

# 2025年度NEDO再生可能エネルギー一部成果報告会 プログラム No.1-7

バイオジェット燃料生産技術開発事業  
実証を通じたサプライチェーンモデルの構築/

低圧・低水素消費型多機能触媒利用の植物由来  
S A F 実証サプライチェーンモデルの構築

発表日：2025年7月15日

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

発表者名 落合 基晴

団体名（企業・大学名など） 日本グリーン電力開発株式会社

問い合わせ先 日本グリーン電力開発(株) E-mail:info@gpdj.jp TEL:03-4588-6429

# 事業概要



1. 目的：国際的に競争力ある国産SAF製造を開発
2. 期間：2022年10月 ～ 2025年3月
3. 目標（中間・最終）

## ◆原料：

- ① 非可食用の規格外ココナッツを、トレーサビリティを明確にしたスキームのもと、SAFの原料として長期的かつ安定的に調達するサプライチェーンを構築
- ② 規格外ココナッツのCORISIA Positive listへの登録

## ◆触媒開発：

- ① 低水素消費量で低水素圧で反応する多機能触媒の開発および量産化
- ② 自社開発触媒によるASTMD7566 規格適合SAFの生産

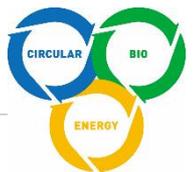
## 4. 成果・進捗概要

### ◆原料：

- ① 規格外ココナッツのSAF用途として安定調達の目途が付いた。
- ② 規格外ココナッツのICAO CORSIA Positive List登録完了  
規格外ココナッツのICAO CORSIA GHGデフォルト値 公開

### ◆触媒開発：

- ① 多機能触媒の開発に成功し、500gスケールでの調製を達成
- ② ASTM D7566 規格に適合するニートSAF生成に成功



## 【助成先】

日本グリーン電力開発株式会社

- 事業取り纏め
- 原料調達
- CORSIA認証取得

## 【共同研究先】

国立大学法人 東京農工大学

(二一トSAF触媒・基礎開発を共同研究)

ハイケム株式会社

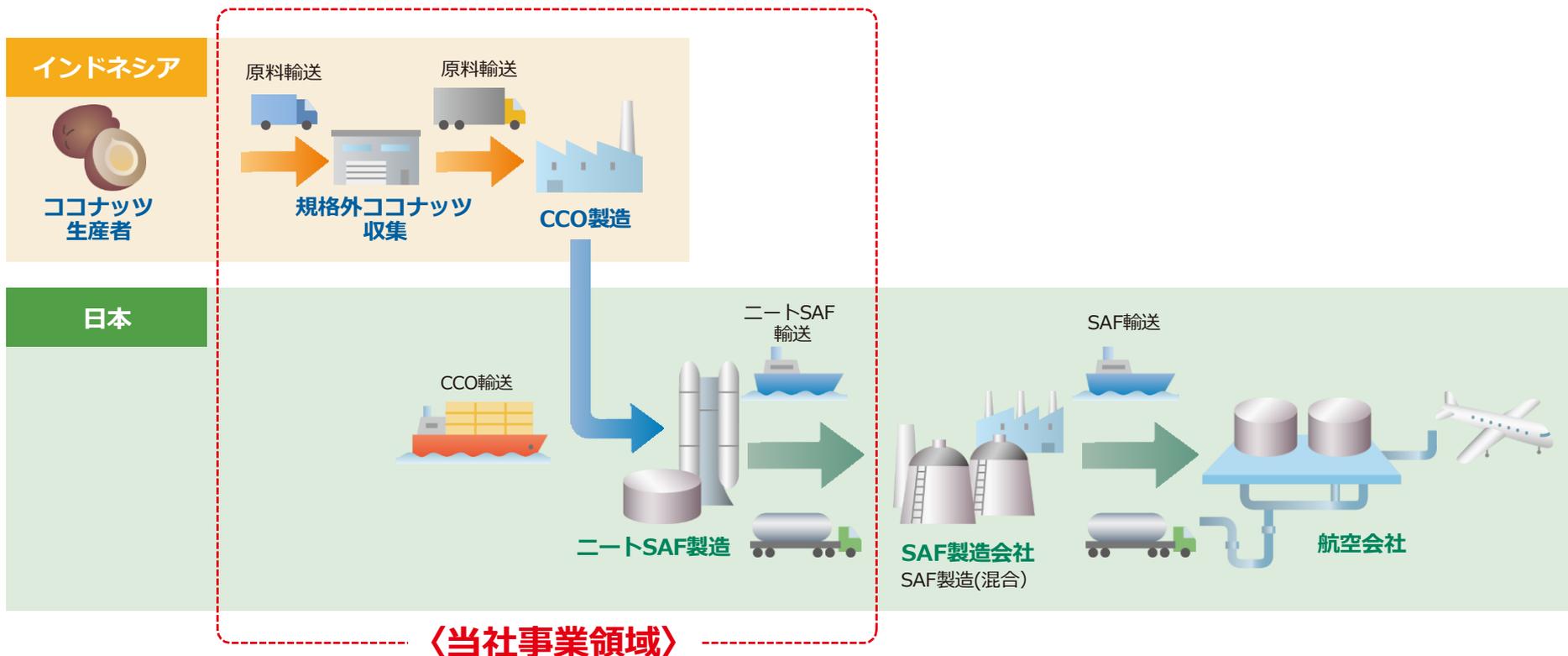
(二一トSAF触媒・量産開発を共同研究)







## インドネシア・フィリピンなどココナッツ生産国での規格外ココナッツの収集及びCCO (Coconuts Crude Oil:ココナッツ原油) 製造から国内でのニートSAF製造・販売までのサプライチェーンを構築



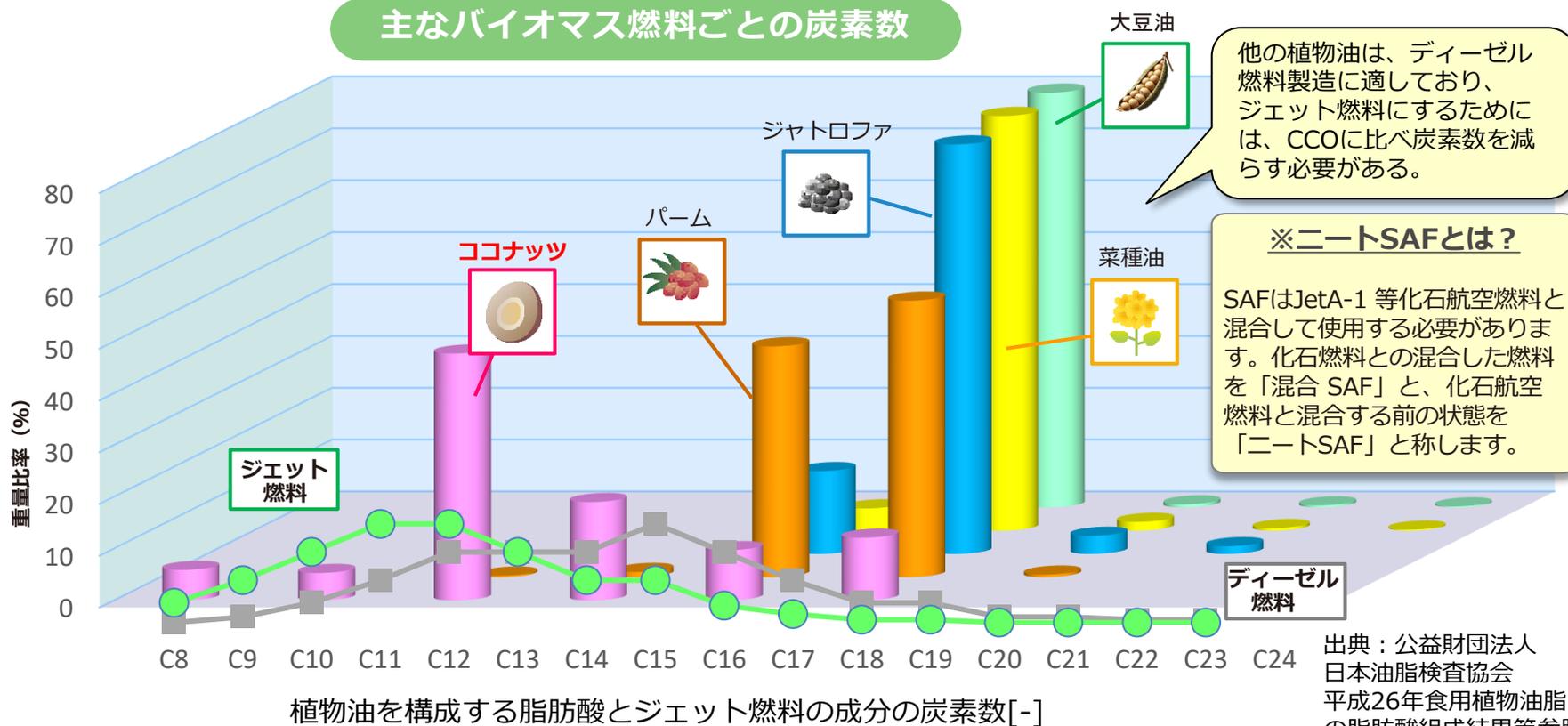
GHG削減効果への期待

従来ジェット燃料と比べて 70%程度のGHG削減効果

## ジェット燃料に近い炭素構造を有するココナッツオイル

当社は、CCO(Crude Coconuts Oil:ココナッツ粗油)に含まれる脂肪酸がジェット燃料を構成する炭化水素と炭素数が類似している点に着目しました。これにより、炭化水素の切断に用いる水素数を減らした「**低水素消費型ニートSAF 製造プロセス**」を構築できます。

主なバイオマス燃料ごとの炭素数



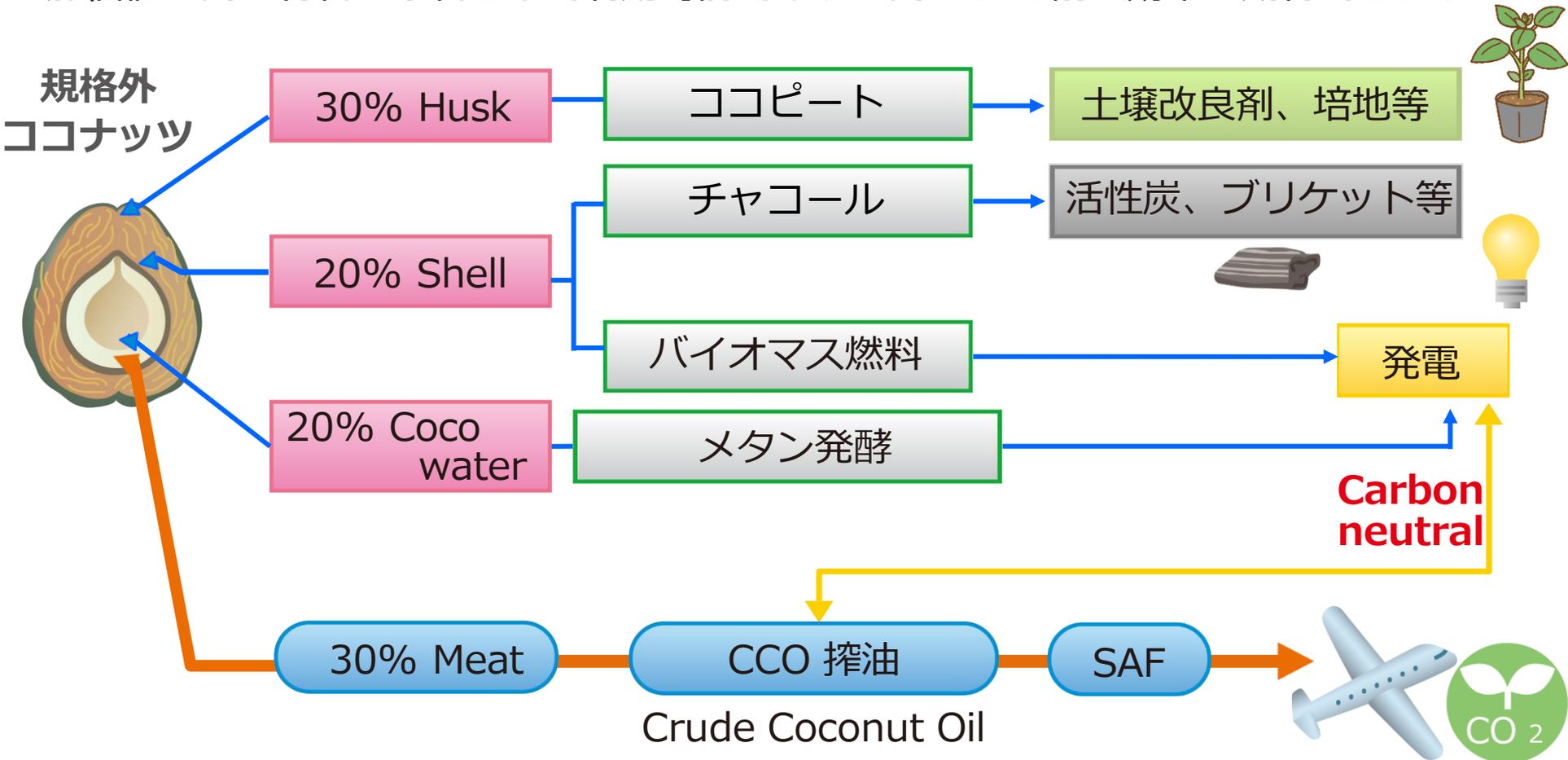
他の植物油は、ディーゼル燃料製造に適しており、ジェット燃料にするためには、CCOに比べ炭素数を減らす必要がある。

**※ニートSAFとは？**  
SAFはJetA-1等化石航空燃料と混合して使用する必要があります。化石燃料との混合した燃料を「混合SAF」と、化石航空燃料と混合する前の状態を「ニートSAF」と称します。

出典：公益財団法人 日本油脂検査協会 平成26年食用植物油脂の脂肪酸組成結果等参照

## ココナッツはすべての部位を有効利用可能

ココナッツはHusk、Shell、Coco Water、Meatの全部位を発電・燃料、もしくは付加価値の高い材料の原料として利用可能であり、高いGHG削減効果が期待できます。



インドネシアでは年間約1,400万～1,700万トンのココナッツが生産され、そのうち約30%にあたる約400万～500万トンが規格外品です。本事業では、南スマトラ州周辺のスマトラ島と北スラウェシ州の2つを対象地域として選定しました。スマトラ島はインドネシア最大のココナッツ生産地で、北スラウェシ州もそれに次ぐ重要な生産地です。これらの地域から年間約60万トンの規格外ココナッツを安定的に確保する計画です。

現地で実測テストを行い、約30%の規格外ココナッツの分別が可能であることを確認しました。さらに、農園調査を実施し農園の実態を把握しました。また、複数トレーダーとのLOIを締結し、長期的な安定調達の見通しも立ちました。



当社は食と競合しない原料として「規格外ココナッツ」を使用しています。  
規格外ココナッツは、ココナッツ栽培の際に一定の割合で発生する、割れやかびの発生などで食用には適さないココナッツのことです。

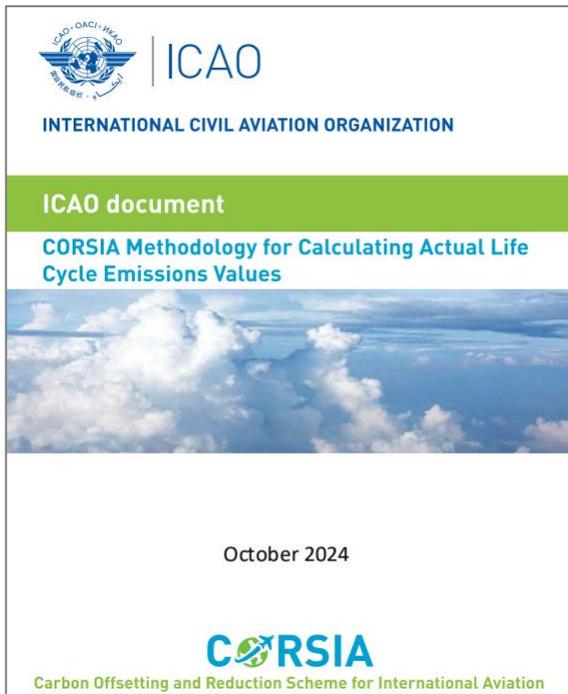
## 規格外ココナッツ (Non-Standard Coconut) の定義

未成熟 (too small)	芽が出ている (Sprouted)	割れている (Cracked)	腐っている (Rotten)
 	 	 	 

### 【参考】 規格品ココナッツ (Standard Coconut)



## 日本政府の支援を受け、定義づくりとGHG排出削減量の標準値の設定により 規格外ココナッツがSAFの原料としてICAO CORSIAに登録



### 2023年

インドネシア経済調整省および国連傘下組織International Coconuts Communityから協力を得て規格外ココナッツの定義を策定

①Too small(小さい) ②Sprouted(発芽) ③Cracked(割れ) ④Rotten(腐敗)

### 2024年3月

日本政府と共にICAO (Fuel Task Group)においてイニシアティブを取り、登録に向けた取組を行い、ICAO総会にて規格外ココナッツはby-productsとして、ICAO CORSIAが定める原料Positive list\*に登録されました

※持続可能な航空燃料 (SAF) 供給に使用可能な原料を記載したリストで、CORSIA基準を満たし、航空業界がGHG排出削減に活用できるものを示しています。

### 2024年10月

ICAO公式文書であるICAO document, "CORSIA Default Life Cycle Emissions Values for CORSIA Eligible Fuels"に、規格外ココナッツのデフォルト値\*\*が26.9gCO<sub>2</sub>e/MJと登録されました。

※※SAFのライフサイクル全体での温室効果ガス排出削減量を標準化し、航空業界がCORSIAの報告やコンプライアンスに利用できる値

### CORSIAとは？

CORSIA (国際航空のためのカーボンオフセットおよび削減スキーム) は、①航空機環境新技術の導入②運航方式の改善③SAFの利用④市場メカニズムの4つの手段を活用することにより、国際航空業界のCO<sub>2</sub>排出量を抑制するために設けられたICAOの制度です。本制度は2021年から段階的に導入されており、国際線を運航する各航空会社にカーボンオフセットの義務を課すことで、国際航空分野の持続可能な発展を目指しています。

## ニートSAF製造時の触媒反応プロセス

ココナッツオイル : CCO  
(トリグリセリド)



触媒

+3H<sub>2</sub>  
水素化反応  
-C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>

C ●  
O ●  
H ●



3つの遊離脂肪酸を生成

脱炭酸反応

(Decarbonylation/Decarboxylation : DCO)

CO, CO<sub>2</sub>

触媒

水素化脱酸素反応

(Hydrodeoxygenation : HDO)

H<sub>2</sub>O



n-C<sub>11</sub>H<sub>24</sub> 炭化水素を生成

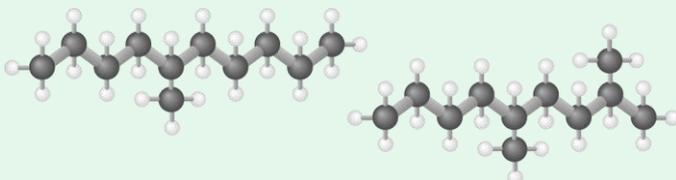


n-C<sub>12</sub>H<sub>26</sub> 炭化水素を生成

触媒

異性化反応  
+H<sub>2</sub>雰囲気下

ニート SAF  
(右図は異性化物例)



多機能触媒

低水素圧・低水素消費反応  
プロセスの構築を目指して

ジェット燃料に近い炭素数のCCOならではのメリットを活かして、低水素圧での触媒反応を進行するためのCCOカスタマイズ触媒を開発しています。水素化反応・脱炭酸反応・異性化反応を一括で行う多機能触媒により、クラッキング反応を抑えた環境低負荷かつ低水素消費の触媒反応プロセスを構築中です。

多機能触媒の開発と並行し、量産化に向けたスケールアップにも取り組んでおります。現状では、ラボスケールでの10gから500gまで調製量のスケールアップに成功しております。

自社独自触媒技術を用いて

## ASTM D7566のAnnex2に準拠したニートSAFの製造に成功

### 2019年

東京農工大学と共同で、規格外ココナッツからニートSAFを製造する技術の開発を開始。

### 2022年

NEDO事業に採択され、当社と東京農工大学、ハイケム株式会社の3者協同で、触媒の工業的生産方法の確立を目指す。

### 2024年6月

ASTM D7566のAnnex2に準拠したニートSAFの製造に成功。



### ASTM規格とは？

ASTM Internationalによって策定された国際規格です。ニートSAFおよび混合SAFの品質規格は、2024年7月末時点で、「ASTM D7566」に8種類の品質規格（附属書Annex1～8）で規定されており、当社はAnnex2に規定されるHEFA（※）用の触媒開発に取り組んできました。2023年からはASTM協会に入会し、SAFの規格策定や改定に関する情報収集や意見交換を積極的に行っています。

※HEFA : Hydroprocessed Esters and Fatty Acids : 廃食油や植物油などの脂肪酸および脂肪酸エステルの水素化により燃料を製造する技術

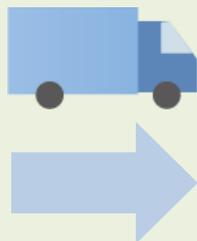
## NEDO事業は次のステージへ

NEDO様の多大なるご支援を受け、規格外ココナッツをSAF原料として使用できる準備が整いました。  
まずは原料の安定調達のため、弊社はCCO工場の建設を決断しました。

原料輸送

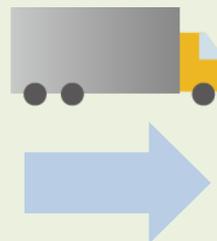


ココナッツ生産者



規格外ココナッツの選別・収集

原料輸送



CCO工場\*

\*イメージです。





日本グリーン電力開発

Green Power Development Corporation of Japan

