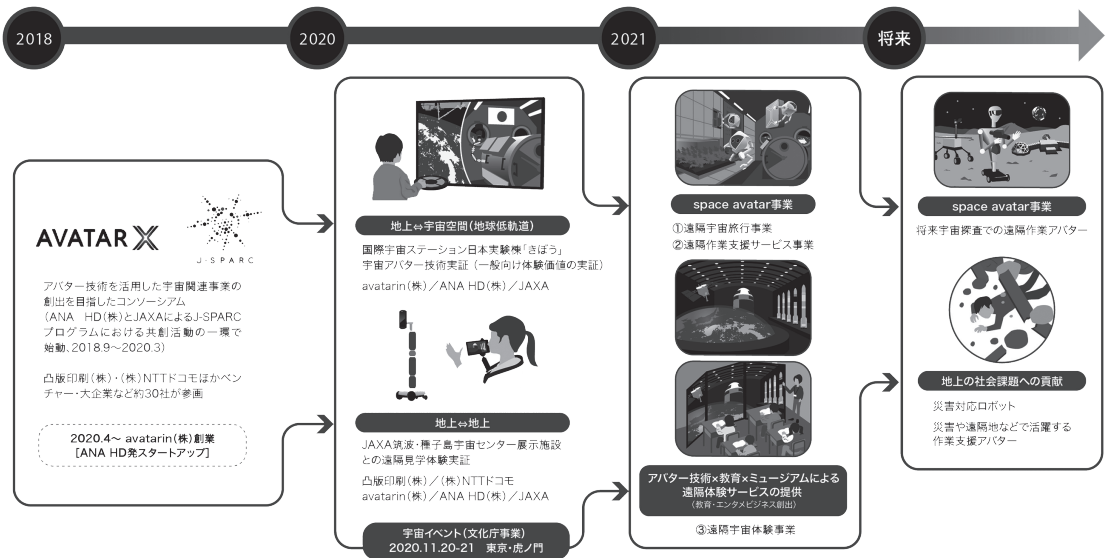


図1 取り組み概要 ©avatarin/JAXA

(1) ANA ホールディングス株式会社での取り組み

avatarin の宇宙に関する取り組みは、ANA ホールディングス株式会社（以下、ANAHD）内でのアバター事業時代にまで遡る。2018年9月に発表した「宇宙空間でAVATARを活用した事業を共創いたします」*¹にて、宇宙航空研究開発機構（以下、JAXA）が行う新たな発想の宇宙関連事業の創出を目指す「JAXA 宇宙イノベーションパートナーシップ (J-SPARC)」*²のもとで“AVATAR X Program”（アバターエックスプログラム：以下、「AVATAR X」）を立ち上げた。これは、今後の宇宙関連市場の大幅な拡大を見据え、宇宙関連事業への参入を目指す企業・団体と、ANAHD・JAXA が連携し、アバター技術を活用した宇宙関連事業の立ち上げを目指すプログラムである。

本プログラムを通じて、プログラムに参加した30社以上の企業と連携して各社の強みを生かした新規事業の検討を行い、その後、2020年4月にANAHDからアバター事業を担って誕生したavatarinが引き継ぎ、推進していった。

(2) avatarin での取り組み

① 「space avatar」を世界で初めて一般の方が街中から操作する技術実証

avatarin となった 2020 年 5 月には、「世界初、国際宇宙ステーションの宇宙アバター (space avatar) 操作体験の実証始動」*³ を発表し、宇宙空間におけるアバター技術の活用についての取り組みを開始した。

本取り組みは、地上 400km 上空を秒速 8km で周回する国際宇宙ステーション ISS 「きぼう」に宇宙アバター「space avatar (スペースアバター)」を設置し、その操作体験を一般の方に提供するもの。世界初の試みとして、一般の方が街中から、「きぼう」に設置される「space avatar」をリアルタイムで直接動かし、「きぼう」船内から宇宙や地球を眺めることを可能とするものである。

「space avatar」とは、アバター技術を宇宙空間にて活用し、宇宙開発利用を促進するというコンセプトで定義されるもので、本取り組みにおける機体は、地上で稼働するアバターロボット「newme (ニューミー)」とは異なり、音声機能はなくカメラのみだが、360 度回転することが可能で「きぼう」内を見渡すことが可能なもの。また、avatarin が独自に開発した、JAXA 施設外から「きぼう」と通信する技術や映像伝送技術を利用した。

この「space avatar」は、JAXA の「きぼう」の有償利用制度を利用し、宇宙ステーション補給機「こうのとり」9 号機に搭載され、2020 年 5 月に「きぼう」へ到着した。

「space avatar」を「きぼう」の窓に設置し、地上の特設会場からアバターを自由に操作し、宇宙や地球の景色等を地上に配信することで、あたかも自身が宇宙にいるような世界初のアバター体験を得ることができるとか実証した。

本取り組みの発表と打ち上げを 2020 年 5 月に実施し、「きぼう」内への設置や試験を経て、2020 年 11 月に「space avatar」を世界で初めて一般の方が街中から操作する技術実証と、アバターロボット「newme (ニューミー)」を用いた遠隔による JAXA 施設見学を行う事業実証の 2 つの実証を実施し、その中で実際に一般の方に触れてもらうイベント「AVATAR X space avatar 宇宙を身近に感じよう」も併せて実施した。

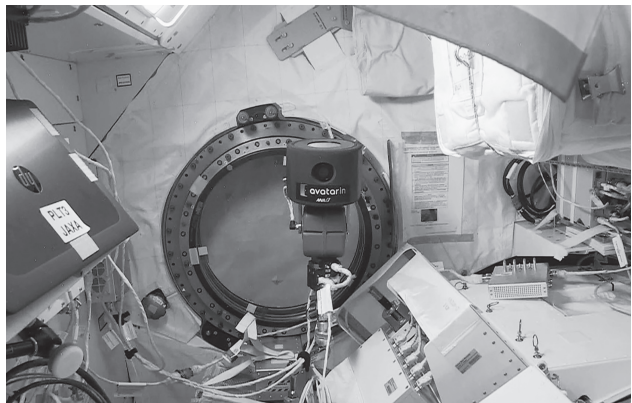


図2 きぼう船内に設置した space avatar ©avatarin/JAXA

本取り組みでは、およそ400人の一般の方々が、JAXA外の一般施設から宇宙空間にある「space avatar」を自由に操作することで、「きぼう」船内に自身の「視覚」をリアルタイムで伝送させて宇宙に遠隔存在することに成功した。これにより宇宙空間におけるアバター技術の有用性やその拡がりを確認することができた。

また、将来的な民間主体の宇宙利用を見据え、アバター技術を用いた飛行士支援作業を想定したコミュニケーションの実証を野口宇宙飛行士にご協力いただいて実施した。本活動に関しては、その後、第5回宇宙開発利用大賞総務大臣賞を受賞した。

また、あわせて実施した、アバターロボット「newme（ニューミー）」を用いた遠隔地からJAXA関連施設見学を行う事業実証についても一定の成果を確認することができた。こちらに関しては後段に記載する。

なおJAXAは、「きぼう」の新たな利用を促進して地球近傍の宇宙空間（地球低軌道）を民間主体の経済活動の場へ発展させていくことを目指し、本プロジェクト実施にかかる安全評価、軌道上機器の打上げ、設置及び運用作業を行った。また、アバター技術を宇宙分野で活用することで、宇宙開発利用のさらなる発展、そして成果を地上の生活に還元するための新しい宇宙事業の創出を目指し、J-SPARCプログラムにおいて、ANAHD / avatarin と連携し、事業コンセプトの共創活動を行った*4。

②新たな取り組み

前述の「space avatar」の技術実証成果を踏まえ、より高度なアバター技術の獲得とその宇宙適用性及び事業展開にチャレンジするため、J-SPARCの枠組みのもと、国立大学法人東京大学大学院工学系研究科（以下、東京大学大学院工学系研究科）の協力を得て、2021年7月より「アバター技術を利用した宇宙関連事業」の共創活動を開始した*5。

今回の共創活動では、上記の技術実証成果を踏まえ、「遠隔宇宙旅行事業」、「遠隔宇宙飛行士作業支援事業」、「宇宙関連遠隔体験事業」の3つの事業分野について検討・開発・実証を行うものである。

これら3事業はまさに現在進行形のものであり、今後新たな成果獲得に向けて、引き続き鋭意取り組んでいく。

◎宇宙⇄地上

3事業のうち、宇宙と地上を結ぶ取り組みが「遠隔宇宙旅行事業」と「遠隔宇宙飛行士作業支援事業」である。

「遠隔宇宙旅行事業」は、急速に進む宇宙の民間化を背景に期待される宇宙旅行時代を見据え、「SPACE FOR ALL ~全ての人が宇宙へ行ける時代」を実現するため、アバター

技術を活用し、地球から ISS や宇宙空間にある遠隔コミュニケーション型 space avatar にアクセスすることで、自身が宇宙に遠隔移動できる宇宙体験サービスである。本サービスの実現に向けて、ISS 内を地上からの遠隔操作で移動可能とする space avatar の開発を目指している。

「遠隔宇宙飛行士作業支援事業」は、ISS や将来的に月面等で想定される宇宙飛行士作業に対してアバター技術を活用して支援することで、作業の効率化や代替化を目指したサービスの検討を行うもの。本検討では、アバター技術によるコミュニケーション円滑化のための支援を行う遠隔コミュニケーション型と、ヒューマンスキルの機械学習等を用いた高性能ハンド型の 2 種類の space avatar の開発を目指している。



図 3 space avatar 操作イメージ図 ©avatarin/Clouds AO/JAXA

これらの技術が活用されることで、民間主体による低軌道活動のサービス拡充とそれらを支える様々な支援作業の効率化・自律化に寄与することを目指す。

◎ 地上⇄地上

残りの 1 事業である「宇宙関連遠隔体験事業」は、avatarin が独自開発したコミュニケーション型アバターロボット「newme (ニューミー)」を活用して、遠隔地から JAXA 関連施設の見学を行うもの。

newme(ニューミー)を用いて JAXA 関連施設を遠隔見学することで、宇宙を身近に感じ、宇宙開発を学習できる体験を提供することで、実際にその場に行くことが困難な状況においても、体験機会を得ることが可能となる。これまでアクセスできなかった方も含め、より多くの方々に見学の機会を提供することを目指し、種子島宇宙センター宇宙科学技術館にて遠隔見学の実証を行ってきた。

その実証で得た知見をもとに開始を目指している事業が「アバター宇宙教育」である。



図4 将来的な space avatar イメージ図

「アバター宇宙教育」は、子どもたちが newme（ニューミー）を自ら操作して自由に動きまわり、リアルタイムで専属館内ガイドと話しながら JAXA 関連施設を遠隔見学することで宇宙を身近に感じ、主体的に学ぶことのできる体験である。専属館内ガイドによる展示物の説明や「JAXA LABEL」*⁶付与コンテンツのワークシートを通じて、宇宙開発の歴史や大切さ・気づきを促すも

のとなっている。

双方向コミュニケーションから生まれる「主体性のある学び」、「JAXA LABEL」付与コンテンツによる「学習内容の定着」、newme（ニューミー）を操作して「最先端テクノロジーにふれる」、普段なかなか行くことのできない遠隔地で「新しい発見の創出」、という4つの特徴を備えた教育プログラムとなっている。

3. まとめ

avatarin は 2020 年 11 月の実証で得られた地上-宇宙間の遠隔操作技術を含めた宇宙におけるアバター活用ノウハウを「アバター技術を利用した宇宙関連事業」の礎とし、各事業における宇宙でのアバター活用に発展させていく。また、本事業を通して培った技術を活用し、すべての人に開かれた宇宙体験の提供を目指していきたい。

その手始めとして、地上において「アバター宇宙教育」を普及させることで、宇宙を知るきっかけをつくり、宇宙をより開かれたものにしていきたい。そのためにも、理化学研究所と共に研究・開発を行っている画像圧縮技術や、プロアクティブに接客を行うことができる AI を搭載したロボットを活用して顧客支援を行う「遠隔 AI 顧客支援サービス」など、アバター技術に付随する技術を宇宙に応用することで、これから来る新たな宇宙の時代に必要となるであろう技術の開発を引き続き行っていく。

最後に、これまでの取り組みを総じて、第4回日本オープンイノベーション大賞内閣総理大臣賞をいただいた。これまで数々の地上での実証、宇宙での実証を支えてくださっ

た自治体関係者、JAXA 関係者、大学先生方、他皆様の多大なるご協力に感謝申し上げます。

註

- * 1 https://www.jaxa.jp/press/2018/09/20180906_avatarx_j.html
- * 2 JAXA 宇宙イノベーションパートナーシップ (J-SPARC)。J-SPARC は、宇宙ビジネスを目指す民間事業者等と JAXA との対話から始まり、事業化に向けた双方のコミットメントを得て、共同で事業コンセプト検討や出口志向の技術開発・実証等を行い、新しい事業を創出するプログラム。2018 年 5 月から始動し、これまでに 30 を超えるプロジェクト・活動を進めている。事業コンセプト共創では、マーケットリサーチ、事業のコンセプト検討などの活動を、事業共同実証では、事業化手前の共同フォービリティスタディ、共同技術開発・実証などの活動を行っている。<https://aerospacebiz.jaxa.jp/solution/j-sparc/>
- * 3 <https://www.anahd.co.jp/group/pr/202005/20200518.html>
- * 4 <https://about.avatarin.com/info-news/news-release/593/>
- * 5 <https://about.avatarin.com/info-news/news-release/1483/>
- * 6 JAXA LABEL。JAXA の保有する特許・技術・著作物等を活用してつくられた製品や、JAXA と企業のコラボレーションから生まれた製品、商品化許諾品等に対し、ブランドとなるロゴマークを付与する制度。<https://aerospacebiz.jaxa.jp/jaxalabel/>