

2022年度 JPECフォーラム

石化成分製造最適化技術開発

2022年5月11日

ENEOS株式会社

—禁無断転載・複製 ©ENEOS 2022—

研究の背景・目的

- ・製油所脱炭素化の方策の一つとして、2次装置を利用した石油系燃料・低炭素基材のCo-processingがあり、バイオマス由来の油を中心に欧米で導入が進んでいる。

海外におけるCo-Processing導入状況

運転中			運転予定		
国	石油会社	製油所数	国	石油会社	製油所数
スウェーデン	Preem	1	スウェーデン	Preem, Neste	2
スペイン	Cepsa, Repsol	3	オーストリア	OMV	1
ポルトガル	Galp	1	ギリシャ	Hellenic Petroleum	1
アイルランド	Irving Oil	1	ポーランド	PKN ORLEN	-
英国	Phillips 66	1	米国	PBF Energy, BP, Chevron	3
米国	Marathon, Petroleum	1	カナダ	Parkland Fuel	1

- ・現状ではCo-processingは燃料油製造に用いられることが多いが、今後も需要が堅調な石化製品製造への適用ニーズが高まると予想される。
- ・使用する低炭素基材の種類は多様化していくと考えられるが、燃料性状により触媒劣化や装置腐食の発生が懸念され、これらを解決するための技術開発が求められている。



Co-processingによる石化成分の最適製造技術を開発する

技術開発のターゲット

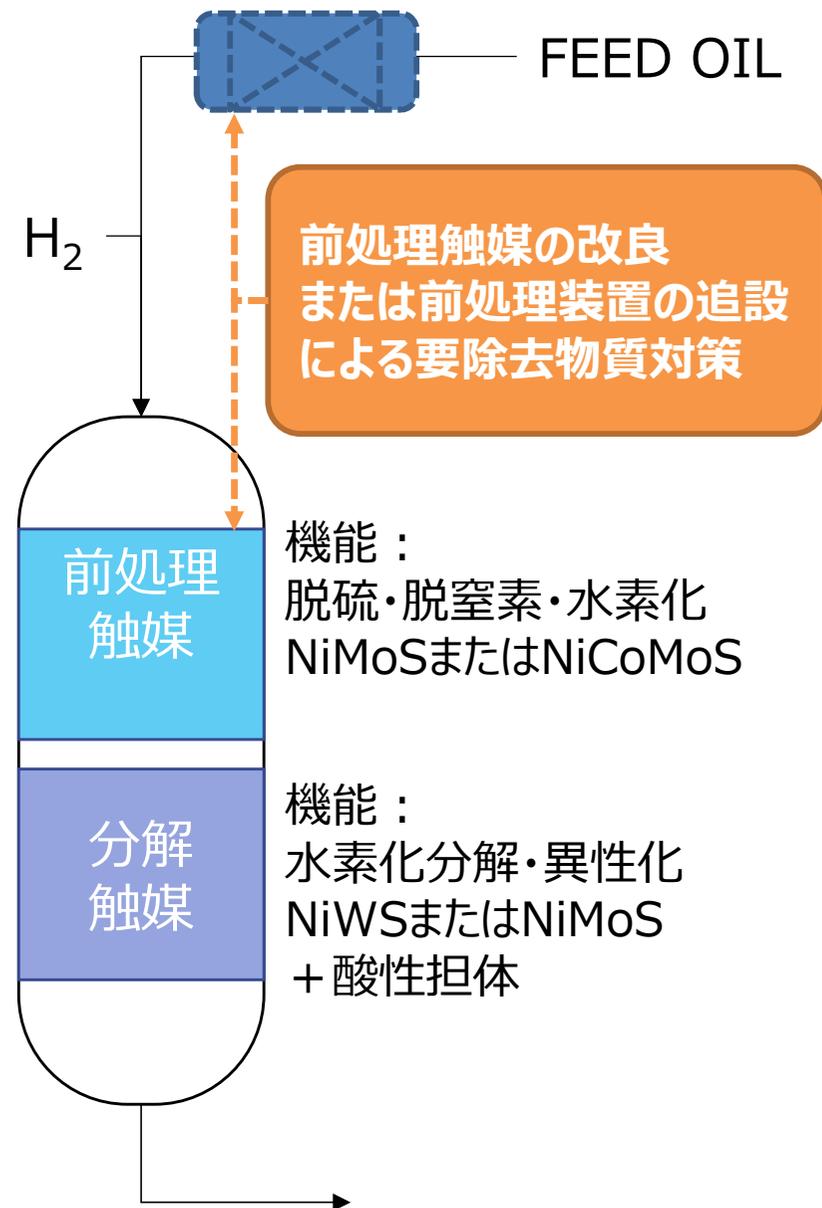
技術開発のターゲットとして、水素化分解(HDC)装置を選定

利点：

- 製油所の既存アセットが活用可能
 - 前処理触媒を有するため酸素、窒素などのヘテロ原子を有する原料の処理に対し有利
- ⇒ **広範な低炭素基材(バイオマス由来の油、廃プラ再生油等)が処理しやすい**

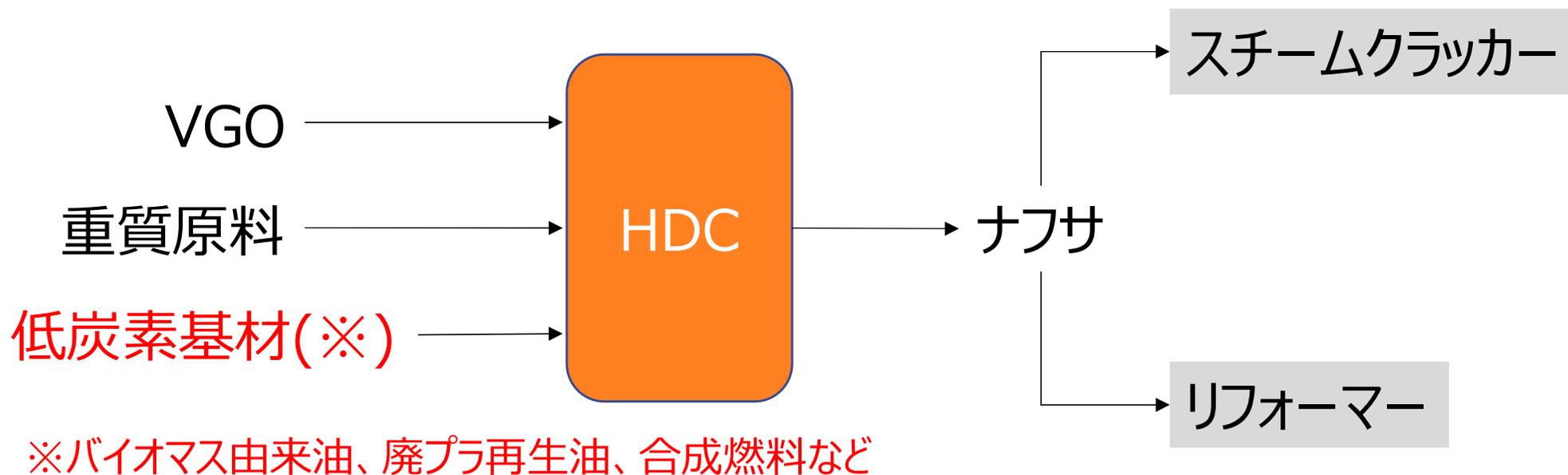
課題：

- 塩素などの腐食・被毒要因となる物質の除去・無害化技術の開発が必要
- 目的生成物に最適化した分解触媒の開発が必要
- 原料不飽和分増加に伴う水素消費量増

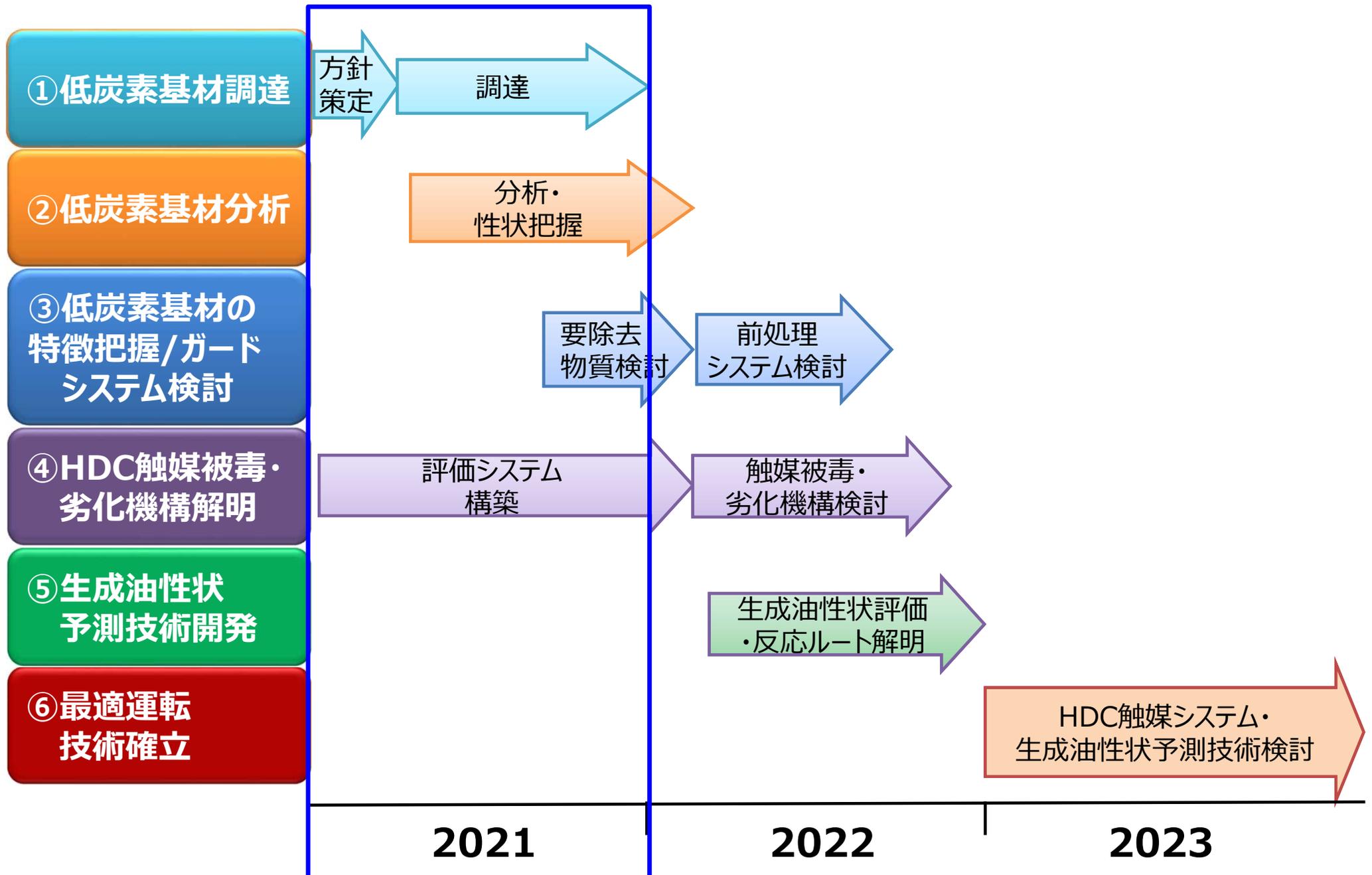


最終目標(2023年度末)

- 低炭素基材や残油留分からのケミカル増産に資する水素化分解(HDC)触媒システムの構築
- 低炭素基材混合比率：40%
- 原料・製品需給環境の変化に対応可能な生成油予測技術の確立



開発スケジュール



低炭素基材の分析 -各種燃料の分析結果-

- 将来の原料多様化を想定しパーム油、廃食油、廃プラ熱分解油など各種原料を調達した
- 含酸素化合物・塩素(腐食要因)、窒素分(触媒被毒)の濃度を把握した

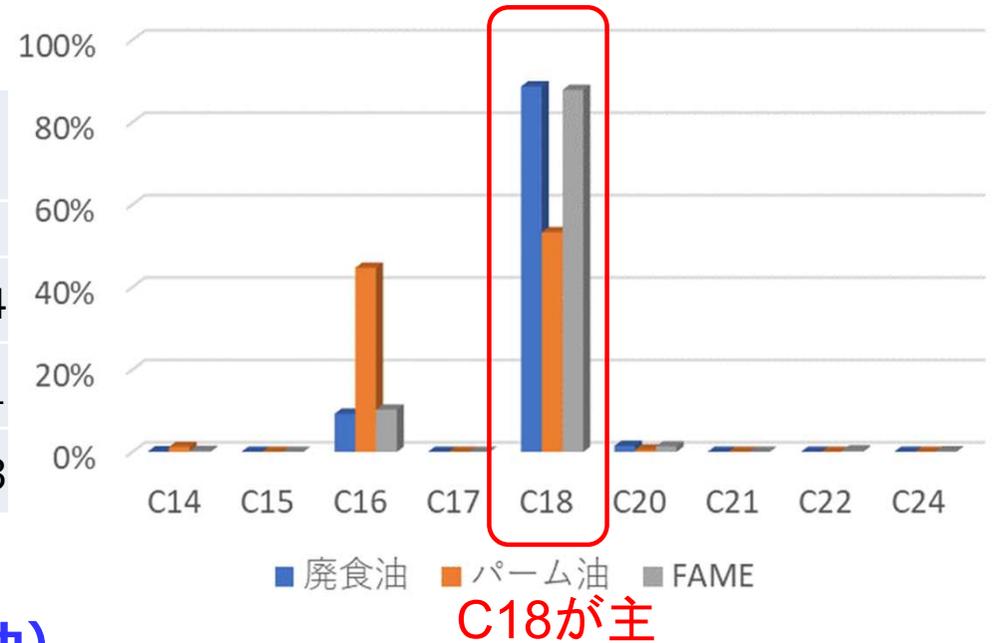
低炭素基材	確認された要除去物質
パーム油	酸素分 (12質量%)
廃食油	酸素分 (11.7質量%)
FAME	酸素分 (11.2質量%)
CPO熱分解油分留油 (CPO : Crude Palm Oil)	塩素分 (180ppm) 、酸素分 (2.4%)
ポリエチレン(PE)+ポリプロピレン(PP)熱分解油	-
PE+PP+ポリスチレン(PS)熱分解油	-
ABS+PE熱分解油	窒素分 (16000ppm)
コンビニゴミ分離 プラスチック熱分解油	塩素分 (160ppm)、窒素分 (470ppm)
EP油 (EP : Ecology Plastic)	-
PVC+3P熱分解油	塩素分 (250 ppm)
合成燃料 (GTL)	-

低炭素基材の分析 -各種燃料の分析結果-

- 脂肪酸...含酸素化合物、腐食や重合による閉塞要因
- オレフィン...重合による閉塞要因

脂肪酸測定結果（バイオマス由来の油）

単位, g/100g	総脂肪酸	飽和脂肪酸	不飽和脂肪酸	
			一価	多価
廃食油	89.9	11.6	51.9	26.4
パーム油	92.7	47.2	36.4	9.1
FAME	91	12.7	46	32.3

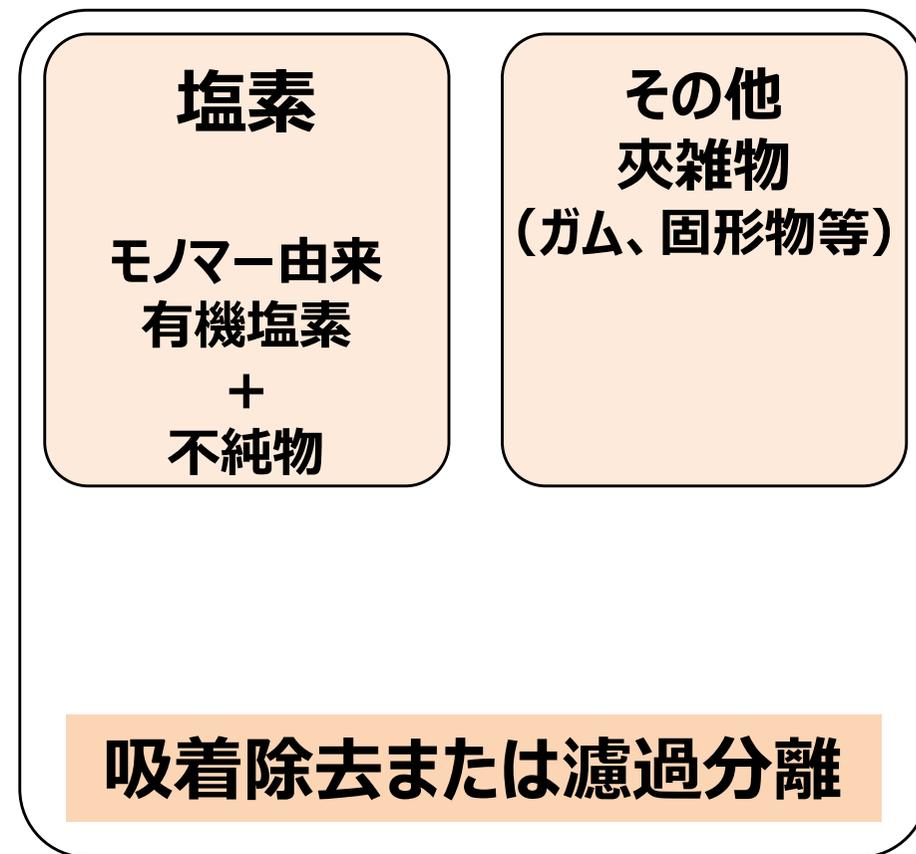
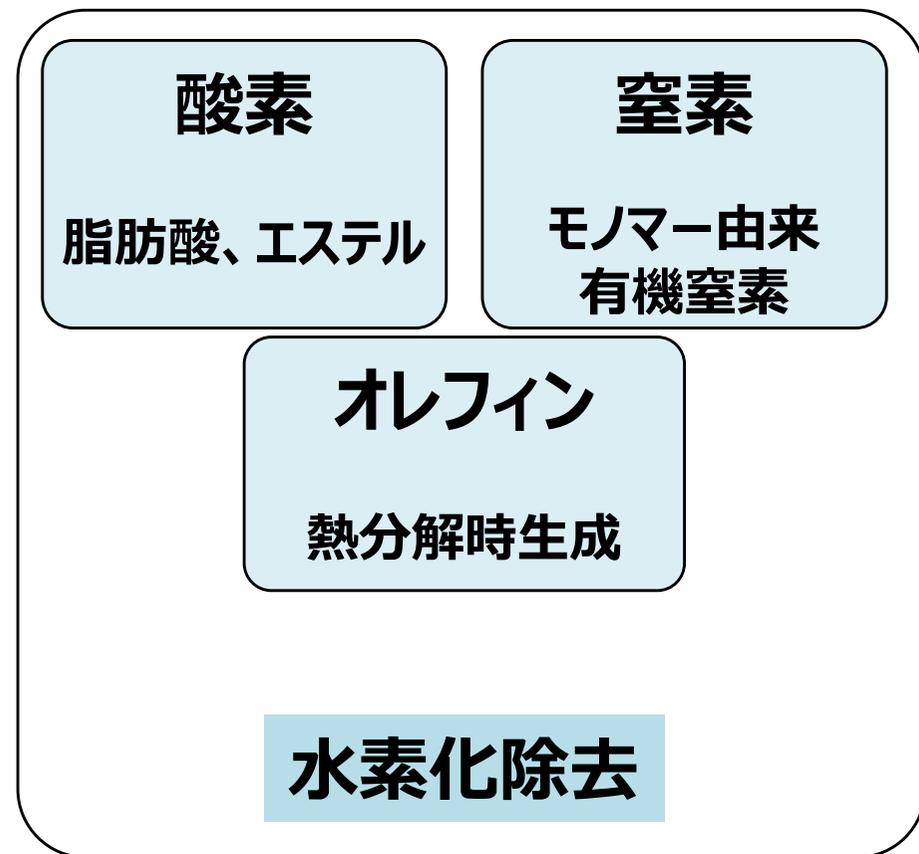


パーム油は飽和脂肪酸濃度が高い

炭化水素分析結果（廃プラ再生油・熱分解油）

熱分解油原料	飽和分, Vol.%	オレフィン分 Vol.%	芳香族, Vol.%
CPO	45.6	44.5	10.0
PE+PP	36.6	59.3	4.1
3P	29.8	46.0	24.3
ABS+PE	37.3	29.7	33.0
コンビニゴミ分離プラスチック	28.9	41.1	30.1
EP油	47.5	48.8	3.7
PVC+3P	38.2	44.9	16.9

要除去物質検討



ガード触媒・水添触媒 (NiMoS系触媒) の組み合わせによる処理を検討予定

評価システム構築 -HTE装置の導入-

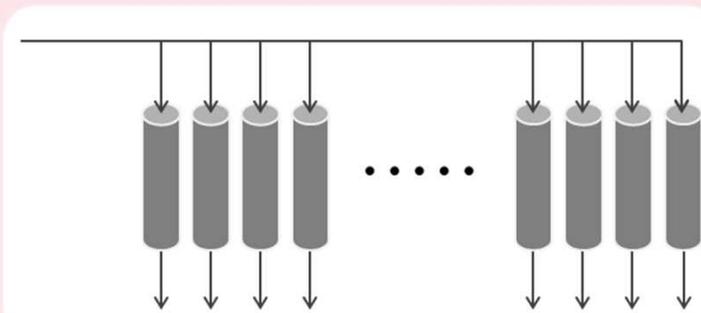
2022年度以降の前処理システム検討のために高速反応評価(HTE)装置を導入



HTE装置の特徴

- ✓ hte社製@ドイツのパッケージ化された高速触媒反応評価装置
- ✓ 原料供給系/反応系/回収系/ガス分析系がモジュール化
- ✓ 16リアクターを有し、一度に多くの評価を実施可能
- ✓ プログラム制御による全自動運転/サンプリング

1直列×16並列評価 (例) 触媒スクリーニング



2021年度成果

項目	2021年度目標	結果	判定
低炭素基材分析	低炭素基材(11種類)の分析	・各種性状分析(酸素・窒素・塩素分、脂肪酸など)を実施した。	達成
ガードシステム検討	要除去物質の特定	・要除去物質を分析結果から特定し除去方法を検討した。	達成
評価システムの構築	評価装置の導入	・HTE装置を導入、設置した。 (22年度稼働予定)	達成

2022年度重点検討項目

項目	2022年度目標	項目
ガードシステム検討	前処理システム検討	・触媒被毒成分の除去システム検討 ・ガード触媒の細孔径・容積の最適化検討
劣化機構検討	触媒被毒劣化機構検討	・一時被毒の把握・定量化 ・長期反応試評価による劣化機構解明
生成油性状予測技術開発	生成油性状評価反応ルート解明	・詳細構造分析により反応ルート解明 ・生成油性状・石化原料適性評価