

■事業の目的・目標

本事業では、2Gエタノールの生産を含めた一貫したATJ (Alcohol to Jet) 技術による純国産バイオジェット燃料の生産およびジェット燃料の航空機への供給までのサプライチェーンモデルの構築を目的とする。本事業における国産SAFの製造プロセスを右図に示す。本事業では、原料からSAFまでの一貫製造を目指している。そこで、2024年度は、エタノール生産プロセスにおいて、製造コストに大きく影響する酵素の回収再利用試験を実施した。また、SAF製造プロセスにおいては、パイロットスケールである10kL/年SAF生産設備でのSAF製造の実証実験をそれぞれ実施した。さらに、CORSIA認証の取得に向けて、原料からパルプ化プロセスにおけるISCC-CORSIA認証の取得を実施した。

■2024年の主な成果

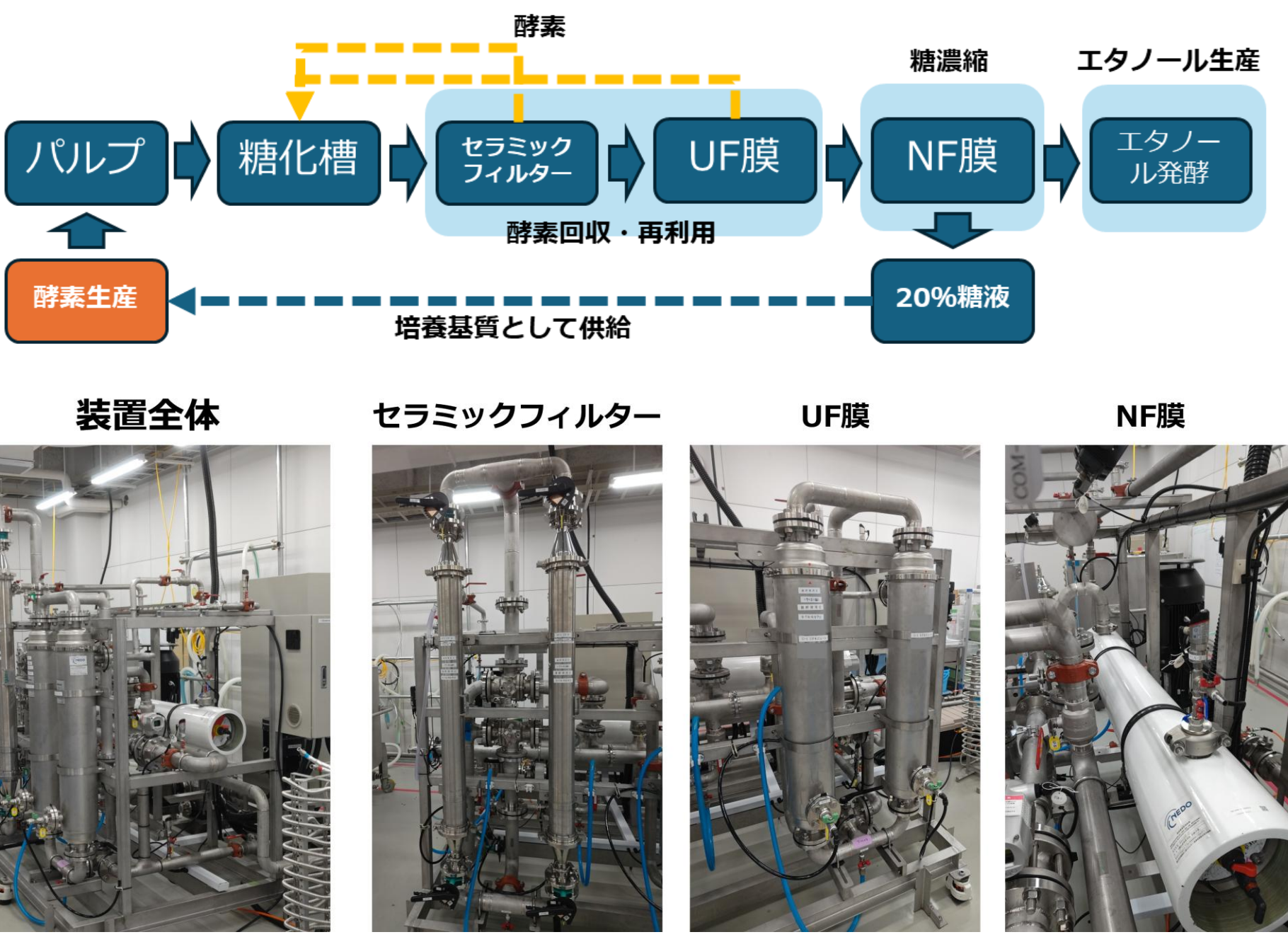
1. 酵素回収再利用試験

本事業では、2Gエタノールの生産において、自製酵素のオンサイト生産を実施予定である。また、糖化に使用した酵素は右図の膜（セラミックフィルター、UF膜、NF膜）による酵素回収・再利用を実機レベルで実施する予定である。また、事業者らは自製酵素生産実績があり、2024年度においては、自製酵素を用いた糖化試験と、糖化に使用した酵素の回収再利用試験を実施した。酵素回収再利用試験は、ラボスケールとして5 L 容ジャーファーマンターを用いた試験を実施した。その結果、ラボスケール試験では、糖化サイクル数を増やしても追添酵素量20%にて同程度の糖化率を維持することができた。現在は、パイロットスケールでの回収再利用特性の評価に取り組んでいる。

ラボスケール酵素回収再利用試験

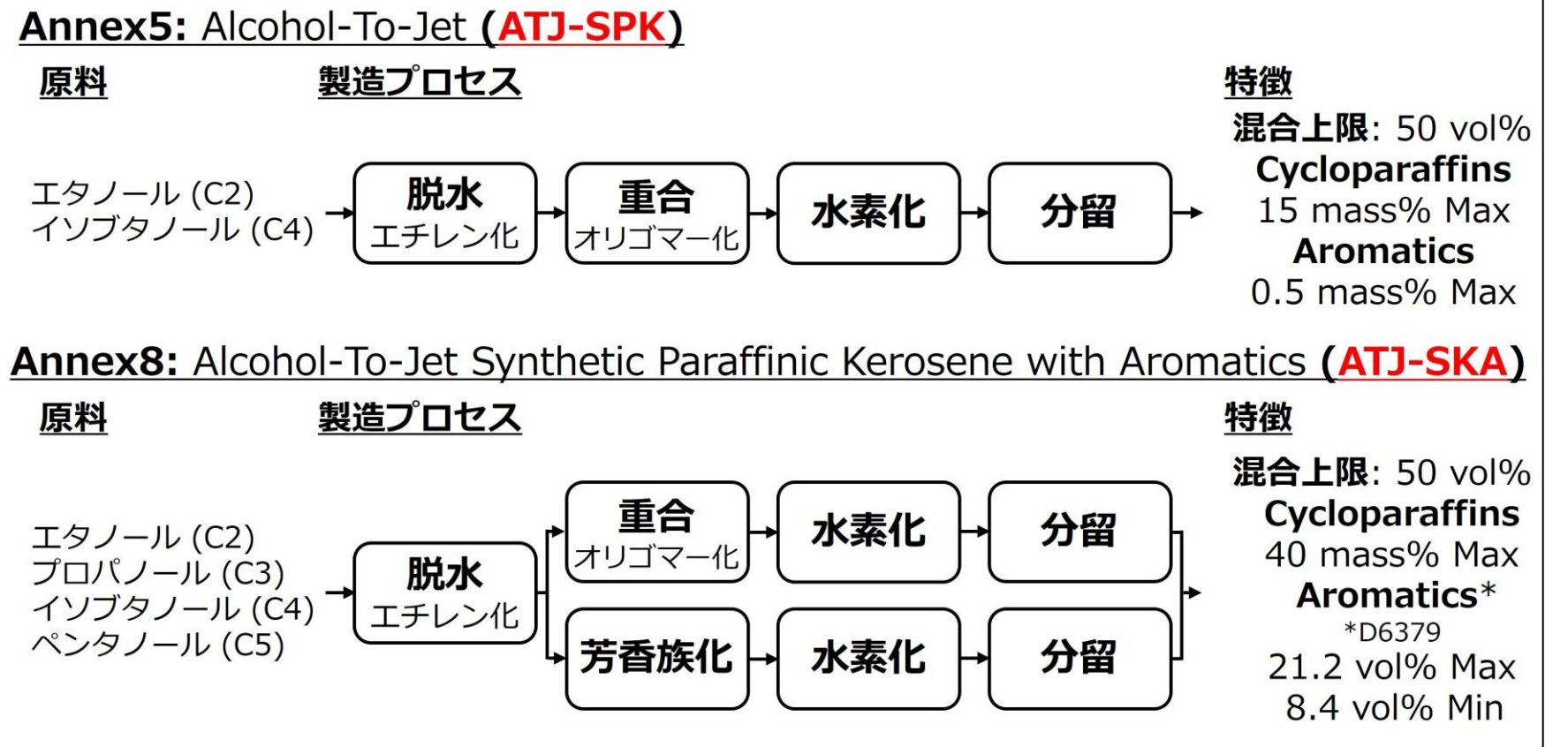
反応容器	5 L 容ジャーファーマンター
仕込み総量	2,500 g
基質	丸住製紙社NBKP
基質投入	1サイクル目：パルプ固形分10% 2サイクル目以降：パルプ+残渣 固形分10%
酵素	自製酵素+市販酵素 カクテル
酵素使用量	1サイクル目：30 FPU/g (自製:市販 = 9:1) 2サイクル目以降：回収酵素+未使用酵素 (追添率20%)
反応温度	50℃
pH	無調整 (5程度)
反応時間	8 時間 (基質投入時を反応開始とした) サンプリング: 0, 1, 2, 4, 8時間
攪拌回転数	パルプ投入時700 rpm, 定常時300 rpm
糖化サイクル数	5 回

酵素回収再利用プロセス



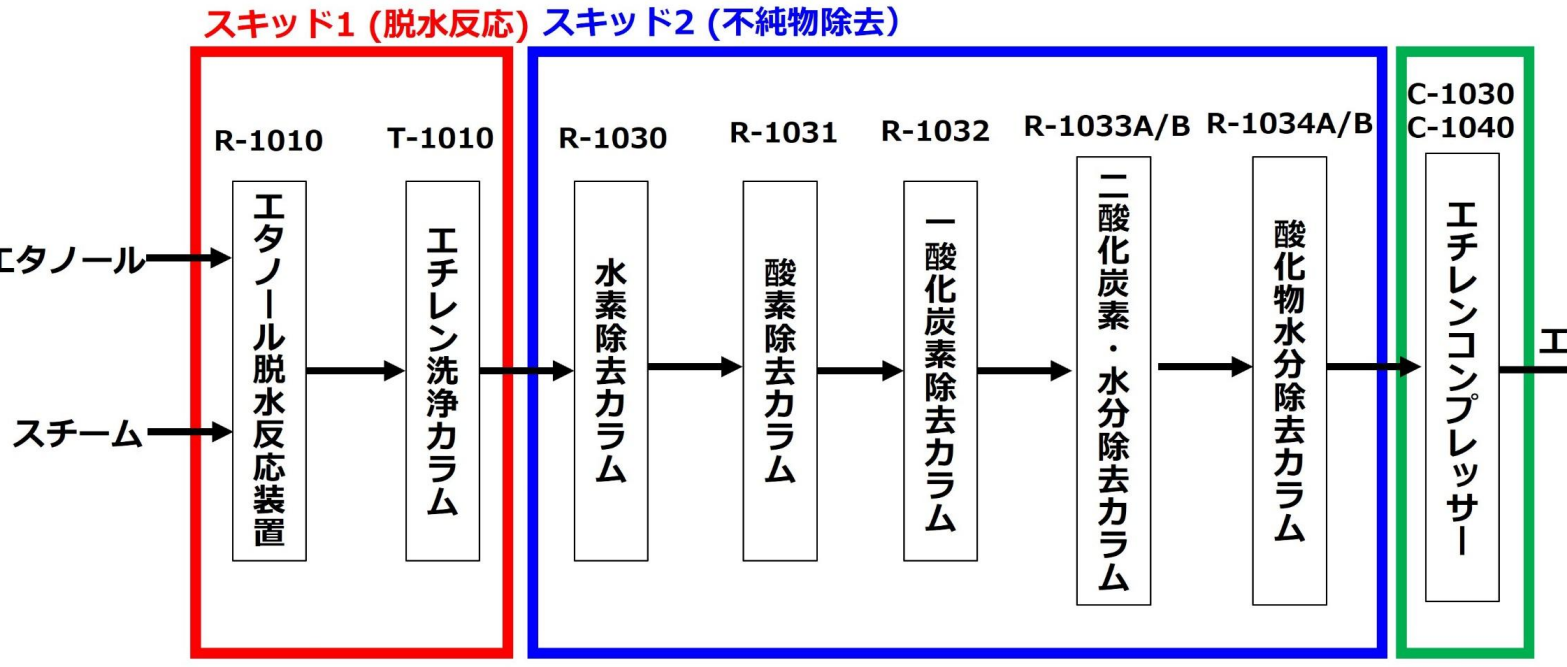
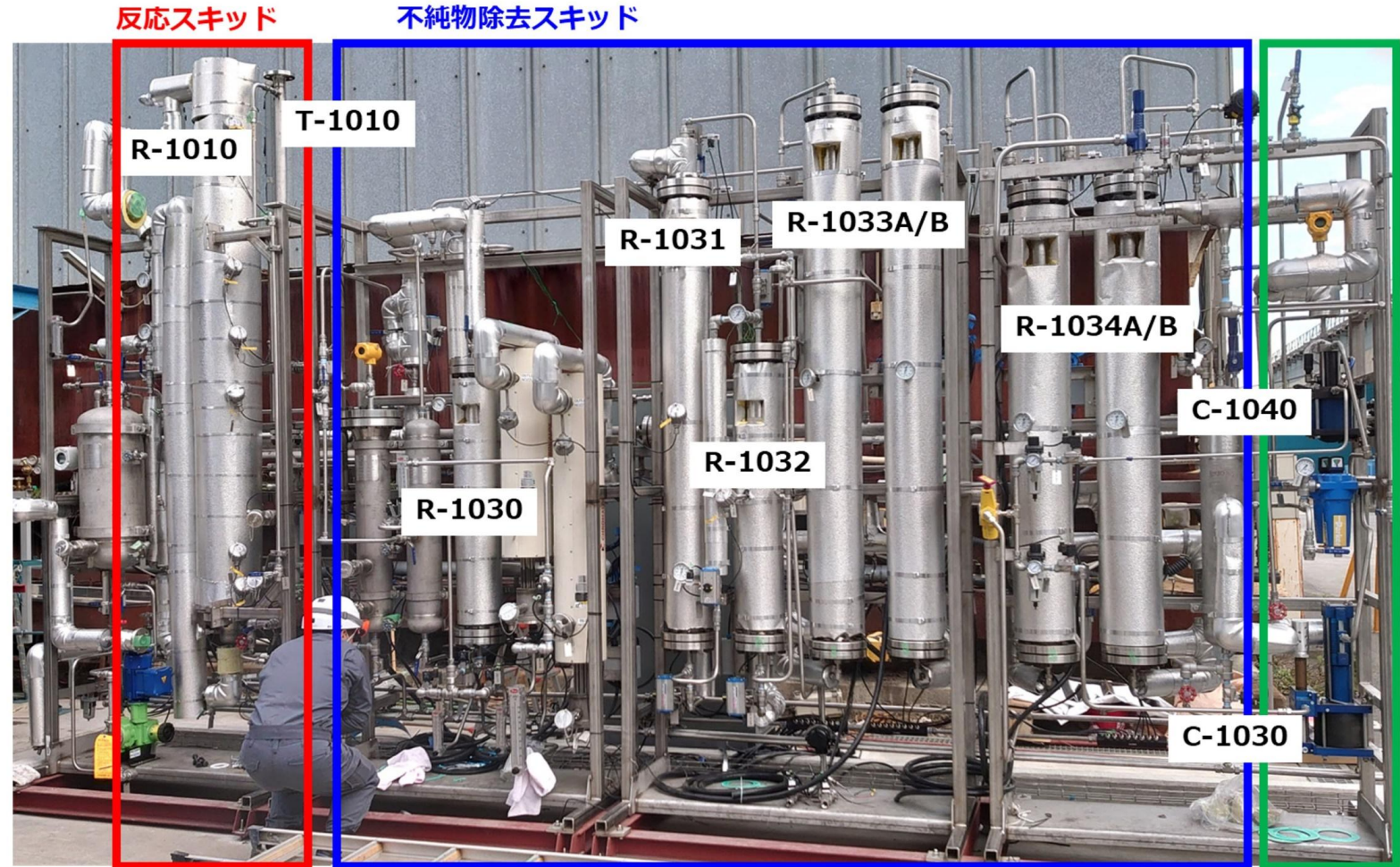
2. ニートSAF (ASTM D7566 Annex8) 製造試験

2024年度、自社製造のパルプ由来2Gエタノールを原料として、ASTM D7566 Annex8適合に向けたニートSAF製造試験を実施した。パイロットスケールSAF生産設備にて製造したクルード炭化水素と別途製造したアロマティクス（芳香族炭化水素）を水素化処理・蒸留工程を経て得られるケロシン留分をそれぞれ製造した。これらを混合し、一般社団法人日本海事検定協会においてASTM D7566 Annex8規格分析を実施した。

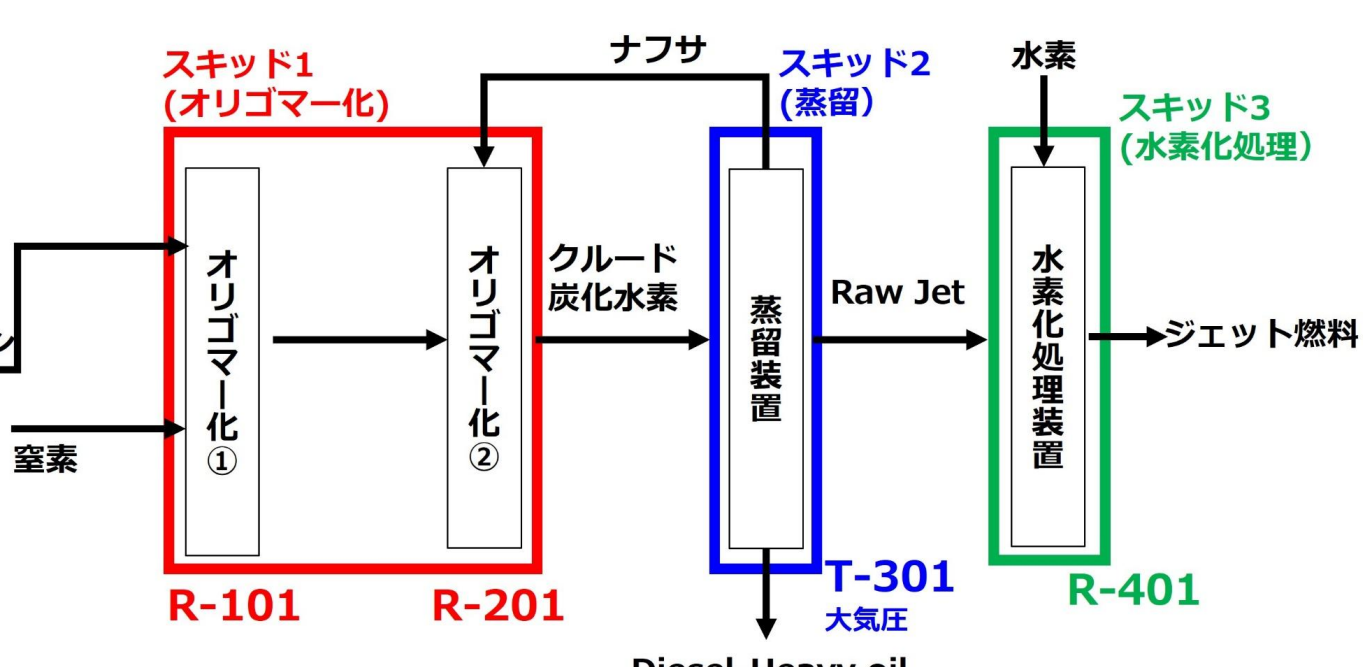
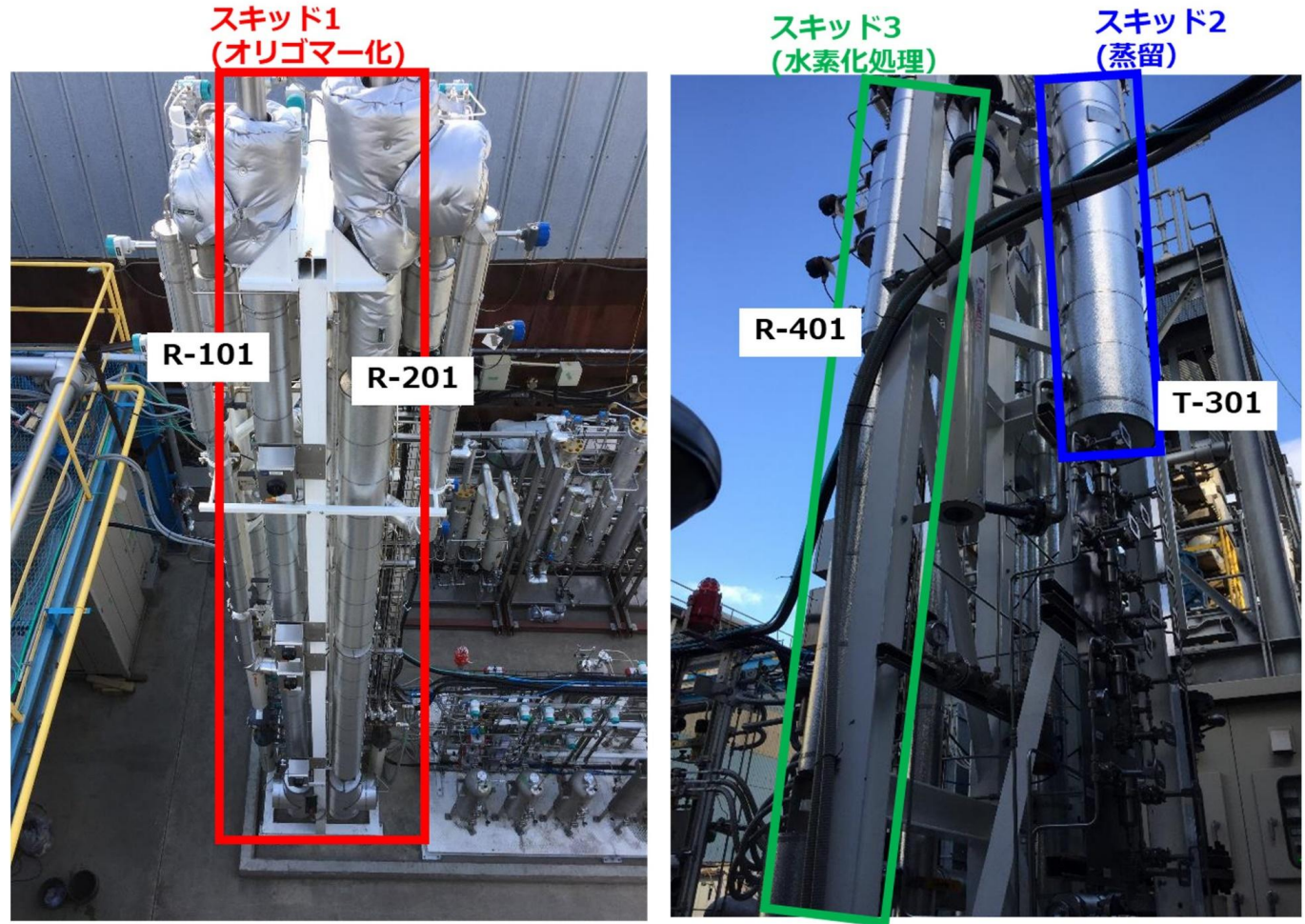


パイロットスケールSAF生産設備

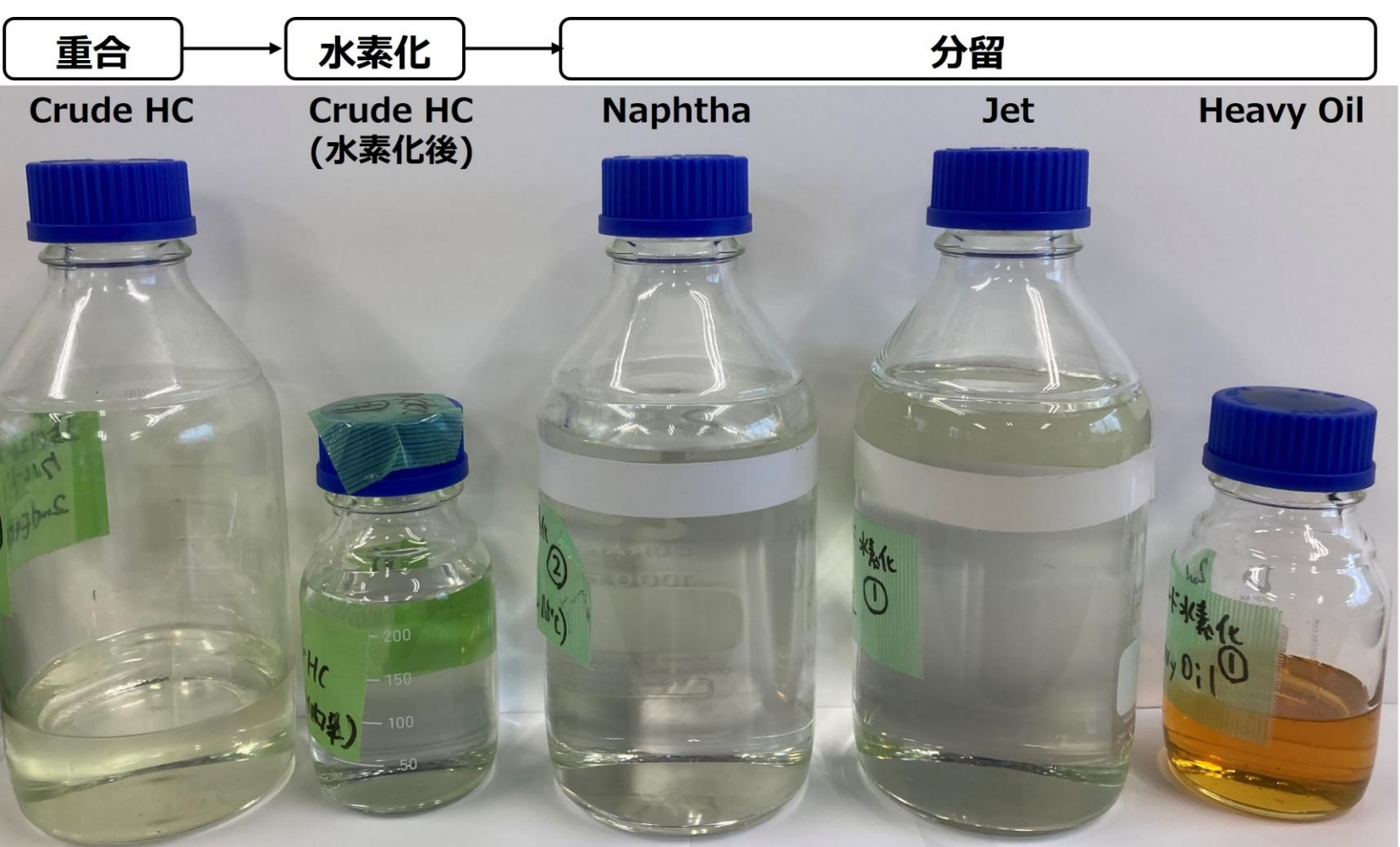
エチレン製造設備



SAF製造設備



2GETOHから製造した液体燃料



2GETOH由来アロマ



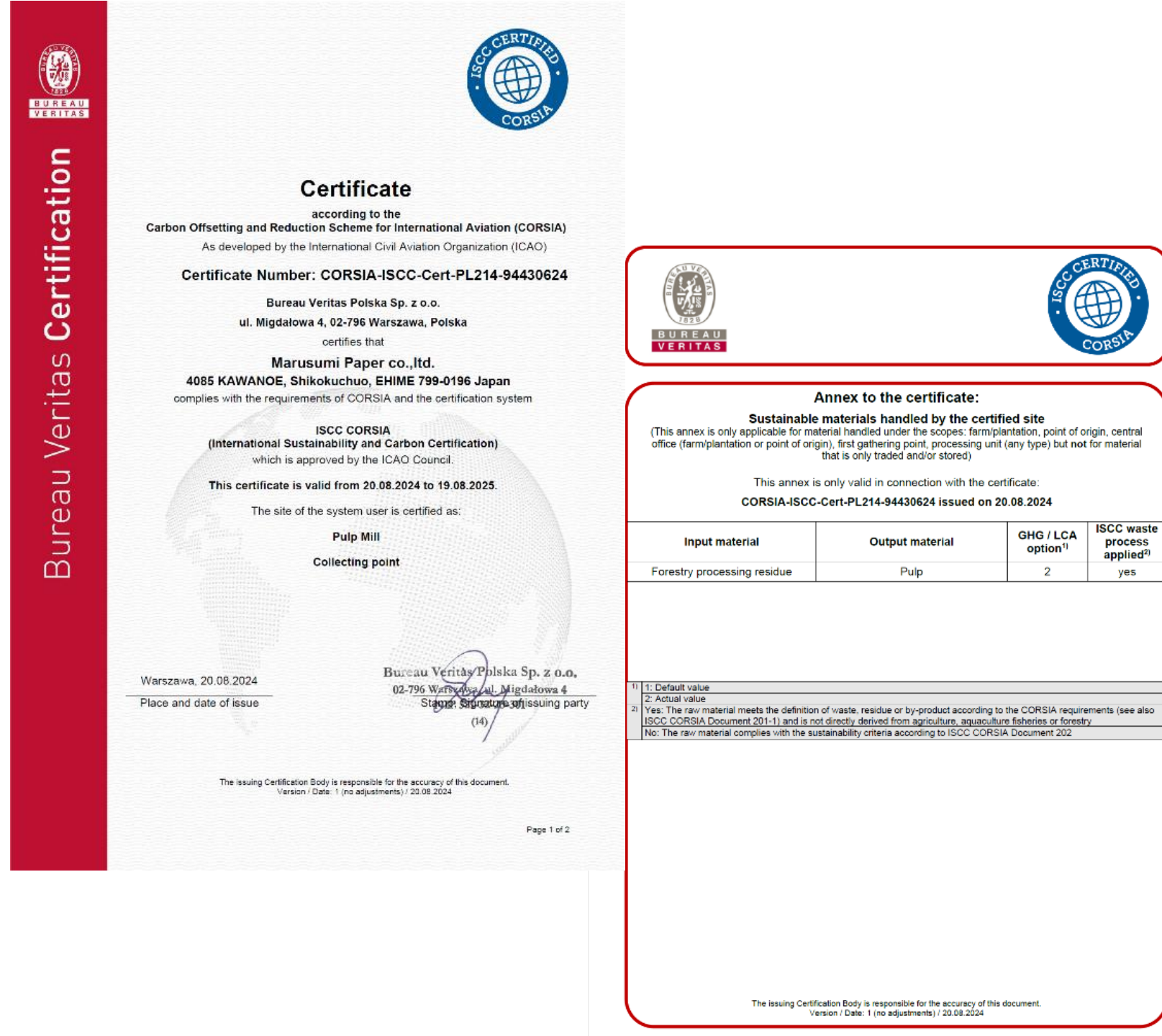
アロマ混合Jet



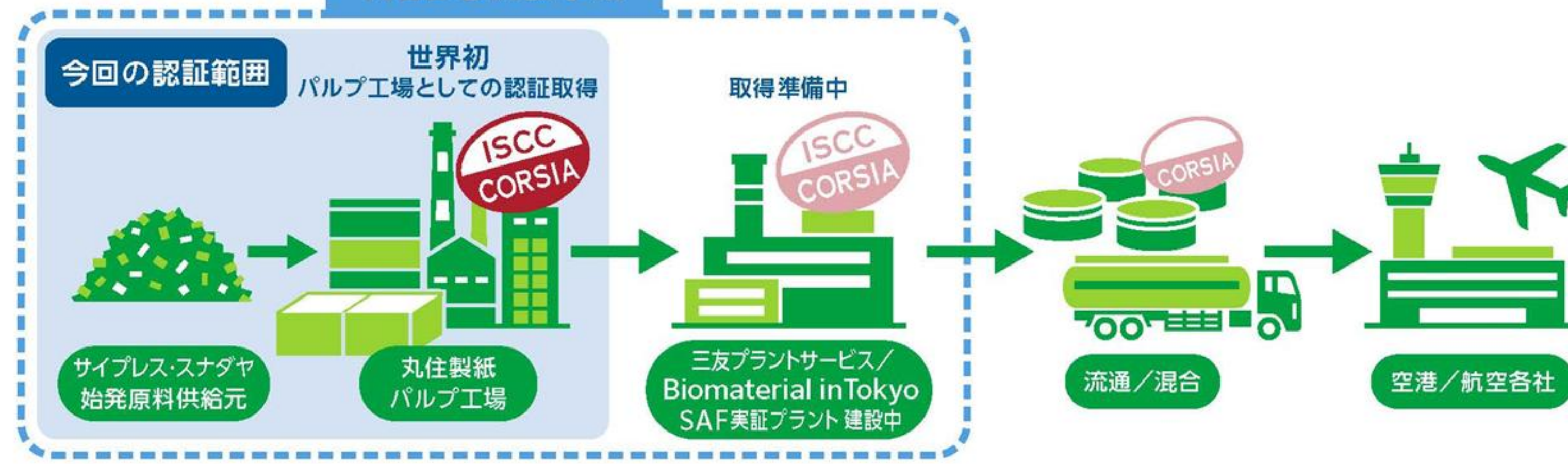
3. 原料調達からパルプ製造過程のCORSIA認証取得

2024年度、丸住製紙株式会社大江工場において、国際航空分野における持続可能性認証スキームに基づくISCC-CORSIA認証を取得した。本認証では、パルプ供給元である製材所も包括したグループ認証制度を活用し、パルプ工場として認証を取得した世界初の事例である。本事業では、廃棄物系木質原料である製材所残渣から、パルプおよび第2世代バイオエタノールを経由したSAFの製造実証に取り組んでいる。原料となる製材所残渣は、株式会社サイプレス・スナダヤから国内産木材由来残渣チップとした。本原料は、使用可能な原料を示すポジティブリスト（ICAO制定）に掲載済みの材料であるが、パルプおよび第2世代バイオエタノールを経由したSAF製造プロセスは世界的にも事例がない。今後、SAF製造プロセスを含め、全てのプロセスのCORSIA認証を目指している。

NEDOニュースリリース（2024年8月26日）
「愛媛県四国中央市の丸住製紙大江工場が、パルプ工場として世界初のISCC-CORSIA認証を取得しました」
https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101773.html



NEDO実証事業

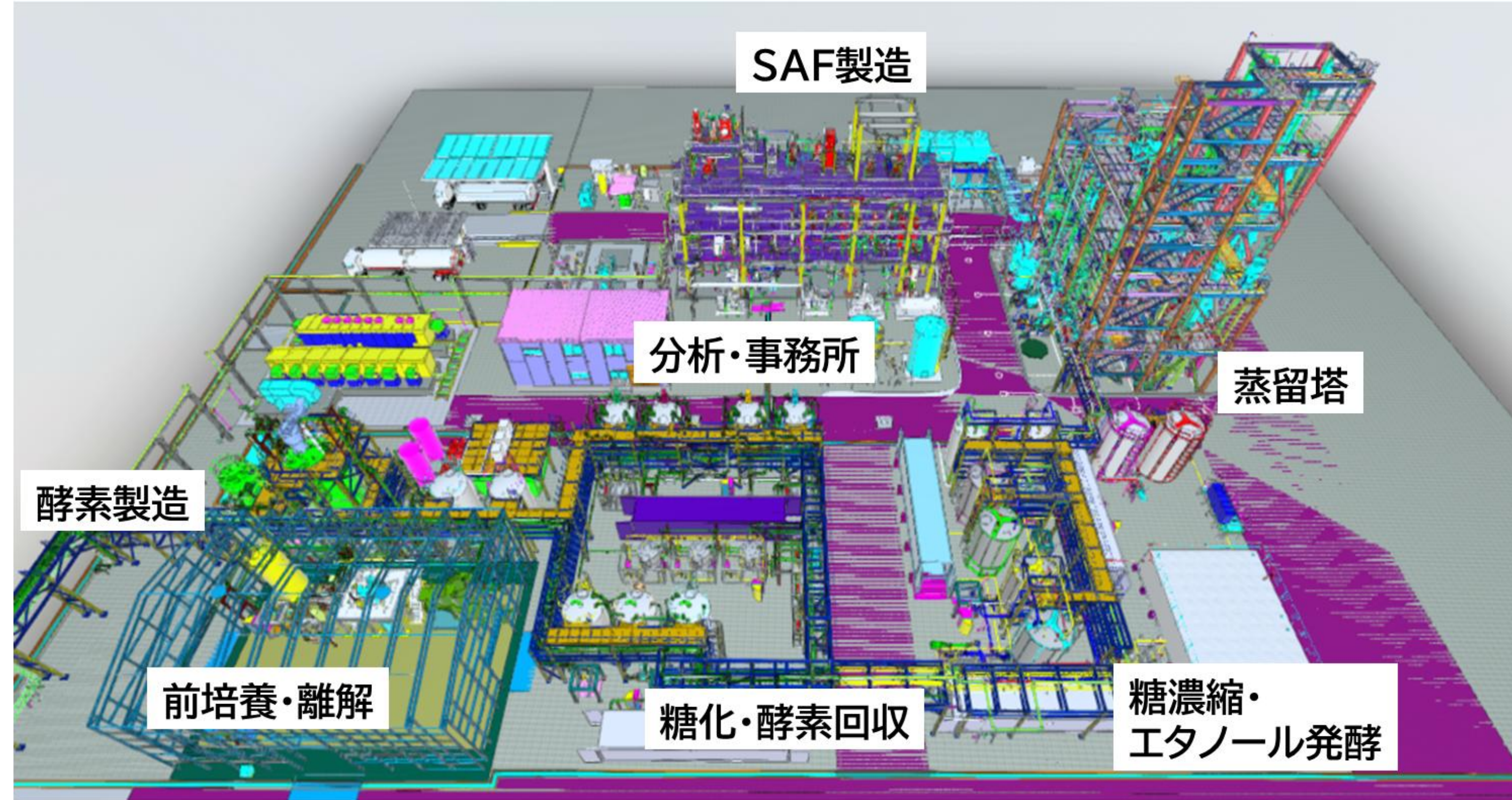


■課題と今後の取組

- 課題
- エタノール生産プロセス：
→実機レベルでの酵素回収再利用試験を実施し、2Gエタノールのコストダウンを目指す。
 - SAF生産プロセス：
→ASTM D7566適合を目指す。また、触媒の反応効率の向上および長寿命化を目指す。
 - CORSIA認証：
→実機プラント完成時にニートSAF製造工程のCORSIA認証を実施し、プロセス全体の認証を目指す。

今後の取り組み

- 本事業では、実証プラント（エタノール製造プラント（2,000 kL/年）・SAF製造プラント（150 kL/年））の設計・設置・運転を目的としており、現時点で設計まで完了している。今後、設置・運転を実施し、ASTM D7566適合ニートSAFの製造を実施するとともに、ニートSAF製造工程を含めたCORSIA認証を目指している。



■実用化・事業化の見通し

- 本事業の実証プラント（エタノール製造プラント（2,000 kL/年）・SAF製造プラント（150 kL/年））の設置・運転には至っていない。現在、設置場所の再検討を行っており、本事業で設計し、製作を進めている装置に関しては、早期に設置場所を決定し、実証プラントレベルで一貫通貫SAF製造に取り組む予定である。
- BITS社は、NEDOバイオものづくり革命推進事業「建築廃材等未利用資源を活用したSAF用2Gバイオエタノール生産実証事業（2023～2027年度）」（代表提案者：大興製紙株式会社）において、本事業の成果を活用し、2Gバイオエタノール研究開発および実証事業を実施する。当該事業では、2万kLの2Gバイオエタノール生産プラントを建設する計画であり、既にデモプラントを建設し、試験を開始している。