

制御チーム 早稲田大学

草鹿 仁



「3次元燃焼解析ソフトへの最新燃焼サブモデルの組み込みと熱効率50%のシナリオ確認のための1次元モデルの完成度向上」

最終目標

- HINOCAにおける火炎伝播モデルの完成度向上, 1次元ツールの完成度向上
- 幅広い流動・当量比条件の燃焼の予測を可能とする火炎伝播モデルの実装と検証

実施課題

- 希薄・強流動条件の燃焼予測を可能とするため, ガソリンチームにおいて開発された最新の層流燃焼速度モデルおよび乱流燃焼速度モデルの実装と検証
- ガソリンチームの熱効率50%の検証に向けた1次元ツール内火炎伝播モデルの改良

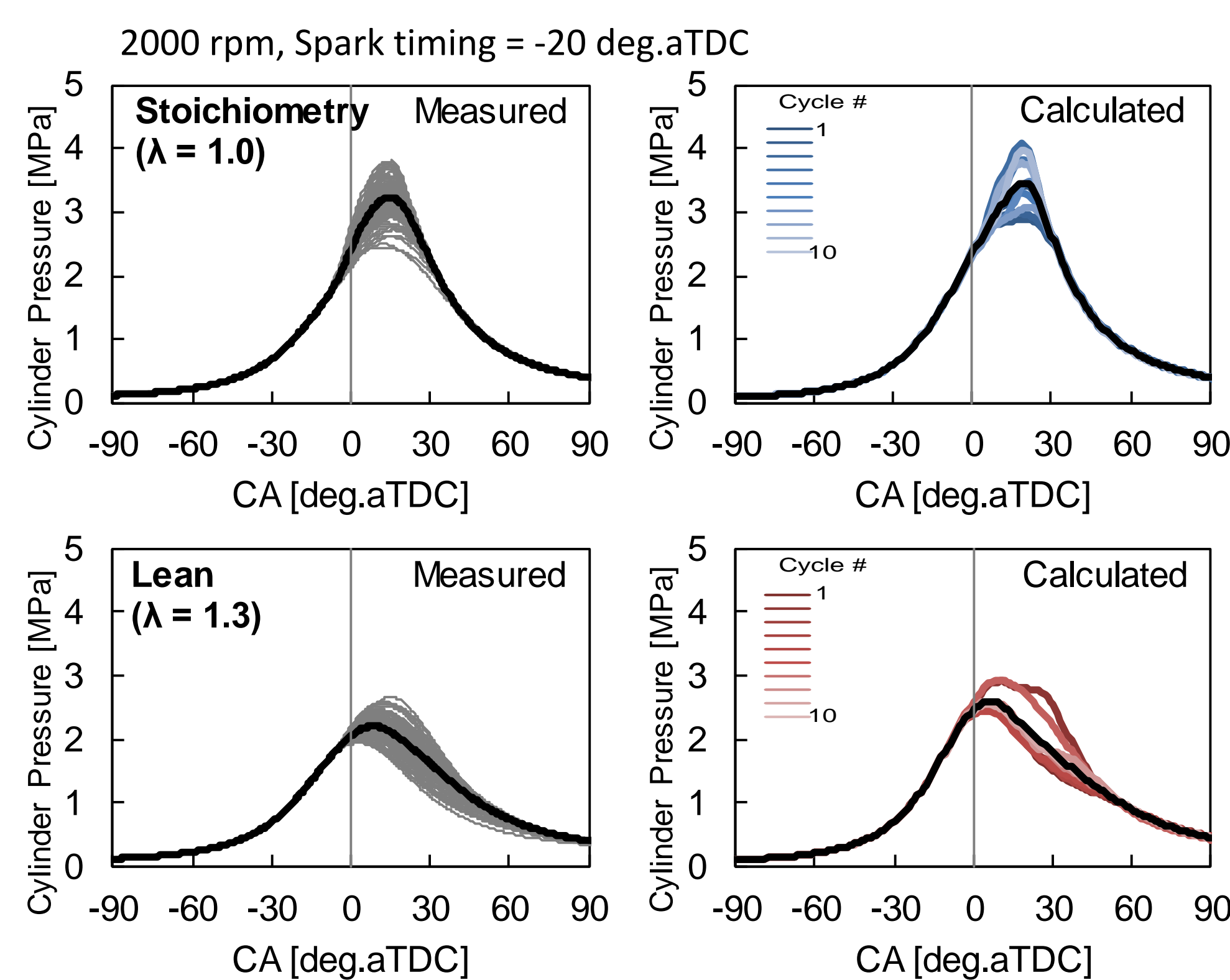
達成内容

- ガソリンチームで開発された乱流燃焼速度モデルと層流燃焼速度モデルのHINOCAおよび1次元ツールへの実装と検証を完了
- HINOCAについて量産ガソリンエンジンにおける基礎動作検証, 定容容器内の乱流火炎を対象とした乱流燃焼速度モデルの検証を実施し, 最終的にSIPエンジンの希薄条件まで幅広く予測可能なことを確認

研究開発の内容

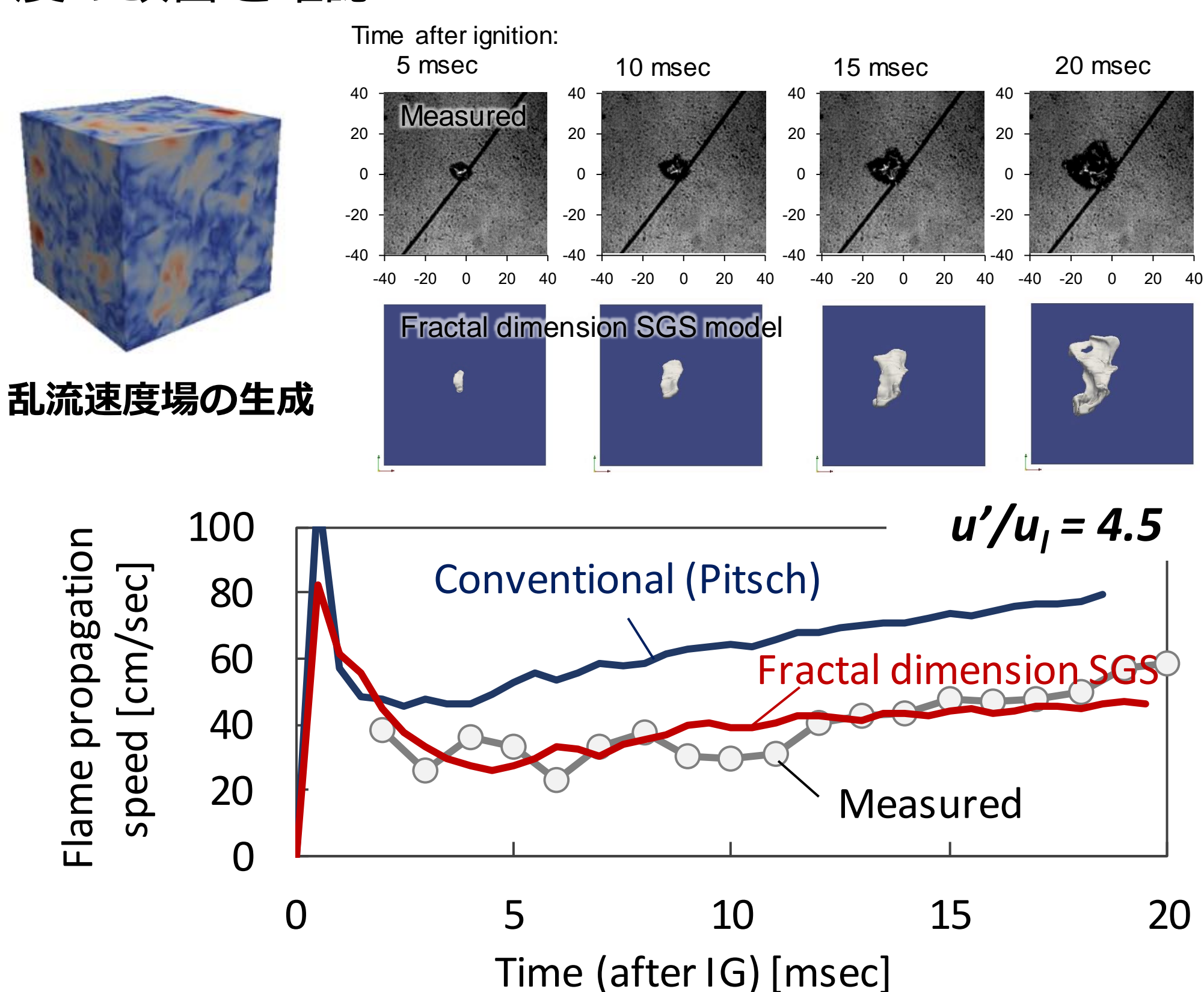
量産エンジンの多サイクル燃焼計算

LESの多サイクル燃焼計算により, エンジンシミュレータとしての基礎動作検証を実施



定容容器内の乱流火炎^{※1}についての検証

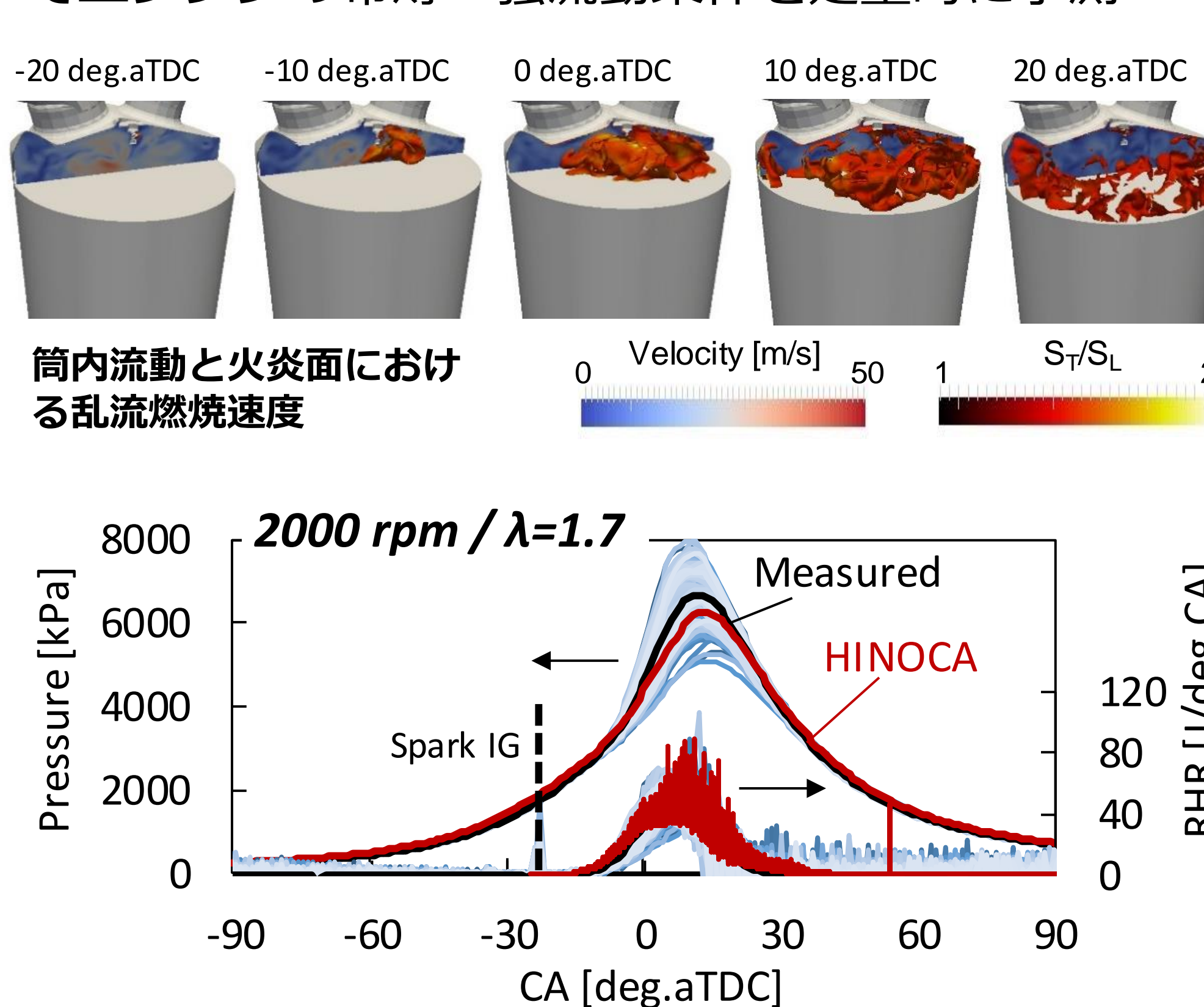
火炎のフラクタル特性に基づく新しい乱流燃焼速度モデル^{※2}を実装し, 既存モデルとの比較から予測精度の改善を確認



※1: 北川敏明, 渡邊裕章, 永野幸秀 (九州大学)
 ※2: 店橋護, 志村祐康, 源勇気 (東京工業大学), 名田謙 (徳島大学)

SIPエンジン・希薄条件^{※3}の予測

希薄条件にも対応可能な層流燃焼速度モデル^{※4}を実装し, 新しい乱流燃焼速度モデルと組み合わせることでエンジンの希薄・強流動条件を定量的に予測



※3: 飯田訓正, 横森剛 (慶応大学)
 ※4: 瀬川大資, 片岡秀文 (大阪府立大学)

SIP後の展開, 発展性

- エンジンポート形状, 燃焼室形状変更時の性能予測および現象の詳細分析への活用
- EGR希釈条件, 超希薄燃焼場の予測に向けた火炎伝播モデルの改良