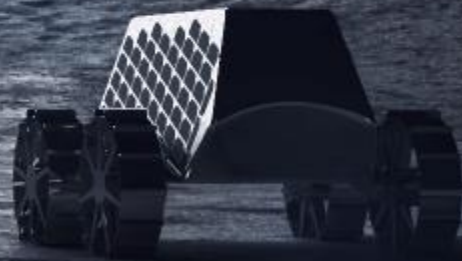


# 宇宙開発の未来共創2018 ～民間主導の月資源ビジネスエコシステム～ フロンティアビジネス研究会 公開シンポジウム

## 資源WG 活動のご報告

### 資源WG(五十音順)

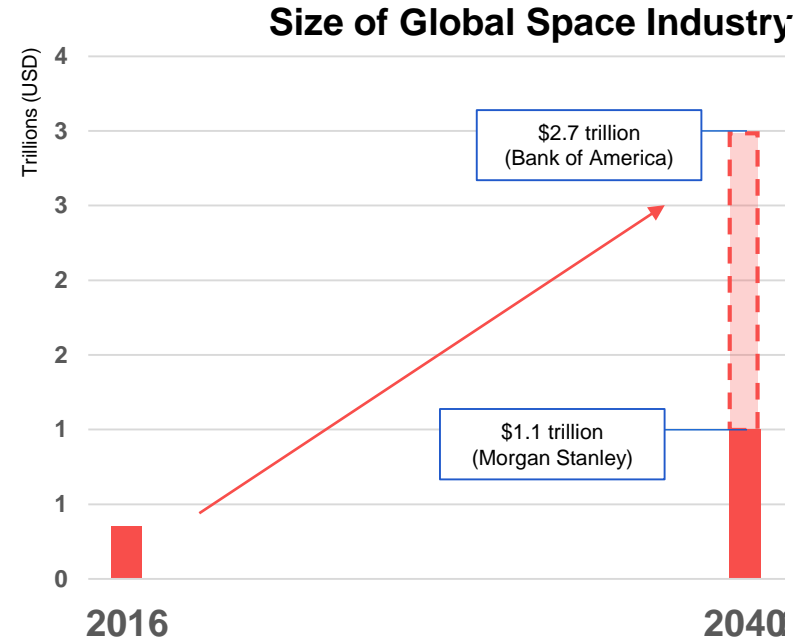
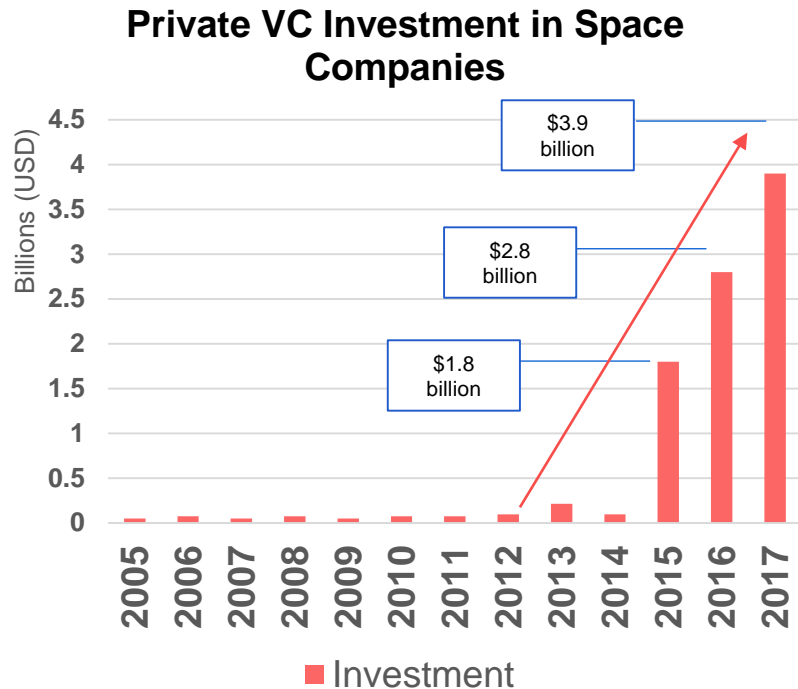
- ispace
- 千代田化工
- 東京大学
- JAMSS
- スカパーJSAT
- 日揮
- 三菱重工
- 三菱総研



2018/11/1

# 加速拡大する宇宙産業の市場

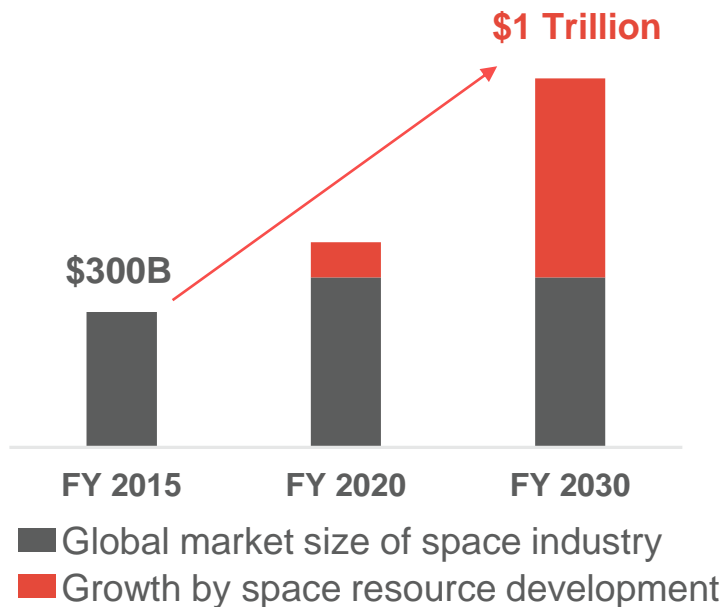
## Record Investments and Industry Forecasts



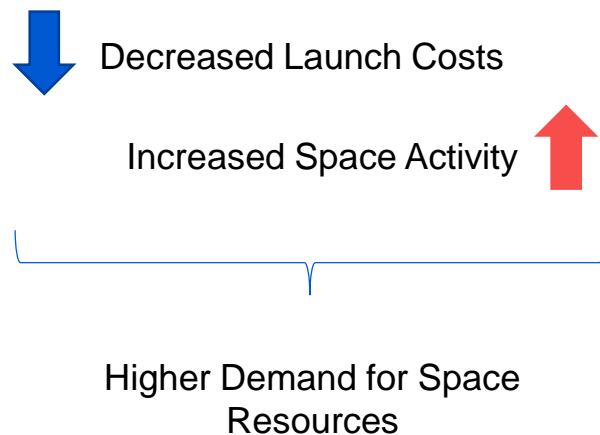
Source: The Tauri Group, Bryce Space and Technology, Space Angels and CNBC.

# 宇宙資源が、産業拡大のドライバー

Lower Launch Costs, Higher Space Activity Drive Resources Demand

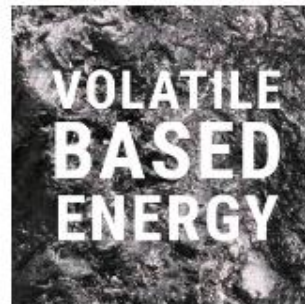


Source: ULA Cislunar 1000 Vision



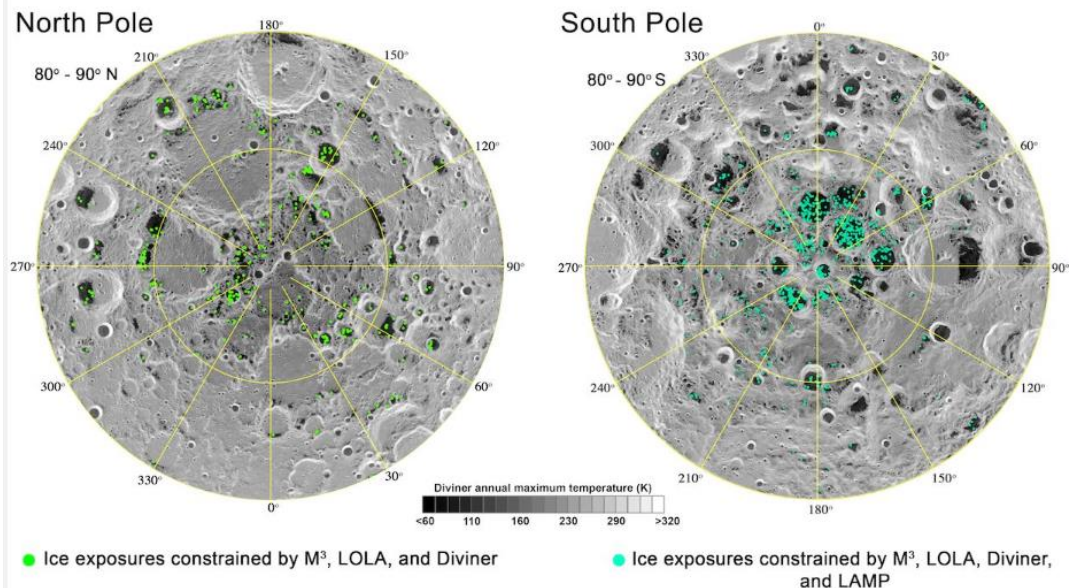
# 月の資源

水が重要な資源として注目されている



# 月に水がある直接的な証拠を発見(2018年8月20日付)

<http://www.pnas.org/content/115/36/8907>

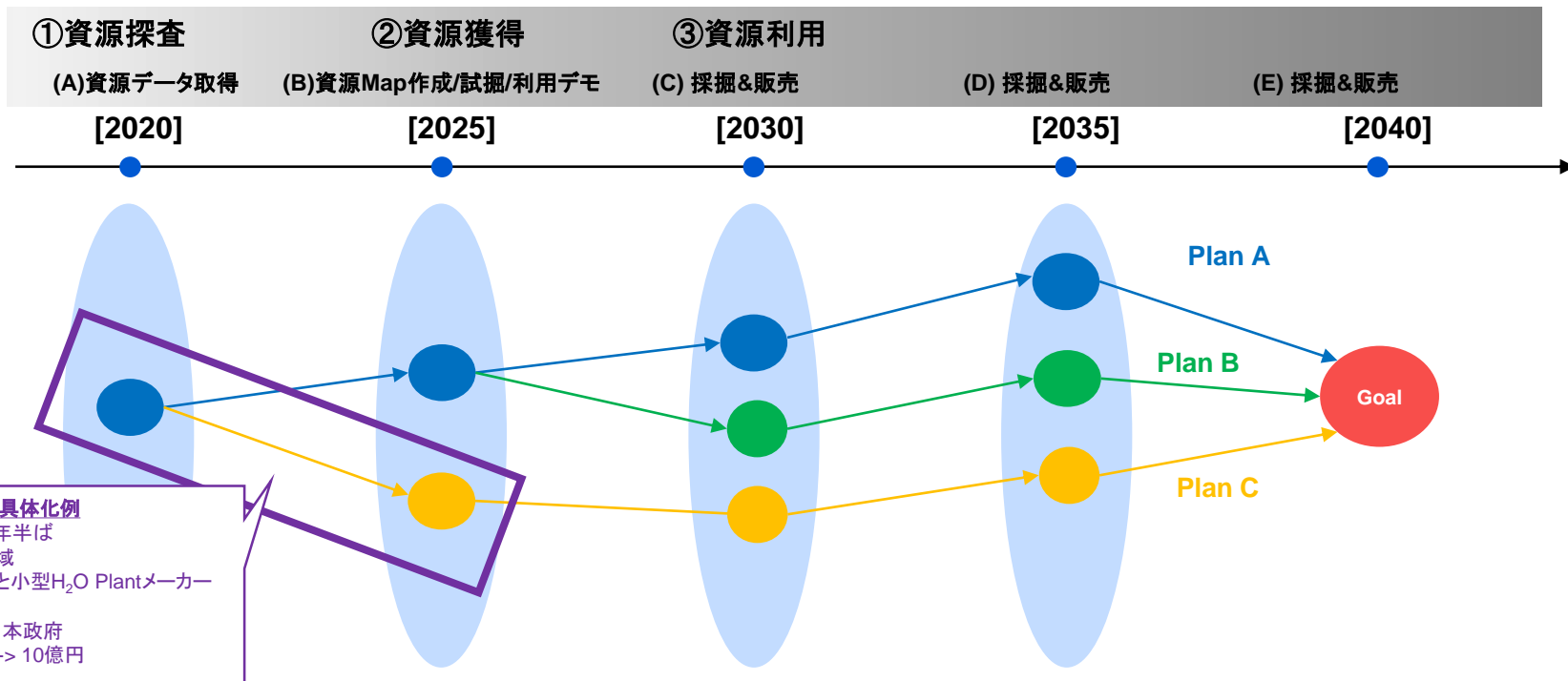


インドの月周回機『チャンドラヤーン1号』に搭載されたNASAのレーダー「Moon Mineralogy Mapper (M<sup>3</sup>)」のデータ解析によって明らかになったされた北極(左)と南極(右)の水氷の分布。南極の水氷はクレーター内に集まり、北極ではより広範囲に渡って存在していることが確認できる。IMAGE COURTESY OF SHUAI LI

## 宇宙資源Working Groupの年度活動方針

①資源探査 -> ②資源獲得 -> ③資源利用に向けたPath Planningを作成。

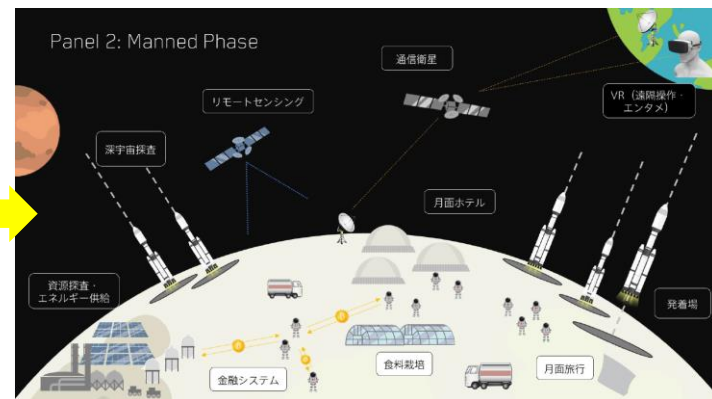
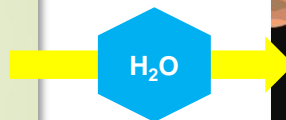
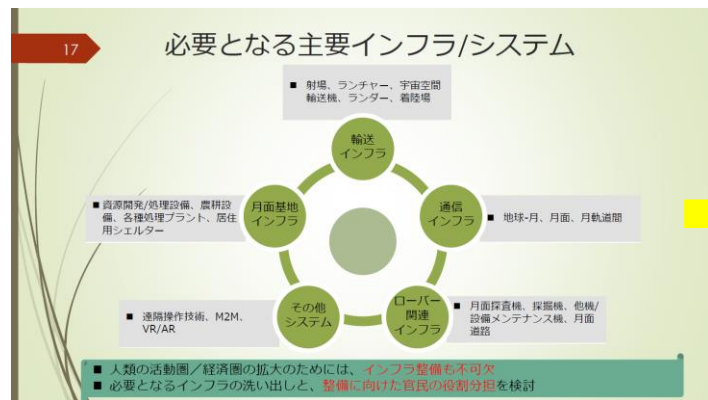
③のGoalを設定し、投資対効果のある魅力的な産業形成ストーリーを描き、**実証ミッション**へ





# 資源&データ利用のゴールを設定

- When = ?
- Where = 月面(+月近傍?)
- Who(=インフラ?), What(=H<sub>2</sub>O?), To Whom(=toBtoC?, H<sub>2</sub>O Users?)



- How (e.g. How big the total addressable market is? -> 10兆円?)

# 資源WGブレスト内容

1

## When(いつGoalにしますか)

- 数千人滞在して、数万人が旅行している事が想定される2040年

4

## What(何をビジネスにしますか)

- エネルギー(電気、熱)
- 生命維持システム(空気循環、H2O、食料、衣料)
- 燃料システム(H2、O2)
- 建築資材(レゴリスそのまま、レゴリスを分解してAlやFe、レアメタル、ガラスつくる)
- 太陽光パネル
- Helium III
- 肥料
- 医療?
- 月情報のデータ
- 月面プラント観光
- その他(ネットワークなど)

2

## Where(どこでビジネスにしますか)

- 月面  
✓極域、中緯度、赤道
- 月の地下(月下)
- 月軌道&月近傍
- 地球周回&地球近傍
- 地上
- 小惑星、火星、etc.

5

## To Whom(どこでビジネスにするか)

- **エネルギー**(電気を、Whereで活動している会社・人に、売る(例:ホテルに、ロボットに、建設機械に))
- **熱**を、Whereで活動している会社・人に、売る(例:ホテルに、ロボットに、建設機械に)
- **生命維持システム**(Whereでシステムが必要な会社・人に、売る)
- **燃料システム**(同上)
- **建築資材**(建築会社、政府)

3

## Who(誰がビジネスにしますか)

- SPC(特定目的会社、WG内の様々な会社が出資した会社)を作り、資源を売る
- 資源を発掘した会社が、資源を売る
- 地権者(定義は?)が、資源を売る(法律によっては)
- 個人が、資源を売る
- 誰がお金を出すかで考えるとよいのでは。Crowd Fundingなども

6

## How, その他

- 宇宙旅行に行く人は、いくらくらいお金払う?(逆算して、いくらで資源システムを売れるかPricingに反映できるのでは)
- 10兆円は、個人資産の最高金額。UAEの国家予算は10兆円(砂漠で産業化した国家)
- 2040年のマーケットstudyで市場規模が約100兆円~約300兆円



# 資源&データ利用のゴールを決定

●When = 2040年時点

●Where = 月面、月下、月周回&近傍、地球周回&近傍

●Who, What, To Whom

✓ Who: 資源WGメンバー

✓ What: 想定需要として、0次資源&データ、1次資源&データ、2次資源&データまでシステム化されたProduct&Service

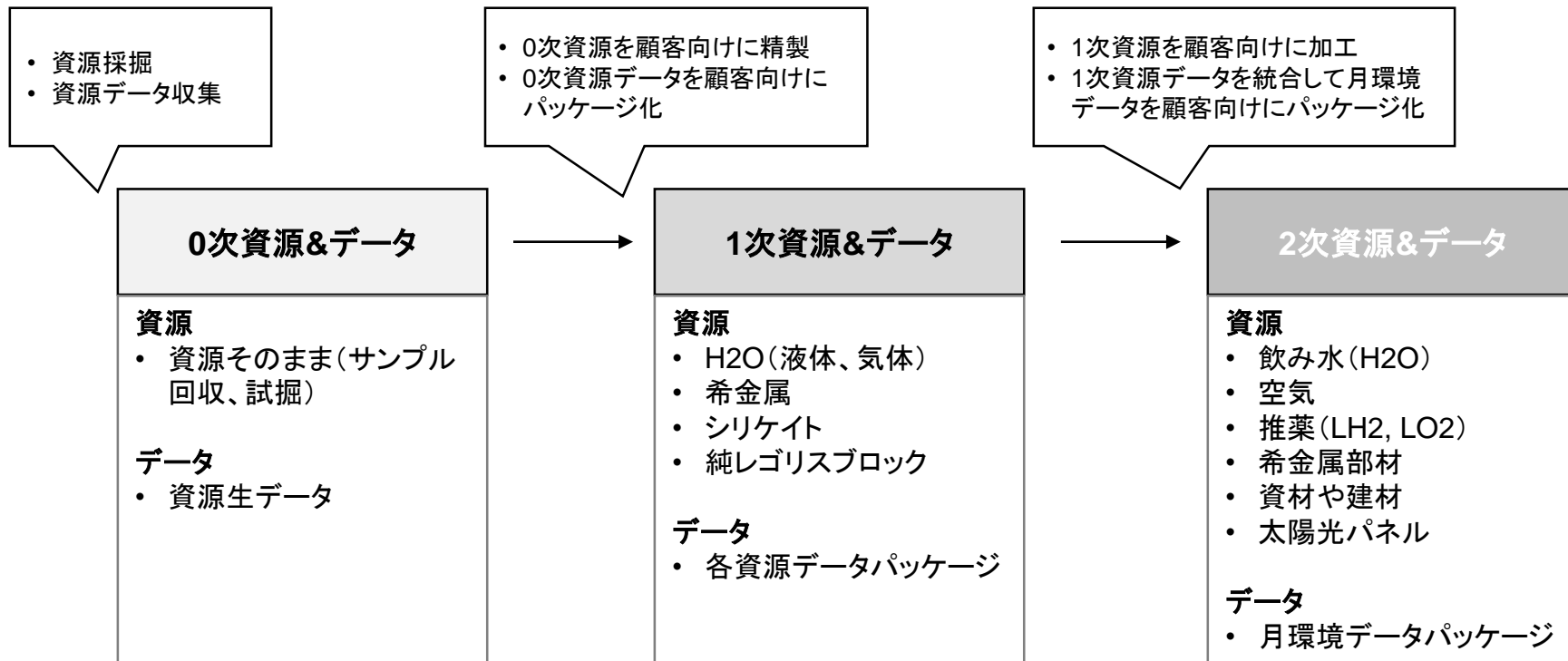
✓ To Whom: ①国や宇宙機関(月、火星、深宇宙、地球周回など)、②民間(居住WG、食料WG、VR&遠隔WGを代表、衛星・輸送事業者)

●How (e.g. 資源WGのターゲットとする市場規模)

✓ 目指せ\$1,000Bn(100兆円超)

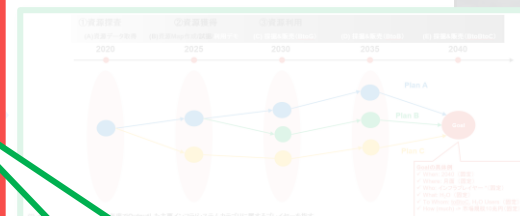
# [What] 0次->1次->2次資源&データ

想定需要を鑑み、0次->1次->2次資源&データを顧客に応じて販売



# 資源&データの平均価格@2040

サブチーム(掛け持ちOK)	①サブチームでやること	②サブチームがアウトプットすること	③宇宙資源グループがアウトプットすること
1 Wants/Needs	<ul style="list-style-type: none"> <li>0次資源&amp;データ(資源そのまま、資源生データ)</li> <li>1次資源&amp;データ(H2O、希金属、資源パッケージデータ)</li> <li>2次資源&amp;データ(飲み水、推薬タンク、希金属部材、建材、太陽光パネル、月環境データ)</li> </ul>		
2 Price	<p><b>2次資源量&amp;データ量</b> を含</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2次資源(飲み水、推薬タンク、希金属部材): \$12 / g</li> <li>2次資源(資材、建材、太陽光パネル): \$0.012 / g</li> <li>2次資源データ(月環境データ): \$ 17.5 / m<sup>3</sup></li> </ul>		
3 テクノロジー	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wants/Needsに応える Technology (Requirement→Solution)を洗い出す</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>各フェーズごとの、Technology Roadmapを設定</li> </ul>	



100gで10万円超  
「月の水は、高級ワイン」

# 今後の検討ポイント

<b>Wants/Needs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>政府、宇宙機関、企業、一般ユーザーの具体的な資源 Wants/Needsを吸い上げ(一部、仮定も含む)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>各フェーズごとの、Wants/Needsを設定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Goalに向けた、各フェーズの Path Planを作成</li> </ul>
<b>資源Price</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wants/Needs(一部、仮定を含む)をベースに、月資源のPriceを見積もる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>各フェーズごとの、月資源の原価/マージン/販売価格/対象顧客を設定</li> </ul>	
<b>テクノロジー</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wants/Needsに応える Technology (Requirement→Solution)を洗い出す</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>各フェーズごとの、Technology Roadmapを設定</li> </ul>	

⇒ 足元の実証ミッションに落として、確実に実行する事が最も重要

*"Do. Or do not. There is no try."*

*Jedi Master / YODA*