

2024年度 JPECフォーラム

**【8】将来ガソリンエンジンを想定した
合成燃料利用技術の研究開発**

2024年5月14日

国立研究開発法人 産業技術総合研究所

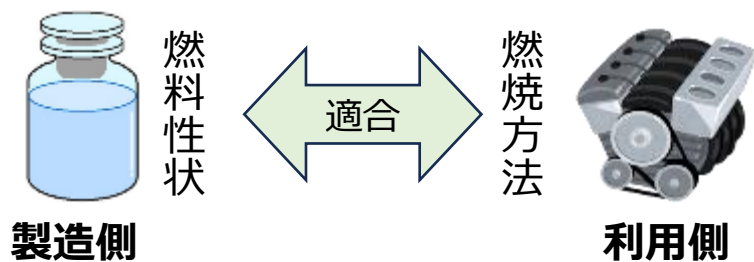
研究開発の概要



将来ガソリンエンジンを想定した合成燃料利用技術の研究開発

◆ 燃料性状と燃焼の最適化技術

- ✓ e-fuelの着火燃焼特性評価（実際に合成された燃料・想定される成分）
- ✓ 燃料合成技術研究に対し、利用技術側から情報をフィードバック
- ✓ e-fuelの燃料性状を活かした燃焼方式の検討



燃焼性状分析装置類



燃料噴霧特性評価装置



着火・燃焼特性
評価装置



燃焼評価用
単気筒エンジン

各種e-fuel燃料性状と噴霧・着火・燃焼特性把握と 将来ガソリン燃焼方式の提案

2023年度までの実施内容



将来ガソリンエンジンを想定した合成燃料利用技術の研究開発

	研究項目	2021	2022	2023	2024
【ガソリン燃焼】 -産業技術 総合研究所 -日本大学 -JPEC	1) 合成燃料の燃料性状評価	燃料性状と各特性のDB化			
	2) 合成燃料の噴霧・着火・燃焼特性評価		合成燃料特性評価		
	3) 将来ガソリン燃焼方式の提案			検討・提案	
	4) 試験エンジンの準備			エンジン製作・納入	
	5) 実機テストエンジンによる検証				将来ガソリン燃焼の確立

◆ 合成燃料の評価

{ 欧州などから入手可能な液体合成燃料
 { 実際に製造した合成燃料



燃料性状・噴霧・着火・燃焼特性把握

{ 燃料性状と各種特性の関係性を
 データベース化

FT合成燃料と含酸素燃料を混合する際のオクタン価向上効果に関して、急速圧縮膨張装置を用いた評価を実施

燃焼の観点から 望ましい燃料性状・特性の提示

◆ 将来ガソリン燃焼提案のための試験エンジン準備

合成燃料と将来ガソリン燃焼技術の組み合わせによる熱効率などの性能向上効果を検証するための単気筒テストエンジンの製作

将来ガソリンエンジンを想定した合成燃料利用技術の研究開発

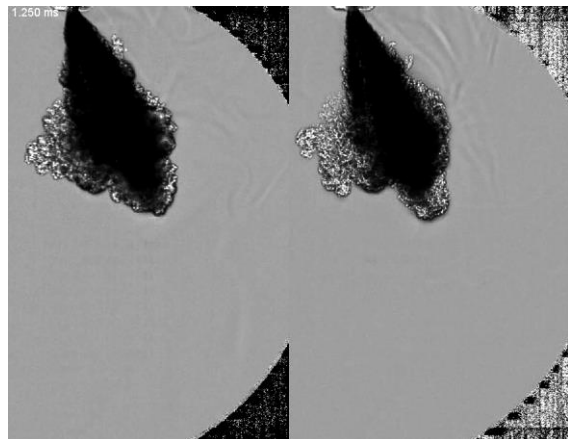
液体合成燃料の噴霧・着火・燃焼特性評価，データベース化

【噴霧特性評価】

評価装置：定容燃焼容器

評価内容：エンジン類似雰囲気条件（温度・圧力または密度）にて噴霧の様子を高速度ビデオカメラで撮影し、以下の項目を解析評価する。

- ・液相/気相噴霧到達距離及び噴霧角度
- ・ノズル出口直後の粒径/速度分布（一次分裂特性の観測@SPring-8）等



Gasoline (150 °C)

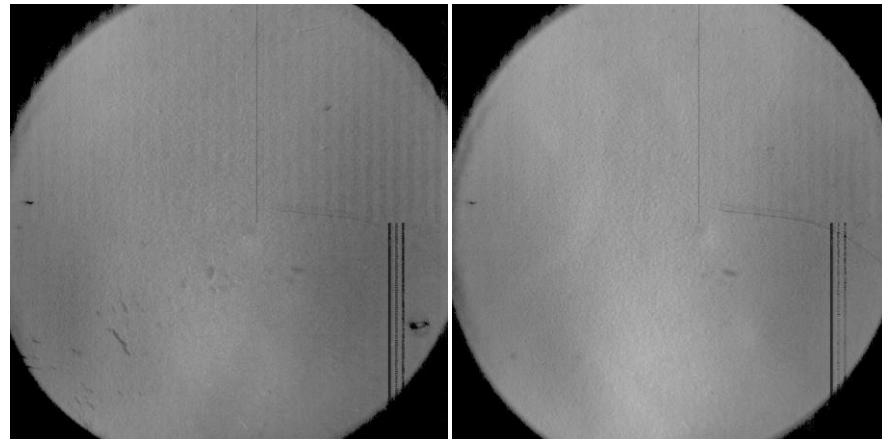
DMC (150 °C)

【着火・燃焼特性評価】

評価装置：急速圧縮膨張装置（RCEM）

評価内容：エンジン類似雰囲気条件（温度、圧力）にて1サイクル分の燃焼を高速度ビデオカメラで撮影し、以下の項目を解析評価する。

- ・最小着火エネルギー、層流燃焼速度Su
- ・マークシュタイン長さLb 等



1-hexene

DMC

DMC : Dimethylcarbonate 炭酸ジメチル

研究開発内容



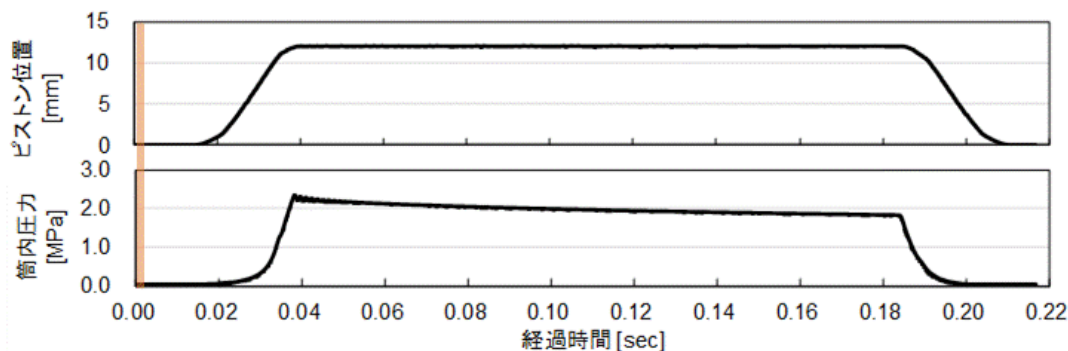
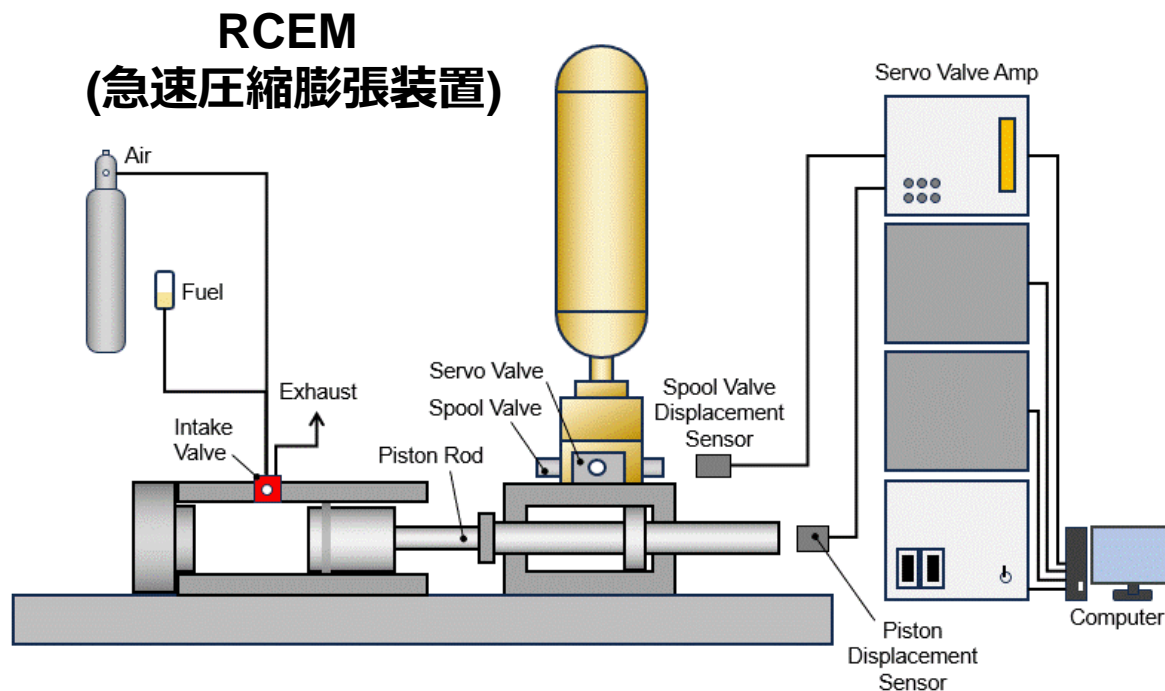
将来ガソリンエンジンを想定した合成燃料利用技術の研究開発

液体合成燃料の着火・燃焼特性評価（オクタン価向上効果など）

ガソリンエンジンの燃料として
重要な要素

- ・耐ノッキング特性
自己着火のしにくさ
⇨ オクタン価
- ・火炎伝播速度
燃焼期間の短さ

少量の燃料で評価をする
ために、右図のRCEM
(急速圧縮膨張装置)
を用いて試験を実施



研究開発内容

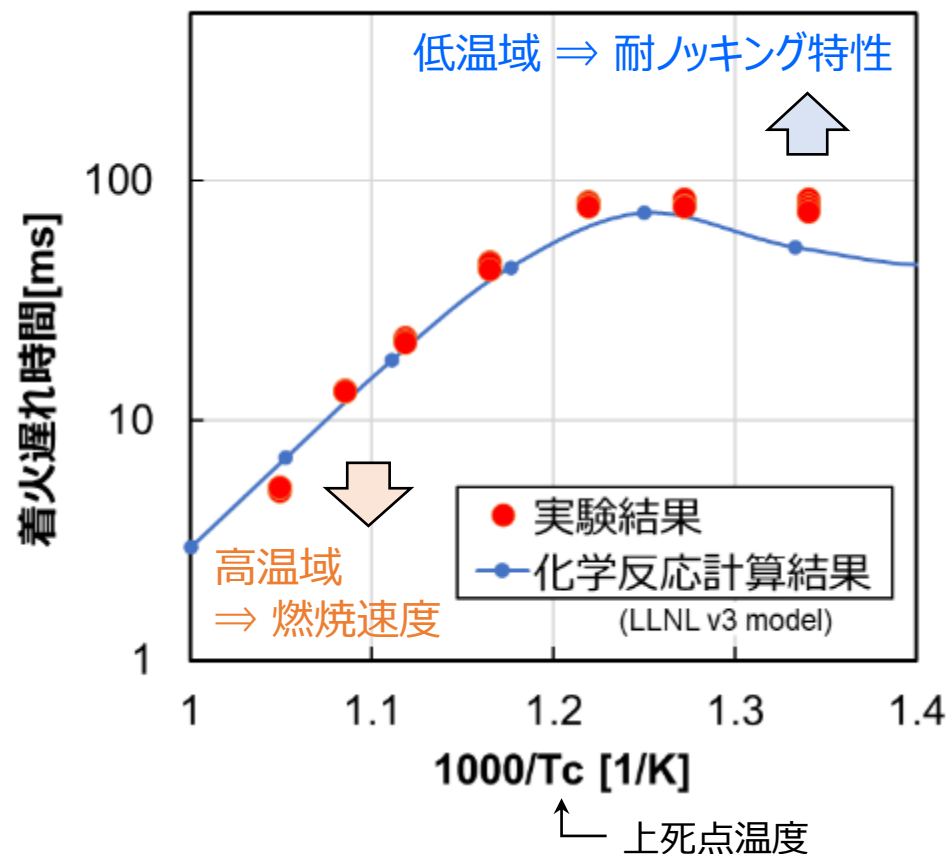
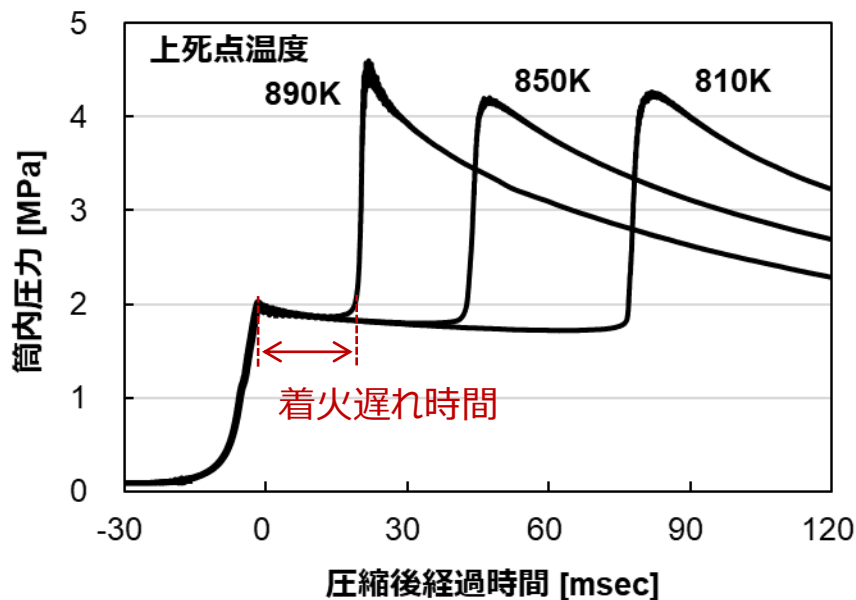


将来ガソリンエンジンを想定した合成燃料利用技術の研究開発

液体合成燃料の着火・燃焼特性評価（オクタン価向上効果など）

燃料：イソオクタン（オクタン価100基準燃料）

当量比：0.5 上死点圧力：2MPa



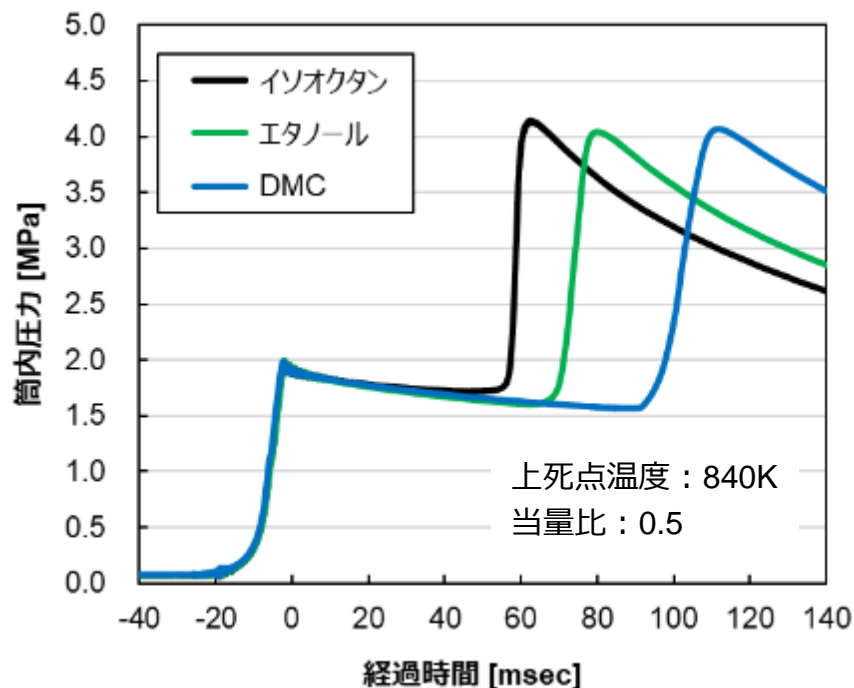
各温度の圧縮着火時の挙動からガソリンエンジン用燃料としての適性を把握

研究開発内容



将来ガソリンエンジンを想定した合成燃料利用技術の研究開発

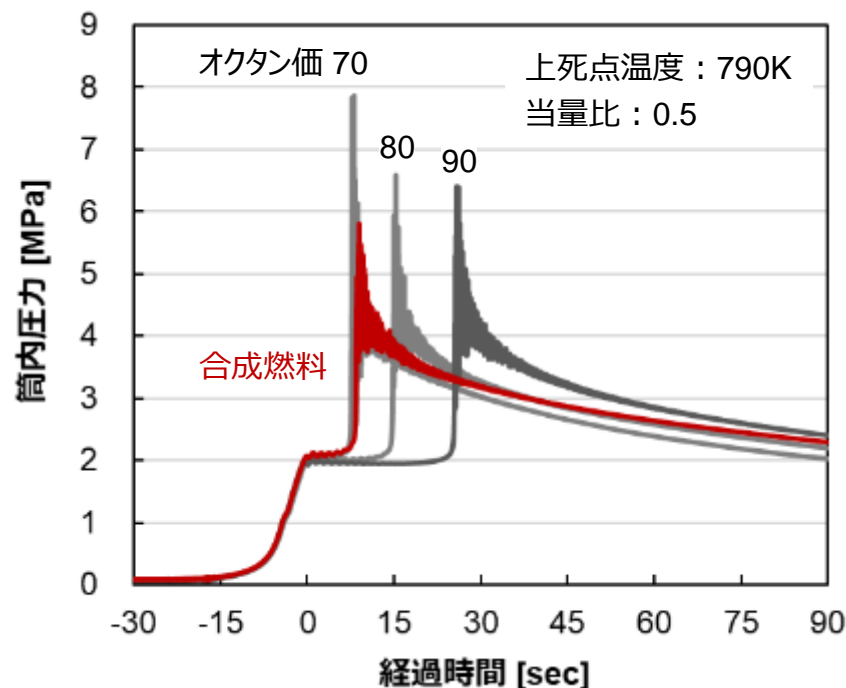
含酸素系燃料の耐ノッキング性確認



オクタン価100のイソオクタンに対して、
長い着火遅れ時間 ⇒ 高い耐ノッキング性を確認

混合時の挙動も含めて詳細解析を実施

合成燃料の耐ノッキング性確認



オクタン価の基準燃料PRF（ヘプタン+イソオクタン）
の着火性と比較することで、ある条件下での
耐ノッキング特性の把握が可能

合成燃料と混合するオクタン価向上剤の評価

2024年度実施計画



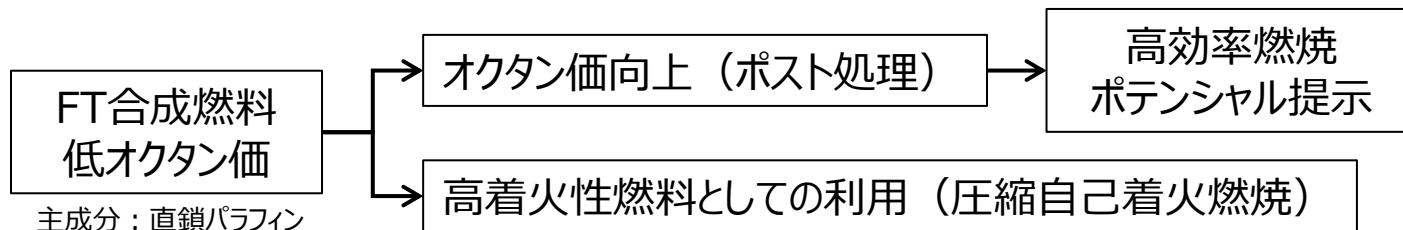
将来ガソリンエンジンを想定した合成燃料利用技術の研究開発

■ 取組み方針

設計・製作したテストエンジンを用いて性能試験を実施し、10kW級一貫製造ベンチ試験機のFT合成燃料も含めた合成燃料などと将来燃焼技術の組み合わせによる熱効率や排出ガス性能向上効果を検証する。

■ 具体的実施内容

ガソリン系燃料の主要な特性である耐ノッキング特性(オクタン価)・燃焼速度の実際のエンジン性能への寄与度と性能向上効果の検証



	研究項目	2021	2022	2023	2024
【ガソリン燃焼】 -産業技術 総合研究所 -日本大学 -JPEC	1) 合成燃料の燃料性状評価	燃料性状と各特性のDB化			
	2) 合成燃料の噴霧・着火・燃焼特性評価		合成燃料特性評価		
	3) 将来ガソリン燃焼方式の提案			検討・提案	
	4) 試験エンジンの準備			エンジン製作・納入	
	5) 実機テストエンジンによる検証				将来ガソリン燃焼の確立

本発表内容は、国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO*）からの委託事業によるものです。関係各位に感謝の意を表します。

*New Energy and Industrial Technology Development Organization