

MULTIPLE
CARTRIDGE

AUTONOMOUS UNIT

CHANGE!

MID

PIPE

LEFT

XPIPE

民間宇宙時代にデザイナーが貢献できること

宇宙産業でもがく宇宙デザイナーの取り組みとこれまでの気づき

"Let's create physical experiences that change ppl"

山下コウセイ

4th Oct 2024

TansaX Seminar

INTAKE

OUTLET

POP UP WINDOW
FOR BETTER
IMMERSSION
HYPERGUE

MASS
WEIGHT

LAZY



山下コウセイ 宇宙デザイナー

1991年生まれ 東京出身

略歴

2014 多摩美術大学 プロダクトデザイン専攻卒業
2014 ヤマハ発動機 デザイン本部 デザイナー就任
2015 民間宇宙開発団体リーマンサット設立、デザインディレクター就任
2016 米国美術大学 Collage for Creative studies 短期留学
2018 YMRE (ヤマハヨーロッパデザインスタジオ) 出向
2019 ヤマハ発動機 企画部門転属 中南米商品企画
2021 宇宙コンサルファーム デジタルブラスト CCO就任
2022 Ko6 Design Dept. 主宰
2023 慶應義塾大学大学院 SDM研究科

メディア掲載実績

ワールドビジネスサテライト 2021/5
ブレーン 宣伝会議 2021/8
NASA小野雅裕メディア The VOYAGE 2020/7、8
Abema TV 田村淳の宇宙チャレンジ 2023/8

公演実績

Design ship 2020
Rymansat webiner
Hommer Space Project Webiner
Sydney Human in Space Symposium
北海道宇宙サミット2022
九州大学ストラテジックデザイン学部

世界を変える“宇宙デザイン”
宇宙開発に成功する組織とデザインの話
有人宇宙にデザインって必須じゃない?
MAKE SPACE VALUABLE
MAKE SPACE VALUABLE
宇宙ビジネスxデザインの話

書籍

#趣味で作る人工衛星 リーマンサット著(共著) オーム社 2023

KOSEI YAMASHITA CREATIVE WORKS 2014-2022



Space shower wipes

TSL採択品としてISSに持込まれる、新Gatsbyのパッケージデザイン。グラフィックにより、一瞬で機能と内容が分かることや、ベルクロ固定ができるなど、宇宙空間での使用のためのアイディアが盛り込まれている。



RSP-01 Selfi-sh

民間宇宙開発団体「リーマンサット」が開発と打ち上げに成功した世界初の「自撮り人工衛星」。自撮りというミッション要求から、「デザイン」という機能を機体に施し、映えるミッションに挑戦中！



Space Wanderlust

憧憬のSF的宇宙体験を提供する旅客機。宇宙旅行が一般化する時代、サブオービタル旅行の体験を極限まで特別にし、指名買いされる体験のためのコンセプトスタディ。



Tricity 300

ヤマハの次世代を担う3輪シリーズの主力機種。先進テクノロジーを持つスポーティーな車両でありながら、ハイクラスなEUの顧客も満足するエレガントさを併せ持つスタイリング。



MT-07 The Dark side of Japan

ヨーロッパで一番売れているヤマハの主力大型二輪車。市場調査、外形デザイン、クレイモデリング、設計開発フォローを担当



PLAY SURVIVE

ヤマハ発動機の多様な製品をバンドルと訴求の仕方を変えるだけでリブランディング。趣味材の所有が災害備蓄になるというVUCA自体に合わせた価値観を発信するタスクのディレクション担当。

01

宇宙ビジネスに求められるもの



宇宙開発は官主体から民主主体のビジネスの時代に

民間事業継続のため収益性改善のアイデアが必要。
様々な人が宇宙に行く時代、QOLも考慮する必要がある。



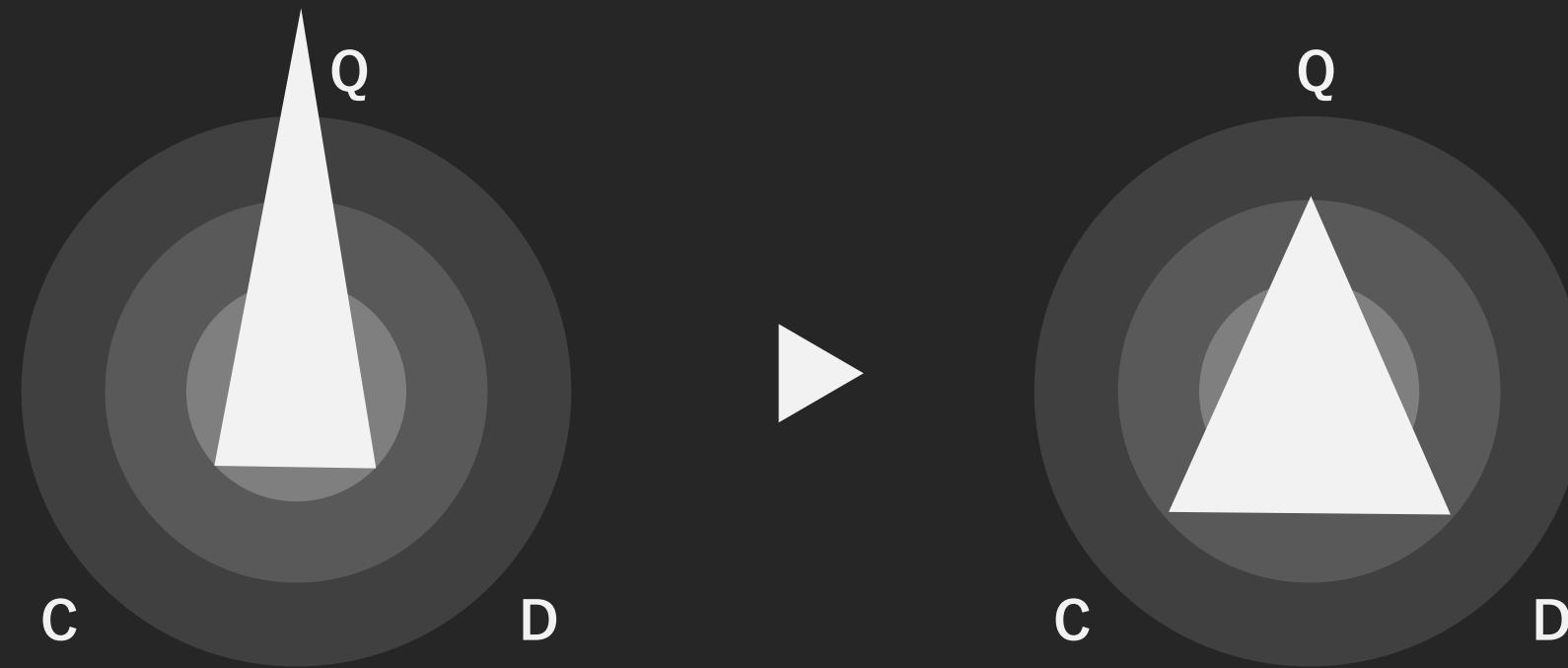
宇宙ステーション等LEO利用は2030年頃民間事業主体になり、収益化が求められる。
官から民へ移行するに際し、事業として収益を担保する必要がある。また専門宇宙飛行士以外も宇宙に行く時代となる。



*ヒアリングto JAXA有人技術部門 有人宇宙システム、実験運用チーム



*Coral Capital社調査、DigitalBlast社調査



Q : 必要十分

C : 最小化

D : 短期化

工程が多く操作難易度の高い宇宙機器：高度な専門人材向けのユーザビリティ設計

プロ宇宙飛行士を対象に μG 環境で操作可能なユーザビリティ要求に基づいた設計が行われてきたため、訓練や作業工数が多い。これを削減することでコストダウンが期待でき、非訓練者にも使いやすくなる。

宇宙モデルと地上モデルの比較：Lavazza社製コーヒーマシン



地上モデル

最小限のボタン数
アイコン等で手順を示す
体験を考慮したデザイン（UX）

特別な訓練や説明書がなくても使い方を理解できるインターフェースデザイン

宇宙モデル

μG 環境での安全性重視
複雑な操作手順や確認プロセス

訓練や手順書、管制支援が必要なインターフェースデザイン

*宇宙機器：国際宇宙ステーションに搭載されている、実験装置や生活家電

工業デザイナーの参画によって宇宙機器開発にUXデザインを導入することで、効率、使い勝手、安全性を兼ね備えた革新的なユーザビリティを実現できる可能性がある

IDEO : GE社 MRIの事例



小児患者の約8割がMRI使用時に鎮静剤を必要とする問題に対し、機器が与える恐怖感が原因であると判断し、MRIルームを冒險物語の舞台のようにデザインした。その結果、ほとんどの患者が鎮静剤を不要とした。

山中俊治 : SUICAゲートの事例



日本の非接触ICカード「SUICA」では、当初ゲートのタッチ操作がうまく機能せず、エラー率が約50%に達していた。しかし、LED社の工業デザイナー山中俊治氏はユーザーの行動を観察し、インターフェースデザインを改善することで、エラー率を1%まで低減した。

また、宇宙機器特有の厳格な基準や検証プロセス、微小重力環境といった要素が、デザイナーにとって開発参画の障壁となっているため、サポートする周辺情報とメソドロジーが有効と思料

02

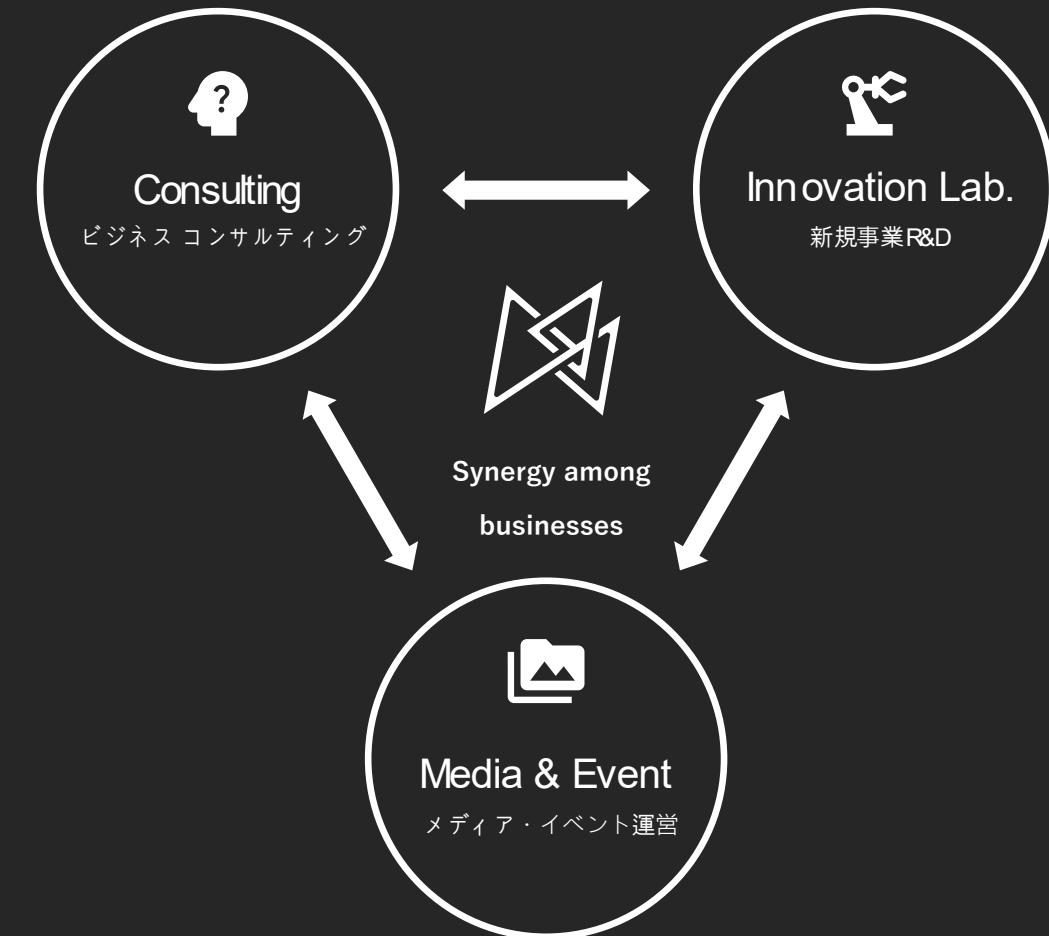
取組みの中で明らかになった課題



DigitalBlast

Space business platformer that makes
space easy to understand and use.

“分かる”“使える”宇宙を創る
総合ビジネスプラットフォーマー





Rocket
Transportation



Satellite
Observation
Communication



Science
Experiment
Medicine



Exploration
Discoveries
Save the human race

多様な宇宙ライフサイエンス実験が可能な装置を開発、サービス拡大を目指す

- 植物実験から細胞培養、タンパク質及び立体培養が可能な実験装置を開発し、多様なライフサイエンス宇宙実験ニーズに対応

顧客ペイン

01

ISS退役後に機会喪失

02

実現まで時間がかかる

03

実験機会が少ない

JAXA公募の狭き門
打上げ等リソース不足

宇宙実験のニーズ



植物科学実験



植物栽培実験



細胞培養実験



タンパク質結晶化



立体培養実験



AMAZ



TAMAKI



AMAZ Alpha



Incubators



AMAZ Omega

微小重力環境、部分重力環境、1G環境での同時実験を行い、微小重力下での極小型の植物科学実験（例：コケ・酵母）を専門に行う。

微小重力環境、部分重力環境、1G環境での同時実験を行い、微小重力下での葉物・根菜等の植物科学実験（例：レタス・トマト）を専門に行う。

微小重力下での細胞培養に特化し、 μG 、Partial-G、1G環境での同時実験が可能。

微小重力環境下での環境制御のための実験装置。

μG 、Partial-G、1G環境下での同時実験による微小重力下での宇宙発生実験に特化。

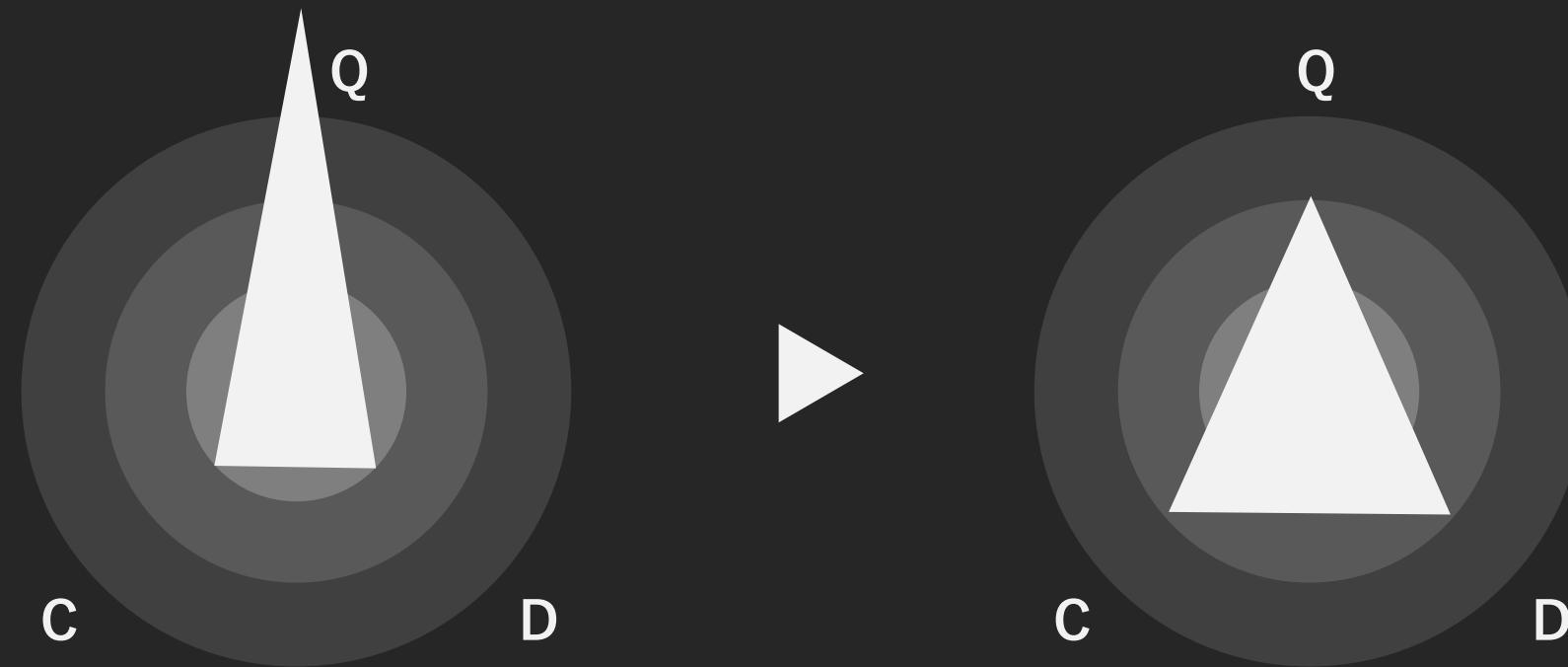
低軌道サービス

.....

.....

.....

.....



Q : 必要十分 C : 最小化 D : 短期化

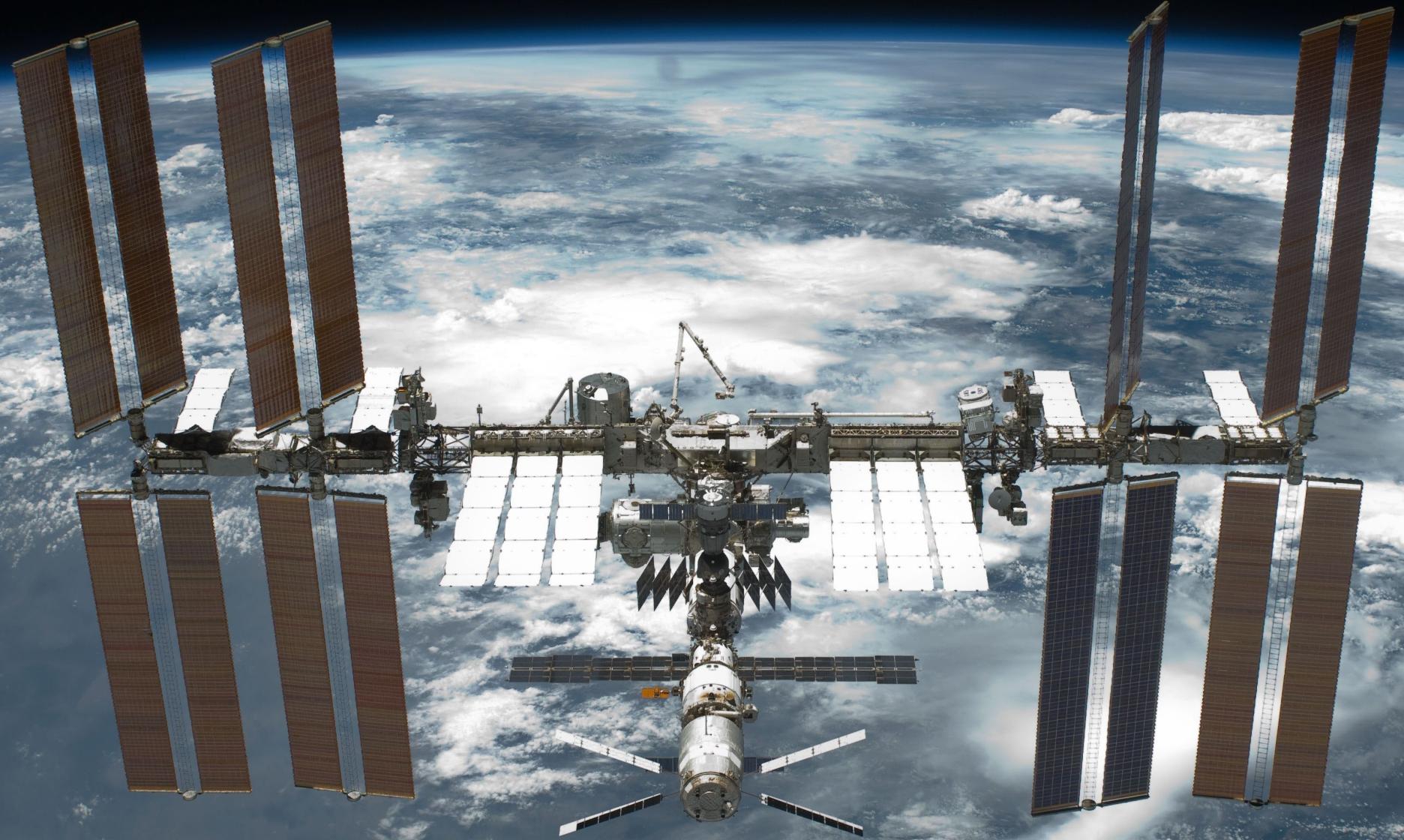
「安い！早い！うまい！」な実験サービス提供

03

民間時代にふさわしい実験装置の開発！



03 民間時代にふさわしい実験装置の開発！





CBEF

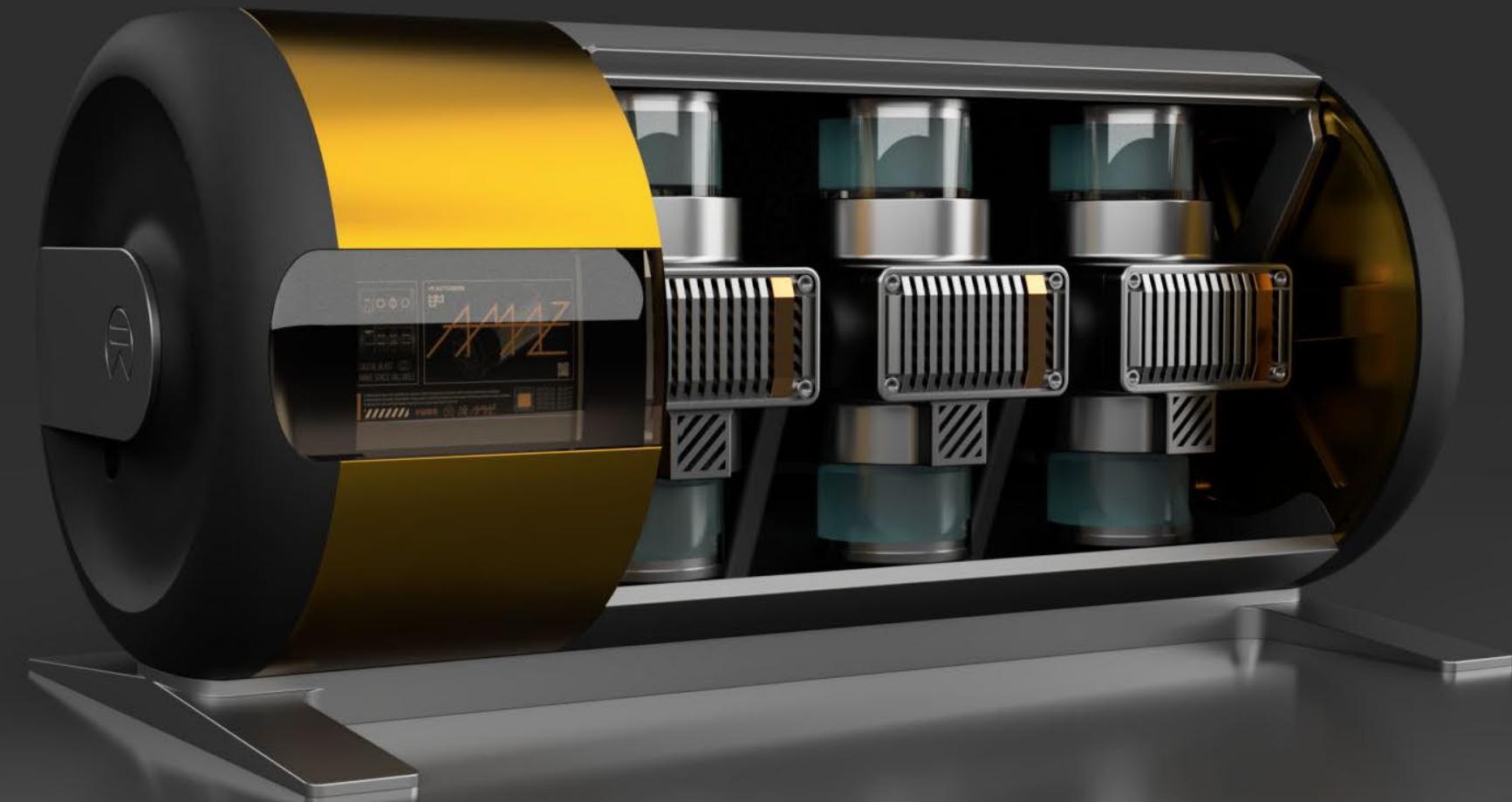
特殊な訓練を受けた専門宇宙飛行士が操作することが前提で設計されているUI
非訓練者が直感的に使用可能なUIではない



Plant & Cell Cultivation + Artificial Gravity Environment



民間宇宙ビジネスに適した小型ライフサイエンス実験装置



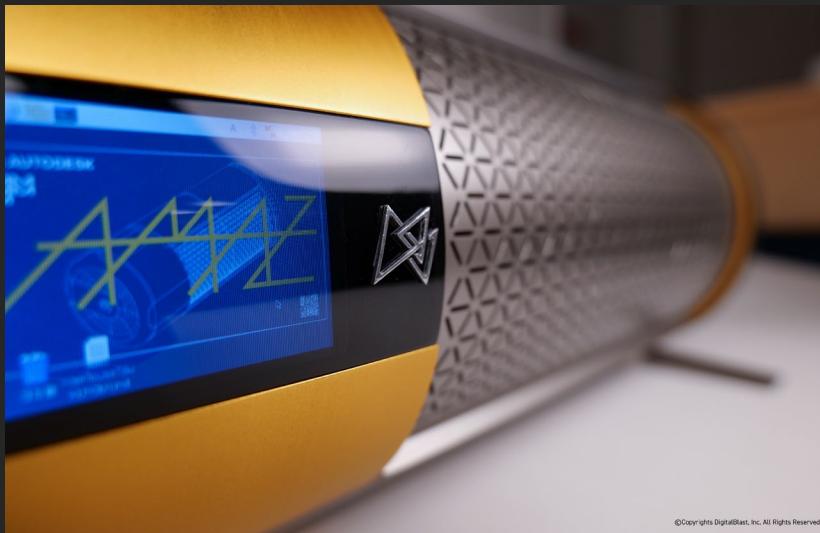


出典：植物科学と宇宙実験－シャトル、ISS実験、有人宇宙探査－ 矢野幸子著 植物科学最前線 11:106 (2020)

32
STEPS

PEU

03 民間時代にふさわしい実験装置の開発！



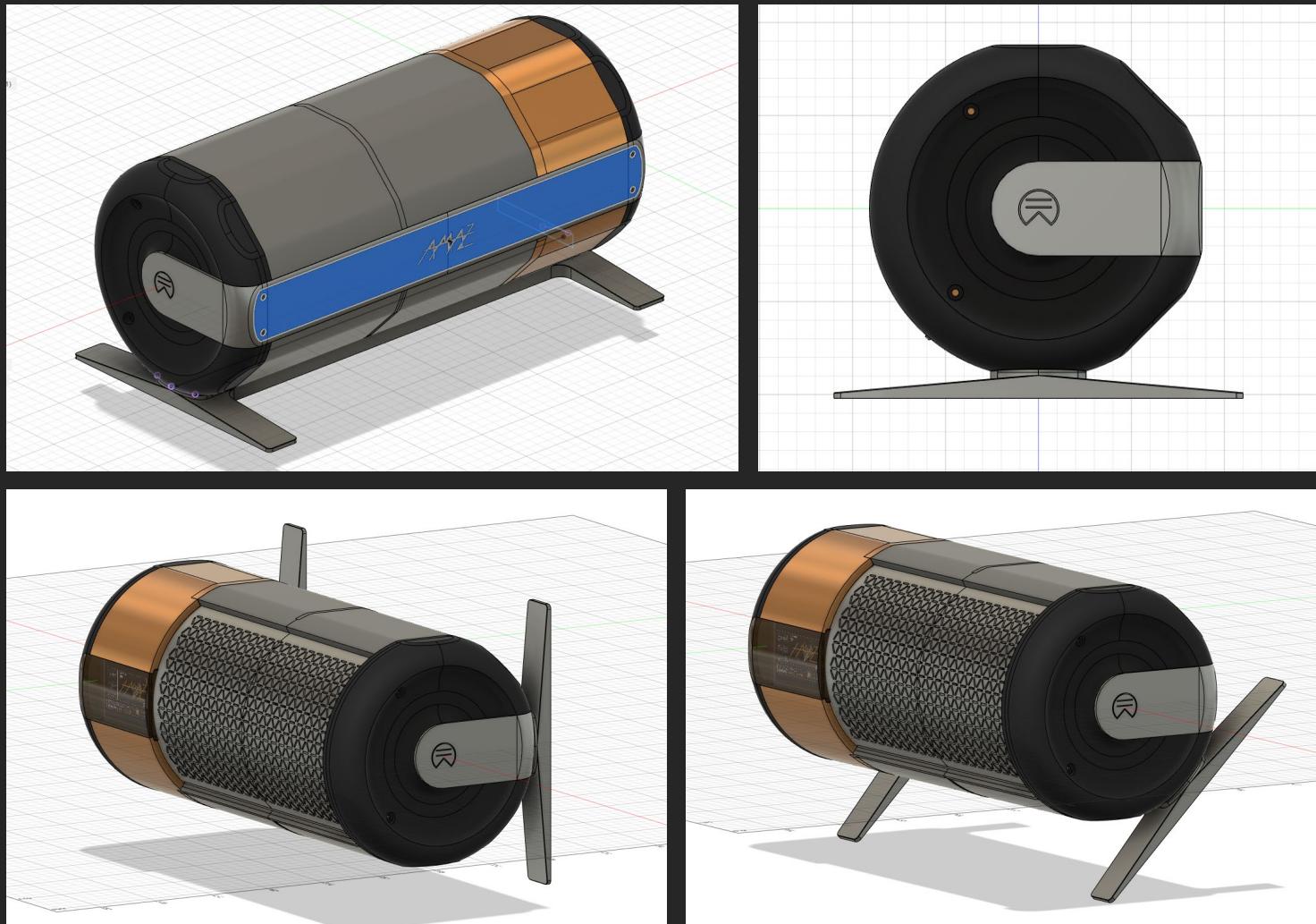
AMAZ
4
STEPS



微小重力下操作に最適化

トルクのいらないひねり動作

片手操作完結



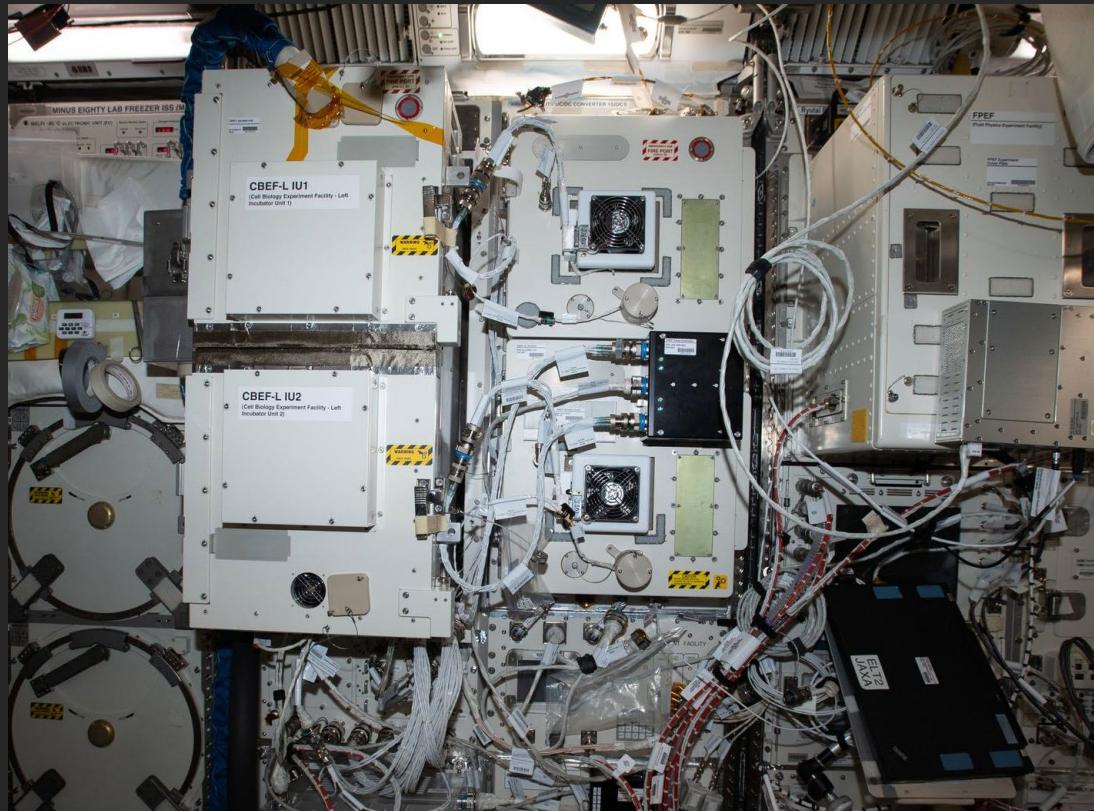
ISS内で設置、運用しやすい設計

筐体の各面が取付面になる構造

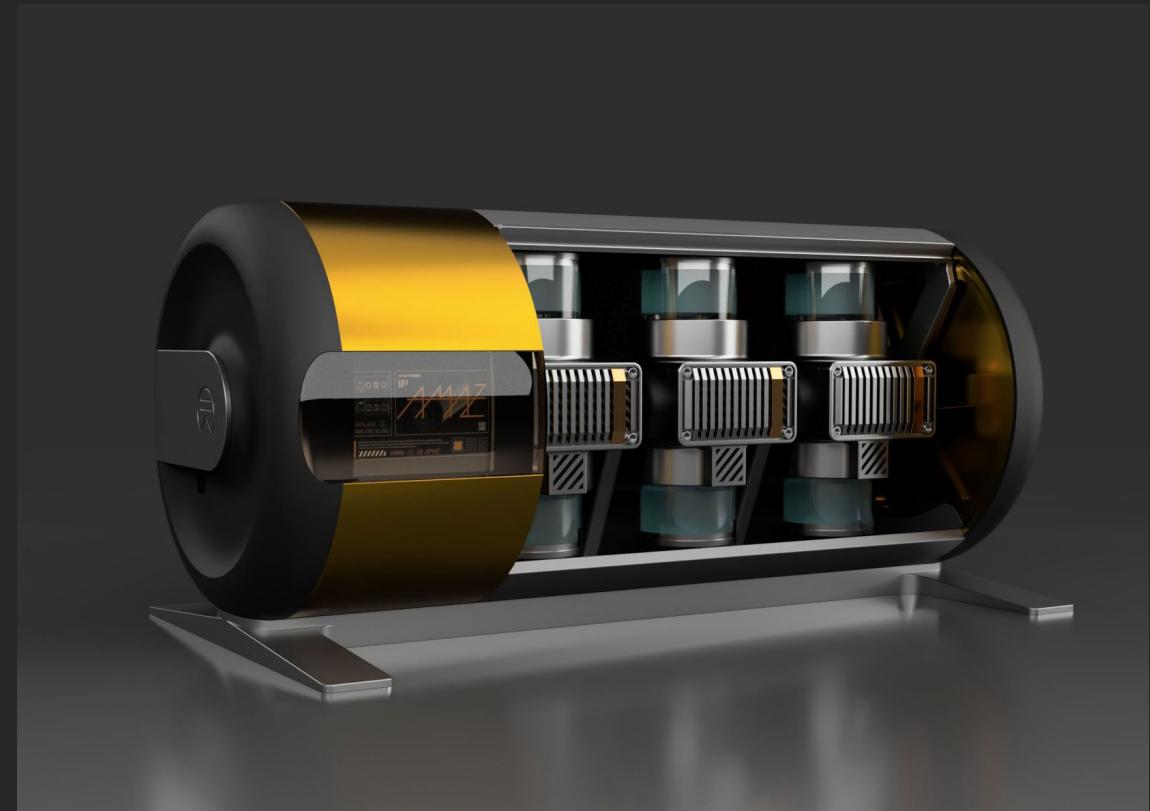
操作者と設置場所を最適化

筐体の角部分のR取りで衝突保護

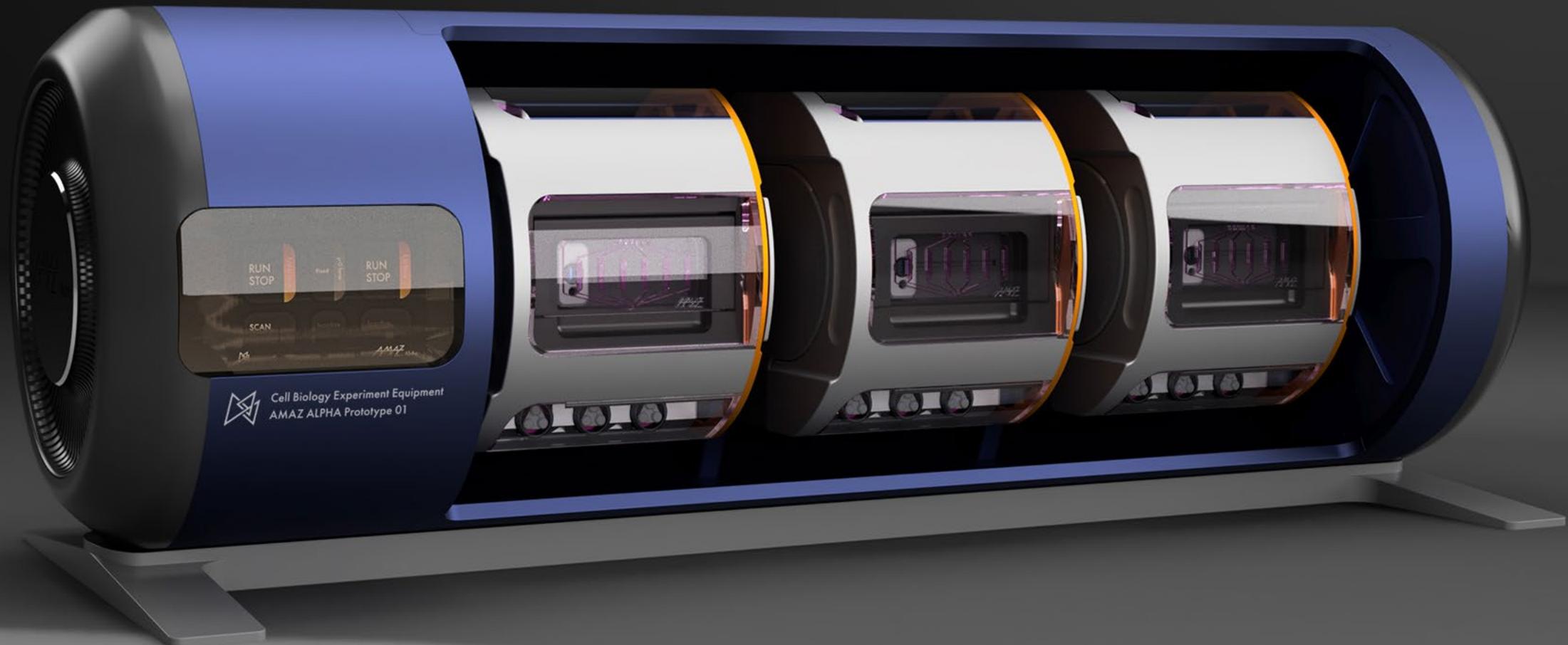
民間時代の宇宙飛行士は、能力面やコスト面において訓練期間や、オペレーションタイムの削減が求められる。またヒューマンエラー防止や事項抑止にもつながるため、UXUIの改善が非常に効果的。



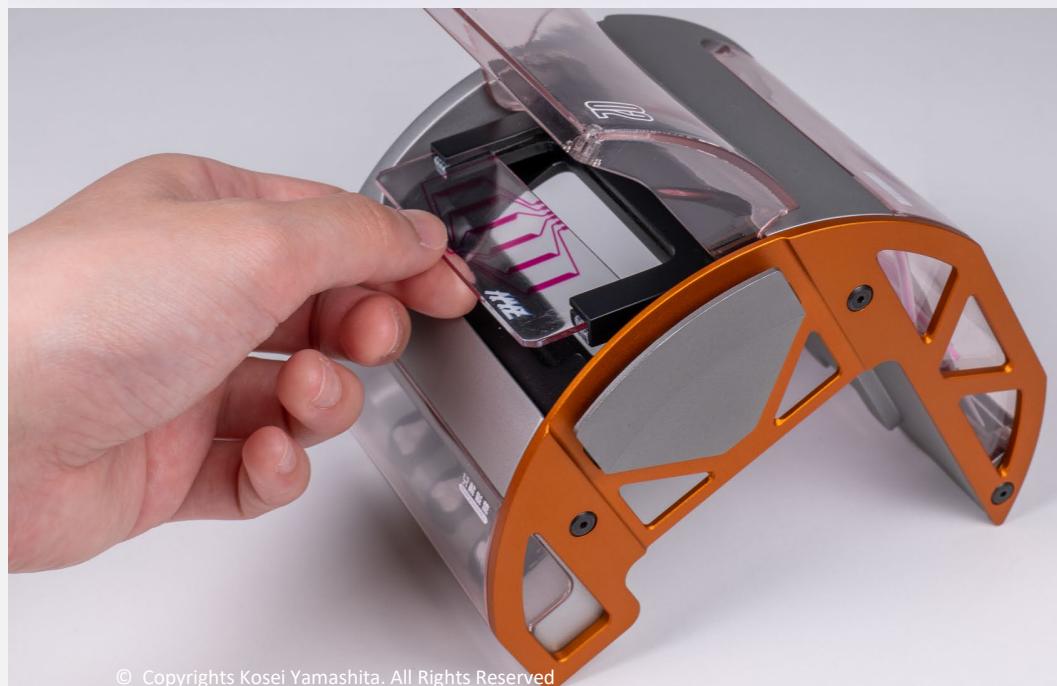
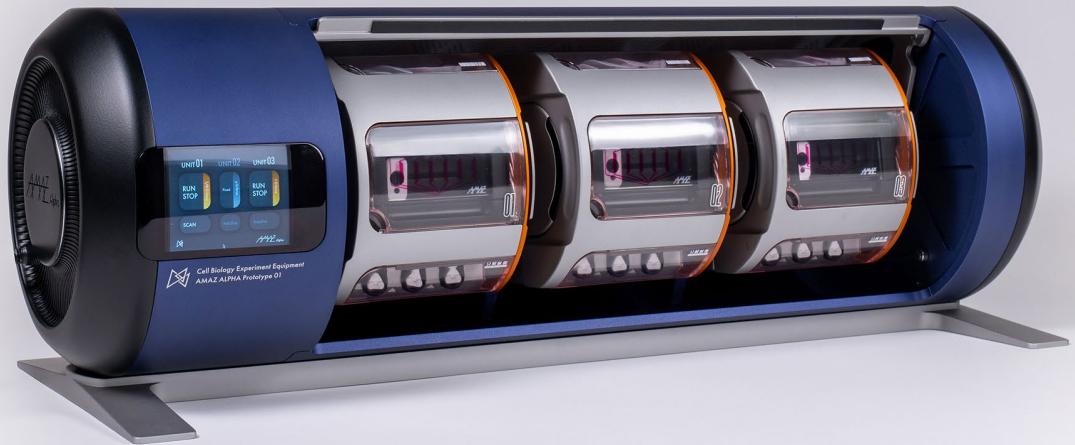
要件からの積み上げ 24工程

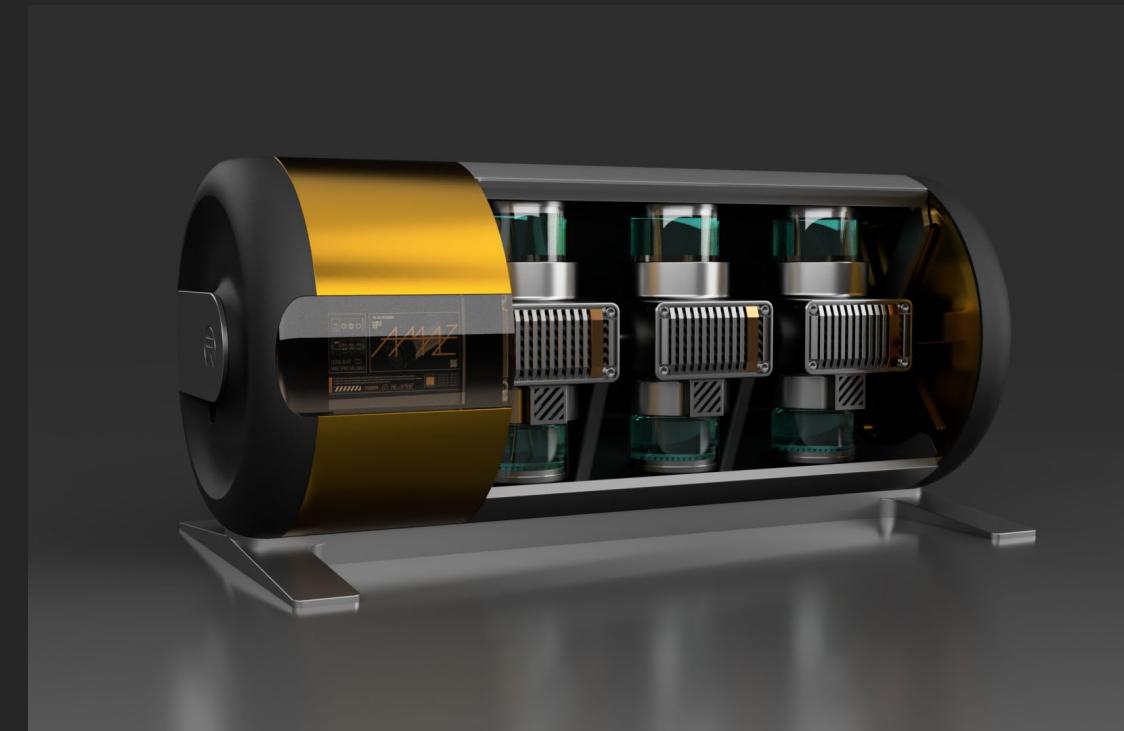
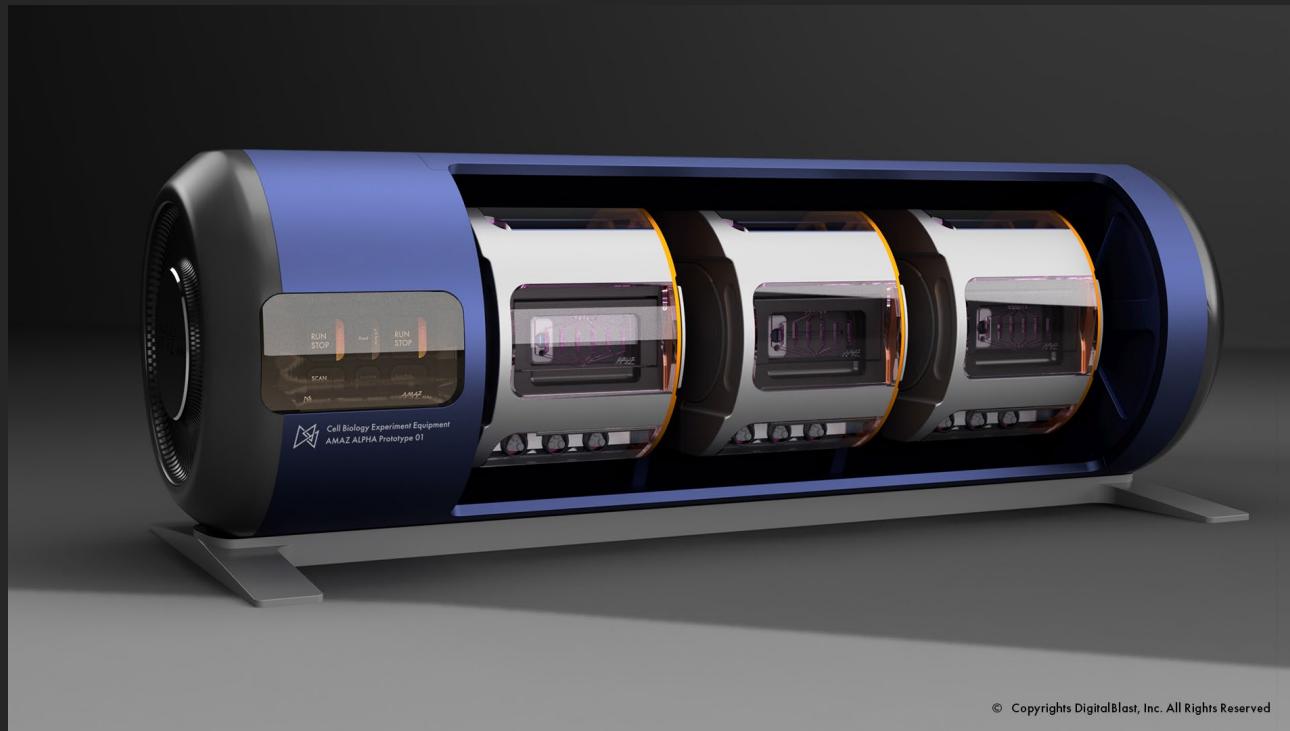


ありたき姿から逆算 4工程



03 民間時代にふさわしい実験装置の開発！





設計思想：ミッション部分のみの作り分け、車のPF的考え方
ニーズに応じて短期間で単機能の装置を開発製造

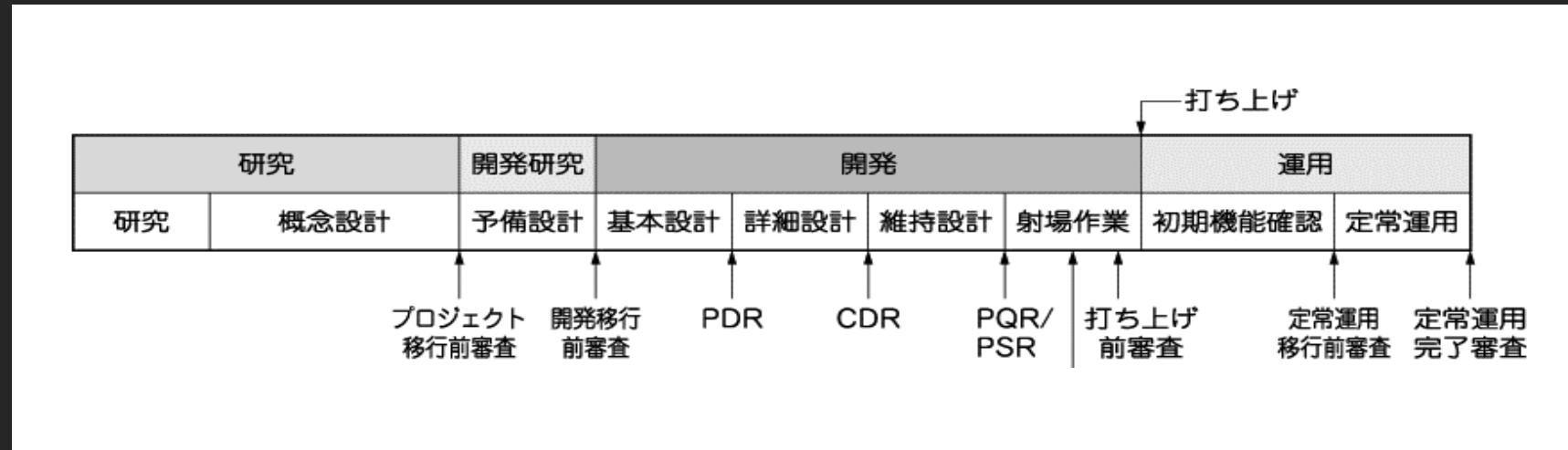
04

宇宙プロダクトデザイナーの役割と課題



宇宙機器開発最大の特徴

品質担保のための、堅実なウォーターフォール型開発プロセス



設計品質確保の思想 ——航空宇宙エレクトロニクスに学ぶ「信頼性設計」 著檜原弘樹

工業デザイナーは経験が無いため対応できない
参画による有効性を示せていない

μ G環境の研究、宇宙機器GUIの先行例、医療機ユーザビリティ改善のUX研究が存在



微小重力環境では、地上とは異なる様々な影響が人体に発生する。体の保持、反作用、上下感覚の喪失、目の照準性、基本姿勢の変化など。(山口,2003)

NASAでは地上のユーザビリティ(ISO9241)を応用し、ISS内部における装置のユーザビリティの基本と、評価手法を定義している。これらの対象は高度専門宇宙飛行士である。
(Anikoら,2009)



宇宙ステーション内部（ μG 環境下）で使用する実験装置の作業工数削減を目的とした、工業デザイナー向けUXデザイン＆ユーザビリティ設計メソドロジー



宇宙機器ではコスト削減と条件変化に対応するためにユーザビリティの向上を必要としている。



医療機器ではプロフェッショナル人材向けの、演繹的なユーザビリティ設計を超えるため、UXを取り入れている。

UXデザイン手法とデザイナー参画が工程削減と感性評価を上げることに有効だとすれば、宇宙分野の機器にも同手法の適応によって改善可能という仮説に基づき、有効性を実証する。

05. 設計

宇宙ステーション内部（ μ G環境下）で使用する実験装置の作業工数削減を目的とした、工業デザイナー向けUXデザイン＆ユーザビリティ設計メソドロジー

本方法論は大きく以下の3点で構成される

デザインプロセスガイド

以下で構成され、見れば方法論全体の流れと、各タスクの内容が分かる

プロセス解説シート

各タスクの説明

タスク用
テンプレートの指示

各タスクの
アウトプット解説

テンプレート集

各ワークで使用するテンプレートや評価指標のまとめ（以下は一部の例）

コンテキスト図
テンプレ

ユースケース図
テンプレ

ペルソナテンプレ

リッカート評価シート

μ G環境の情報

先行研究やこれまでの取り組みで得られた知見とルール

既知の宇宙
ユーザビリティ情報

NASA規定類
のまとめ

μ G想定の評価方法

工業デザイナーが設計に参画する上で重要な知見を補佐する



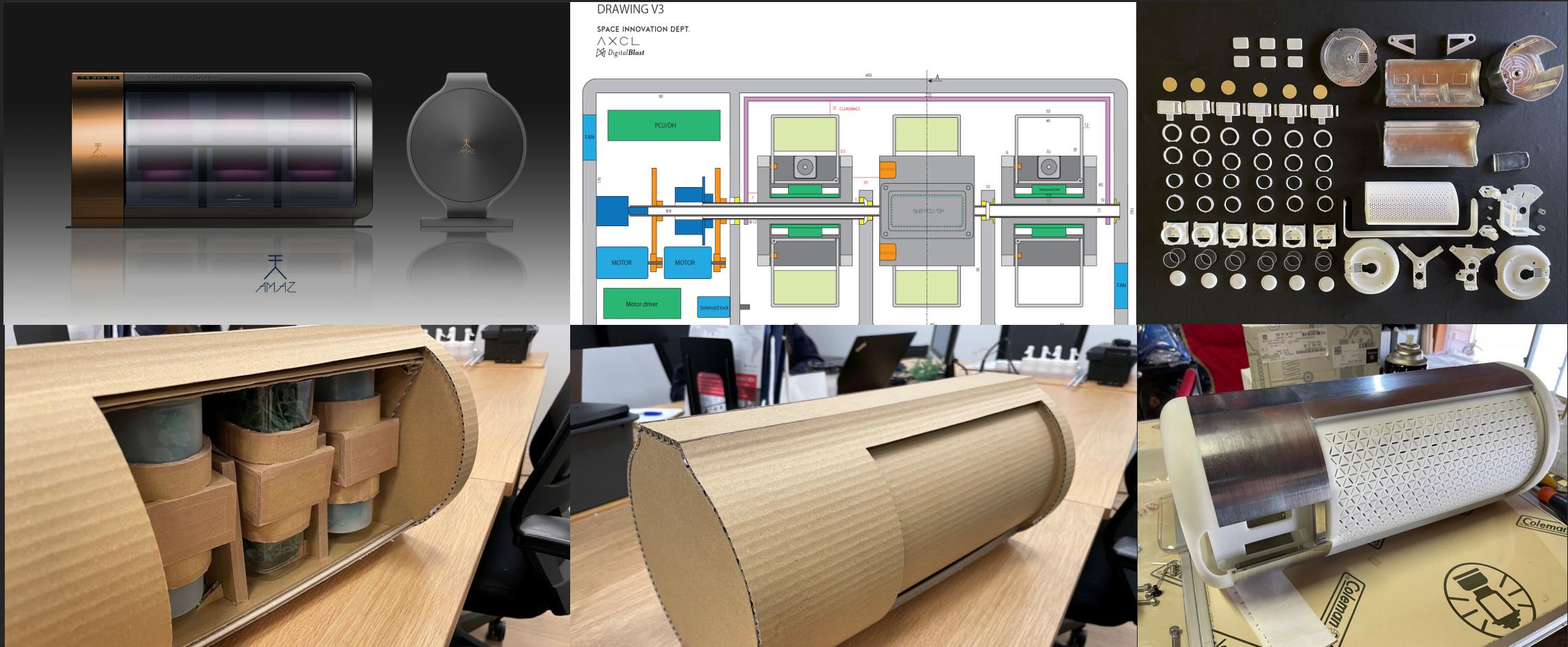
系ごとに定義された要求を積み上げた
結果出来上がるユーザビリティ

32工程

ラピッドプロトを使いアジャイルに開
発した結果出来上がるユーザビリティ

4工程

出典：植物科学と宇宙実験－シャトル, ISS実験, 有人宇宙探査－ 矢野
幸子著 植物科学最前線 11:106 (2020)



ラピッドプロトで作ると具現化と問題の洗い出しが早い
概念設計フェーズで最終形が見えるので、系をまたいだ改善が出来る



投資家などのステークホルダーとのコミュニケーションなど、ビジネス面でも大事
開発メンバーや事業部をモチベートするという側面もある

取り組みの先に…

宇宙開発への貢献ポイントの明確化
無重力プロダクトデザインのスタンダード確立



05

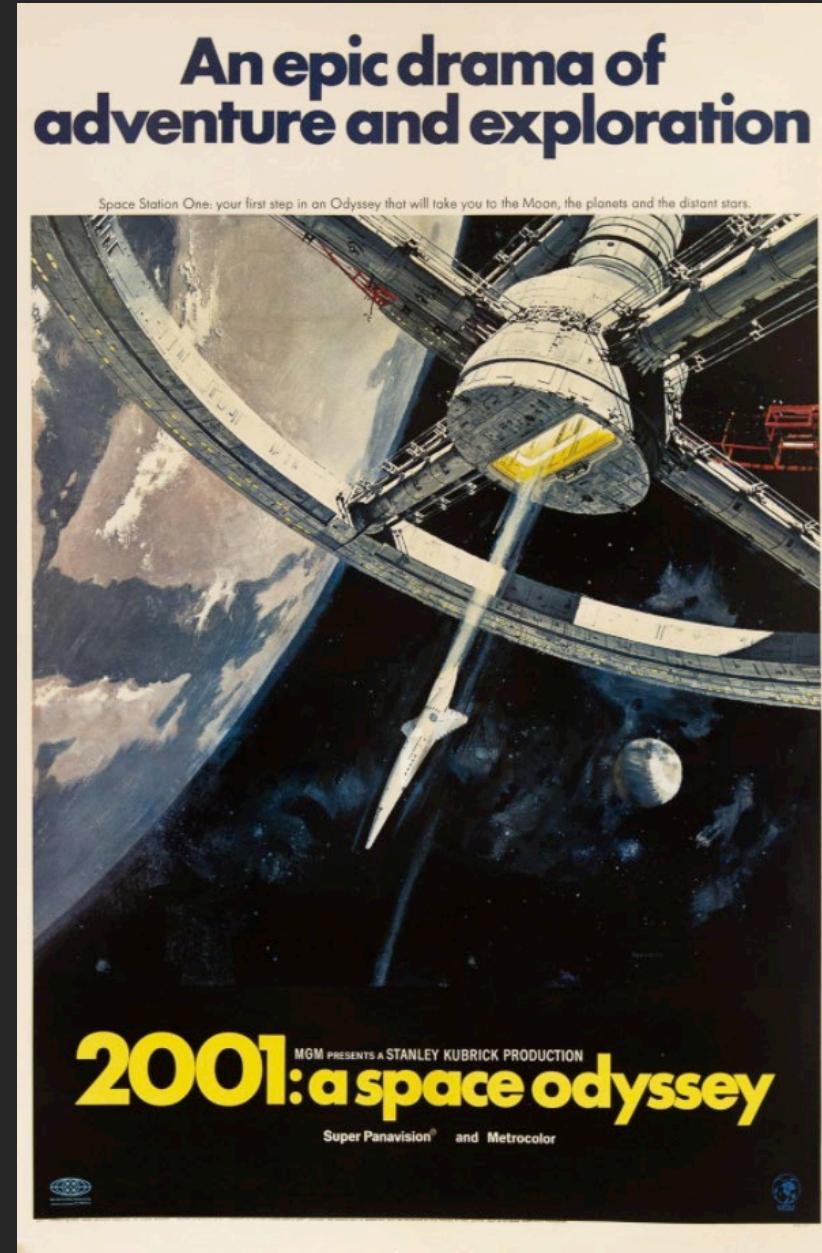
夢を夢らしく実現する

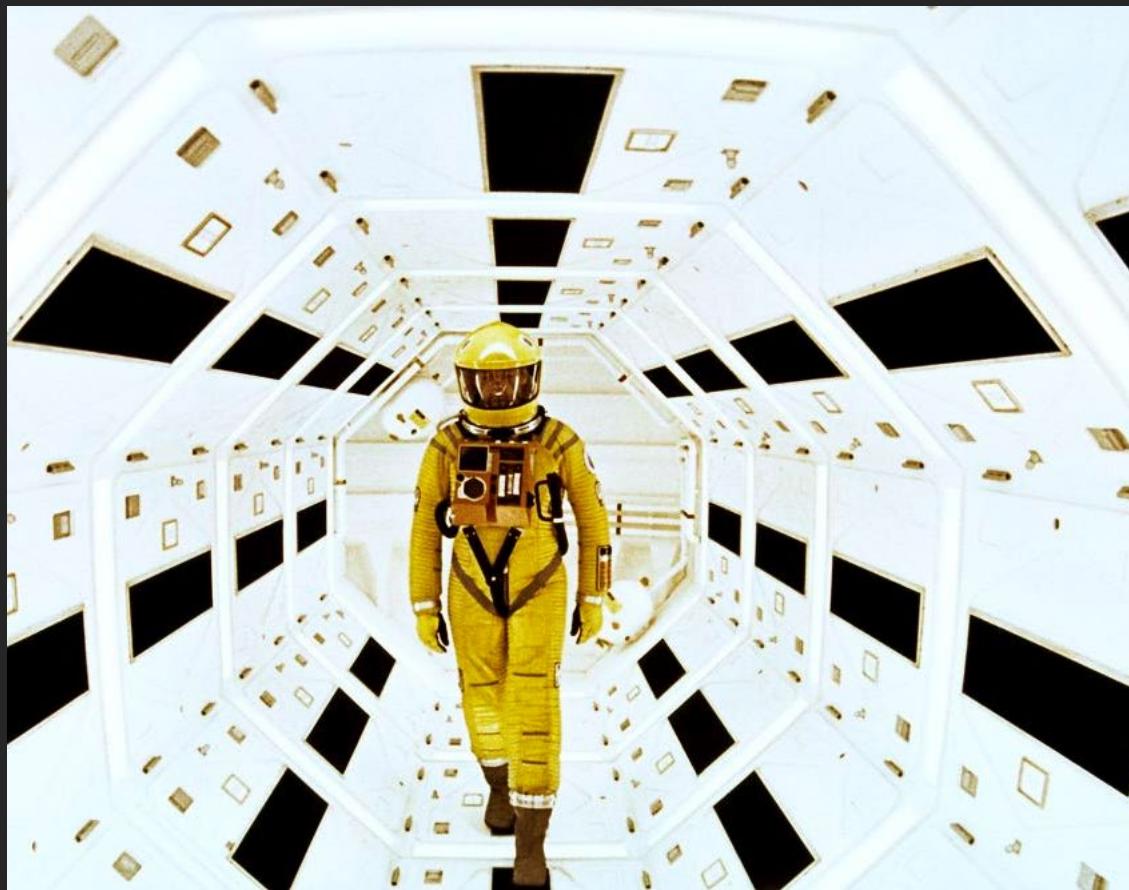


個人的な思いとモチベーション

夢を夢らしく！

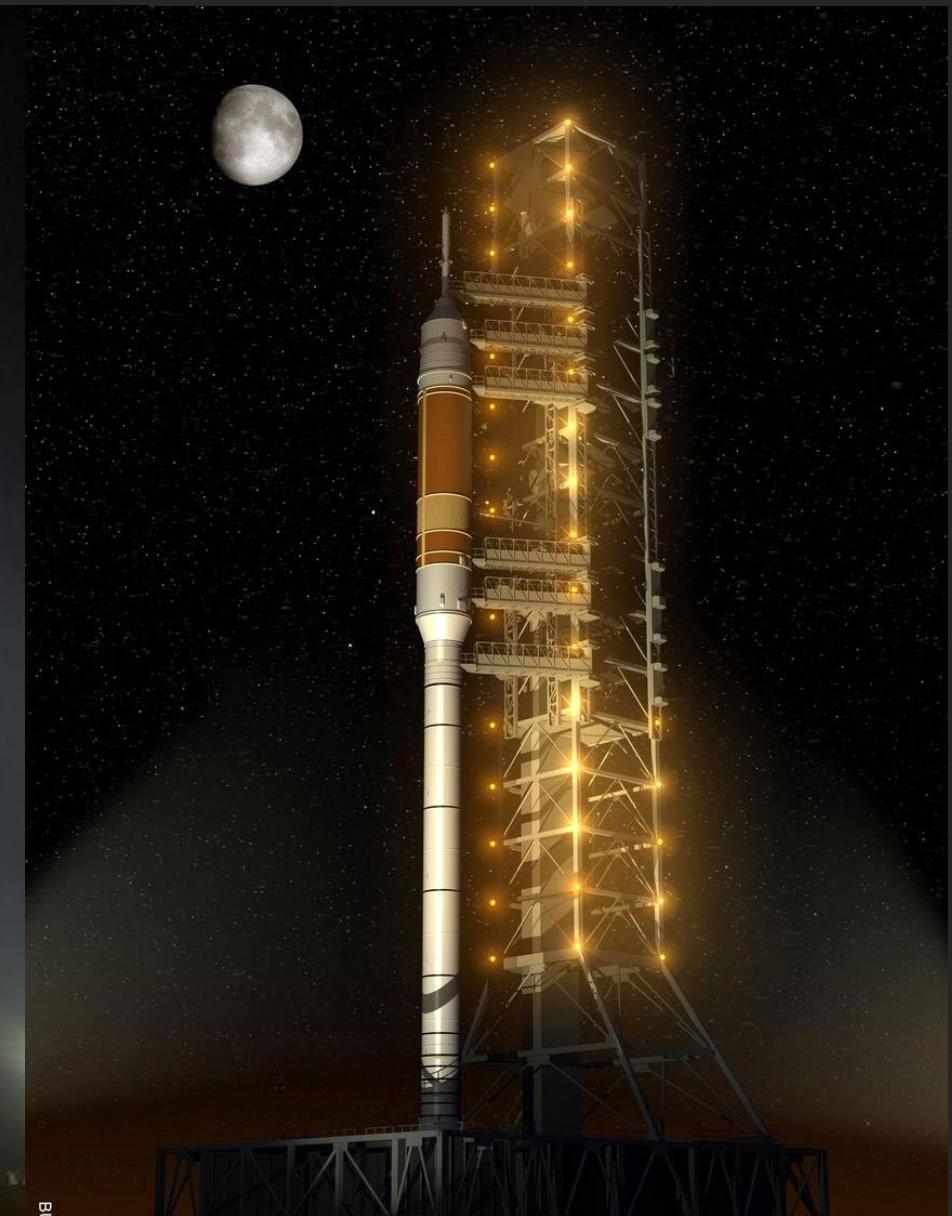






* <https://www.thetimes.co.uk/article/space>

* <https://www.flickr.com/photos/spacex>



* <https://www.thetimes.co.uk/article/space>

* <https://www.flickr.com/photos/spacex>



夢を夢らしく！

*www.virgingalactic.com

民間宇宙時代にデザイナーが貢献できること

山下コウセイ

"Let's create physical experiences that change ppl"



ymst.koh@gmail.com