

先端的宇宙活動に関する法的課題研究会

次世代宇宙飛行士に求められる資質とスキル
(過去と現在を総括して、未来を予測する)

2021年9月14日

山口孝夫

次世代宇宙飛行士の定義（私見）

宇宙機関宇宙飛行士 (Space Agency Astronaut)

政府宇宙機関に所属する宇宙飛行士

宇宙開拓者

人類未踏の宇宙に挑み、人類の生存領域と活動の場を拡張する。

民間企業宇宙飛行士 (Commercial Astronaut)

民間企業に所属する宇宙飛行士

宇宙労働者

安全と利用価値が保証された宇宙施設で人類に役立つ成果を創出する。

宇宙旅行者 (Spaceflight participant)

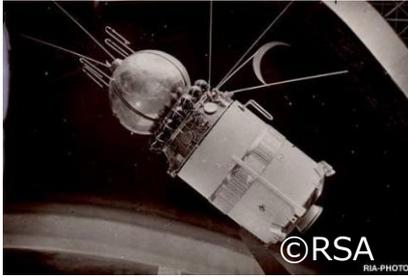
私財を投じて宇宙に旅行する一般人

夢追い人

自分の可能性を信じて宇宙へ挑み、更なる自己成長を遂げる。

次世代宇宙飛行士に求められる資質とスキル (過去と現在を総括する)

宇宙進出の実験段階



ガーリン飛行士 ヴォストーク1号
人類初の宇宙飛行 1961年4月12日



マーキュリー計画
1958-1963年



ジェミニ計画
1961-1966年



アポロ計画 1961-1972年
人類初の月面探査 1969年7月

ミッション（使命）は生還

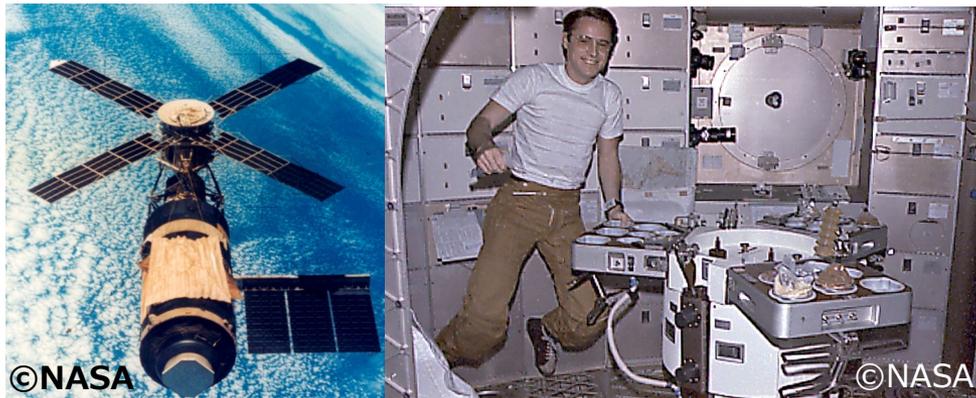
主要な資質とスキル

- どんな環境にも耐えられる強靱な肉体と精神
- すべてのリスクを受け入れる覚悟
- 過酷な状況でも冷静にタスクを遂行できる能力

選ばれた者だけが宇宙飛行士になれる時代

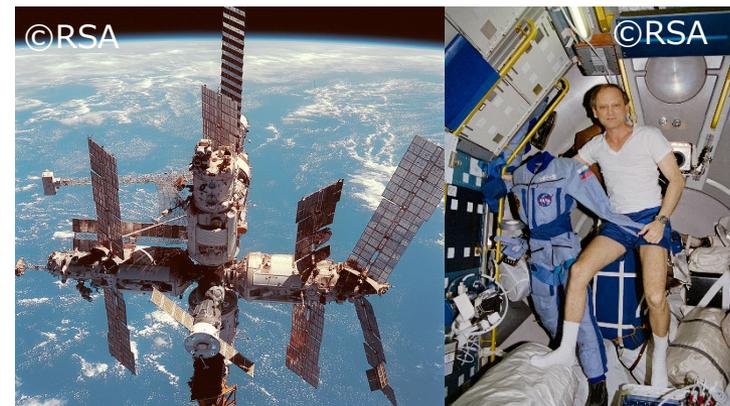
軍のテストパイロット出身者から選抜

長期滞在の準備段階及び宇宙の実用化段階



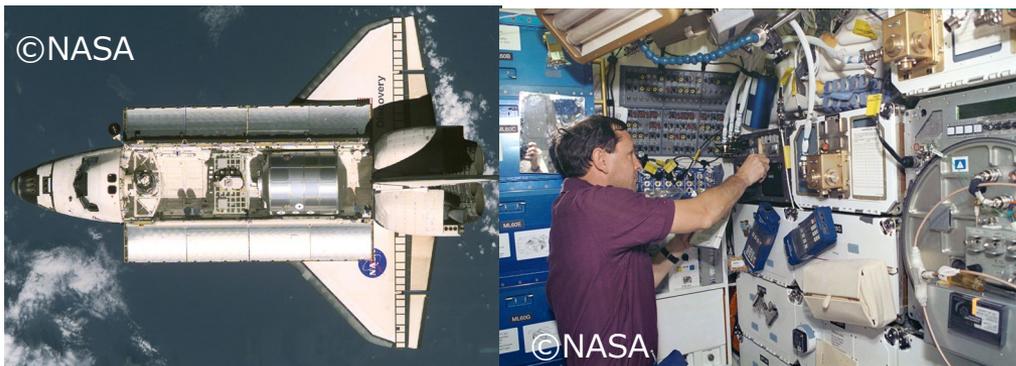
スカイラブ計画 1973-1979年

直径：7m、全長：20m、乗員：3名、
総滞在期間：171日



ミール宇宙ステーション 1986-2001年

最大直径：4.35m、全長：32.9m
乗員：3名、総滞在期間：4,592日



スペースシャトル計画 1981-2011年

全長：37.2m、全幅：23.8m、乗員：7名、
総打上げ回数：135回

ミッションは宇宙滞在と実験

主な資質とスキル

- 工学的な知識と自然科学の知識
- 長期閉鎖環境への適応力
- 医学実験に適する健康体

求む、実験ができる宇宙飛行士

本格的な宇宙実用段階の幕開け（現在運用中）



国際宇宙ステーション 1999年～現在運用中

全長：73m、全幅：108.5m、乗員：7名、総
滞在期間：7,609日（2021年8月31日現在）

ミッション（使命）は地上で役立つ宇宙実験成果の創出

主要な資質とスキル※ ※2008年度JAXA宇宙飛行士候補者応募要領から抜粋及び再構築

- 技量：システム運用、船外活動、ロボティクス操作技量
（例：マルチタスク、状況認識、空間把握、意思決定、コミュニケーション など）
- 知識：自然科学系の専門知識、人文科学・社会科学系の一般教養、語学
- 心構え：自己管理、集団行動、問題解決、リーダー/フォロワーシップ、ストレス管理 など

地上からも遠隔で運用可能



運用概念が変わり、宇宙飛行士の分業化が進む



条件が合えば、誰でも宇宙飛行士になれる時代

次世代宇宙飛行士に求められる資質とスキル (将来を予測する)

将来の有人宇宙活動シナリオ (将来予測)

The Global Exploration Roadmap, January 2018を参考に作図

月面探査／月面拠点

重力:1/6G

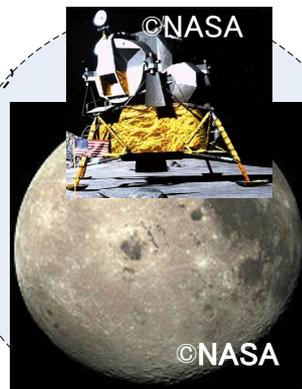
滞在:50日～60日

月への道のり

飛行期間:数日(片道)

距離:37万km

通信遅延(往復):約2.6秒



重力:1/3G

滞在:約900日



火星への道のり

飛行期間:約6～9か月(片道)

距離:5500万km～4億万km

通信遅延(往復):6分～44分

地球からの直接支援は困難
届かない助けを呼ぶ声!

次世代宇宙飛行士に求められる資質とスキル（将来予測）

企業と同じ？

原点に回帰？

自律チームの組織づくりと運営力

新しい環境、未知の環境への適応力

マルチな専門的な知識と技術力

どんな環境にも耐える強靱な心身

すべてのリスクを受け入れる覚悟

過酷な状況での冷静なタスク遂行力

技量
Skills

- 運用技量（宇宙機、船外活動（0G,1/6G,1/3G）、ロボットックス、ローバー等）
- 科学技量（医学実験、岩石採掘、バイオ実験等の関連技量）
- 業務遂行技量（プロジェクト管理、リスク管理、組織管理等の関連技量）

知識
Knowledge

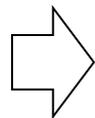
- 一般教養（人文学、社会学、文学、哲学、歴史等）
- STEMの基礎専門（科学・技術・工学・数学/Science, Technology, Engineering, Mathematics）
- 語学（英語、ロシア語、中国語）

心構え
Attitude

- 性格特性（柔軟性、適応力、安定性、耐性、好奇心、信頼、創造等）
- 集団特性（リーダーシップ、心理的オーナーシップ、スチュワードシップ等）
- その他（動機、教養、自己表現、国際感覚等）

次世代宇宙飛行士に想定される課題(考察)

最大の課題は何か？



異文化・異業種間での適応

**宇宙機関宇宙飛行士
(Space Agency Astronaut)**

政府宇宙機関に所属する宇宙飛行士

**民間企業宇宙飛行士
(Commercial Astronaut)**

民間企業に所属する宇宙飛行士

**宇宙旅行者
(Spaceflight participant)**

私財を投じて宇宙に旅行する一般人



課題(One Mission/One Teamの構築)

所属と立場を超えて、宇宙飛行士として信頼、協力できる組織(チーム)になりえるか？



課題(共通認識の構築)

達成目標、安全確保、リスク認識、コンプライアンス遵守で意思統一できるか？