

# 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)

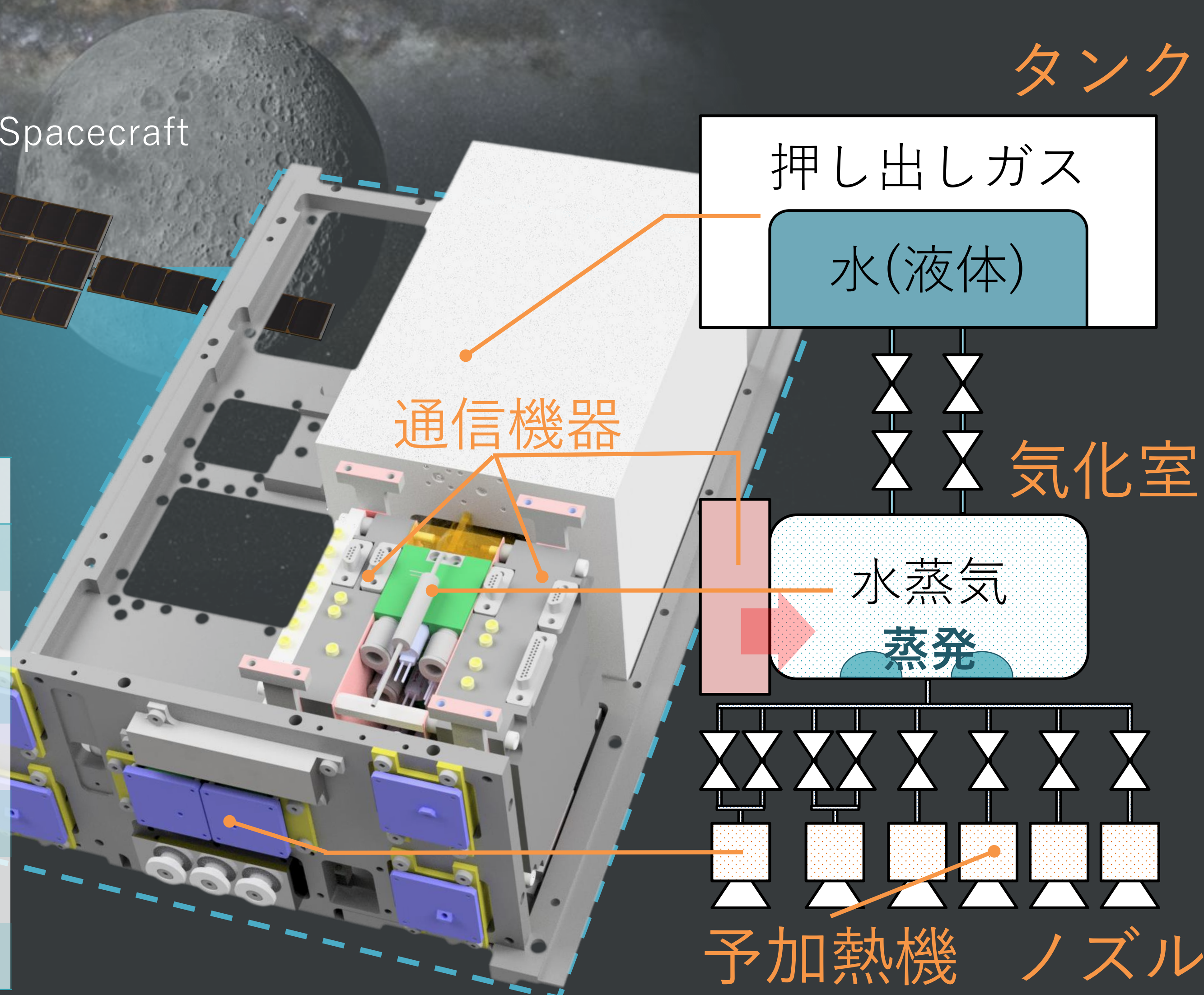
**AQUARIUS** :AQUA Reslstojet propUlsioin System installed on the 6U CubeSat EQUULEUS

**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
$\Delta V$ for 6U CubeSat	>70 m/s
Wet mass	<2.2 kg



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

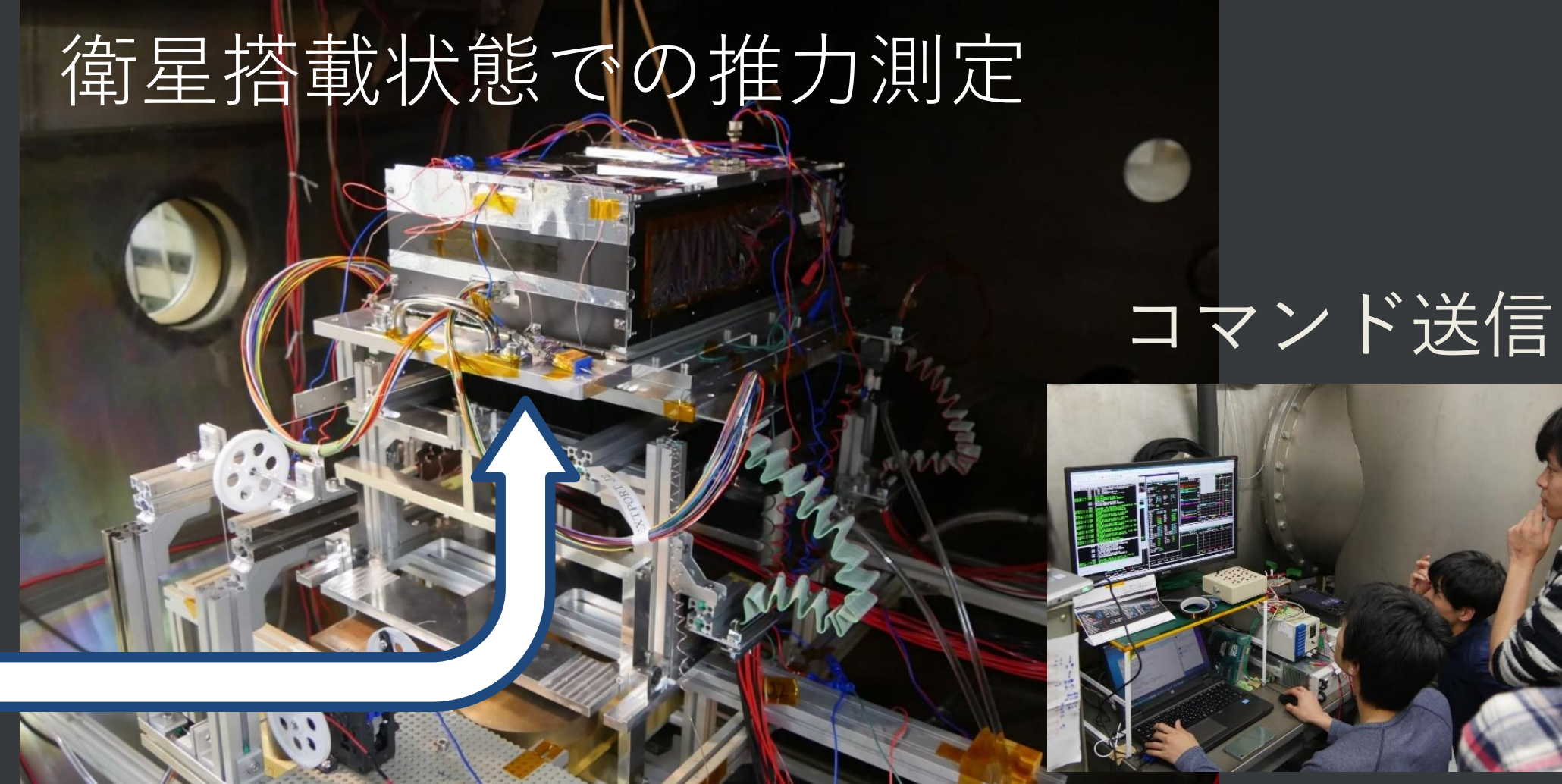
➡ 比推力向上

## 開発・衛星搭載試験

### Engineering Model の設計・開発

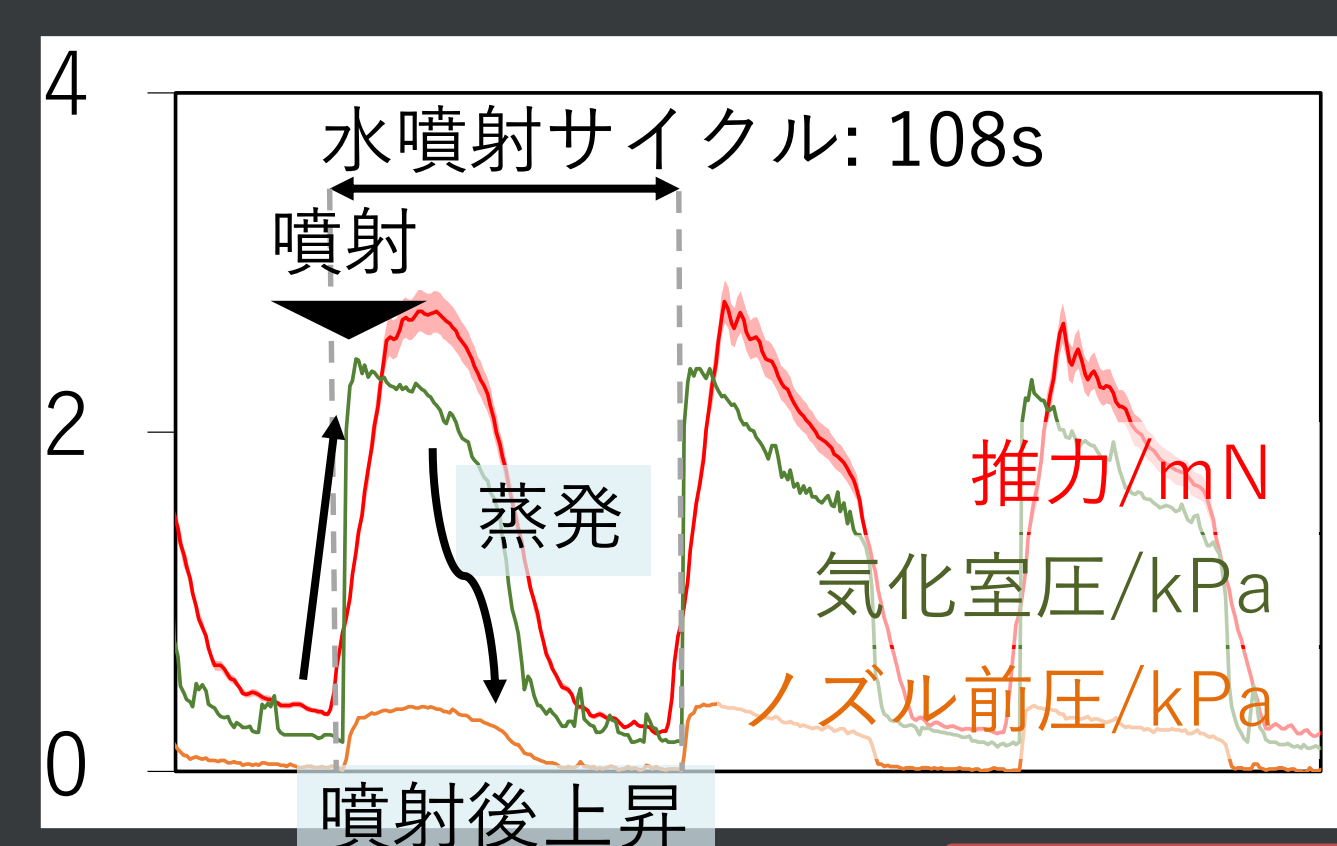
- 100 cables (to OBC)
- Regulation valves x4
- Pressure sensors x4
- Tank
- Thruster-valves x8
- Thermal Sensors x16
- Heaters x11
- Soft tubes
- Thruster head x6

衛星搭載状態での推力測定

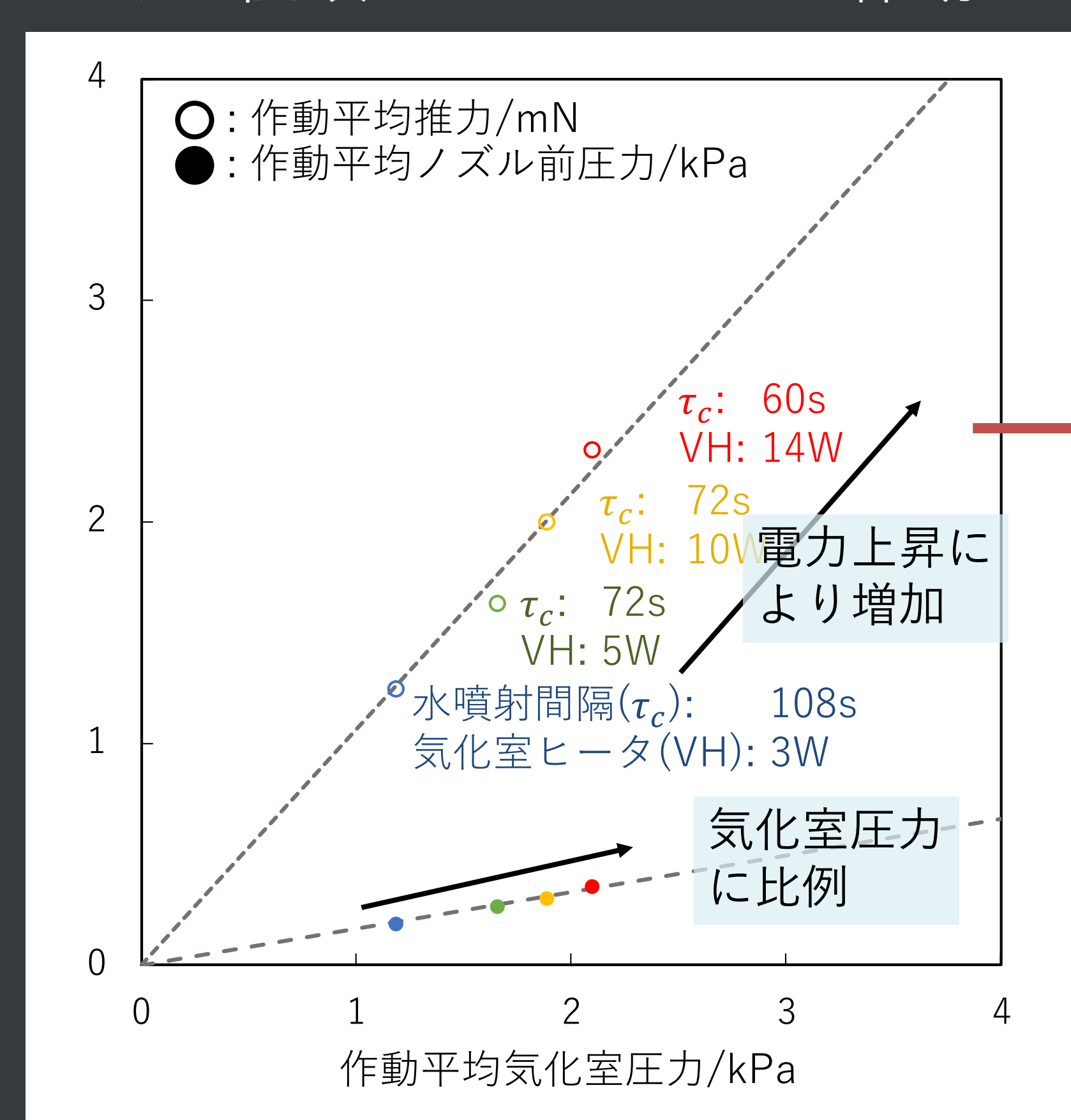


コマンド送信

### 作動時の代表的時間履歴



### 4種類のパラメータで作動



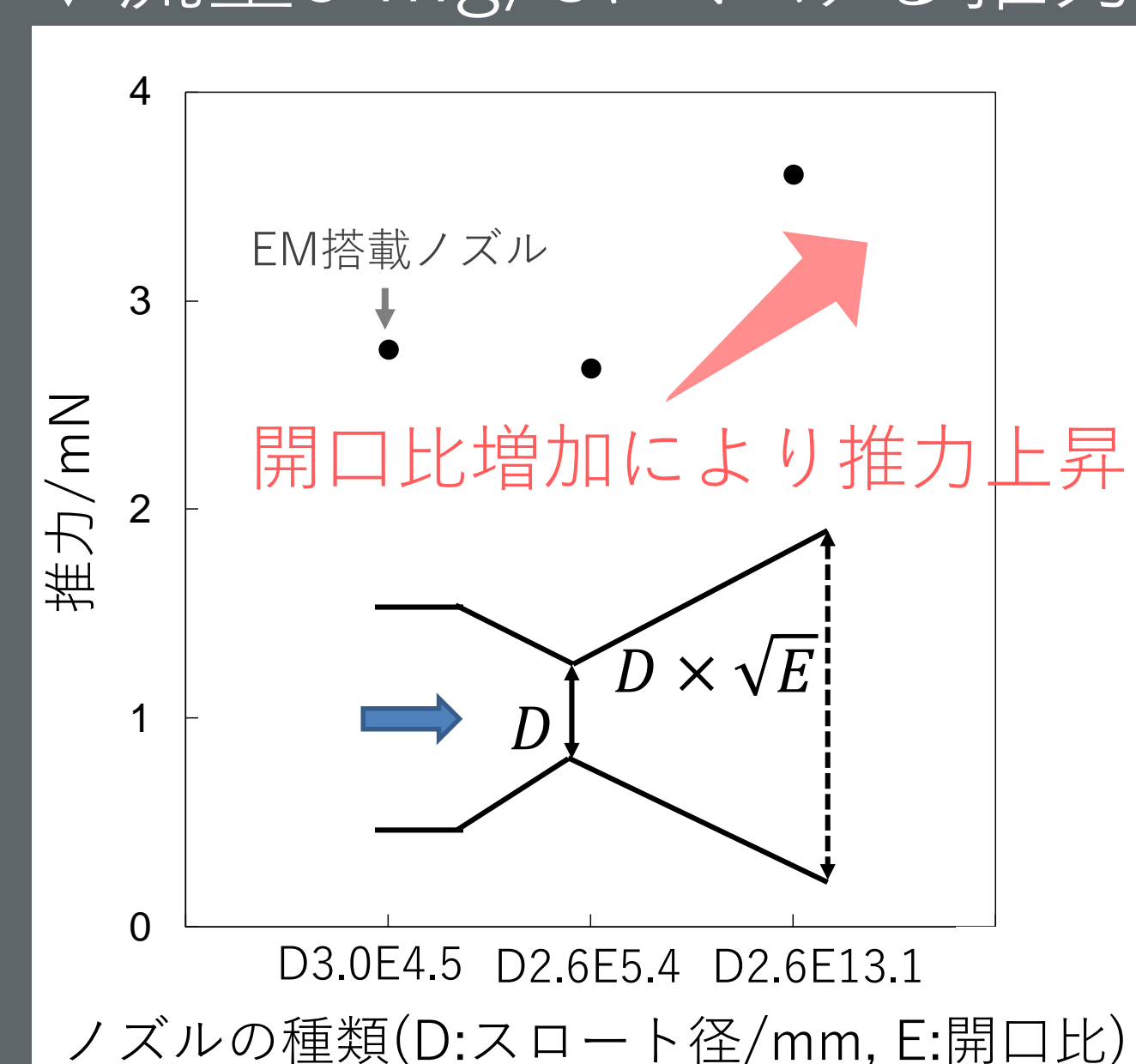
## 要素単体試験

- × 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

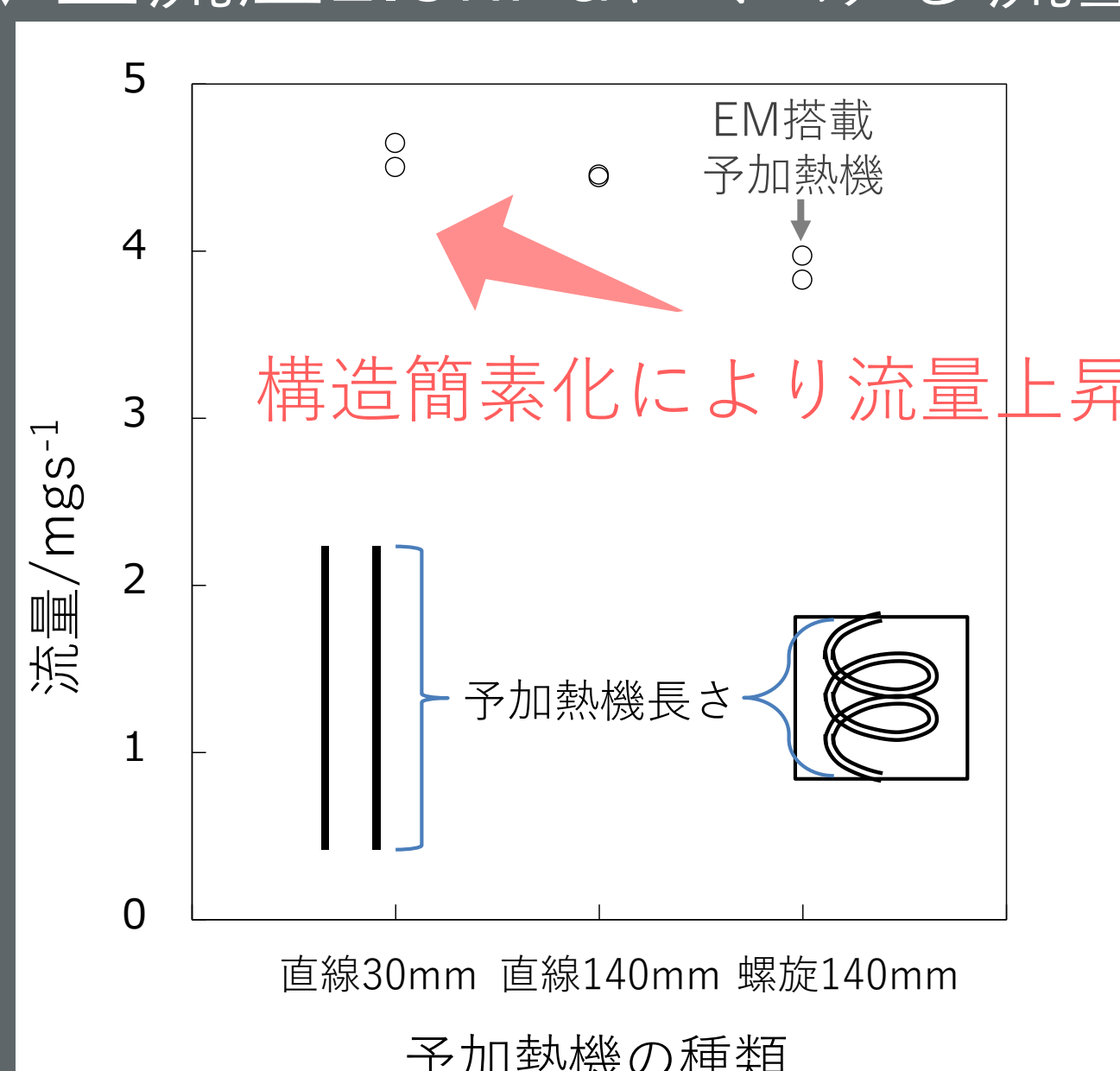
▼ 流量5 mg/sにおける推力



### 予加熱機形状変更

➡ 流量増加での推力上昇

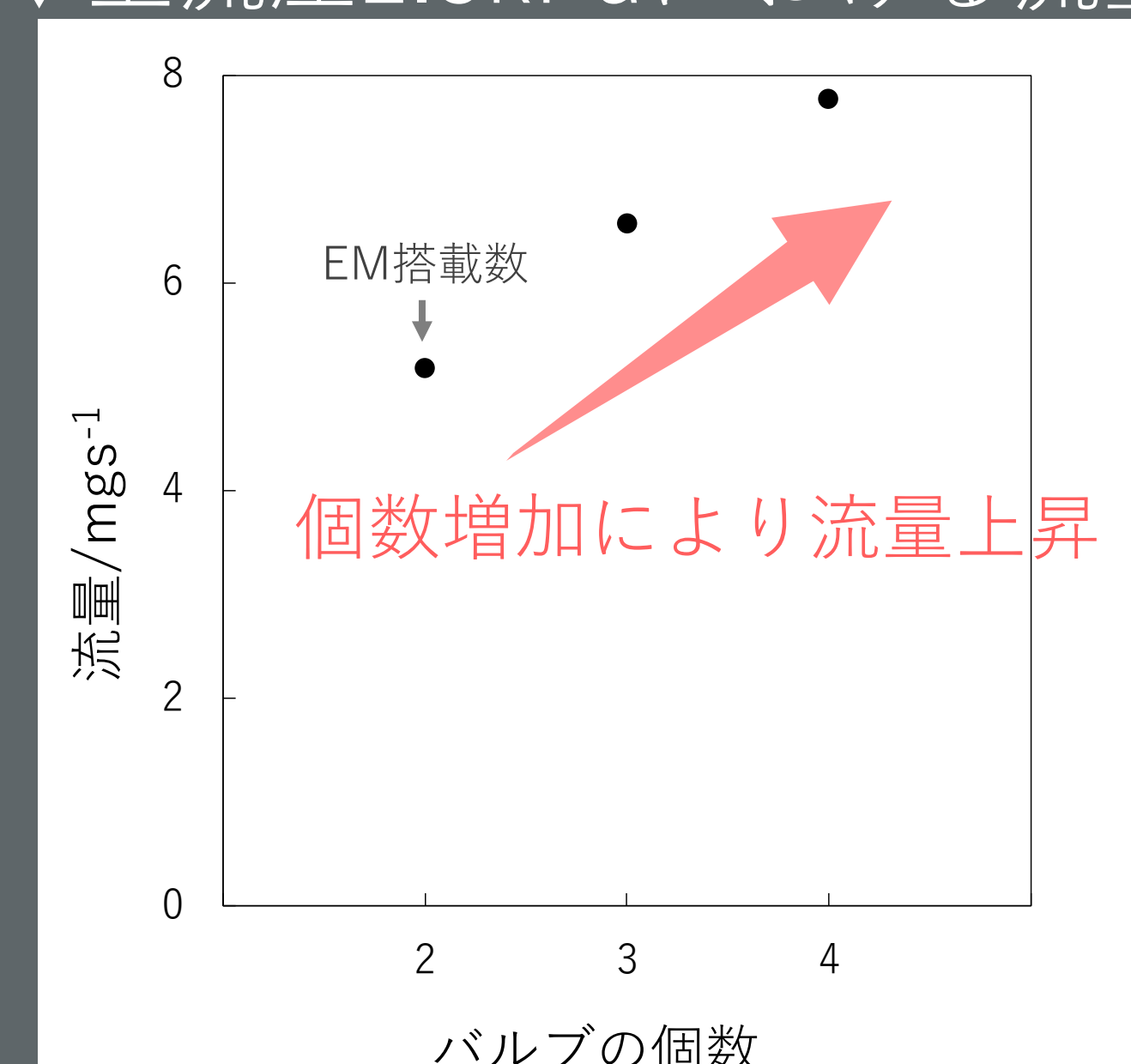
▼ 上流圧2.3kPaにおける流量



### 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



## 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