



小型水レジストジェット推進システム AQUARIUS Engineering Model の開発及び試験結果

Development and testing of the water micro-resistojet propulsion system: AQUARIUS Engineering Model

西井啓太 (Email: k.nishii@al.t.u-tokyo.ac.jp) 浅川純, 小泉宏之, 武田直己, 服部旭大, 船瀬龍, 小紫公也 (東京大学)

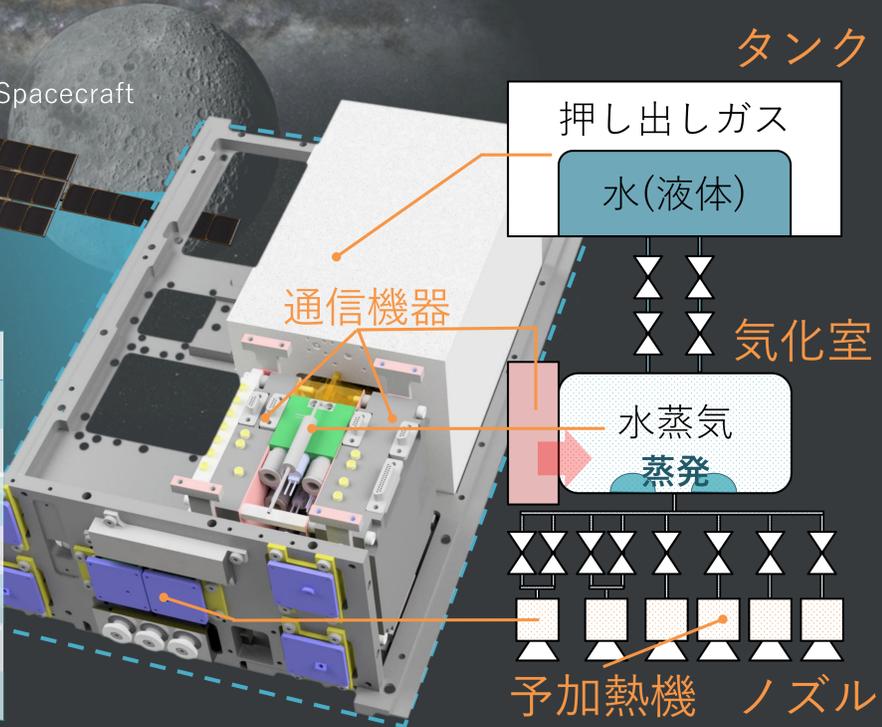
AQUARIUS : AQUA Resistojet propulsion System installed on the 6U CubeSat EQUULEUS

EQUULEUS

EQUilibrium Lunar-Earth point 6U Spacecraft
Launch in 2019

AQUARIUS

Propellant	Water
Thrust	2 - 4 mN
Specific impulse	>70 s
Number of thrusters	6
Power consumption	20 W
ΔV for 6U CubeSat	>70 m/s
Wet mass	<2.2 kg



タンク 無毒かつ常温常圧で液体で、取り扱いの良い水を推進剤として利用

➔ 構造質量の低下

水を気化させる際に通信機器の排熱を再利用

➔ 必要電力の削減

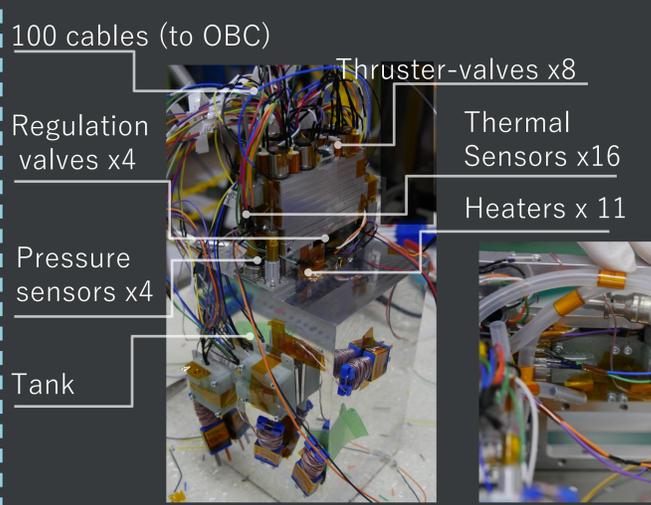
ノズル直前で水蒸気を約100 K加熱

➔ 凝縮を防ぐ

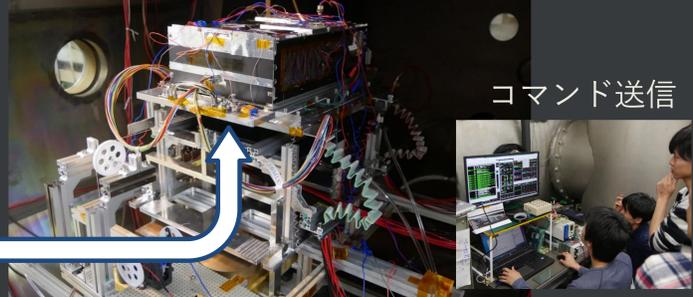
➔ 比推力向上

開発・衛星搭載試験

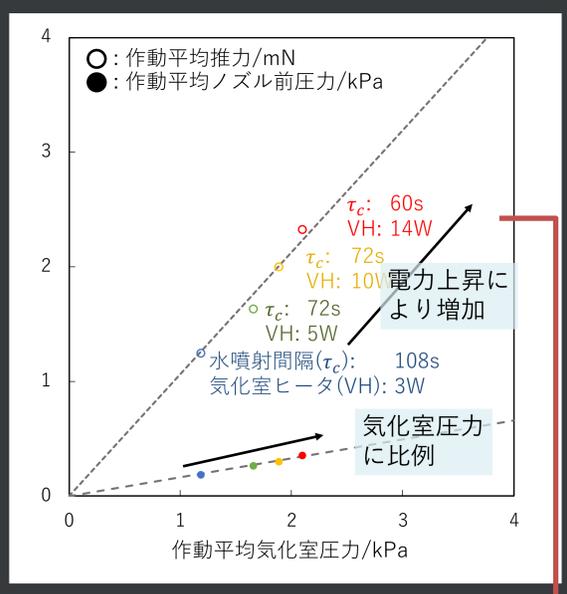
Engineering Model の設計・開発



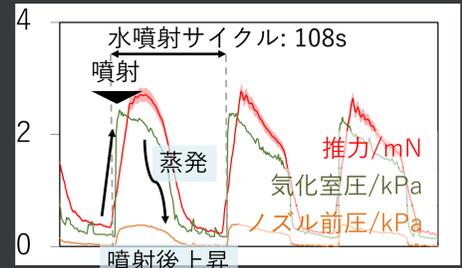
衛星搭載状態での推力測定



4種類のパラメータで作動



作動時の代表的時間履歴



必要推力に到達していない

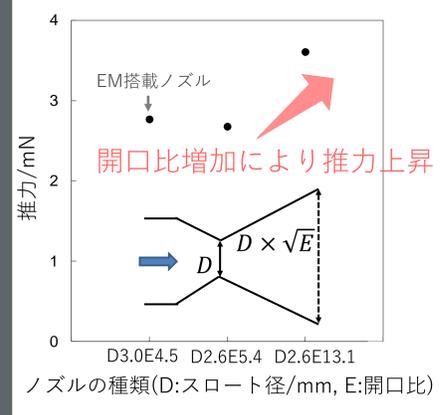
要素単体試験

×低Reノズル流れによる推力低下
×予加熱機・バルブの低コンダクタンスによる流量低下

ノズル形状変更

➔ 同一流量での推力上昇

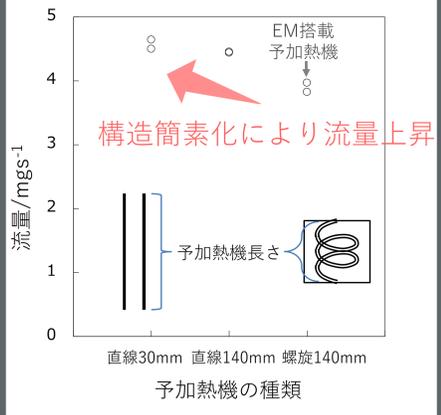
▼流量5 mg/sにおける推力



予加熱機形状変更

➔ 流量増加での推力上昇

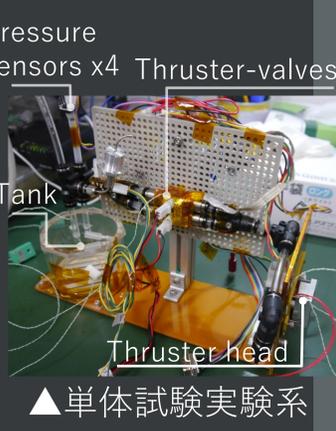
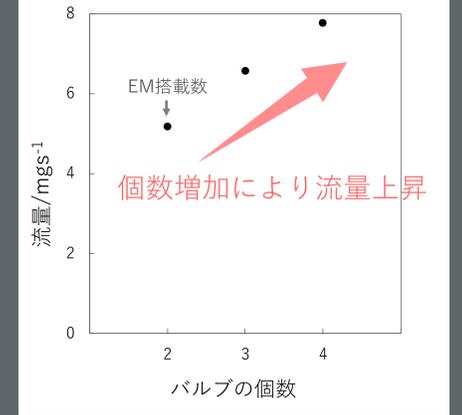
▼上流圧2.3kPaにおける流量



配管部バルブ数変更

➔ 流量増加での推力上昇

▼上流圧2.3kPaにおける流量



▲単体試験実験系

結論・今後

- ・開口比を可能な限りとる (E~50)
- ・明示的予加熱機を廃止し、ノズルを加熱
- ・バルブの数を3つ以上に

要求推力>4 mN,比推力>70 sを達成可能
→FM設計に反映