

噴霧燃焼 解析事例

(2ストロークディーゼルエンジン内液滴蒸発解析)

Concentration Heat and Momentum Ltd.

コンセントレーション・ヒート・アンド・モーメンタム・リミテッド 東京支店

(略称: CHAM Japan)



噴霧燃焼解析条件

		NEW_CASE2
計算条件	単位	内径φ 31mm
噴射時間	sec	0.000819
噴射燃料量	mm ³ /st	5.7
噴射穴径(6穴)	mm	0.26
筒内温度	°C	800
噴射角度	°	155
燃料密度	kg/m ³	825.2
燃料温度	°C	40
筒内圧	MPa	4
燃焼室内ガス成分	軽油,都市ガス、O ₂ ,CO ₂ ,H ₂ O,N ₂ (6成分)	
軽油密度	kg/m ³	825.2
軽油温度	°C	40
計算時間(時間間隔数)	s	0~0.002(100)
セル数	個	33×33×51

都市ガス13A成分	Vol%	分子量	質量分率
メタン(CH ₄)	88.9	0.016	0.77625
エタン(C ₂ H ₆)	6.8	0.03	0.11133
プロパン(C ₃ H ₈)	3.1	0.044	0.07444
ブタン(C ₄ H ₁₀)	1.2	0.058	0.03798
	100%		1

都市ガスと空気の空燃比: 1.98

噴霧燃焼解析モデル

- 都市ガス13A#をモデル化、一つ成分にします。



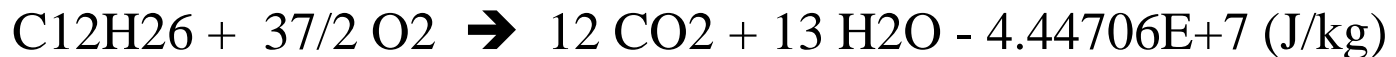
1 : 3.918 : 2.794 : 2.125

平均分子量をとり(0.01837)、物性値は加重平均とします
(GROUNDで説明文を参照)。

燃焼室内初期質量分率は計算で設定:

13A(CH ₄)	酸素	窒素
0.063	0.217	0.720

- 軽油



- 化学種保存式を解く(GROUND)

$\text{C}_{12}\text{H}_{26}$ (VAPO)、 CH_4 、 O_2 、 CO_2 、 H_2O 、 N_2

燃焼モデル

● 反応速度

① 2成分燃料に関するEDDY_BREAK model

$$S_{mfu} = -a * \min(mfu, mox/S) * EP / KE$$

$$S = (mfu1 * s1 + mfu2 * s2) / mox$$

=>適用できない

② Arrhenius model

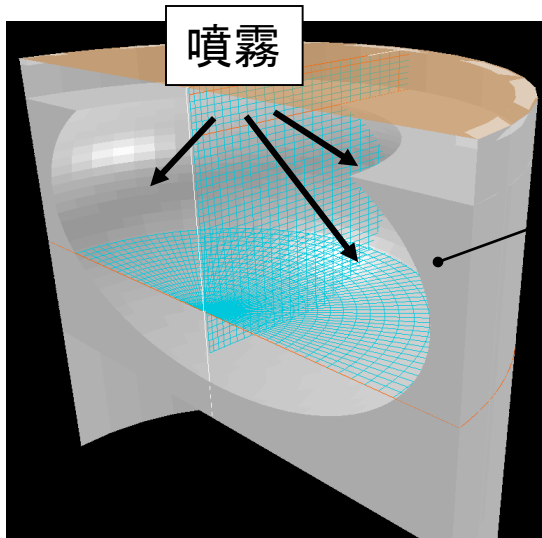
軽油:

$$\dot{\omega}_r = 3.0 \times 10^{11} \exp\left(-\frac{15078}{TEM1}\right) [C_{12}H_{26}]^{0.25} [O_2]^{1.5}$$

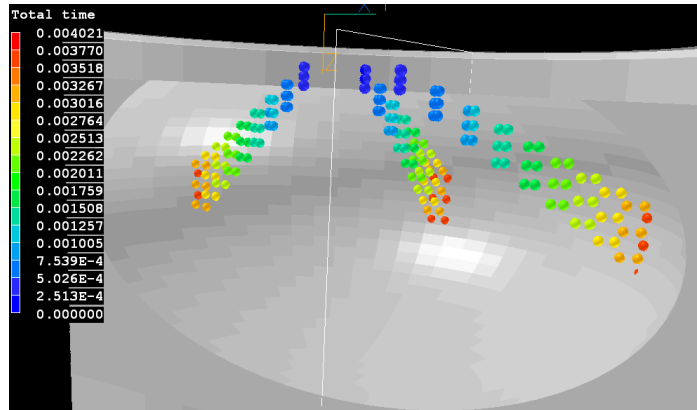
都市ガス:

$$\dot{\omega}_r = 8.3 \times 10^5 \exp\left(-\frac{15078}{TEM1}\right) [CH_4]^{-0.3} [O_2]^{1.3}$$

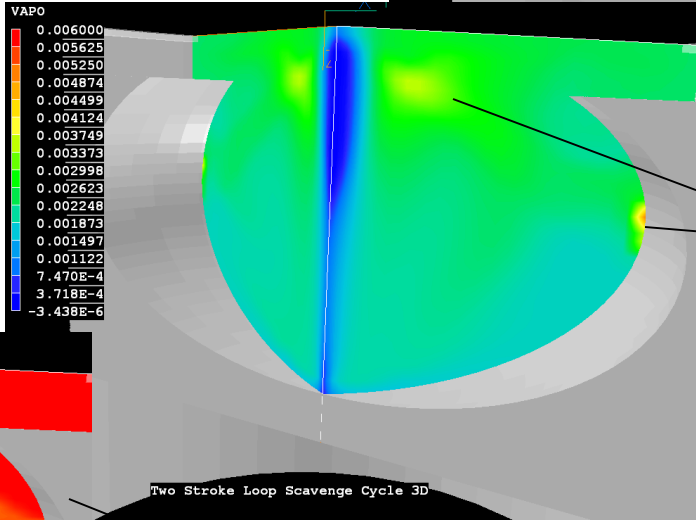
$$\dot{\omega}_r : mol / (cm^3 s), \quad TEM1 : K, \quad [] : mol / cm^3$$



ピストン

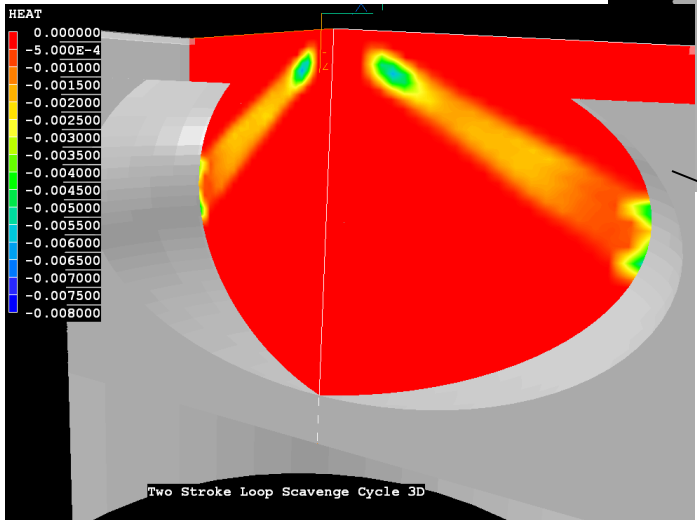


液滴



噴射直後と壁面
付近で蒸発

蒸発量



蒸発熱

蒸発による吸熱