# JPECレポート No.230301

2023年3月

石油基盤技術研究所 合成燃料研究室

## 液体合成燃料の自動車用燃料への利用に向けた取り組み

- ◇ 温室効果ガスの排出削減及び新たな資源の確保という2つの課題解決を両立させる技術として、 CO2を原料とした液体合成燃料が期待されている。
- ◇JPECは関係機関と連携して、2021年より新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の研究開発事業として、再エネを利用した合成ガス製造と液体化石燃料に最も親和性が高いフィッシャー・トロプシュ (FT) 合成を組み合せた「液体合成燃料─貫製造プロセスに関する技術開発」と「液体合成燃料の利用技術に関する研究開発」を開始した。
- ◇本レポートでは、NEDO研究開発事業として液体合成燃料の自動車用燃料への利用に向けた取り組みの成果を紹介する。

## 1.. はじめに

温室効果ガス(GHG)の排出を全体としてゼロにするカーボンニュートラル(CN)の実現が喫緊の課題となっている。
CO2と再生可能エネルギー由来電力等から得られるグリーンH2
を原料とした合成燃料は、GHG排出削減への貢献が期待されており、欧米を中心として技術開発・実証事業が広がりつつある。

- 1. はじめに
- 2. CO2から液体燃料合成の取り組み
- 3. 液体合成燃料について
- 4. 液体合成燃料の利用技術に関する 研究開発
- 5.まとめと今後の取り組み

日本では、合成燃料について、2021年6月に策定された「2050

年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」において、⑤自動車・蓄電池産業の中に燃料の CN 化が重点技術として取り上げられており、今後 10 年で集中的に、既存技術(逆シフト反応+FT 合成プロセス)の高効率化や製造設備の設計開発に加え、革新的新規技術・プロセス(共電解、Direct-FT 等)の開発を実施し、2030 年までに高効率かつ大規模な製造技術を確立・2030 年代に導入拡大・コスト低減を行い、2040 年までの自立商用化を目指すとされている。2022 年 9 月には、合成燃料の商用化に向けた、技術面・価格面の課題に加えて、認知度向上のための国内外への発信や、サプライチェーンの構築、CO2削減効果を評価する仕組みの整備等の課題に対応するために「合成燃料(efuel)の導入促進に向けた官民協議会」が設立され、協議会の下に設置された商用化推進 WG、環境整備 WG で検討された結果は総合資源エネルギー調査会等にも共有され、必要な政策の検討に繋げるとされているり。

2040年時点のハイブリッドを含むエンジン搭載車は、販売ベースで84% (IEA 分析)を占めるとの予測もあり2、自動車のCNを目指す上で液体化石燃料の代替となる、液体合成燃料の早期市場投入が求められている。

#### 2.. CO2から液体燃料合成の取り組み

一般財団法人石油エネルギー技術センター(JPEC)では、現在、産官学の7機関と連携する形で、「次世代FT(フィッシャー・トロプシュ)反応の研究開発」及び「再エネ由来電力を利用した液体合成燃料製造プロセスの研究開発」の2テーマからなる研究開発事業を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)の委託事業として実施している。

工場等から回収した CO₂を原料に、再工ネ由来の電力や水素と合成技術を組み合わせて液体燃料を製造し、各種の輸送機器で利用するというものであり、前者は CO₂を含む合成ガスから一段で効率良く、FT 反応を行う技術や、生成物の選択性制御技術、そして実用化に関する研究開発である。 JPEC は、産業技術総合研究所と連携し、後者の再工ネ由来電力を利用した CO₂からの合成ガス製造、液体化石燃料と最も親和性が高い FT 合成を組み合わせた液体合成燃料一貫製造プロセス技術及び液体合成燃料の利用技術の研究開発を担当している。

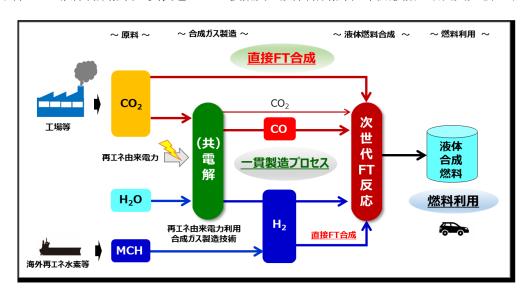


図1 CO2からの液体合成燃料製造一貫製造プロセス技術開発及び燃料利用技術の研究

#### 3.. 液体合成燃料について

「液体合成燃料の自動車用燃料への利用に向けた取り組み」の紹介に際して、液体合成燃料について述べる。

#### 3.1 合成燃料とは

2021年4月に経済産業省から公開された合成燃料研究会中間とりまとめずにおいて、 $CO_2$ と  $H_2$ を合成して製造される燃料を合成燃料と定義されている。合成メタンのような気体合成燃料と、FT 合成反応によって製造される炭化水素の混合物(人口的な原油)やメタノール合成から得られる液体合成燃料に大別される。なお、再エネ由来の水素を用いたものは、efuell と呼ばれる。また、メタノールを原料にして、MtG (Methanoll to Gasoline) プロセスによるガソリンへの転換や含酸素化合物(DMC、OME 他)への転換に関する技術開発も行われている。

以下、いくつかの液体合成燃料に関して製造方法も含めて紹介する。

#### 3. 2 FT 合成燃料

FT 合成とは合成ガス (CO、H<sub>2</sub>) から長鎖の炭化水素を製造する技術であり、戦前には石炭から大量の人造石油の製造に利用された。近年は天然ガスを原料とした GTL (Gas to liquids) の製造にも活用されている。FT 合成は、ガソリン、ジェット燃料、灯油、軽油、重油といった、幅広い液体燃料を製造できることが大きな特徴である。重質なワックス分などが副生するといった課題もあるが、原油から炭化水素を生産することの代替としては、現状のエネルギーインフラの形態を利用できるといった点で非常に有効な手段である。

反応機構の概要を図 2 に示す。金属触媒のナノ粒子上において、解離した一酸化炭素がカルベンとなり、直線形に連鎖し、長鎖のノルマルパラフィン系の炭化水素となっていく。この際、メタンの副生を抑制し、連鎖成長を制御することで、ワックスではなく液体燃料の収率向上を目指した FT 合成の技術開発が期待されている。

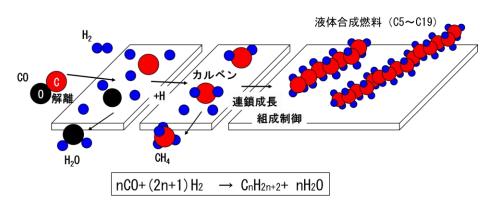


図2 FT合成による液体合成燃料製造のイメージ

#### 3.3 メタノールを原料とした合成燃料

MtG プロセスは 1980 年代半ばに Exxon Mobile 社により開発され、工業化された。ガソリン相当の沸点を有する不飽和炭化水素や芳香族成分に富むため高品質なガソリン留分が得られる。一方で、ジェット燃料や軽油留分を生産するには、オリゴメリゼーション反応等による組成制御といった新たな技術開発が必要となる。

近年の輸送用燃料の CN 化の動きを受けて、HIF Global、独 Siemens Energy、Porsche、# Enel Green Power が中心となって、チリで実施している Haru Oni Project に注目が高まっている。大気から  $CO_2$ を回収し、電解技術と MtG 技術を組み合わせて CN 燃料を製造するというものである。

次に、メタノールから転換できる含酸素化合物は種々あるが、ここではガソリンや軽油への利用が検討されている DMC (Dimethyl Carbonate) と OME (Oxymethylene Ether) を紹介する。

DMC は、現在は、主にポリカーボネートの原料として使用されている。ホスゲン法、UBE プロセス、エチレンカーボネート法等の種々の方法で合成が可能であるが、メタノールと  $CO_2$ の反応によっても合成可能であり(式 1)、沸点もガソリン相当(約  $90^{\circ}$ C)であることから、ガソリンエンジンへの利用の可能性について欧州を中心に研究開発が行われている。ただし、 $CO_2$  の活性化や触媒活性の低下等といった製造面での課題もある。

## 2CH<sub>3</sub>OH+CO<sub>2</sub>→(CH<sub>3</sub>O)<sub>2</sub>CO+H<sub>2</sub>O (式 1)

OME は、メタノールを原料として合成が可能である。合成方法により製造効率や副生物の生成等の 違いもあるが、近年はメタノールとホルムアルデヒドからの合成方法の研究開発が主流となっている。 水層に溶解した OME の抽出等にエネルギーが必要であり、製造効率の向上も課題の一つである。

Oxymethylene 基の数によって特性は異なるが、OME3、OME4、OME5 は概ね灯軽油相当の沸点であり、着火性も高いとされていることからディーゼルエンジンへの利用について研究開発が行われている。

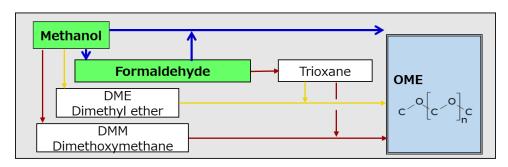


図3 メタノールからの OME 合成フロー

## 3. 4 バイオマスを原料とした液体燃料

多様の液体バイオ燃料の研究開発が行われ、一部は既に市場に導入されている。

ディーゼル用燃料としては、油脂をメチルエステル化して得られる FAME (Fatty acid methyl ester、脂肪酸メチルエステル) が海外では軽油に混合して利用されているが、高濃度で混合した場合、自動車での利用時に問題を起こすことが報告されており 6、軽油への混合量には上限が設けられている。

HVO (Hydrotreated vegetable oil、水素化植物油) は、植物油脂を水素化処理することで得られるパラフィン系燃料である。FAME とは異なり、分子内に二重結合を含まないこと、低級脂肪酸等の不純物を含まないこと等から自動車利用時の課題も少なく、ディーゼル燃料としても利用されている。フィンランドの Neste 社は古くから HVO の製造に着手し、フィンランドの Porvoo 製油所やオランダのRotterdam 製油所で製造を行い、スタンドでの販売も行っている(図 4)。

なお、欧州では自動車用のパラフィン系ディーゼル合成燃料用の規格として、EN 15940 (Automotive fuels-Paraffinic diesel fuel from synthesis or hydrotreatment) が設定されている。自動車用軽油 規格 EN590 (Automotive fuels-Diesel) と比較して異なる項目の例を表 1 に示した。スタンドの GTL や HVO の給油機や、これらの燃料に適合した車両の給油口には XTL のラベルが添付され、ユーザーの利便性が図られている(図 4)。

ガソリン用燃料では、木質残渣や農業残渣等から生成されるバイオエタノールを原料とした EtG (Ethanol to gasoline) の製造技術及び内燃機関での利用技術に関する研究が行われている 7。 EtG にバイオエタノールを混合した3種の CN 燃料では、化石燃料由来の既存のガソリンと同様なエンジン性能を達成し、かつ、GHG 排出の削減に貢献可能であることが示されている。英国では2021年9月から一部のガソリンスタンドで既存のガソリンに混合して販売されている。

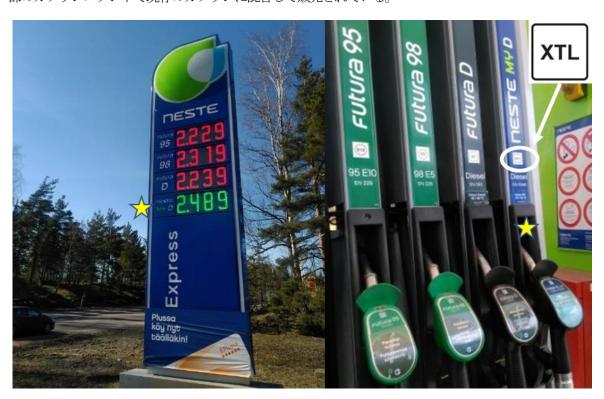


図4 スタンド (フィンランド) における HVO 販売状況 (写真中の★)

表1 パラフィン系ディーゼル合成燃料規格 EN 15940 (一部の項目を抜粋)

Davanatav	Limit	EN 15940 Class A	EN590
Parameter	Unit	EN 15940 Class A 2019-10 ≥70.0 765.0-800.0 ≤1.1	2022-05
Cetane number	_	≥70.0	≥51.0
Density at 15℃	kg/m <sup>3</sup>	765.0-800.0	820.0-845.0
Total aromatic content	% (m/m)	≦1.1	_
Polycyclic aromatic content	%(m/m)	_	≦8.0

#### 4.. 液体合成燃料の利用技術に関する研究開発

## 4. 1 研究開発の概要

液体合成燃料の利用技術は、将来的に自動車等の輸送機器で CN な液体合成燃料を利用し、GHG の大幅な排出削減に貢献するために、極めて重要である。また、既存のサプライチェーンを活用して供給することができれば、新規インフラ構築のための投資の抑制が可能となりコストの低減にもつながる。

図 5 に液体合成燃料を自動車等の内燃機関で利用するための研究開発の概要を示す。本事業で合成する FT 合成燃料に加え、3.で述べた各種液体合成燃料を国内外から調達し、燃料性状の特徴、規格への適合性や燃焼特性を把握し、既存のエンジンやインフラへの適合性を確認する。加えて、将来の燃焼技術との組合せによりエンジン性能向上のポテンシャルを検討し、将来的な燃料品質の方向性を提示していくことを目的としている。



図5 液体合成燃料の利用技術に関する研究概要

## 4. 2 合成燃料の調達

まずは、本事業で製造する FT 合成燃料に先行して、欧州を中心に市場で販売されている合成燃料や研究開発されている合成燃料を調達した。ガソリン系では G40、EtG、DMC、MeFo(Methyl formate)、Methanol、Ethanol の6種を、ディーゼル系では R33、HVO、GTL、OME の4種を調達した。G40 は欧州 E10 ガソリンに MtG(Methanol to gasoline)を 30vol.%程度混合した燃料であり、R33 は欧州 B7 軽油にパラフィン系燃料(GTL、HVO等)を 26vol.%程度混合した合成燃料の混合燃料である。OME は Oxymethylene 基の数が異なる OME3、OME4、OME5 をそれぞれ調達し、OME 合成時の大よその含有率 631 に混合した。

## 4. 3 合成燃料の性状把握

調達した各種燃料に関して、JIS 規格項目(K2202 自動車ガソリン、K2204 軽油)や市場での利用を 想定した際に留意が必要な品質項目の分析を行った。分析結果の例を表 2、表 3 に示す。国内市販燃料 の性状例も示した。

#### (ガソリン系燃料の性状)

#### · 炭化水素系

G40: 概ね市販ガソリンに近い燃料性状で、オクタン価 RON や密度はハイオクガソリン相当であった。また、イソパラフィンが多かった。

EtG:密度が高く、50%及び90%留出温度が高かった。また、芳香族やナフテンが多かった。エタノールの脱水、環化という製造方法に起因すると想定される。

#### · 含酸素系 DMC、MeFo、Methanol、Ethanol

多くの項目で市販ガソリンと大きく異なった。いずれの化合物も RON や密度は高く、発熱量は低かった。蒸気圧は、MeFo は高く、DMC は低かった。

市販レギュラー 分析項目 単位 G40 EtG DMC MeFo Methanol Ethanol か ソリン 92.2 107.3 オクタン価RON 90.4 101.9  $121 \times 1$ 112%2 111\*3 0.768 0.796 0.794 密度@15℃ g/cm<sup>3</sup> 0.733 0.753 1.076 0.978 10%留出温度  $^{\circ}$ 52.5 58.5 58.5 89.0 31.5 64.0 78.0 50%留出温度  $^{\circ}$ 91.5 105.5 126.5 89.5 31.5 64.0 78.0 90%留出温度  $^{\circ}$ 149.0 78.0 162.0 179.0 89.5 31.5 64.0 蒸留終点  $^{\circ}$ 187.0 177.5 207.0 90.5 32.5 64.5 83.0 蒸気圧 kPa 63.3 54.7 47.8 13.5 128.2 31.8 15.7 2 未洗ガム mg/100mL 3 3 0 0 0 0 29.6 31.3 40.4 芳香族分 mass% n-パラフィン 15.0 3.9 9.7 mass% 42.1 49.9 i-パラフィン mass% 35.6 オレフィン分 mass% 9.2 2.4 4.4 \_ \_ ナフテン分 4.1 9.9 mass% 2.8 0.0005 0.0002 < 0.0001 <0.0001 硫黄分 < 0.0001 < 0.0001 < 0.0001 mass% 真発熱量 MJ/L 33.0 21.0 31.6 31.1 15.8 14.6 16.0 酸化安定度 > 1440 > 1440 220 > 1440 > 1440 > 1440 > 1440 min

表2 ガソリン系液体合成燃料の燃料性状

※1,※2 試験に基づく推定値、※3 文献値

## (ディーゼル系燃料の性状)

## • 炭化水素系

R33: 概ね市販2号軽油と同様の性状であった。なお、曇り点、目詰まり点、流動点は低く、国内3号軽油、特3号軽油相当の優れた低温性能を有していた。また、FAMEを7%程度含んでいた。

GTL: セタン価やセタン指数が高かった。また、曇り点、目詰まり点、流動点が低く、優れた低温性能を有していた。蒸留性状は市販 2 号軽油相当であったが、密度は低かった。なお、組成は、ほぼ全量が飽和分であった(その内、約9割がノルマルパラフィン)。

HVO: GTL よりもセタン価やセタン指数が高く、曇り点、目詰まり点、流動点が低かった。沸点範囲が狭かった(10%温度が高く、90%温度が低い)。原料が炭素数 C16、C18 の油脂であるためである。GTL と同様にほぼ全量が飽和分であった(その内、約9割がノルマルパラフィン)。

#### • 含酸素系

OME: 市販2号軽油や炭化水素系3種の燃料と性状が大きく異なった。密度が高く、動粘度が低かった。単品でのセタン価は市販2号軽油と概ね同等であったが、セタン指数は適用が困難であった。また、単品での低温性能は良好であった。なお、44で後述するが、セタン価や低温性能は単品と軽油混合時で性能が異なった。蒸留性状は2号軽油の10%留出温度より低かった。

また、低級脂肪酸(ギ酸+酢酸+プロピオン酸)が FAME 混合軽油の品確法規格の 0.0030mass%を大幅に超えていたが、他メーカーの製造品は規格以下であった。 OME 合成時の 精製度の違いが原因と推定される。

37.9 / 1 C/2/1/(1/14-17/2/2/(1/14-17/2/2/(1/14-17/2/(1/14-17/2/2/2/2/2/2/2/2/2/2/2/2/2/2/2/2/2/2/2					
単位	市販2号 軽油	R33	GTL	HVO	OME
	59.7	57.4	68.4	73.5	57.3
	60.0	58.7	82.9	92.2	0.7
g/cm <sup>3</sup>	0.826	0.822	0.779	0.780	1.055
mm²/s	3.842	3.163	3.271	3.556	1.223
$^{\circ}$	217.0	205.5	229.0	256.5	160.5
$^{\circ}$	283.0	272.0	264.0	279.0	171.0
$^{\circ}$	335.5	324.5	312.5	292	210.5
℃	-3	-10	-20	-34	-38
$^{\circ}$	-10	-26	-19	-35	<-35
${\mathbb C}$	-15.0	-30.0	-37.5	-47.5	-37.5
vol%	18.5	19.8 <sub>*3</sub>	0.3	1.6	-
vol%	81.5	=	99.7	98.4	-
vol%	0	=	0	0	-
mass%	0.0007	0.0007	<0.0001	<0.0001	<0.0001
MJ/L	35.8	35.3	34.3	34.8	19.6
min	102	184	351	105	-
μm	285	195	353	382	489
massppm	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	739
	単位  g/cm³ mm²/s  ℃ ℃ ℃ ℃ へいので いののので ののので ののので ののので ののので のので	単位 市販2号 軽油 59.7 60.0 g/cm³ 0.826 mm²/s 3.842 ℃ 217.0 ℃ 283.0 ℃ 335.5 ℃ -3 ℃ -10 ℃ -15.0 vol% 18.5 vol% 81.5 vol% 0 mass% 0.0007 MJ/L 35.8 min 102 μm 285	単位	単位 市販2号 R33 GTL  59.7 57.4 68.4  60.0 58.7 82.9  g/cm³ 0.826 0.822 0.779  mm²/s 3.842 3.163 3.271  ℃ 217.0 205.5 229.0  ℃ 283.0 272.0 264.0  ℃ 335.5 324.5 312.5  ℃ -10 -26 -19  ℃ -15.0 -30.0 -37.5  vol% 18.5 19.8 <sub>※3</sub> 0.3  vol% 81.5 - 99.7  vol% 0 - 0  mass% 0.0007 0.0007 <0.0001  MJ/L 35.8 35.3 34.3  min 102 184 351	単位 市販2号 R33 GTL HVO 59.7 57.4 68.4 73.5 60.0 58.7 82.9 92.2 g/cm³ 0.826 0.822 0.779 0.780 mm²/s 3.842 3.163 3.271 3.556 ℃ 217.0 205.5 229.0 256.5 ℃ 283.0 272.0 264.0 279.0 ℃ 335.5 324.5 312.5 292 ℃ -3 -10 -20 -34 ℃ -10 -26 -19 -35 ℃ 15.0 -30.0 -37.5 -47.5 vol% 18.5 19.8 <sub>※3</sub> 0.3 1.6 vol% 81.5 - 99.7 98.4 vol% 0 - 0 0 mass% 0.0007 0.0007 <0.0001 <0.0001 MJ/L 35.8 35.3 34.3 34.8 min 102 184 351 105 μm 285 195 353 382

表3 ディーゼル系液体合成燃料の燃料性状

※3 IP法による測定、mass%

#### 4. 4 市場燃料と混合時の規格適合性

合成燃料の市場導入開始時は既存燃料との混合利用が予想される。そのため、各種燃料と市販のレギュラーガソリンや2号軽油と混合した際のJIS規格への適合性を確認した。結果を表 4、5に示す。その結果、ガソリン系及びディーゼル系とも、炭化水素系燃料は概ね規格に適合(表中の○)した。一方で、含酸素系燃料は多くの規格項目に抵触(表中の×)し、注意が必要である。

表4 市販ガソリン燃料に混合した際の規格(JISK2202)への適合性

項目	炭化水素系	含酸素系			
	EtG	DMC	MeFo	Methanol	Ethanol
オクタン価 RON	0	向上	向上	(向上)	向上
密度@15℃	0	>15 ×	>20 ×	>80 ×	>80 ×
10%留出温度	0	>60 ×	0	0	>80 ×
50%留出温度	>60 ×	0	>20 ×	>20 ×	10∼40 ×
90%留出温度	0	注意	注意	注意	注意
蒸気圧	0	>70 ×	>1 ×	1∼80 ×,	3∼30 ×,
(夏季用)	)	/ / / /	<b>/1</b>	>90 ×	>75 ×

表中の数値は混合比、vol%

表 5 市販 2 号軽油に混合した際の規格 (JISK 2204) への適合性

	炭化对	含酸素系	
	GTL HVO		OME
セタン価	向上	向上	向上
密度@15℃	0	0	>20 ×
動粘度@30℃	0	0	>20 ×
曇り点	良化	良化	注意
目詰まり点	良化	良化	>50 ×
流動点	0	0	0

表中の数値は混合比、vol%

以下、市販燃料に混合した際の性状変化の一例を示す。

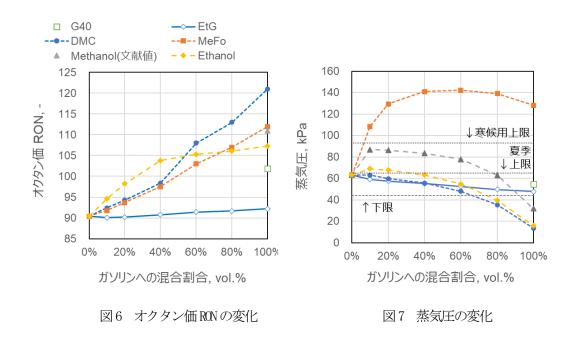
(市販レギュラーガソリンとの混合時)

・オクタン価 RON (図 6)

いずれの燃料も RON が向上した。特に含酸素化合物の DMC、MeFo、Ethanol は少量混合でも RON が大きく向上し、オクタンブースター効果があることがわかった。

· 蒸気圧 (図 7)

EtG と DMC は概ね直線的に低下した。EtG は規格内であったが、DMC は 70%以上で下限以下となった。MeFo、Methanol、Ethanol は極大点を持つ特異な変化を示した。少量混合で蒸気圧が上昇し夏季上限を超え、混合割合の増加で蒸気圧が低下した。特に MeFo は極少量の混合でも夏季上限に抵触した。蒸気圧は自動車の始動性や運転性に影響を及ぼすことから、注意が必要である。



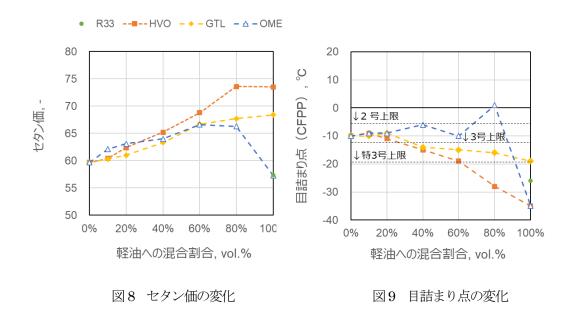
#### (市販2号軽油と混合時)

#### ・セタン価 (図8)

HVO、GTLの混合によりセタン価が向上した。OME 単品は市販軽油と同程度のセタン価であったが、軽油と混合した場合、それぞれのセタン価より高くなる(上に凸)という特異な変化を示した。

## ・目詰まり点 CFPP (図 9)

HVO、GTL の混合により低下(良化)した。一方で、OME 混合時は上昇(悪化)し、極大点を持つ特異な変化を示した。2 号軽油の上限(-5C)を超えたことから、注意が必要である。



10

#### 5. まとめと今後の取り組み

CO<sub>2</sub> および再エネ水素からの合成が研究されている液体燃料を国内外から調達・性状分析を行い、その特徴を把握した。また、国内市販燃料に混合した際の性状変化や現行燃料規格への適合性を確認した。

- (1) 今回調達した炭化水素系燃料はガソリン系、ディーゼル系とも現在の燃料規格に適合した。ディーゼル系燃料の HVO と GTL はセタン価が向上したことから、将来燃焼技術との組合せによりエンジン性能が向上する可能性があることを把握した。、また、低温性能も良化した。
- (2) 今回調達した含酸素系燃料はガソリン系、ディーゼル系とも少量混合で多くの項目で規格に抵触し、既存のエンジンやインフラに影響を及ぼす可能性があることがわかった。一方で、オクタン価やセタン価が向上し、将来燃焼技術との組合せでエンジン性能向上の可能性もあることから、エンジンやインフラに悪影響を及ぼさない利用の方法(濃度レベル、添加剤活用等)について把握していくことが重要である。
- (3) 欧州では合成燃料の設定や対応車の導入等、合成燃料の市場導入に向けた取り組みが進みつつある。一方で、原料や製造方法の変化により燃料品質等も変化する可能性があることから、継続して海外で販売されている合成燃料を調達し、品質調査を行う。

JPEC 石油基盤技術研究所では、2022 年後半に FT 反応装置を導入し、液体合成燃料一貫製造プロセスの実証機用の反応器設計データ採取や合成油の品質評価を開始した。 FT 合成粗油を分画して得られたガソリン留分や軽油留分は、自動車用燃料として利用する際の課題があるものの、期待もできることが第一段階として確認できた(図 10)。 長所を生かしながら、本事業で研究開発が行われている、炭化水素の選択性制御及び分解・改質機能を有する革新的 FT 触媒技術や必要最小限のエネルギーで燃料規格に適合する製品へ転換するポスト処理技術も活用して課題の解決を目指していく。

JPEC も各業界の専門家とも連携しながら研究開発を行い、液体合成燃料を早期に自動車用燃料として普及させていくために貢献していきたい。



図 10 2kW級 FT ベンチの外観と FT 合成油

#### 謝辞

本投稿に関する成果は、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。この場をお借りしまして関係各位に感謝の意を表します。

#### (参考文献)

1)「合成燃料 (efuel) の導入促進に向けた官民協議会」

https://www.meti.go.jp/shingikai/energy environment/e fuel/index.html

2)「エンジン車でも脱炭素?グリーンな液体燃料「合成燃料」とは」

https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/gosei nenryo.html

3)「CO2からの液体合成燃料一貫製造プロセス技術の研究開発に着手」

https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5\_101410.html

4)「合成燃料研究会 中間取りまとめ」

https://www.meti.go.jp/shingikai/energy\_environment/gosei\_nenryo/20210422\_report.html

#### 5)Haru Oni

https://www.haruoni.com/#/en

6)「JATOP第二回成果発表会ディーゼル車バイオ燃料WG」

https://www.pecj.or.jp/japanese/jcap/jatop/pdf02/004.pdf

7) [The Opportunity for Sustainable Fuels in High performance Engines]

https://coryton.com/lab/articles/the-opportunity-for-sustainable-fuels-in-high-performance-engines/

#### (問い合わせ先)

一般財団法人石油エネルギー技術センター 石油基盤技術研究所 jrepo-40pecj.or.jp

本調査は、一般財団法人石油エネルギー技術センター(JPPC)が資源エネルギー庁からの委託により 実施しているものです。無断電載、複製を禁止します。

Copyright 2023 Japan Petroleum Energy Centerall rights reserved