



研究背景

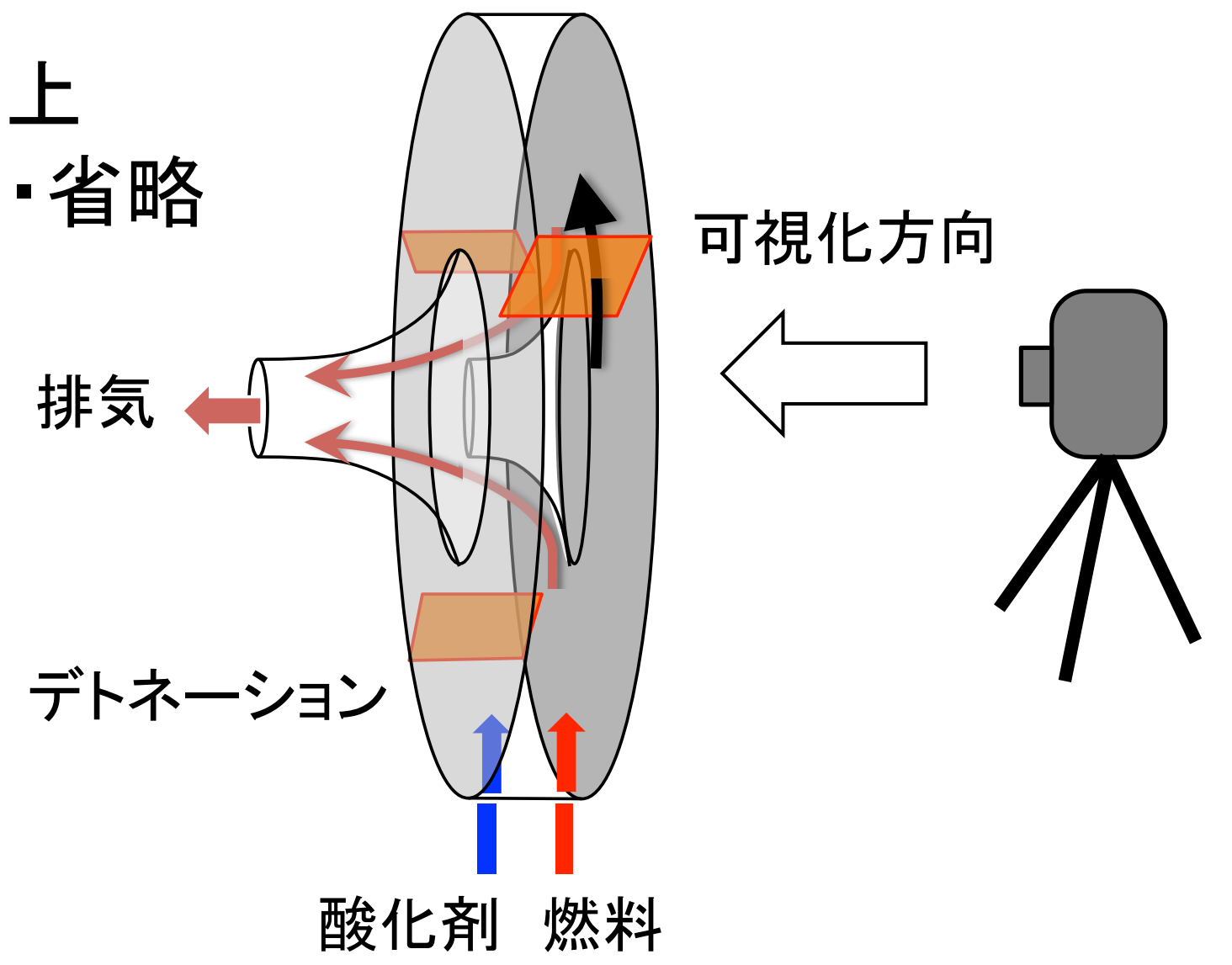
デトネーションとは衝撃波を伴い予混合気中を超音速で伝播する燃焼波である。

- 衝撃波による高温下での燃焼
 - 衝撃波による断熱圧縮
 - 伝播速度が超音速
-
- 理論熱効率の向上
 - 圧縮機の簡略化・省略
 - 小型化

燃焼形態としてデトネーション燃焼器の開発が盛んに行われている。

円盤型回転デトネーション燃焼器 (disk shaped RDC)

- 閉端側の壁面から燃料と酸化剤が異なる注入口から供給される。
- 燃焼器内を光学的に可視化が可能である。



円盤型回転デトネーション燃焼器

デトネーションの伝播に影響を与える要因

- 燃料および酸化剤の供給によって、未燃ガスと既燃ガスが交互に存在する事で生じる不均一性
- 燃焼器形状の曲率

→ デトネーション燃焼器の性能に影響する

デトネーション燃焼器の実現のためには液体燃料の使用が必須である。しかし、気液二相デトネーションに関する知見が不足している。

研究目的

デトネーションエンジンの実用化を目指し大規模数値解析を実施する事で

- 混合気の不均一性と燃焼器形状が円盤型デトネーション燃焼器内を伝播するデトネーションに与える影響を解明する。
- 気液二相デトネーションの伝播挙動とその構造を解明する。

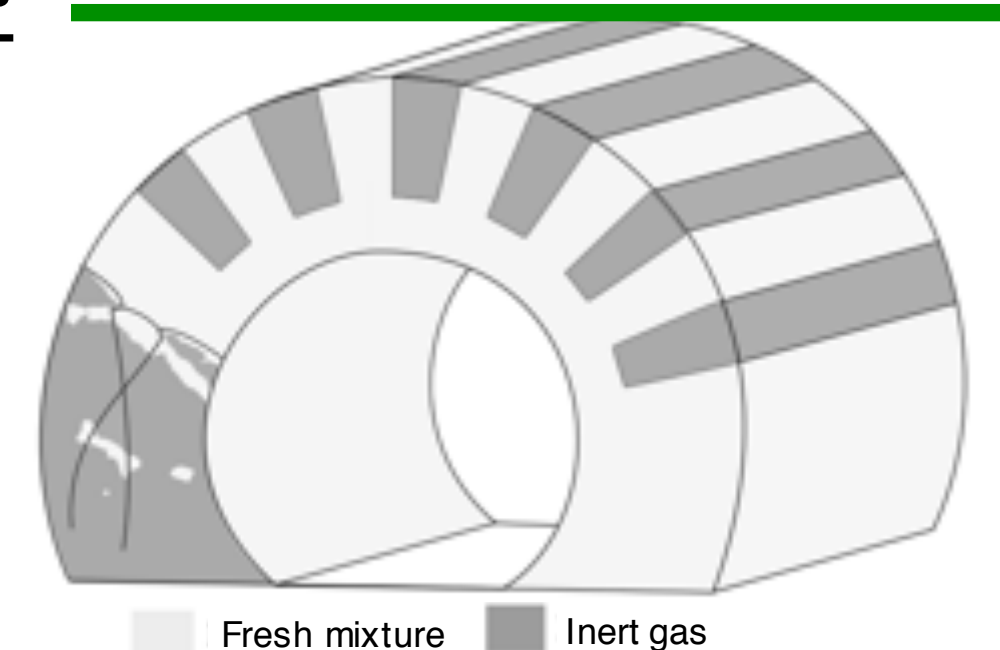
混合気の不均一性と燃焼器形状が与える影響

右図に示すような円盤型デトネーション燃焼器内部に未燃気体と不活性気体を交互に配置し、デトネーションの伝播を調査する。

パラメータ

- 不活性気体の幅
- 燃焼器の曲率

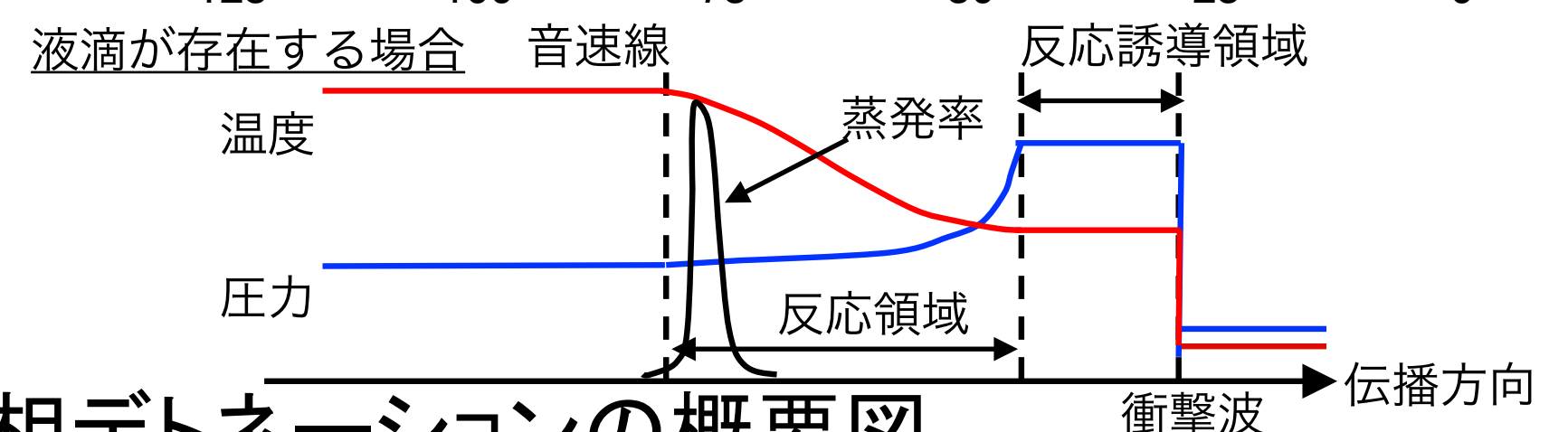
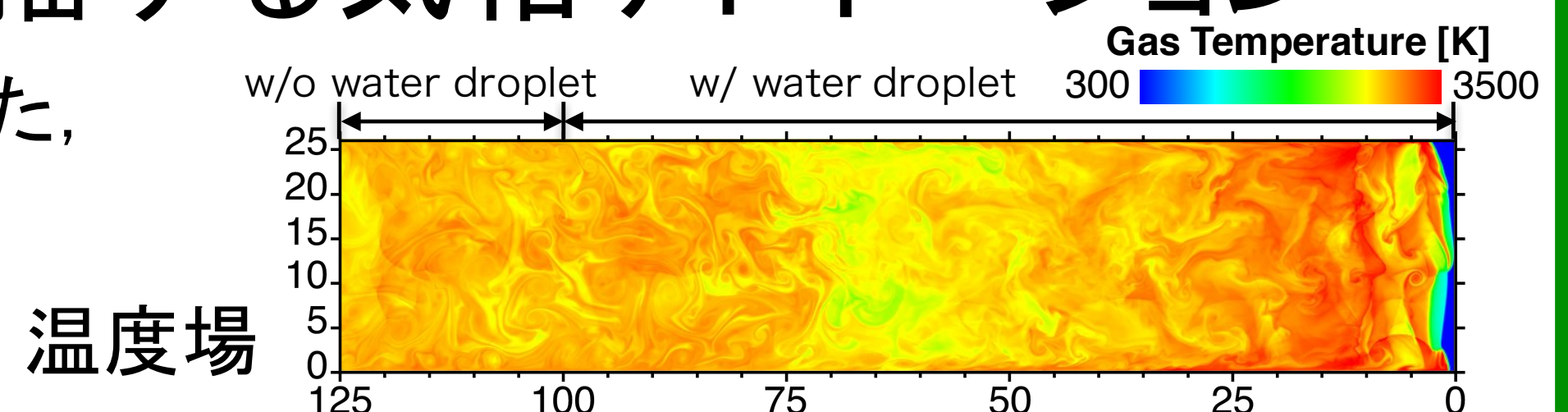
円盤型回転デトネーション燃焼器内部を模した計算対象



水液滴が噴霧された混合気中を伝播する気相デトネーション

Eulerian-Lagrangian手法に基づく二次元数値解析を実施した、

- 水液滴が噴霧された混合気中を伝播する気相デトネーションの再現に成功した。
- 気相デトネーションと液滴の蒸発には相関関係がある事を示した。
- 水液滴が噴霧された混合気中を伝播する気相デトネーションの構造を解明した。



気液二相デトネーションの概要図