

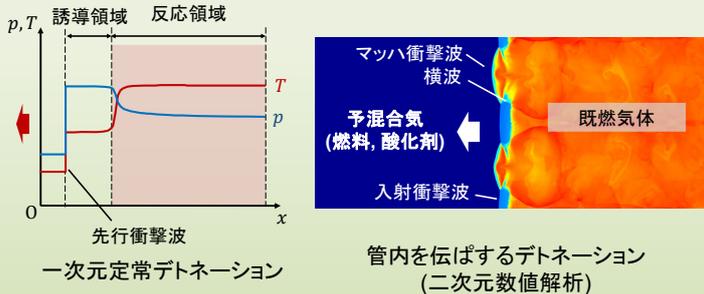
デトネーションの工学的利用に向けて

慶應義塾大学理工学部機械工学科 松尾亜紀子



デトネーションとは？

- ▶ 燃焼波が超音速で伝ばする予混合燃焼
予混合燃焼: 燃料と酸化剤が予め混合
- ▶ 先行衝撃波, 誘導領域, 反応領域で構成
- ▶ 多元的には複数の衝撃波の相互作用で維持
マッハ衝撃波, 入射衝撃波, 横波(反射衝撃波)

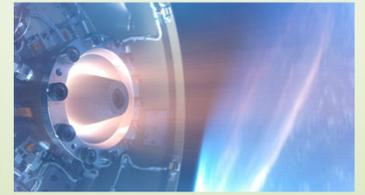


回転デトネーションエンジン(RDE)

- ▶ 円筒型の燃焼器内で未燃気体中をデトネーションが円周方向に回転伝ば
- ▶ 理論熱効率の向上, 構造の単純化が期待
- ▶ 2021年7月には, デトネーションエンジンシステムの世界初の宇宙飛行実証に成功^[1]



RDE内のデトネーション伝ば



RDEの宇宙飛行実証^[1]

^[1]Goto et al. Journal of Spacecraft and Rockets, 2023.

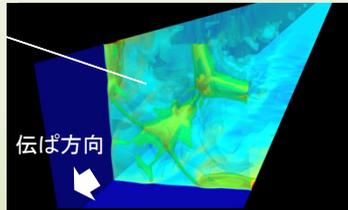
デトネーションエンジンに関する数値シミュレーション

デトネーションの

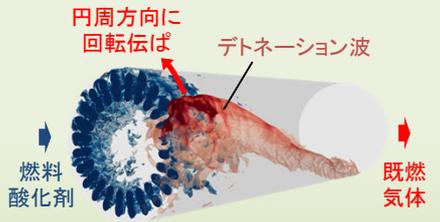
- ▶ 高速性 (約2000 m/sで伝ば)
- ▶ 波面や燃焼器内での伝ば構造の三次元性

から, エンジンの内部構造を明らかにするにはスーパーコンピュータを用いた数値シミュレーションが不可欠

三次元的で複雑な波面構造を持つ



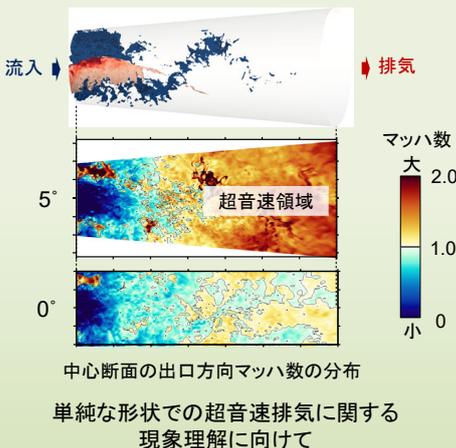
矩形管内を伝ばするデトネーション



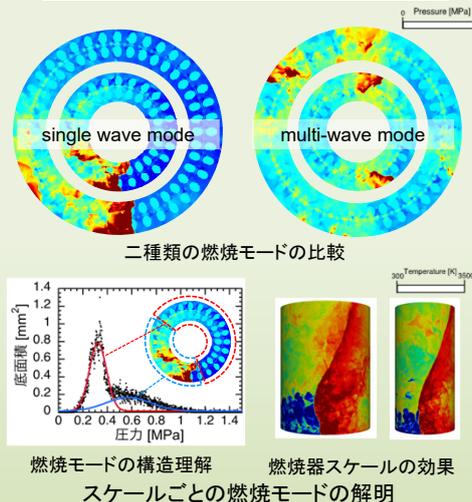
RDE内での三次元的なデトネーション伝ば

燃焼器設計への貢献に向けた取り組み

ノズルなし燃焼器における拡大角の効果



燃焼器サイズ, スケールの効果



推進剤噴射口位置の効果

