

## 受託研究:自動車エンジン燃焼室 3次元 CFD コアソフトの構築

報告書番号：R18JDA201N11

利用分野：航空技術

URL：https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2018/9004/

### ● 責任者

溝渕泰寛, 航空技術部門数値解析技術研究ユニット

### ● 問い合わせ先

溝渕泰寛 国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構 航空技術部門(mizo@chofu.jaxa.jp)

### ● メンバ

南部 太介, 八百 寛樹, 安田 章悟, 溝渕 泰寛, 阿部 浩幸, 菱田 学, 堀 司, 尾形 陽一, 小橋 好充, 藤野 敦志, 伊藤 俊, 大日向 大地, 橋本 淳, 桐原 亮平, 桑原 匠史, 野口 泰, 上原 一浩, 茅嶋 泰介, 坂井 洋志, 中村 真二, 石田 貴弘, 倉本 健史, 神長 隆史, 宮井 大輝, 神長 龍一, 口田 征人, 徳永 健一, 田之上 文彦, 鈴木 将之, 小山 謙太郎, 大井 憲行, 武田 寿人, 山田 健人, 青野 淳也, 森井 雄飛, 岩永 好仙, 小池 晋太郎, 笠井 良浩, 伊東 崇文, 本江 幹朗

### ● 事業概要

我が国の自動車技術研究者で共有可能なエンジン燃焼解析ソフトを開発し同分野の研究におけるCAE活用促進に寄与する。

参考 URL: [https://www.jst.go.jp/sip/event/k01\\_hinoca/index.html](https://www.jst.go.jp/sip/event/k01_hinoca/index.html)

### ● JSS2 利用の理由

大規模並列解析, 大量検証計算

### ● 今年度の成果

新しいIB(Immersed Boundary:埋め込み境界)法の開発により保存性を大幅改善した。

SIP 革新的燃焼技術で開発された新しいサブモデルを組み込み, エンジン形状から直ちに解析を開始可能な燃焼解析ソフト HINOCA を構築した。

量産エンジンの筒内圧力履歴およびサイクル間変動を, 両論混合比および希薄条件で再現した。

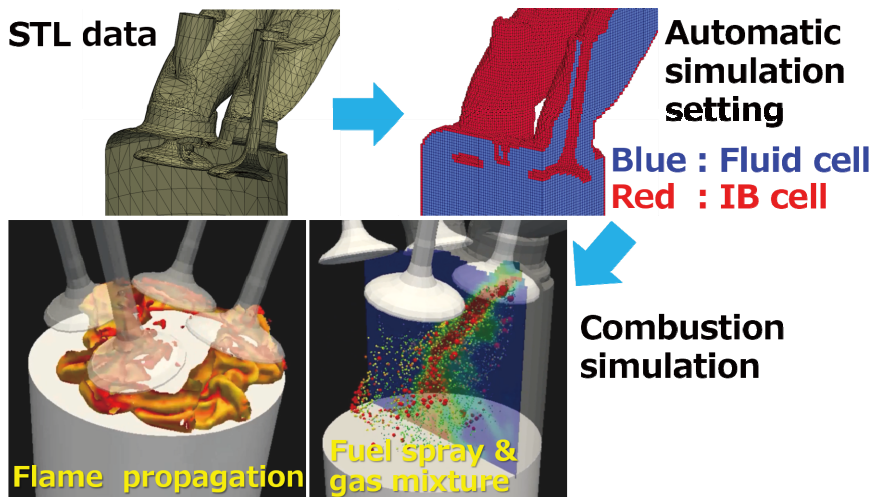


図 1: エンジン形状データからメッシュ作成を経ずに直ちに燃焼計算

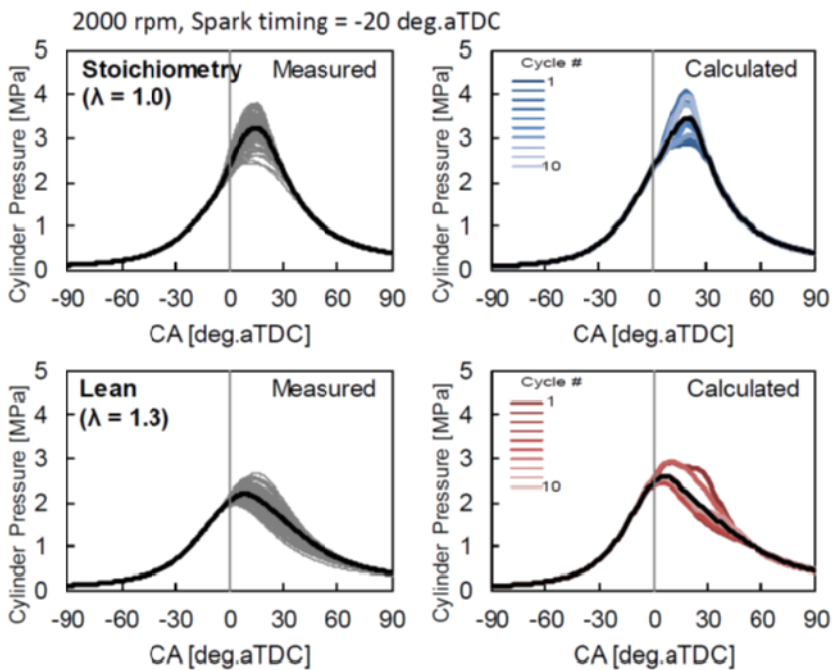


図 2: 量産エンジンの圧力履歴およびサイクル間変動の再現

● 成果の公表

-査読なし論文

溝渕泰寛, 自動車エンジン燃焼解析ソフト HINOCA(火神), 自動車技術 Vol. 72 No. 4(2018)

-口頭発表

神長隆史, 喜久里陽, 周蓓寛, 森井雄飛, 山田健人, 高林徹, 草鹿仁, 安田章悟, 八百寛樹, 菱田学, 南部太介, 溝渕泰寛, 松尾裕一, 火花点火ガソリンエンジンにおける燃焼のサイクル間変動の LES 解

析, 自動車技術会 2018 年春季大会, 2018 年 5 月

川内智詞, 高木正英, ガソリン噴霧及びディーゼル噴霧における分裂モデルの適用性に関する検討, 自動車技術会 2018 年春季大会, 2018 年 5 月

川内智詞, 高木正英, 井手口悟史, 周蓓霓, 草鹿仁, ガソリン噴霧シミュレーションにおける微粒化特性と混合気形成の関係, 自動車技術会 2018 年秋季大会, 2018 年 10 月

堀司, 火炎核から火炎伝播へ至る成長過程のモデリング, 第 56 回燃焼シンポジウム, 2018 年 11 月

堀司, 超希薄燃焼に適した点火モデルの開発, 第 29 回内燃機関シンポジウム, 2018 年 11 月

Taisuke Nambu, Yasuhiro Mizobuchi, Takuhito Kuwabara, Ryohei Kirihara, Applying high-order compact scheme and block-based AMR to Compressible LES flow solver for IC engine, LES4ICE2018, IFPEN/Rueil-Malmaison, France, December, 2018.

## ● JSS2 利用状況

### ● 計算情報

プロセス並列手法	MPI
スレッド並列手法	OpenMP
プロセス並列数	1 - 500
1 ケースあたりの経過時間	500 時間

### ● 利用量

総資源に占める利用割合<sup>※1</sup> (%) : 8.07

内訳

計算資源		
計算システム名	コア時間(コア・h)	資源の利用割合 <sup>※2</sup> (%)
SORA-MA	70,455,231.76	8.63
SORA-PP	355,971.30	2.84
SORA-LM	12.78	0.01
SORA-TPP	0.00	0.00

ファイルシステム資源		
ファイルシステム名	ストレージ割当量(GiB)	資源の利用割合 <sup>※2</sup> (%)
/home	2,139.83	2.21
/data	503,079.69	8.88
/tmp	47,564.70	4.07

アーカイバ資源		
アーカイバシステム名	利用量(TiB)	資源の利用割合※2 (%)
J-SPACE	50.08	1.75

※1 総資源に占める利用割合：3つの資源(計算,ファイルシステム,アーカイバ)の利用割合の加重平均

※2 資源の利用割合：対象資源一年間の総利用量に対する利用割合