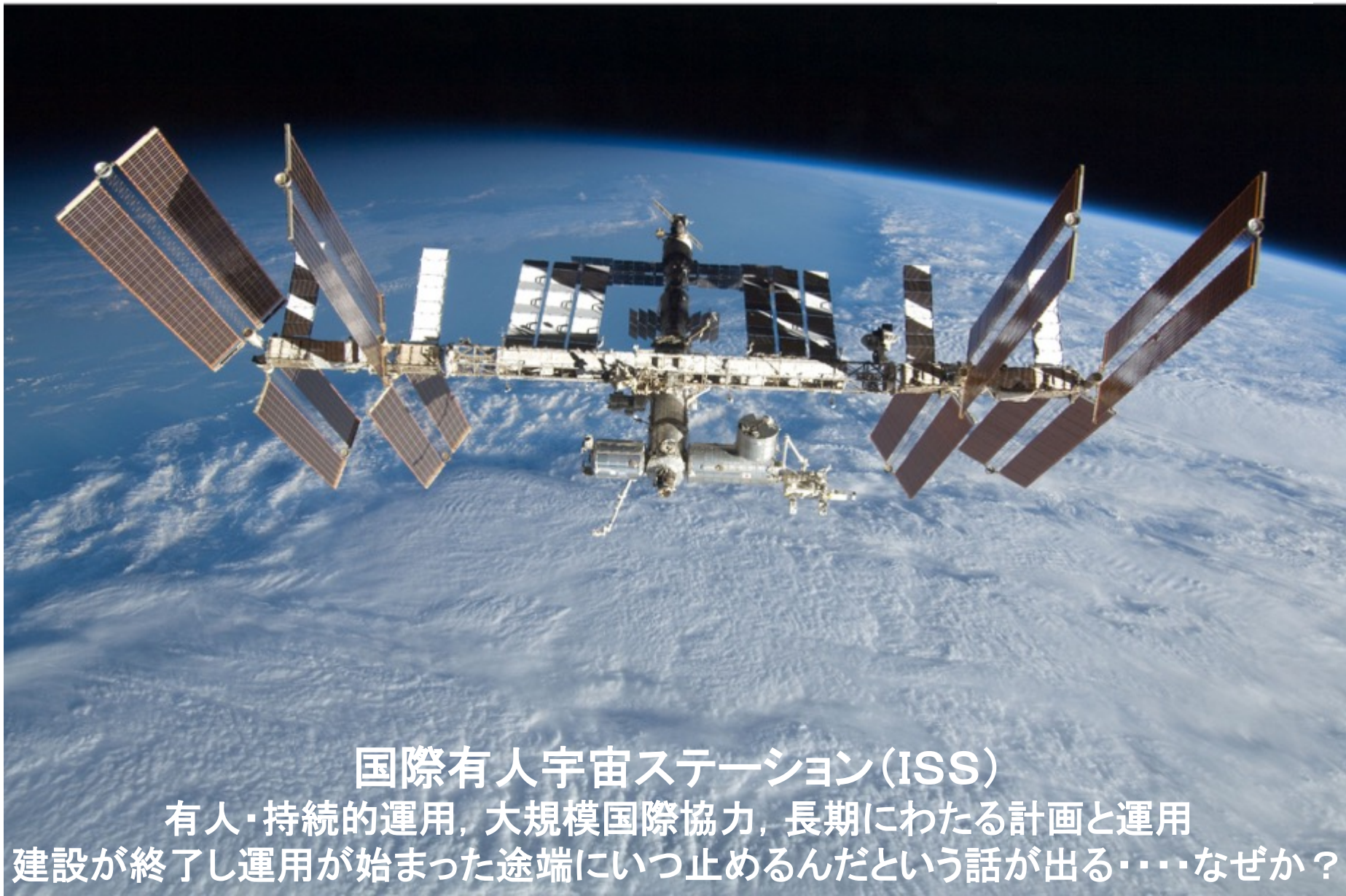


月の上に人類社会を作る

宇宙開発の未来共創2021
月ビジネスの現在地
フロンティアビジネス研究会公開シンポジウム
2021年12月9日

稲谷芳文

宇宙航空研究開発機構
Moon Village勉強会世話人



国際有人宇宙ステーション(ISS)

有人・持続的運用，大規模国際協力，長期にわたる計画と運用

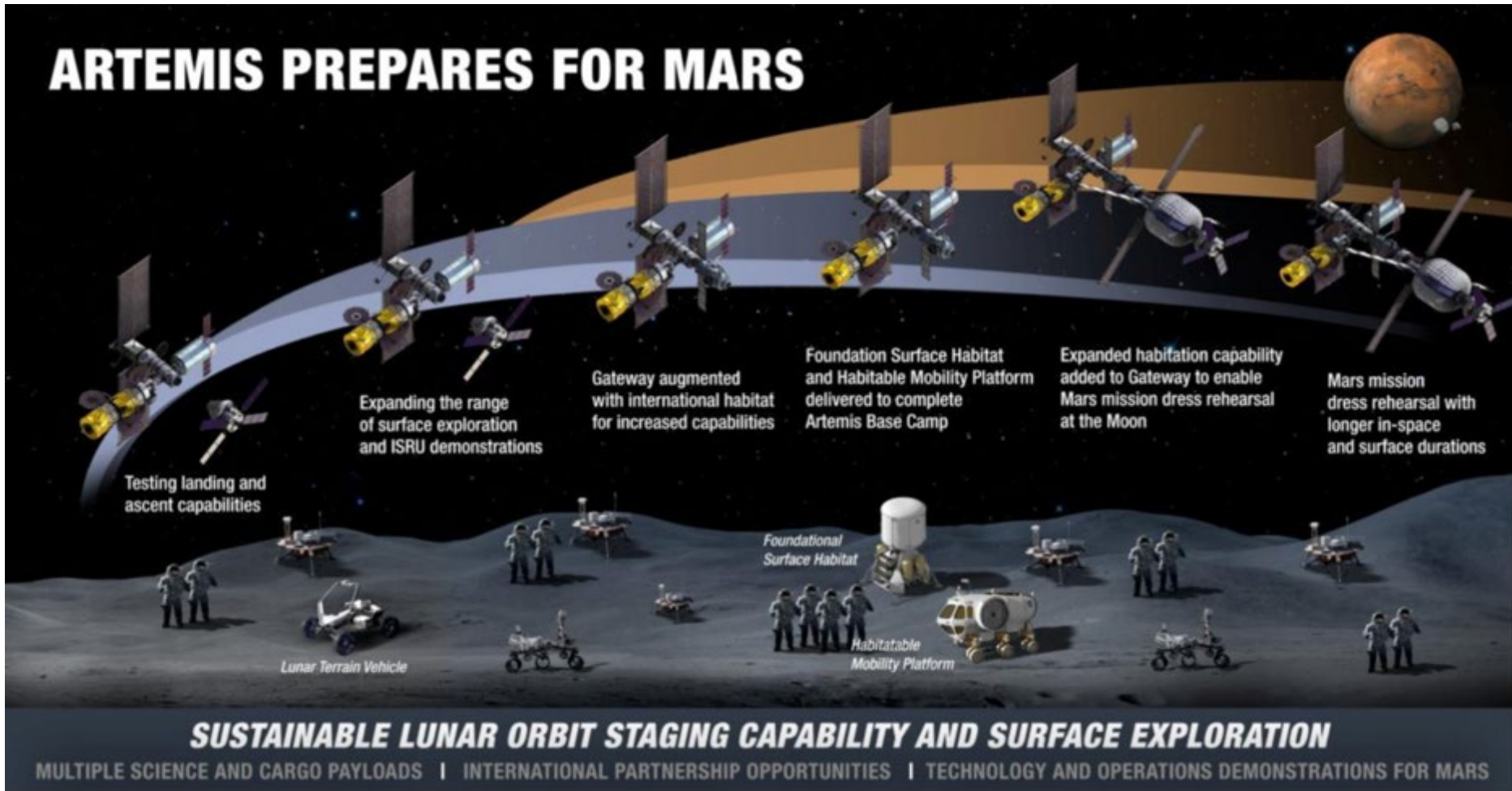
建設が終了し運用が始まった途端にいつ止めるんだという話が出る……なぜか？

アルテミス計画

ポストISSの西側国際計画

持続的有人月滞在はなかなか難しい

ARTEMIS PREPARES FOR MARS



民間やビジネスドライブの月での持続的な人類の活動の構想 さてこのような世界はどうやったら作ることができるか？

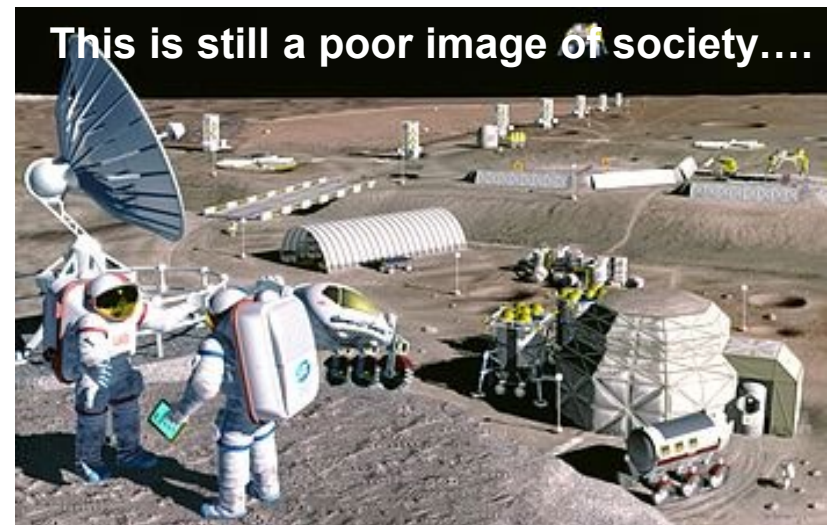


月の上に社会を作る

考えておくべきことは……

1. ソサエティの目的は？
2. 持続的に滞在できる仕掛けは？
3. どのような活動をする？どのような価値を生み出す？
4. ソサエティの規模・何人の持続的滞在？移住？永住？
5. 人間は超長期間の持続的滞事に適応できる？
6. 地球との関係は？経済的に自立する？
7. ソサエティ運営の方法は？
8. 世代を継ぐ、新しい文化を作る？

.....



持続的な活動のために 月で何をして価値を生み出すのか?

科学探査

資源採掘・・・水, 金属, レアメタル, He3・・・

エンターテインメント

教育・広告・宣伝

テレオペレーション・ゲーマー

旅行・観光

ツーリスト・ビジターへのアコモデーション, サービス

セメタリーサービス

生産・建設, 維持管理サービス

ビジネスサービス

.....

MVA, Space Settlement Summit @LA 2018での議論などから

Size of Crew / Team / Community / Society in Space

APOLLO



ISS



Gateway/Artemis

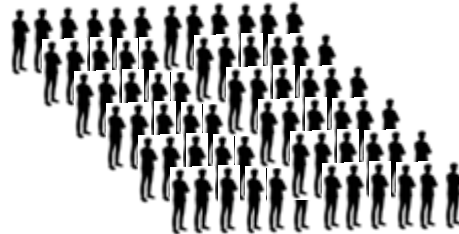


Initial Moon Base?



**Dunbar's Number
150-250**

**"Everybody knows
Everybody" Community**



**1000 society members
Rules to maintain
Society needed**



月での社会と経済活動との相似性？

地上の孤立した社会，資源ビジネスと年間生産額の例

南極基地



アムンゼンスコット極点基地
200人(夏), 100人(冬期=孤立)

クルーズライナー



乗客 = 3000人
運用クルー = 1000人

与論島



人口 = 5000人, 観光客 = 15万人
年間総生産 = 130億円



Vale:
ブラジルの鉄鉱石採掘
鉄, 非鉄資源採掘
年間生産額 = 4000億円

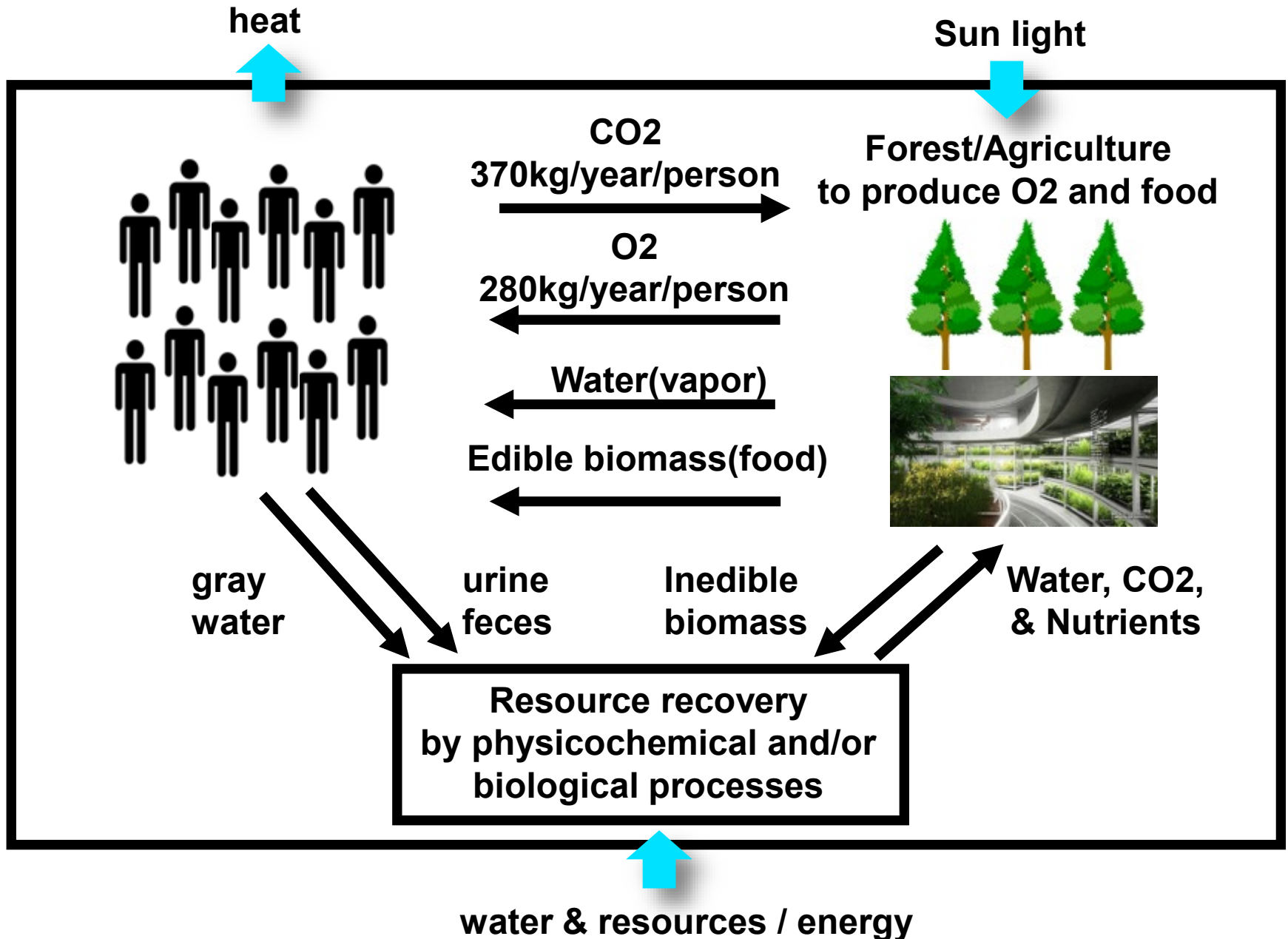


Mirny: ロシアの
ダイヤモンド鉱山
年間生産額
= 数千億円

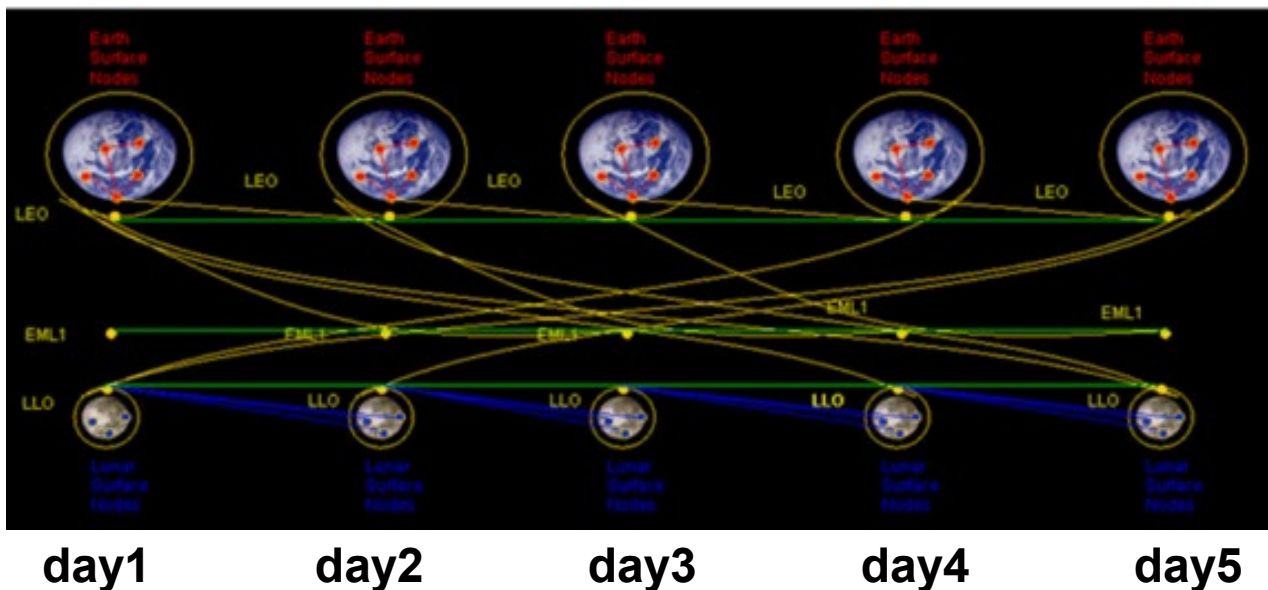
石油・LNG(化石燃料ビジネス)
いわゆるスーパーメジャー(世界に10社以上)
年間生産額(1社当たり) = 10兆円の規模
ISS建設費・運用費に比べても巨大



Human life support / Closed Cycle Environmental Control / Food



大規模かつ持続的な月面上での社会的活動＝高頻度な物資や人の移動・・・



持続的有人滞在



Space Logistics and
Supply Chain Management



新しい輸送アーキテクチャ



Starship?



二桁低コスト化の世界？

地球・月間でのトラフィックネットワーク＝1000人規模の社会の運営のためには定期便の運航のような姿にしないとダメそう・・・月社会の構築のためのサプライチェーンや年間1万人の観光客の輸送とはどんな姿になるか考えてみる。

社会という人間の営みを考える？ Accommodation・・・LIVING QUALITY・・・人口構成？



ISS寝室



宇宙ホテル？



リゾートマンション
～1000人



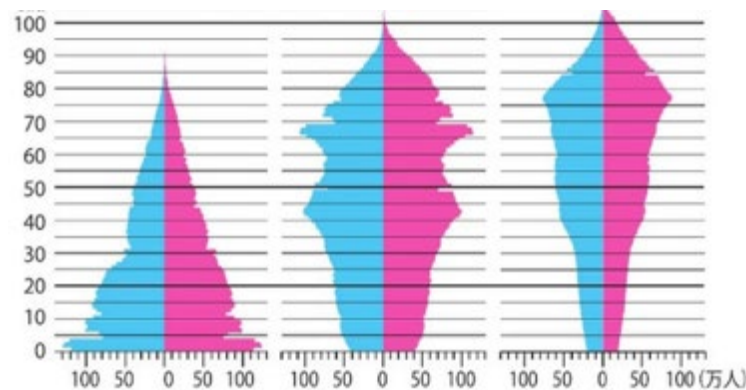
タワーマンション
数千人



アパートメント・社宅
～1000人



いわゆるニュータウン
単一世代住民の問題



月面上に構築する社会のモデル(Reference Model)を考えてみる…

● アーキテクチャーの議論

持続的有人滞在, 居住施設建設と運用, 物質・資源調達＝サプライチェーンマネジメント, エネルギー供給, 深宇宙長期滞在のアーキテクチャー

● ライフサイエンスの議論

長期滞在の人体への影響と対応(フィジカル, メンタル), 耐放射線対応, 重力環境の効果, child-bearing and growth, many generations ...

● 価値の創造と経済活動の議論

資源ビジネス, 観光ビジネス, 収支・利益と拡大の論理

● 社会科学的考察

社会運営の法規: 管轄権, 刑事裁判権, 知的財産権, 地球の国家との関係, 独立・・・経済活動の規制, 課税・・・そもそも誰が管轄するのか?

● 人文科学的考察

超長期滞在の人類的文化的課題, 移民, 世代の継続・・・新しい人類?

リファレンスモデル考察の仮定・試案

何人の規模の社会を想定？……1000人

- …A. 1000人のワーカー(30代-50代)……滞在1年？
- …B. ワーカーとその家族(ワーカー, 家族(配偶者, 子供, 親?)数年の赴任？
- …C. 定常的社会=移民……持続的人口ピラミッド

何を生産し価値を生み出すか？……まずは資源ビジネスと観光・旅行を考える

- …月の水を採掘し水素酸素の生成とエネルギー, 燃料ビジネス
- …10000人/年の地球からの観光客

地球から離れた自立的社会運営

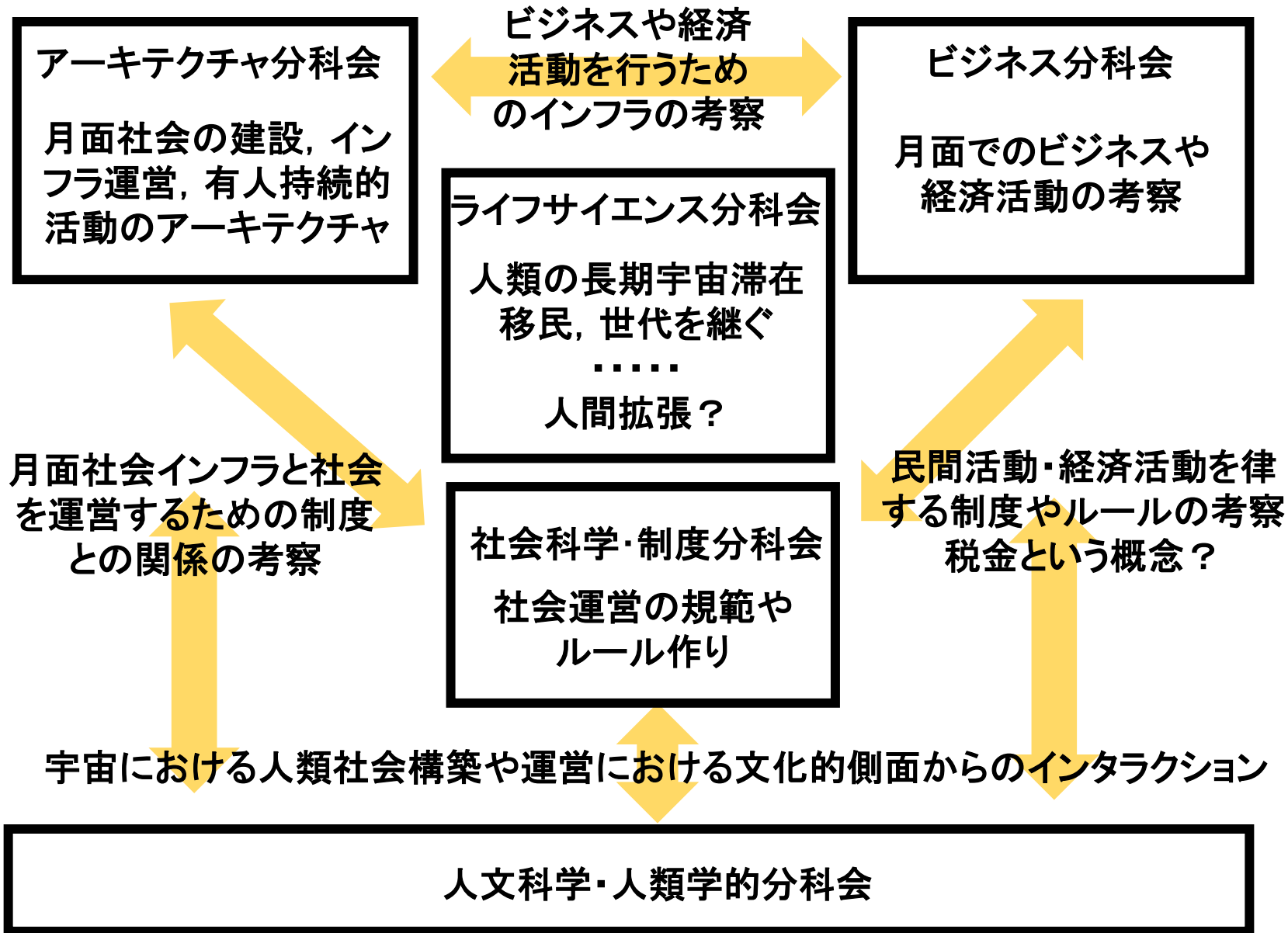
- …民主的, 国際的運営, 民間事業のために普遍的に必要な運営ルール
- …現在の世界の地政学的・経済的対立状況を持ち込まない前提ではどうか？

社会を運営するためのルールとシステム

- …課税, 行政, 公共サービス(病院・学校・警察・消防)はどうか考えてみる？

以上をもとに人文科学・人類学的側面の考察

- …子孫, 教育, 新しい文化, 新しい人類…などについて考える.





<https://moonvillageassociation.org>

月惑星に社会を作るための勉強会

(略称：ムーンビレッジ勉強会)

<http://www.jasma.info/moonvillagestudy/>



「月惑星に社会を作るための勉強会」は、持続的に宇宙に人が存在し社会を構築するために考えておくべきことを幅広く捉え、議論するプラットフォームです。国の仕事や学術研究に偏らず、民間やベンチャーなど事業の意識の高い人も一緒に、好奇心にドライブされて、自由な発想で参加できるサロンのような環境を作り、それぞれの活動の紹介や意見交換が出来る場にしたいと思います。

皆さん一緒に考えましょう。