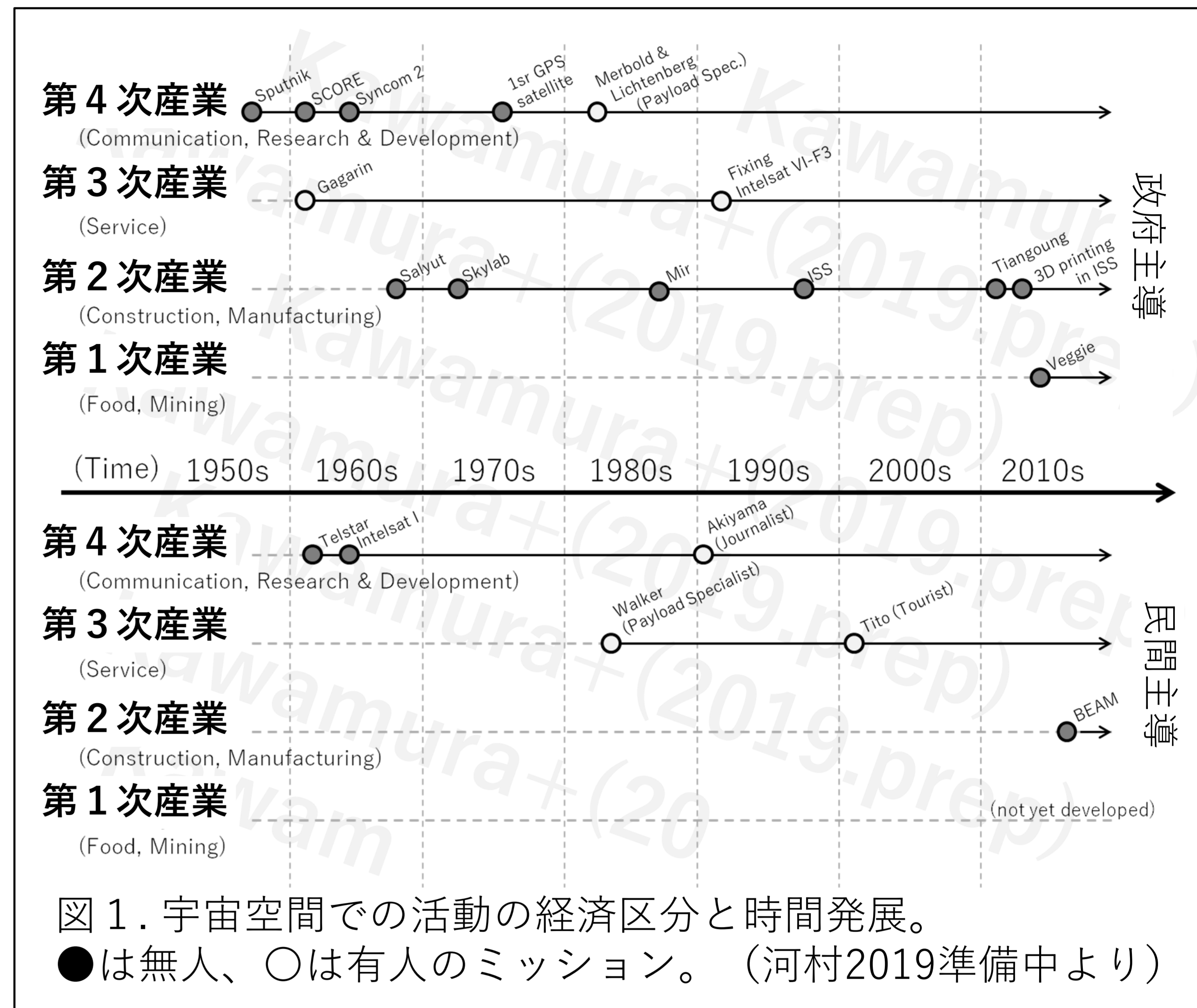


(発表代表：河村聡人、佐々木玲奈)

宇宙空間の経済構造は地上とは逆向きに発展中。

ペティ＝クラークの法則：経済発展に伴い、第1次産業から第2次産業、第3次産業へとシフトしていく。(地上での知見)



国際宇宙ステーションにて3Dプリンター稼働開始！何を作ったらいいだろうか？

2014年に国際宇宙ステーション (ISS) にて3Dプリンターの試験 (Zero-Gミッション) が行われました。微小重力下での3Dプリンターの出力品は精度・強度のどちらの点においても地上での出力品と遜色ないことが分かりました¹。

また、ISSへの物資の梱包材などを3Dプリンター用の材料に再利用する研究も進んでいます¹。

以上より、地上で試作したデータを送り、宇宙で作成するというプラットフォームが出来上がりつつあります。

そこで、我々は宇宙で3Dプリンターにより制作すれば良いものは何か、実際に試作しながら考察しました。

1. T.J. Prater, N.J. Werkheiser, and F.E. Ledbetter III (2018) Summary Report on Phase I and Phase II Results From the 3D Printing in Zero-G Technology Demonstration Mission, Volume II, NASA/TP—2018–219855



図2. Barry "Butch" Wilmore船長により掲げられた宇宙で初の3Dプリンター造形物。(2014年11月24日、ISSにて) Credits: Made in Space/ Marshall Space Flight Center/ NASA

結論：お土産か、かさばる物か、稀だが緊急性の高い需要が発生する物か。

- お土産：質よりも「宇宙で作られた」という付加情報が価値に。
- かさばる物：地上から持っていくより、宇宙で作った方が安い。強度などの考慮は必要。
- 稀だが緊急性の高い需要が発生する物：滅多に使われないが、ある状況では非常に重要なもの。しかし、同じレベルの需要全てに予め対応する事は難しい。
- × コンスタントな需要がある物：地球からの定期便で補充しやすい。在庫で調整しやすい。
- × 高品質が求められるもの：地上で作った方が良い。

地球製か宇宙製かの経済性に基づく線引きは距離により変わる。(低軌道⇒月⇒火星)

現在の大きな課題のひとつは精度と材料の多様性か。

3D Printer International Space Station Technology Demonstration Initial Samples

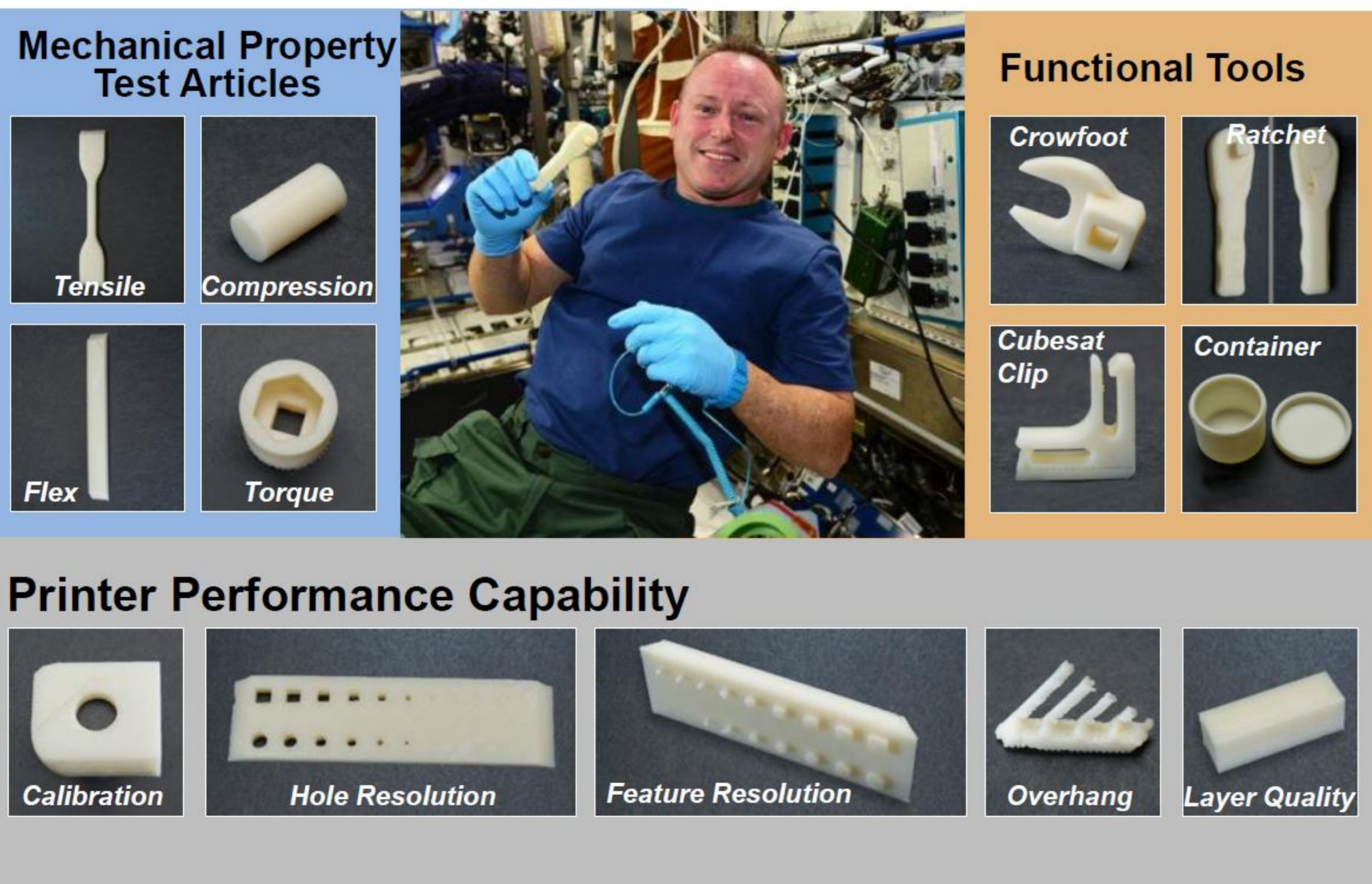


図3. ISSでの3Dプリント試作品 (Werkheiser氏の2015 National Space & Missile Materials Symposiumでのスライドより)