

2025年度 JPECフォーラム

## 【13】合成燃料の燃料性状の特徴把握

2025年5月13日

JPEC 合成燃料技術開発本部

# 1. 燃料利用研究の概要

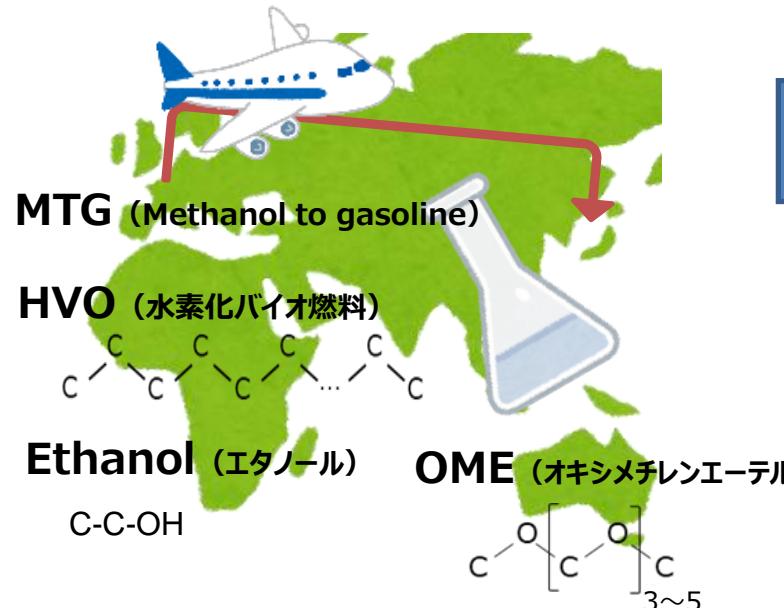
- ◆ 国内外の次世代燃料（合成燃料、バイオ燃料）の品質や燃焼特性の把握
- ◆ FT合成粗油のポスト処理による燃料規格適合化
- ◆ 自動車燃料としての利用価値を高めるための課題の把握と対応案の提示

例)

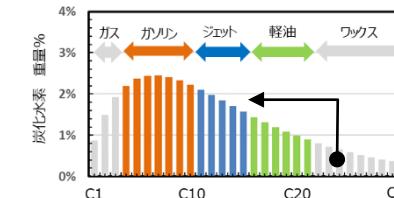
FT合成粗油  
FTガソリン  
FT軽油



## 次世代燃料の入手

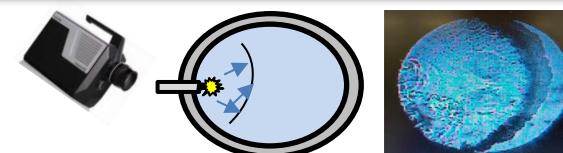


## 燃料品質の特徴把握 FT合成粗油のポスト処理技術



燃料性状、規格適合性 ワックスの燃料油転換  
JPEC、コスモ石油

## 将来ガソリン燃焼への利用技術 将来ディーゼル燃焼への利用技術



噴霧・蒸発 → 点火・着火 → 燃焼  
産総研・日本大学、北海道大学

既存エンジンやインフラへの  
適合性

## 将来燃焼技術との組合せ → メリット探索



熱効率  
排出ガス  
性能向上

## 燃料品質の方向性の提示



## 2. 合成燃料の燃料性状の特徴把握（研究計画）

	研究項目	2021	2022	2023	2024
<p>【燃料品質】 JPEC コスモ石油 産業技術総合研究所 日本大学 北海道大学</p>	<p>1) 液体合成燃料の性状把握 2) 規格適合性の把握 3) 合成粗油のポスト処理技術の検討 4) 自動車燃料として利用するためのとりまとめ</p>		<p>性状調査(研究開発品) 既存燃料への混合、性状分析</p> <p>処理条件検討 技術課題整理</p>	<p>性状調査(市販品)</p> <p>2kW級FT合成粗油の評価 課題への対応</p>	<p>性状調査(市販品)</p> <p>10kW級FT合成粗油評価 技術とりまとめ</p>

### ◆ 2024年度実施事項

- 1) 液体合成燃料の性状把握  
2) 規格適合性の把握

→ ドイツのMTG\*ガソリンの分析 (\*メタノール to ガソリン)  
50種類以上の合成燃料、バイオ燃料の品質データベース作成

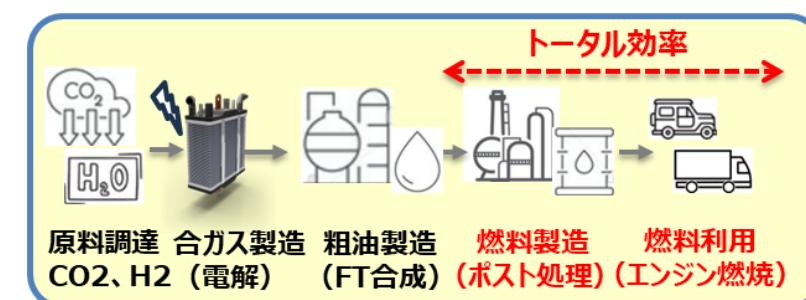


- 3) 合成粗油のポスト処理技術の検討

→ ハイブリッド触媒の合成粗油のポスト処理、燃料製品へ転換 (10kW級FTベンチ)

- 4) 自動車燃料として利用するためのまとめ

→ ポスト処理のエネルギー低減による  
トータル効率の向上の可能性を確認



### 3. ドイツのMTGガソリンの性状調査

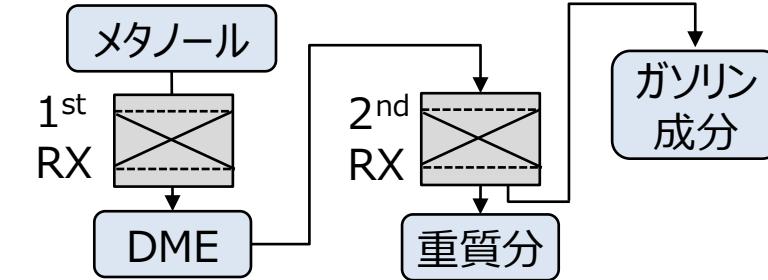
- ◆ 2社からMTGガソリン入手、既存ガソリンと性状を比較
- ◆ 特徴 硫黄分が少ない（1ppm以下）→ 車両性能の向上のポテンシャル  
MTG-1はエタノール6%とMTBE7%の両方を含む（酸素分はE10ガソリン相当）



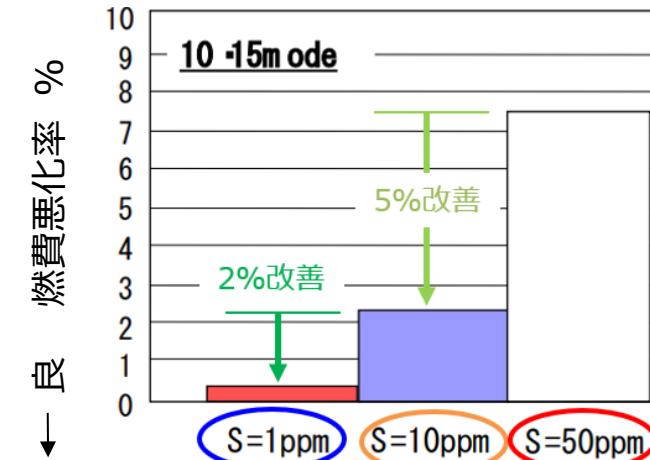
品質項目	JIS K 2202 2号/2号 (E) 規格	分析結果			
		(例) 国内ガソリン 2号(レギュラー)	MTG-1 2024/8	MTG-2 2024/5	MTG-2 (E10) JPEC試製
硫黄分, mass%	0.0010以下	0.0006	0.0001以下	0.0001以下	0.0001以下
エタノール, vol.%	3以下/10以下	0.0	6.1	0.0	10.3
MTBE, vol.%	なし	2.7	0.0	0.0	0.0
酸素分, mass%	1.3以下/1.3超3.7以下	0.4	3.6	<0.1	3.8
オクタン価RON,-	89.0以上	92.0	96.4	90.9	95.1
蒸留性状 T10, °C	70以下	50.0	50.5	53.0	52.0
蒸留性状 T50, °C	70以上105以下 <sup>1</sup>	82.5	90.0	92.0	75.0
蒸留性状 T90, °C	180以下	169.0	164.0	150.0	152.0
蒸留性状 終点, °C	220以下	196.5	182.0	176.5	179.5
蒸気圧, kPa	44以上78以下 <sup>2</sup>	63.0	61.9	55.4	62.2

\*1, \*2 JIS K 2202の注記を参照のこと

MTGガソリンの製造フローの概略図



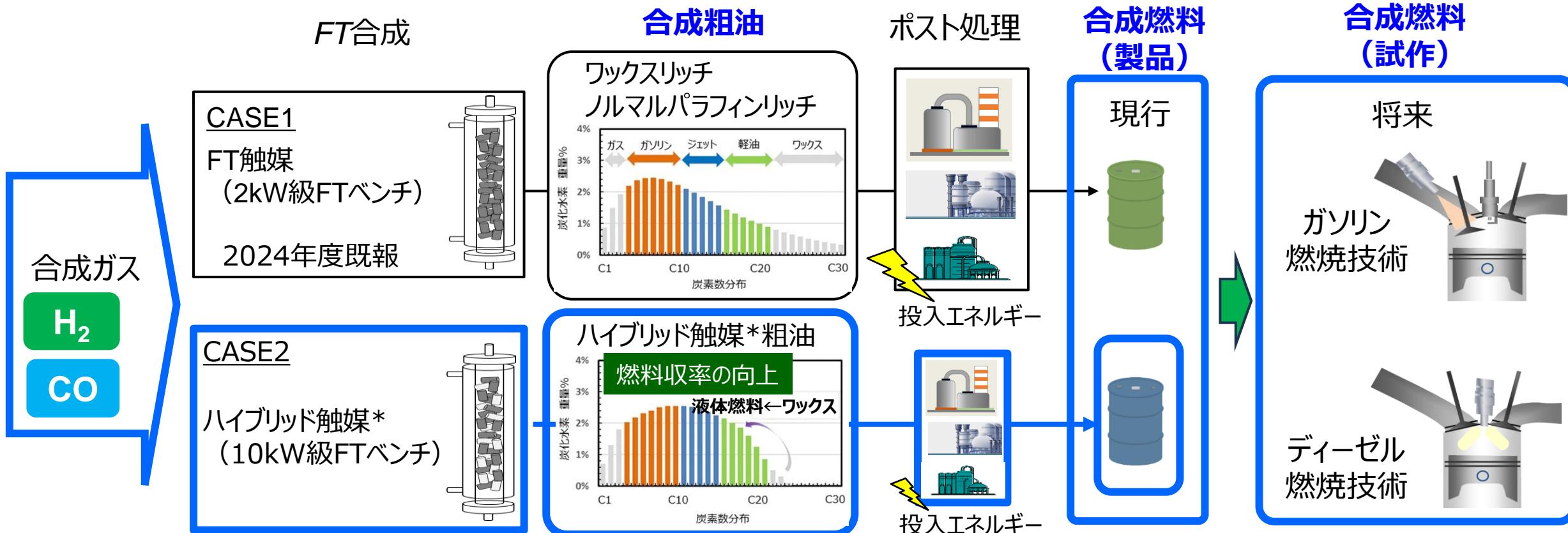
NOx触媒硫黄被毒回復制御による燃費悪化率<sup>\*3</sup>



\*3 JCAP II ガソリン車WG報告

<https://www.pecj.or.jp/japanese/jcap/jcap2/pdf/5th/1-2-GasolineWG.pdf>

## ◆ 実施内容 ハイブリッド触媒 (HB-1) を用いて製造した合成粗油のポスト処理による合成燃料の製造

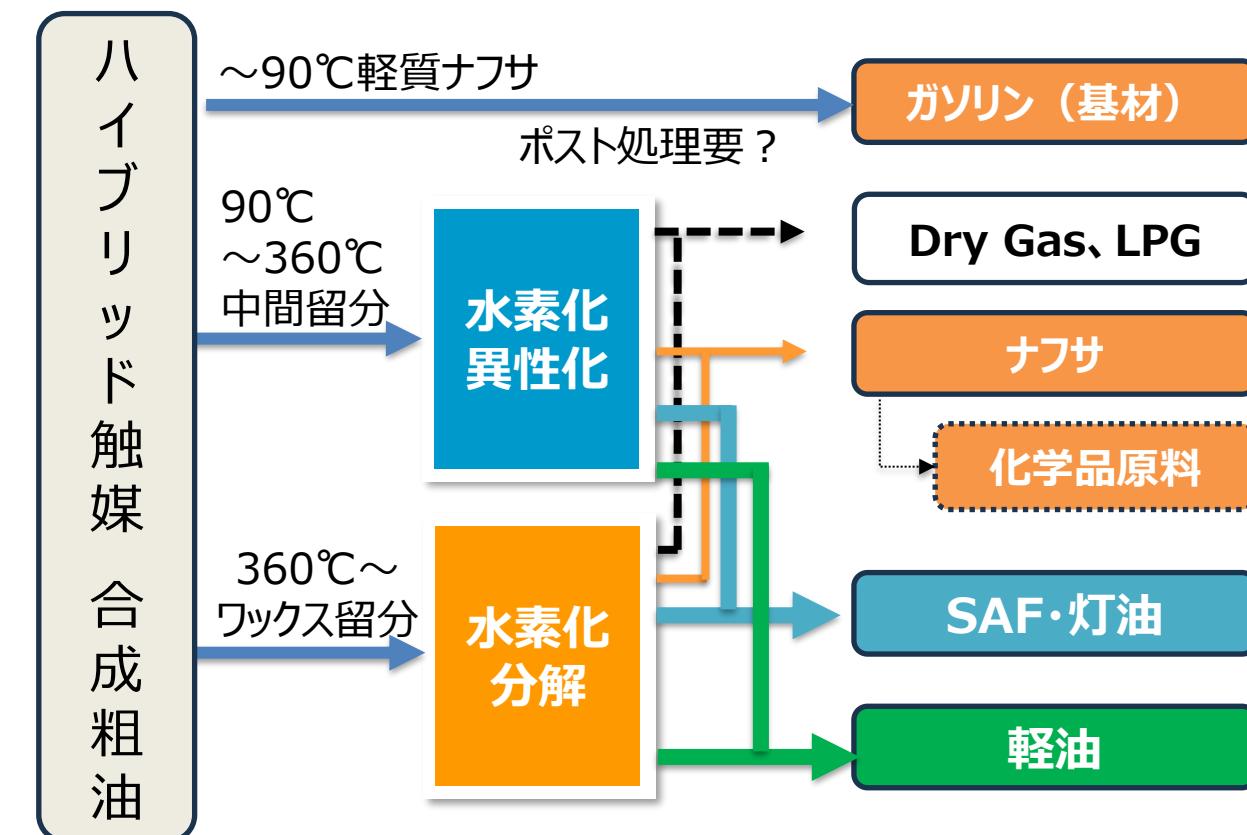
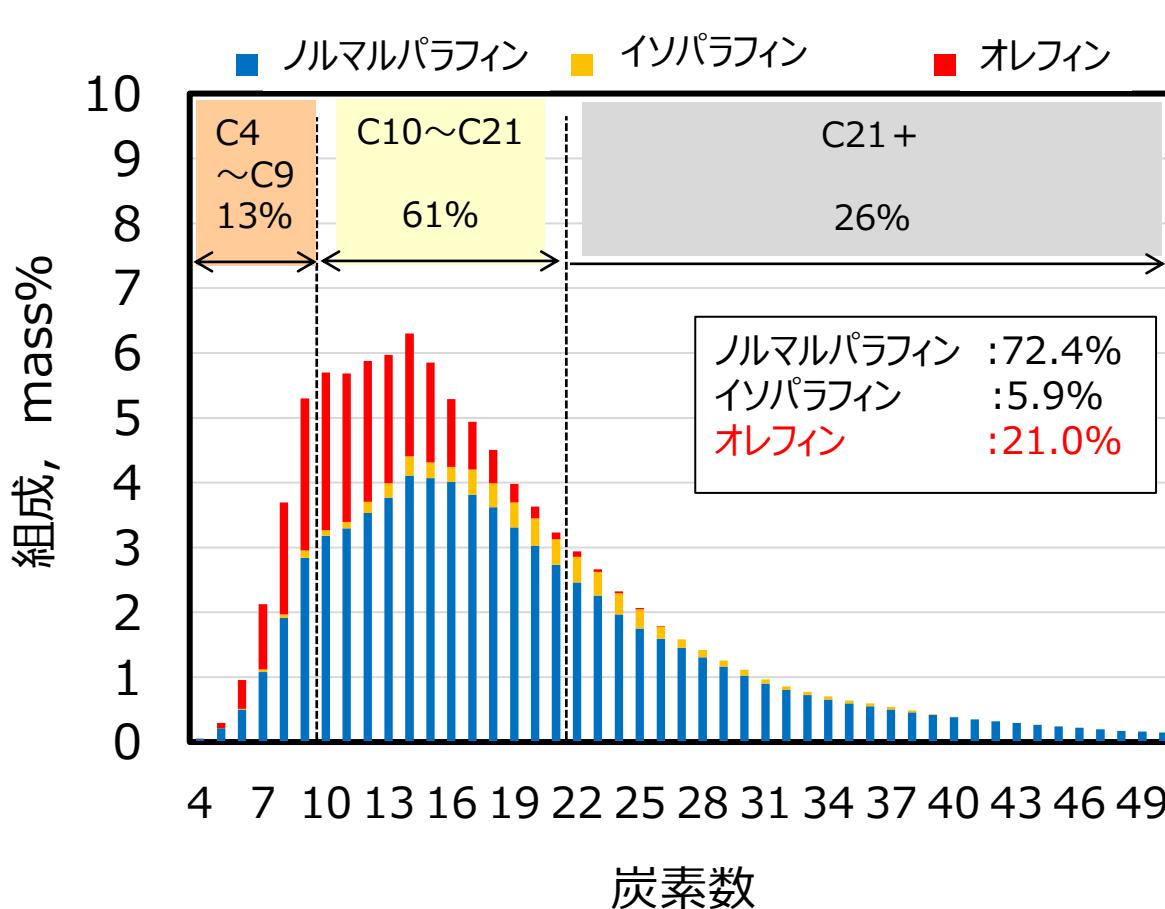


\*FT触媒 + 二元機能触媒 (ワックス分解機能)

◆ 目標 「低エネルギー」、「高液收率」なポスト処理、燃料規格に適合した合成燃料への転換 (現行対応)  
 燃焼技術との組み合わせによるトータル効率の向上を目指した合成燃料の試作 (将来対応)

## 5. ハイブリッド触媒の合成粗油の特徴、ポスト処理の進め方

- ◆ C10～C21（中間留分）が約6割強を占める、オレフィンを多く含む  
⇒ C4～C9の軽質留分は高いオクタン価が期待
- ◆ SAF・灯油や軽油の高収率と低温流動性の向上を目指したポスト処理を実施



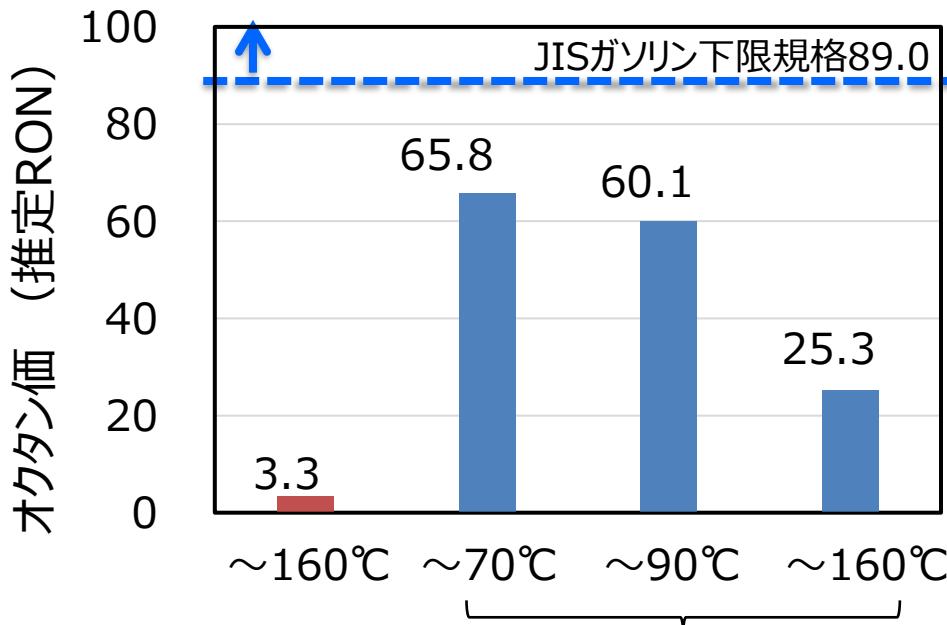
<参考> ノルマルパラフィン (n-C16) : +16°C  
融点 イソパラフィン (i-C16) : -10~-30°C



## 6. 未ポスト処理の軽質留分のオクタン価

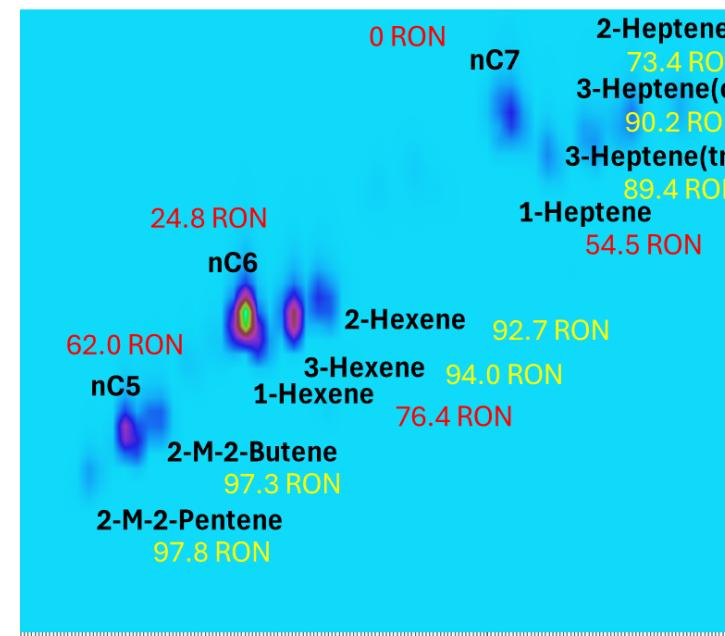
- ◆ オレフィンを多く含む軽質留分のオクタン価は60以上と高かった
- ◆ さらにオクタン価が向上すれば未ポスト処理でガソリンに利用できる可能性あり（製造エネルギー削減に貢献）  
⇒ ゼオライト触媒技術によるオレフィン（+イソパラフィン）の量や構造の制御が重要

未ポスト処理の軽質留分のオクタン価



FT触媒粗油 ハイブリッド触媒粗油  
(ノルパラリッチ) (オレフィンリッチ)

~90°C粗油の分析結果 (GC×GC)



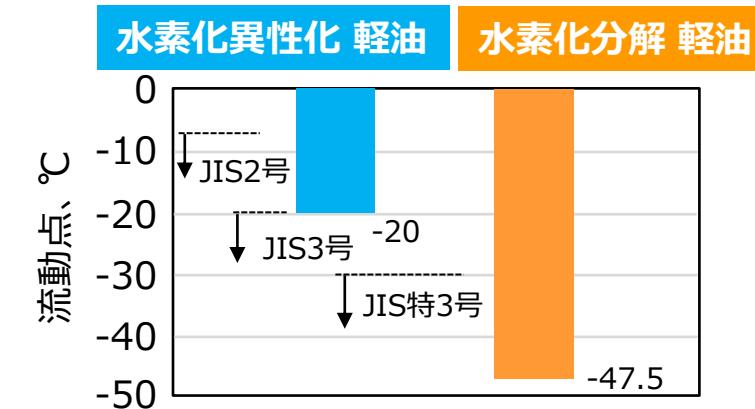
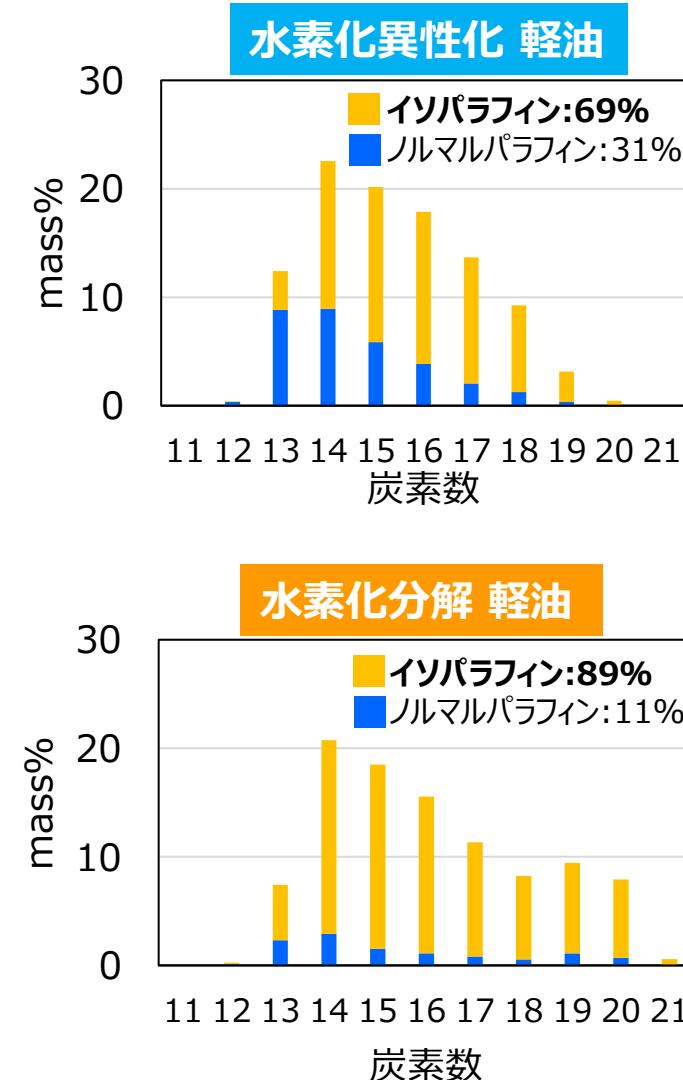
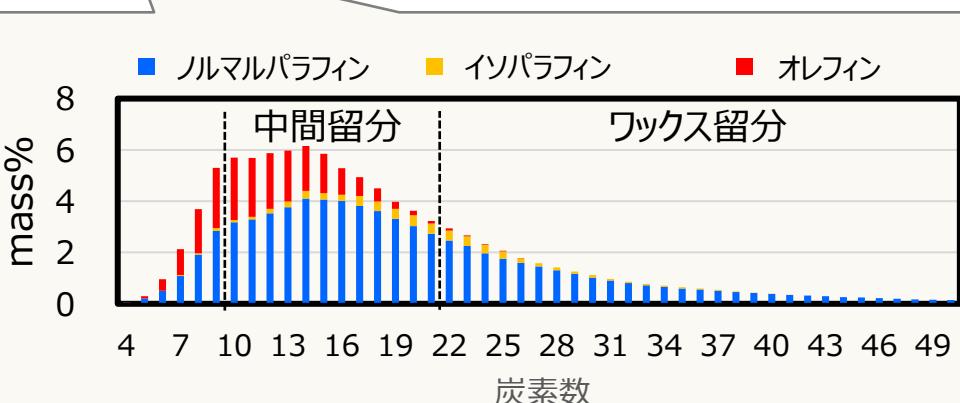
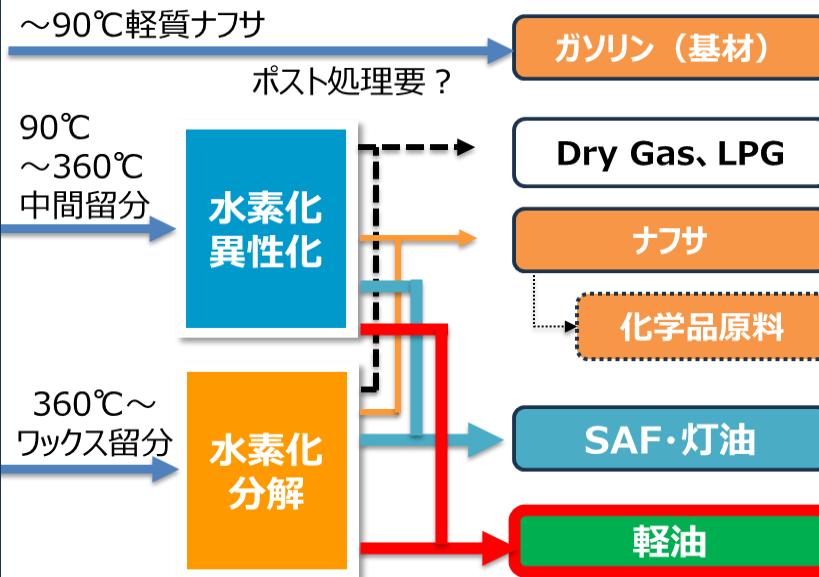
C-C=C-C-C	108RON (6.9%)
2-ペンテン	
C-C=C-C-C-C	92.7RON (15.8%)
2-ヘキセン	
C-C-C=C-C-C	94.0RON (3.5%)
3-ヘキセン	
C	
C-C=C-C	97.8RON (8.3%)
2-メチル-2ペンテン	

90RON以上の内部オレフィンや分岐オレフィンが多かった

## 7. ハイブリッド触媒 合成粗油のポスト処理結果 (軽油品質)

◆ 水素化異性化および水素化分解によって十分に異性化（イソパラフィン化）が進行、国内の冬季に求められる低温特性を備えた高品質な合成軽油を製造できた

ハイブリッド触媒 合成粗油

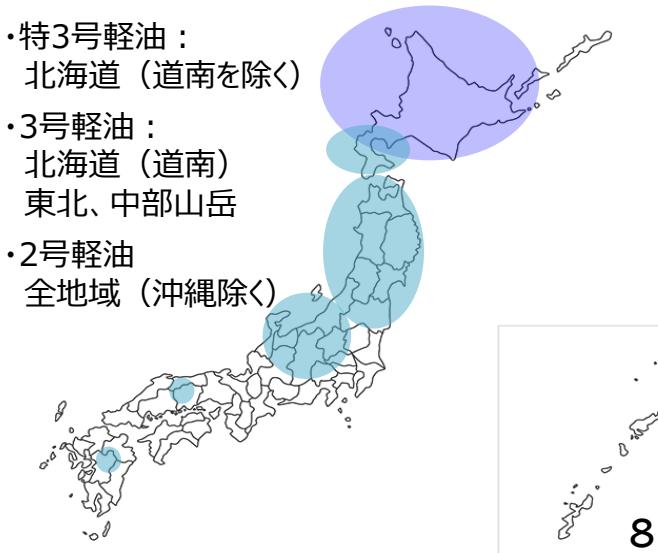


軽油使用ガイドライン（2月）イメージ

・特3号軽油：  
北海道（道南を除く）

・3号軽油：  
北海道（道南）  
東北、中部山岳

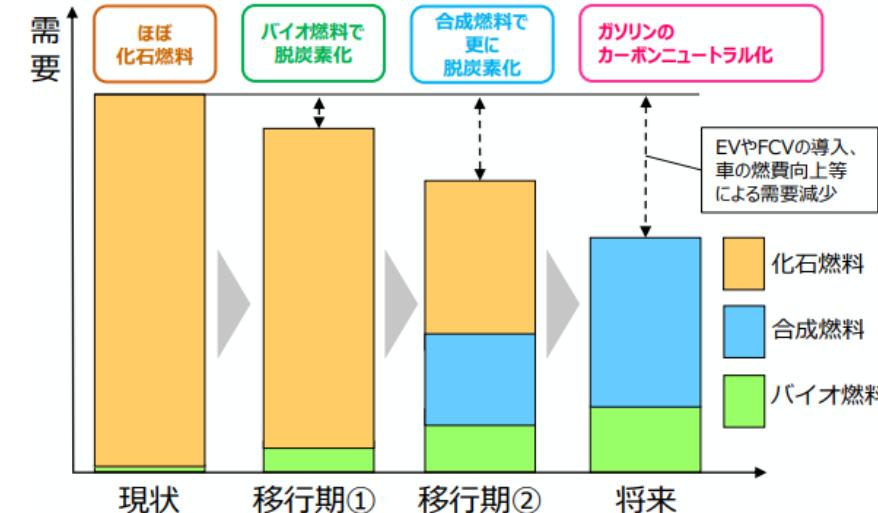
・2号軽油  
全地域（沖縄除く）



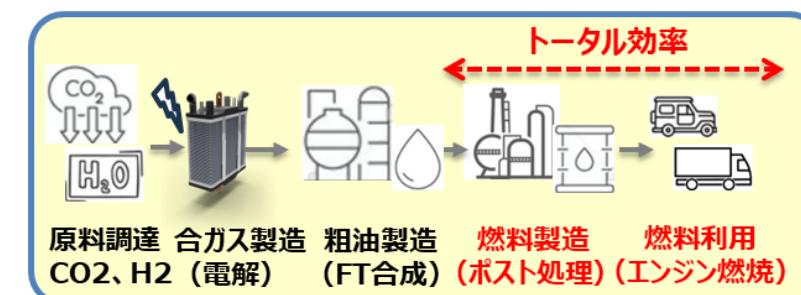
- ◆ 合成燃料やバイオ燃料の品質データベースを作成した  
→今後もデータを蓄積するとともに、これらの混合時のデータ蓄積も行う
- ◆ ハイブリッド触媒の合成粗油の特徴を生かしたポスト処理を実施  
→軽質留分は未ポスト処理でガソリンに利用できる可能性を把握した  
→中間留分は水素化異性化、水素化分解により十分な低温性能を有する合成軽油を製造できた  
⇒今後は革新的なゼオライト触媒技術の利用により高収率で十分な品質の合成燃料の製造を目指す
- ◆ 「合成燃料、バイオ燃料」と「将来の燃焼技術」によるトータル効率の向上を目指していく

### ガソリンのカーボンニュートラル化イメージ

- EVやFCVの導入、車の燃費向上等によってガソリン需要は、減少するものの一定数が残ると見込まれる。
- そのため、ガソリンのカーボンニュートラル化は重要。



2024年12月25日 第3回 合成燃料（e-fuel）の導入促進に向けた官民協議会 資料5から抜粋



謝辞 本成果は、一般財団法人カーボンニュートラル燃料技術センター（JPCC）が、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）から委託された技術開発事業の一環として実施されたものである

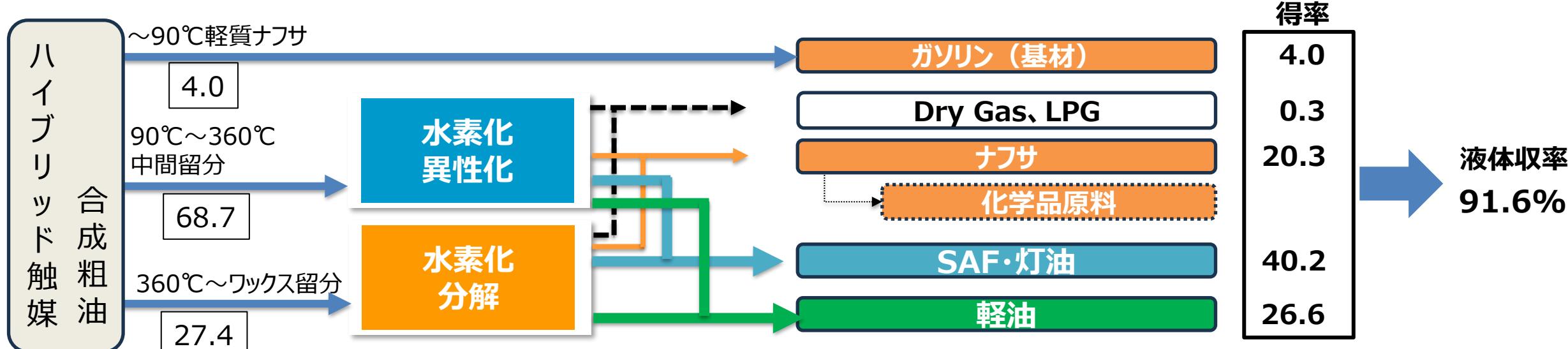
## 以下、補足資料

【14】FT合成（粗油）の規格適合化処理技術の開発（コスモ石油様のご講演資料）から  
「（参考）ハイブリッド触媒の合成粗油のポスト処理結果（液体収率）」に関する内容を抜粋

## ◆ SAF・灯油や軽油の高収率と低温流動性の向上を目指したポスト処理を実施

→粗油中のオレフィン分を活用した分画条件の適正化やガス生成の少ないポスト処理の選択で灯軽油基材得率の向上や液体収率の向上が認められた

⇒ガソリン基材得率の向上や水素化ナフサ留分の活用が課題



	CASE1 : ワックスリッチ FT合成粗油 灯軽油基材製造志向	CASE1 : ワックスリッチ FT合成粗油 ガソリン基材製造志向	CASE2 : オレフィンリッチ ハイブリッド触媒 合成粗油 灯軽油基材製造志向
燃料基材 得率	ガソリン : 14.3% 灯軽油 : 63.1%	ガソリン : 27.2% 灯軽油 : 49.8%	ガソリン : 4.0% 灯軽油 : 66.8%
液体収率	83.5%	82.6%	91.6%