



組成変動を伴う予混合気の 燃焼特性に関する研究

機械工学科 植田研究室

周期的当量比変動の影響

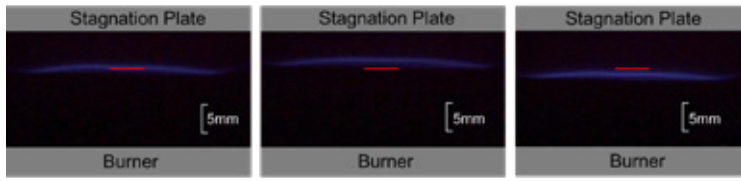
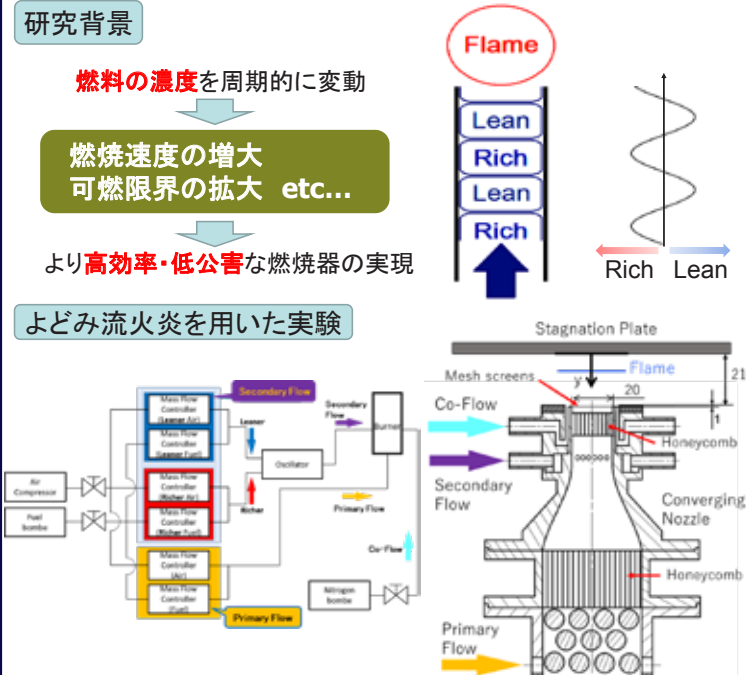
研究背景

燃料の濃度を周期的に変動

燃焼速度の増大
可燃限界の拡大 etc...

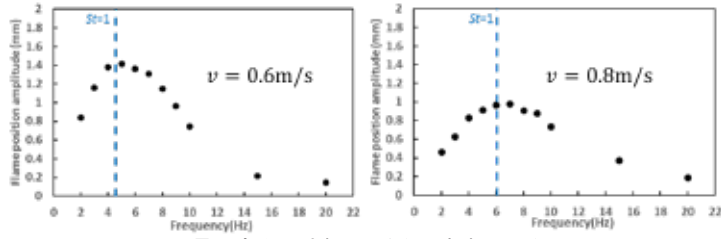
より高効率・低公害な燃焼器の実現

よどみ流火炎を用いた実験



火炎形状と位置変動 (Fuel: Methane)

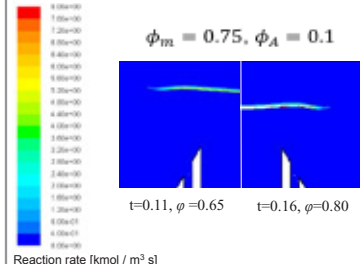
～無次元数を用いた火炎位置変動の整理～



当量比変動周波数と火炎位置振幅の関係

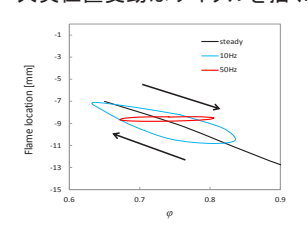
数値解析

よどみ流層流予混合火炎 (数値解析)

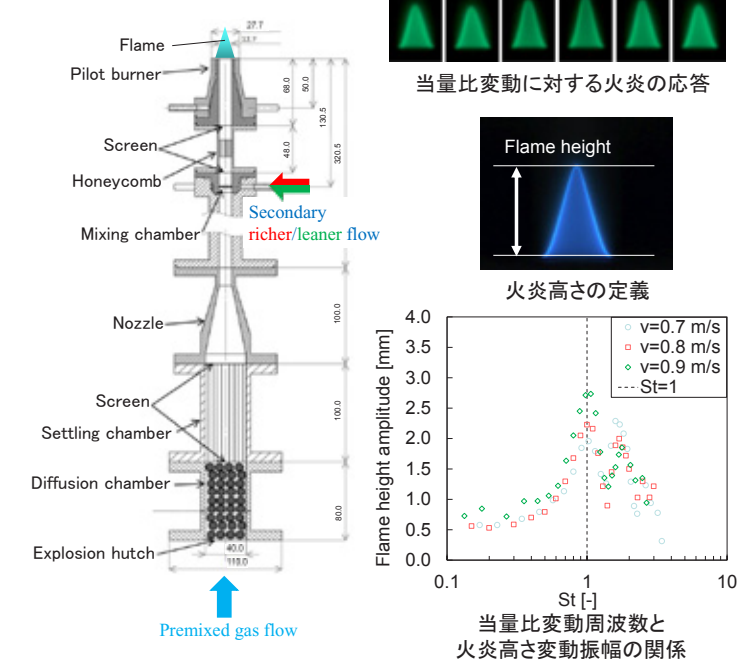


火炎位置変動 (数値解析)

火炎位置変動はサイクルを描く。

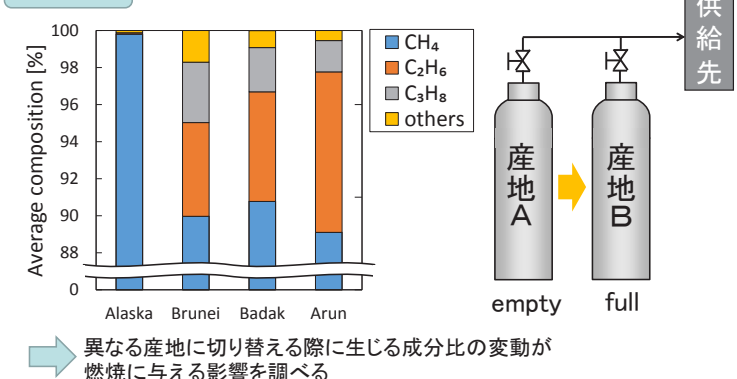


ブンゼン火炎を用いた実験

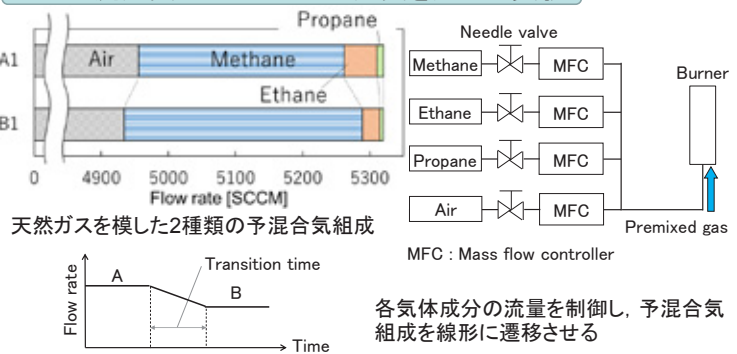


混合燃料成分比の過渡的変化の影響

研究背景 天然ガスの産地切り替え問題



よどみ流火炎およびブンゼン火炎を用いた実験



研究者名

理工学部 機械工学科 教授 植田利久

お問合せ先

E-Mail: ueda@mech.keio.ac.jp, TEL: 045-566-1496
研究室URL: http://www.ueda.mech.keio.ac.jp



火災の安全対策に関する ハイドレートの研究

機械工学科 植田研究室

球状メタンハイドレート

メタンハイドレートは…

新エネルギー源

天然ガス輸送媒体



(<http://www.wakuwaku-catch.jp/find/eco/eco-03/03.html>)

実用化には**火災**を想定した
安全対策が必要



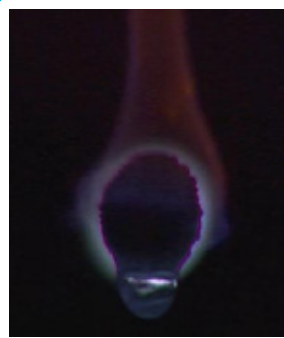
火災発生時の挙動が特殊

ハイドレート、可燃性ガス、空気、水
と氷が混在する複雑な燃焼場

燃焼挙動の解明が必要



Phase1



Phase2

自然対流下における燃焼挙動

Phase1 : 安定した火炎が形成

Phase2 : 水が発生し、火炎が不安定化

CO₂ハイドレートをを用いた消火

従来の方法…水噴射,不燃性ガス,泡消火剤等



新消火剤

CO₂ハイドレート

- ・低環境負荷
- ・水損,汚損の軽減
- ・水とCO₂の**2つの消火要素**
- ・無毒 etc.

~CO₂ハイドレート **2つの消火要素**~

水

蒸発熱による
燃料の温度低下

CO₂

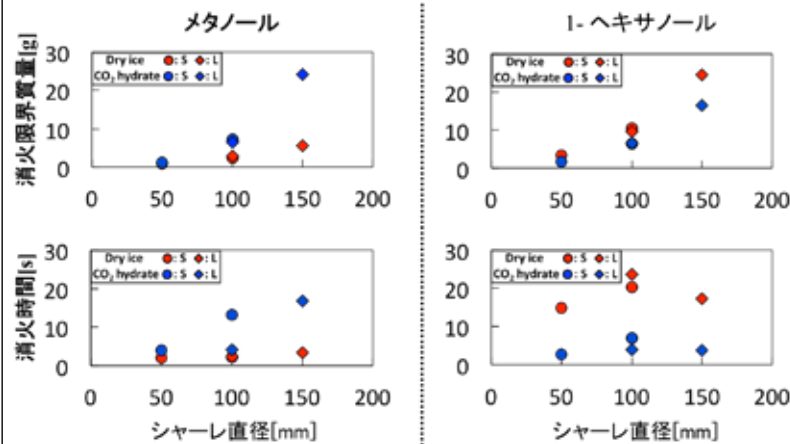
燃料への
酸素供給遮断

固体なため、強い浮力のも
とでも**火炎基部**に到達



(<http://www.fri.go.jp/cgi-bin/hp/index.cgi>)

大規模火災での消火剤等として期待



水よりも沸点の高い1-ヘキサノールの場合、
CO₂ハイドレートの方が**少ない質量**と**短い時間**で消火可能。

研究者名

理工学部 機械工学科 教授 植田利久

お問合せ先

E-Mail: ueda@mech.keio.ac.jp, TEL: 045-566-1496
研究室URL: <http://www.ueda.mech.keio.ac.jp>



輸送現象に関する研究

機械工学科 植田研究室

カオス原理に基づく混合器

■高粘性流体の混合促進

マイクロミキサー

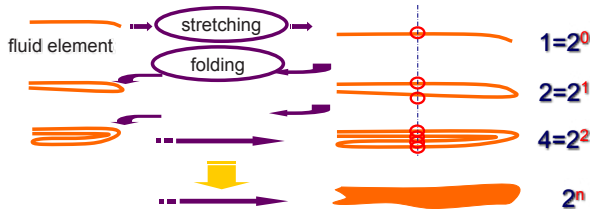
高分子溶液

医用生体工学・食品工学への利用

乱流での混合は困難・好ましくない
・高エネルギーが必要

層流状態での混合反応が重要

■カオス原理を用いた混合



流体の引き伸ばし(stretching)と折り畳み(folding)を利用して混合を促進させる

層流状態で効果的な混合

■研究プロジェクト1

Kenicsスタティックミキサー

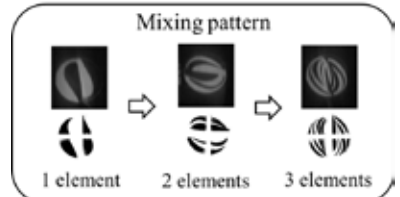
エレメントにより混合反応を促進させる



Split

Conversion

Reversal



■研究プロジェクト2

ノンエレメントミキサー

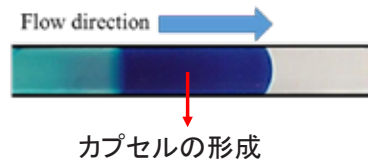
主流と支流から構成される新たな混合器の提案



Main flow

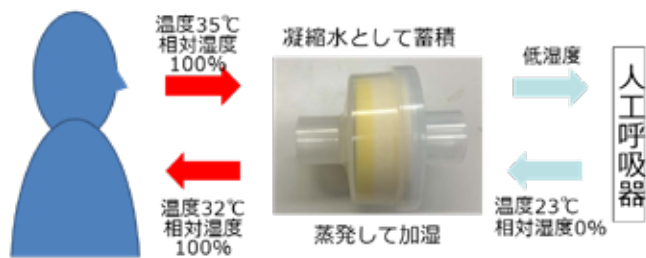
Branch flow

ノンエレメントミキサーによるPVA-ホウ砂系ゲル化プロセス

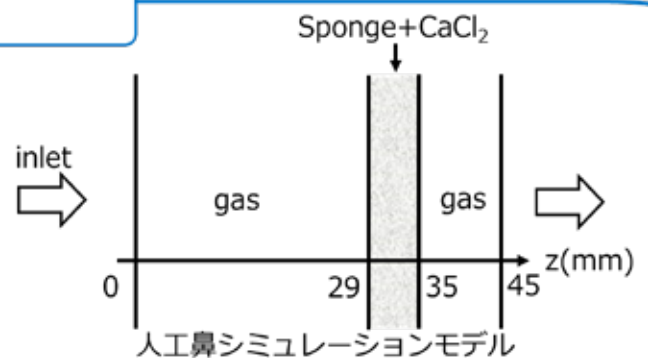


人工鼻

人工鼻とは・・・人工呼吸器使用時に用いられる患者の鼻の機能を担う、乾燥したガスを加温・加湿する装置のこと



※帝京大学と共同研究中



水蒸気と液体の水の相変化が生じており、内部現象が複雑でモデル化が困難

内部挙動を明らかにし、最適化設計ツールを開発することが目的

研究者名

理工学部 機械工学科 教授 植田利久

お問合せ先

E-Mail: ueda@mech.keio.ac.jp, TEL: 045-566-1496
研究室URL: <http://www.ueda.mech.keio.ac.jp>