

制御チーム 広島大学工学部

尾形 陽一

CAE
グループ

「自動車エンジン燃焼室3次元CFDコアソフトへの
壁面熱伝達サブモデリング群への組み込み」

目的

ガソリンエンジンにおいて冷却損失は全体の約3割程度と大きく、熱効率50%達成にはシリンダ内冷損低減も重要となるが、CFD解析予測においてシリンダ内の燃焼・ピストン運動に伴う非定常・圧縮性・乱流場に対応可能なサブモデルが必要となる。本課題では境界層内測定データに基づく壁面熱伝達モデルを模索、**SIPコアソフト「HINOCA」への組み込み**・冷損低減要素の研究を行う。

研究方法

- (1) 基本3Dオープンソフトを用いた基本/比較サブモデルの定量評価
- (2) ガソリンチームとの連携、実験データとサブモデルとの整合性検証
- (3) SIPコアソフト「HINOCA」での並列計算

進捗状況

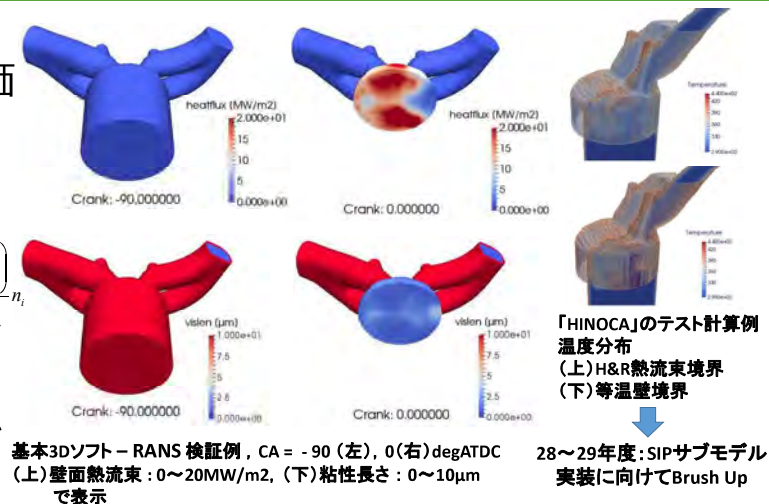
- (1) 基本3Dソフトによる基本サブモデル評価

●サブモデル群の例

$$\text{Han and Reitz(1997)} \quad q_{W(H\&R)} = \frac{\rho u_c C_p T_f \ln\left(\frac{T_f}{T_w}\right) - (2.1y^+ + 33.4) \frac{G\nu}{u_c} n_i}{2.1 \ln y^+ + 2.513} \quad G = \frac{dP}{dt} + q_{comb}$$

$$\text{Rakopoulos(2010)} \quad q_{W(Rakopoulos)} = \frac{\rho u_c C_p T_f \ln\left(\frac{T_f}{T_w}\right) - \left(\frac{dp}{dt} + Q_{Comb}\right) \frac{\nu}{u_c} \left(\frac{y^+ - 40}{0.4767 + Pr^{-1}} + 117.31\right) n_i}{\frac{1}{0.4767} \left[\ln\left(y^+ + \frac{1}{0.4767 Pr}\right) - \ln\left(40 + \frac{1}{0.4767 Pr}\right) \right] + 10.2384} n_i$$

- (2) シリンダ壁面熱流束分布のCFD予測
- (3) HINOCAへの基本サブモデル組込み開始



課題

- (1) 速度、温度境界層のLES (in HINOCA) でのValidation ⇒粘性長さが短い
- (2) 境界層非定常性、壁面衝突の考慮 ⇒28年度内での組み込みを目指す
- (3) 実機シリンダ内流動・熱損失 ⇒ガソリン班計測データとの比較検証が重要な課題

今後の予定

- (1) 基本サブモデルの調査
- (2) 基本3Dソフトによる基本サブモデルの定量評価と検証
- (3) 「HINOCA」へのSIPサブモデル実装
- (4) 計測データとの比較・整合性検証

2014	2015	2016	2017	2018
(1)	(1)(2)	(2)(3)	(3)(4)	