

反応・相変化を伴う多分散系混相流の大規模シミュレーション

JHPCN

研究目的

相変化・反応によって多分散性を有する分散相と、連続相の二相から構成される混相流問題に対して、大規模解析を用いて現象解明に挑むとともに数値解析技術の向上を目指す。

研究対象：

- A: 爆轟燃焼波と液滴の干渉
- B: 粉体の燃焼現象
- C: 水中高速飛翔体周りのキャビテーション現象

本課題研究によって得られた知見をもとに数値解析技術の信頼性向上に貢献し、混相流現象に対する大規模解析へと繋げる。

研究背景

二つ以上の異なる相同土が混在し干渉し合うことによって単相のみが存在する流れ場とは異なる振る舞いを見せる棍相流現象は、エンジン・油圧機器・災害現象など産業のあらゆる場面に存在している。

➡ 棍相流現象の解明はあらゆる産業機器の性能向上や災害に対する予防・安全防護技術の発展において必要とされている。

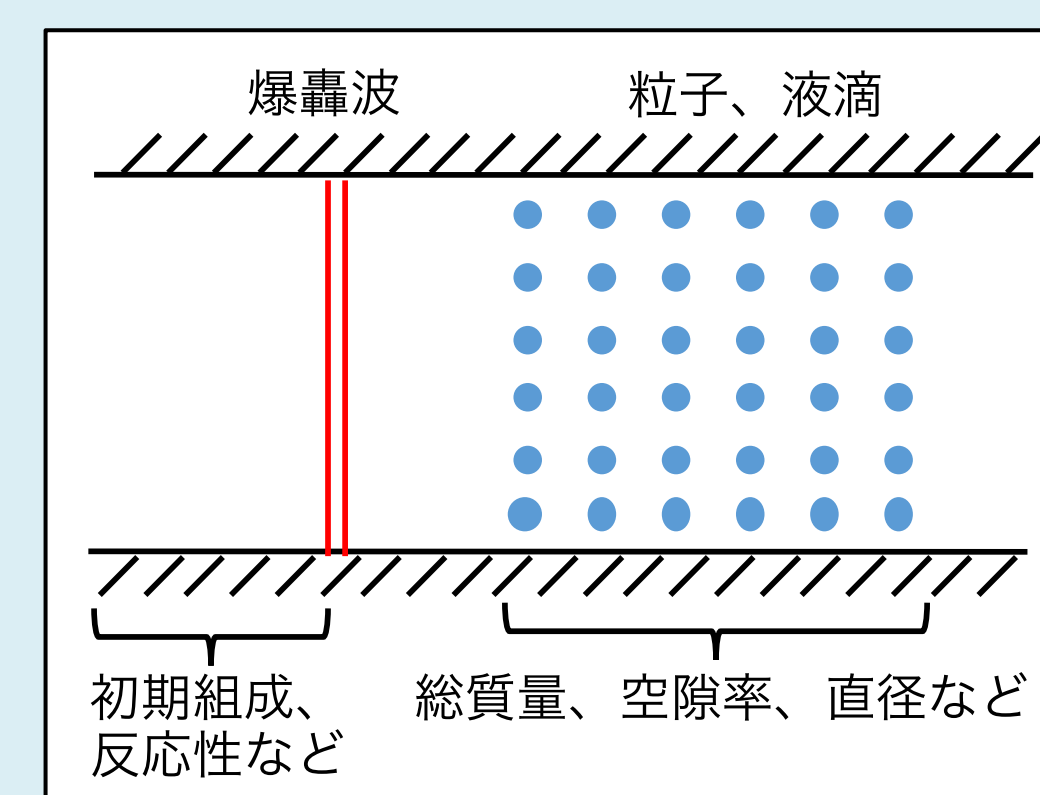
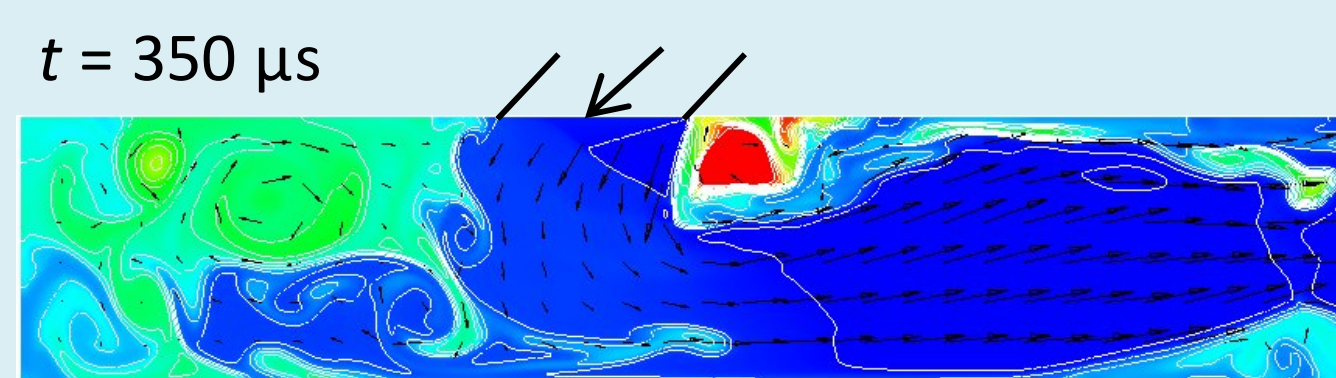
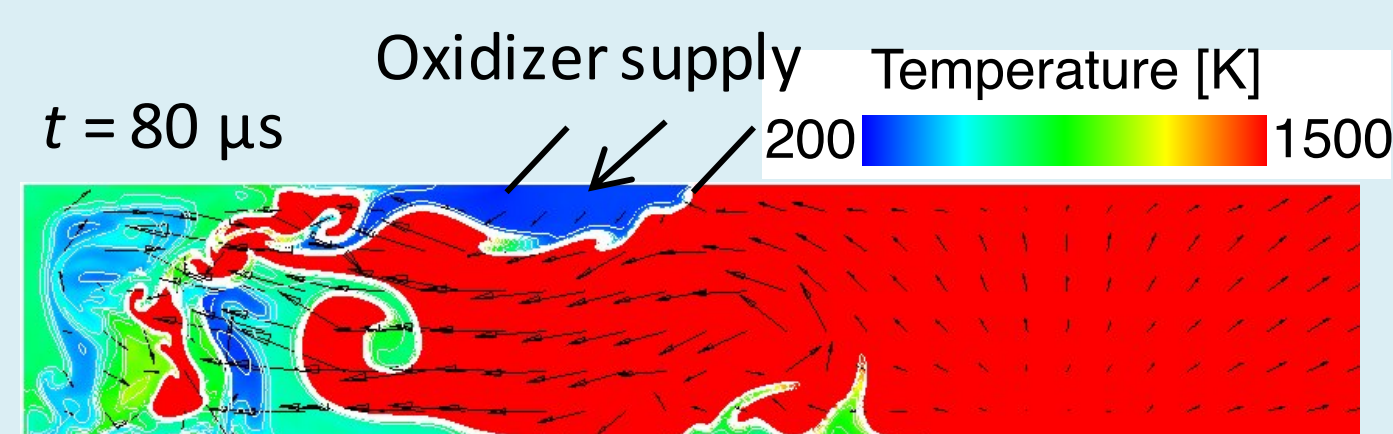
混相流の中でも相変化・反応が生じることによって分散相と連続相が同時に存在する流れ場では分散相を構成する要素が全く異なる大きさを持つために統計的取り扱いが難しい。

➡ 流れ場に対する数値解析手法を構築し、現象解明につなげることが求められる。

A：爆轟燃焼波と液滴の干渉

- エンジン燃焼室内にはマイクロメートルオーダーの液滴が浮遊している。
- 燃焼波が通過すると液滴は加熱され蒸発する。その際、液滴相変化の吸熱によって燃焼波に対して影響を与える。
- 相変化、反応を伴うため数値解析モデルが確立されていない。

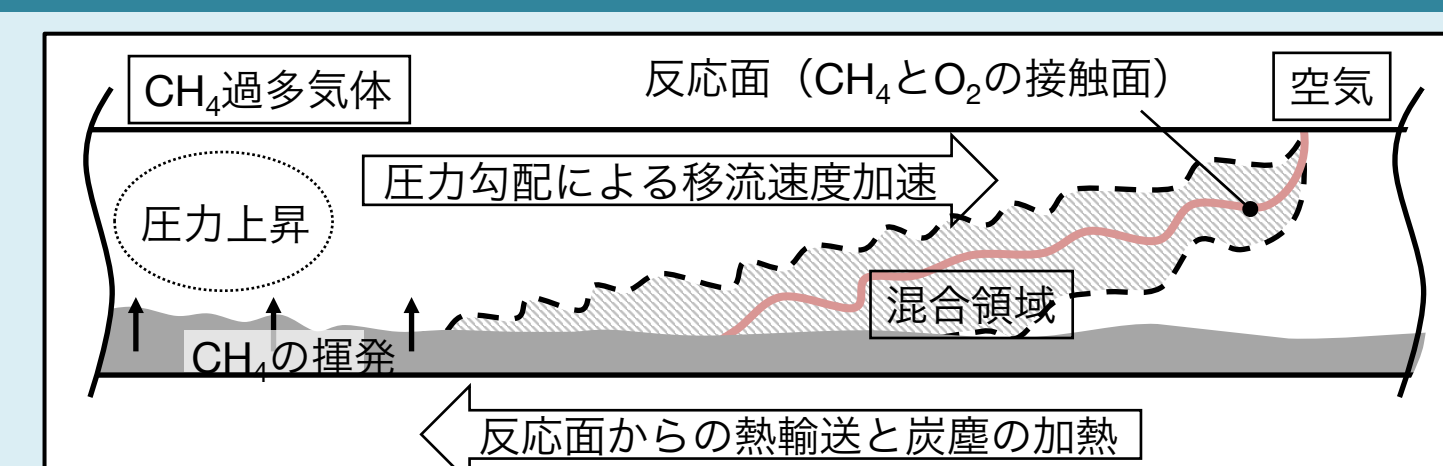
➡ 爆轟波と液滴の干渉現象に対する数値解析モデルの構築、現象解明を行う。



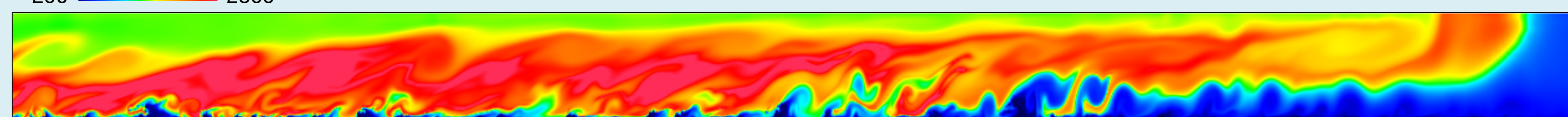
B：粉体の燃焼現象

- 可燃性粒子と衝撃波と干渉により粉塵爆発が発生する。
- 粉塵爆発の被害が発生するため、抑制する必要がある。

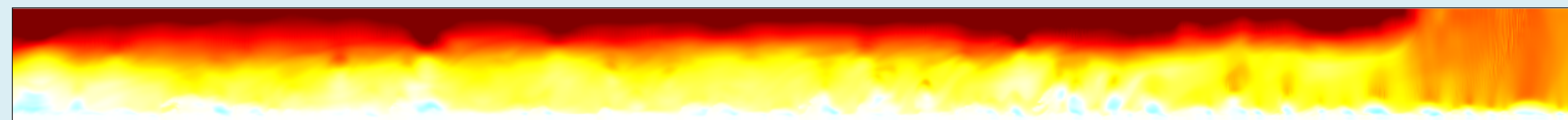
➡ 粉塵爆発現象の詳細を把握するで、安全防護技術を発展させる。



Gas temperature [K]
290 2300



U velocity [m/s]
-1000 1000



C：水中高速飛翔体周りのキャビテーション現象

- 水中飛翔体の周囲では、一時的な圧力低下によってキャビテーション気泡が発生し、水中飛翔体は気泡に包まれる。
- 水と物体表面の接触が妨げられるため、摩擦抵抗の大幅な削減が可能となる。

➡ キャビテーション発生メカニズムの解明と水中飛翔特性の検討を行う。

