

グリーンイノベーション基金事業 CO₂等を用いたプラスチック原料 製造技術開発 成果報告会

グリーンイノベーション基金事業／CO₂等を用いたプラスチック原料製造技術開発

研究開発項目 2：廃プラ・廃ゴムからの化学品製造技術の開発

廃プラスチックを原料とするケミカルリサイクル技術の開発

目次

1．会社紹介

2．事業戦略

3．事業全体像

4．研究開発内容と進捗状況

- ①廃プラスチックの二段階分解によるオレフィン製造
- ②廃プラスチック由来合成ガスを用いたエタノール製造

5．今後の課題

1.会社紹介 住友化学の始まり

1913年、銅の製錬の際に生じる有害な排出ガスから有益な肥料を製造し、煙害問題の解決に取り組み、環境問題の克服と農産物の増産をともに図ることから誕生しました。



愛媛・新居浜／当時の銅製錬所の遠景

(写真提供：住友史料館)

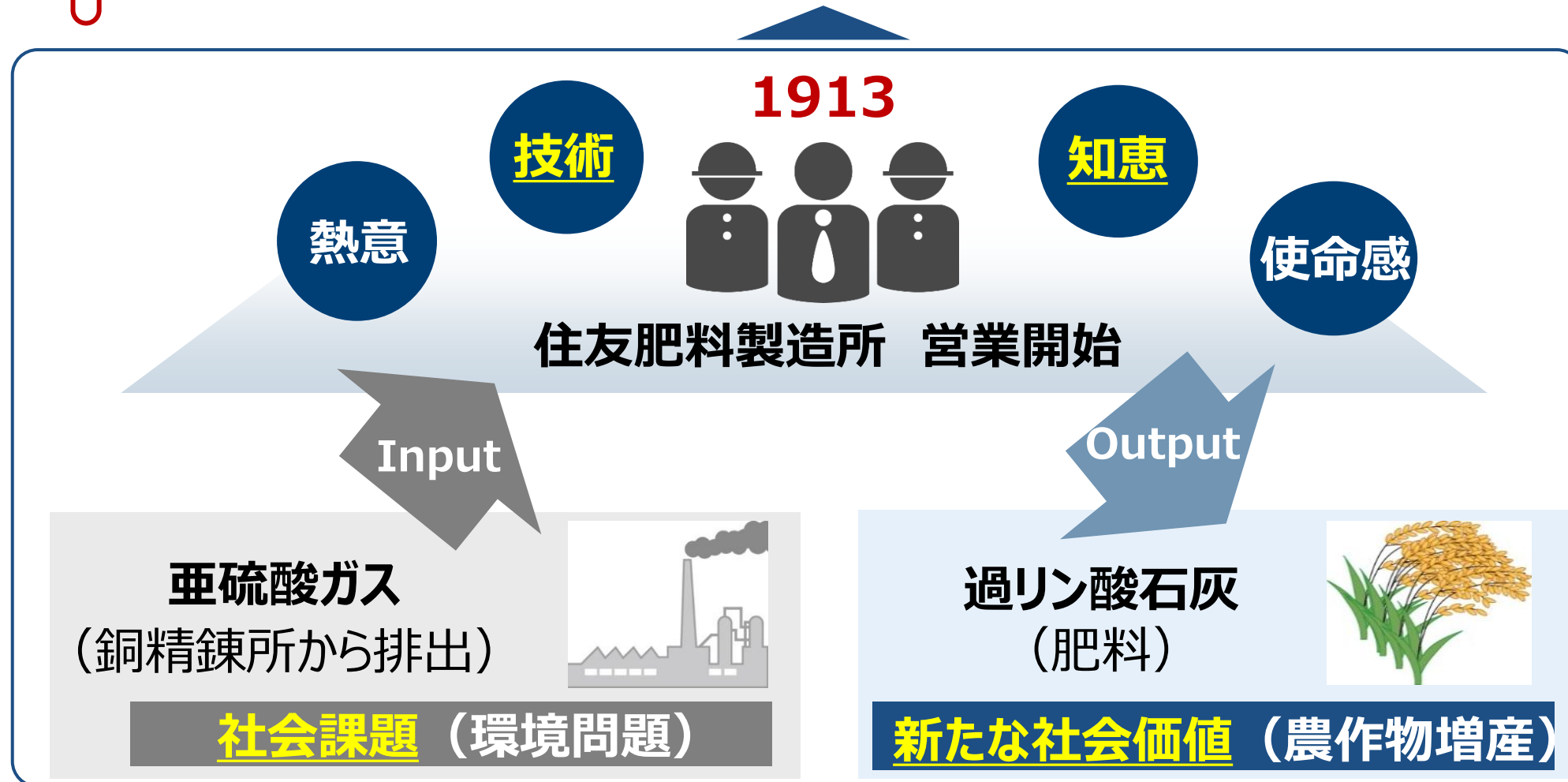


住友肥料製造所（住友化学の前身）初出荷の様子

(写真提供：住友化学総務部)

住友化学のDNA 『自利利他 公私一如』の実践

技術と知恵で社会課題を解決し、
新たな社会価値を創造する



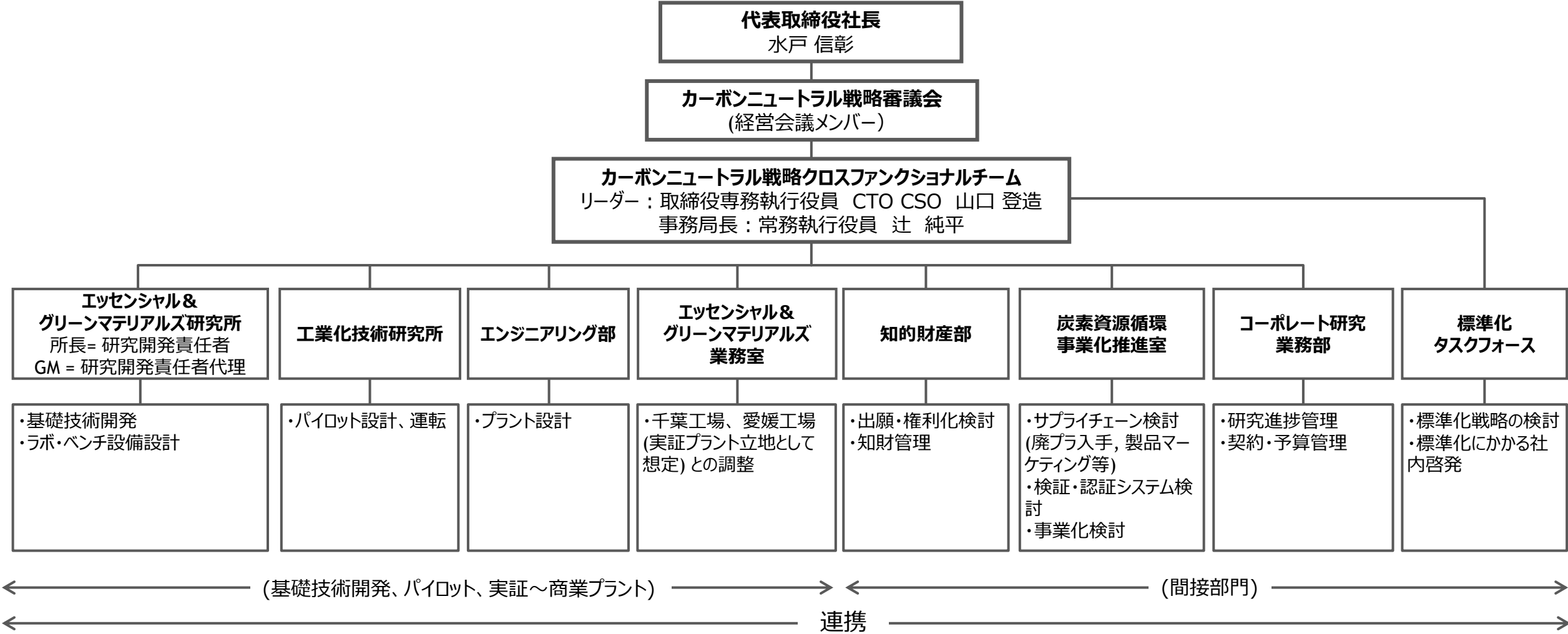
石油化学のカーボンニュートラルへの道筋

カーボンニュートラル実現のための手法：“燃料”と“原料”の非化石資源化



事業推進体制

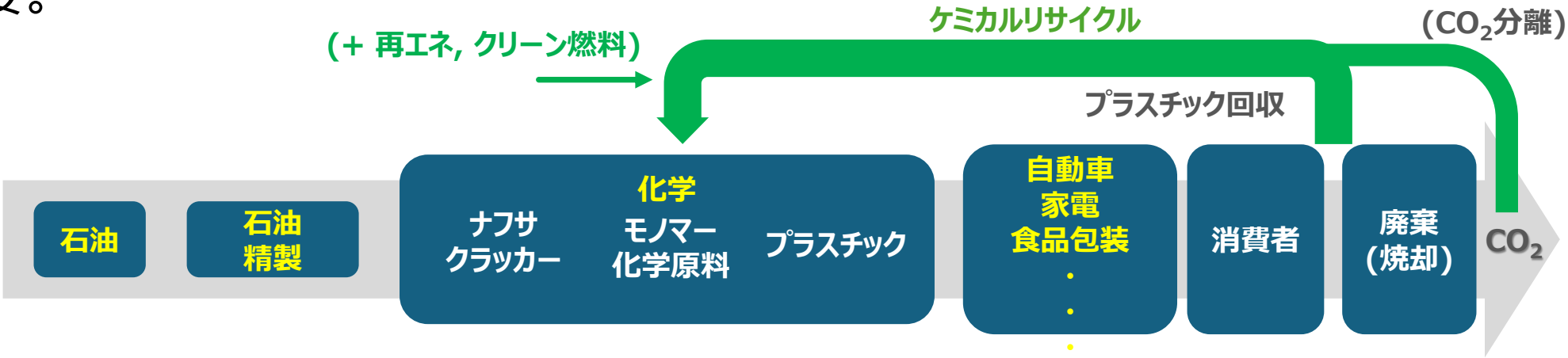
カーボンニュートラル戦略審議会の下に全ての関係部署を配置、経営者の監督の下、緊密な連携が可能な体制を構築



2. 事業戦略

(1) 産業構造変化に対する認識

従来の“化石資源 ⇒ CO₂”の直列的な社会から脱却し、“循環型社会”へ変化
⇒ **廃棄物やCO₂を原料に化学製品を製造するケミカルリサイクル技術を開発・社会実装**することが必要。



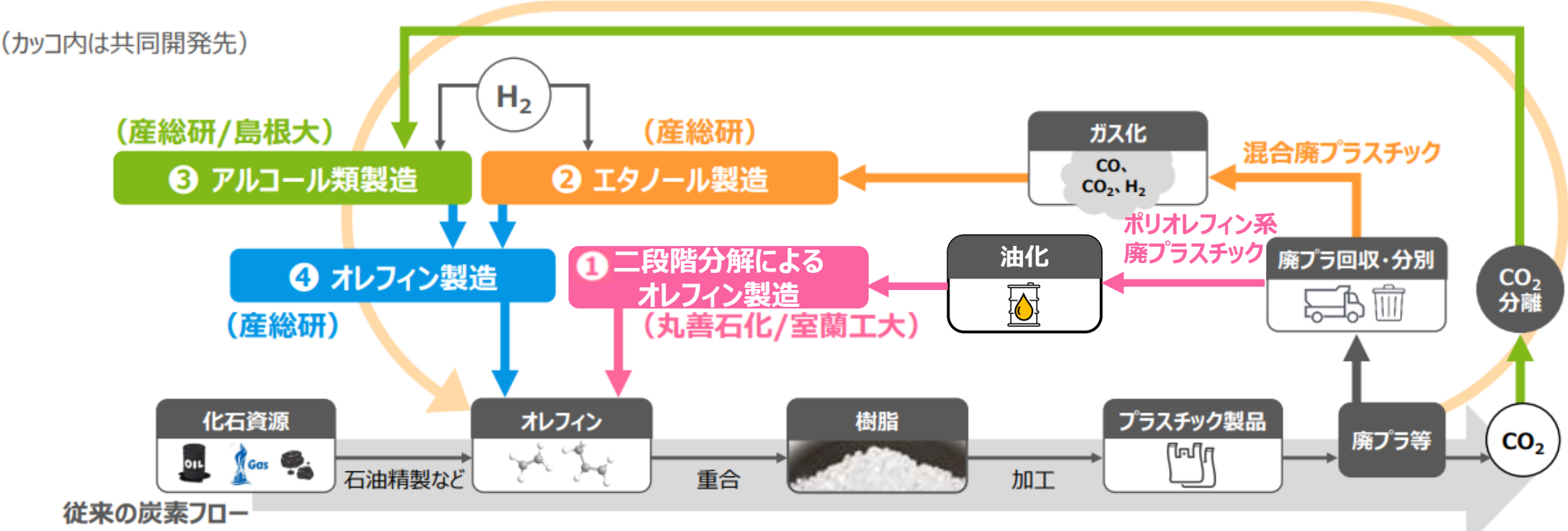
(2) 市場ターゲット

「分子レベルでバージン品と同一品質」であるケミカルリサイクル製品の特性を活かしつつ、
より大きなCO₂削減効果を得るため、市場規模の大きい**ポリエチレン、ポリプロピレン等の**
汎用樹脂（ポリオレフィン）をターゲットに設定。

3. 事業全体像

廃プラスチックおよびアルコール類からオレフィンを製造する複数ルートの開発を提案

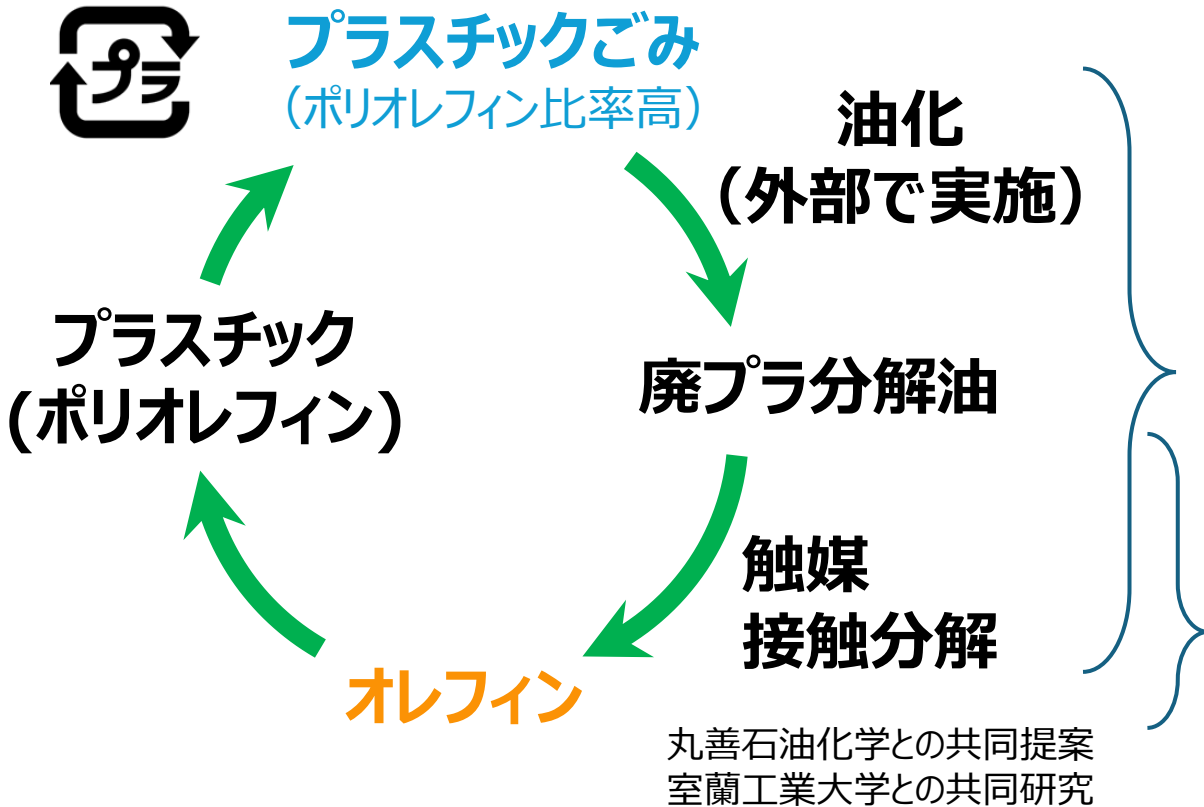
項目 2	廃プラ・廃ゴムからの化学品製造技術の開発	① 廃プラスチックの二段階分解によるオレフィン製造 ② 廃プラスチック由来合成ガスを用いたエタノール製造
項目 4	アルコール類からの化学品製造技術の開発	③ CO ₂ からの高効率アルコール類製造 ④ アルコール類からのオレフィン製造



4.①廃プラスチックの二段階分解によるオレフィン製造

研究開発内容

- ✓ ポリオレフィン（ポリプロピレン、ポリエチレン）比率の高い廃プラスチックの分解油を触媒接触分解を用いて、高収率でオレフィンモノマー（エチレン、プロピレン）に分解しリサイクルするプロセスの開発



KPI
C2'-C5'※1収率 ≥ 60%※2 ※1 Cx' は炭素数xのオレフィンを指す (例: C2'はエチレン, C3'はプロピレン) ※2 粗選別した(現状技術で入手可能な) 廃プラ組成から
CO₂排出量 ≤ 0.8 kg-CO₂/kg-C2'C3' (他基礎化学品は従来法の半減)
廃プラ分解油からの C2'-C5'収率65%以上

① 廃プラスチックの二段階分解によるオレフィン製造

取組状況

- ✓ ベンチ装置にて一部の廃プラ分解油からのC2'-C5'収率65%以上を達成
幅広い廃プラ分解油を用いた試験を継続中
- ✓ 廃プラからのC2'-C5'収率60%以上は達成見込み

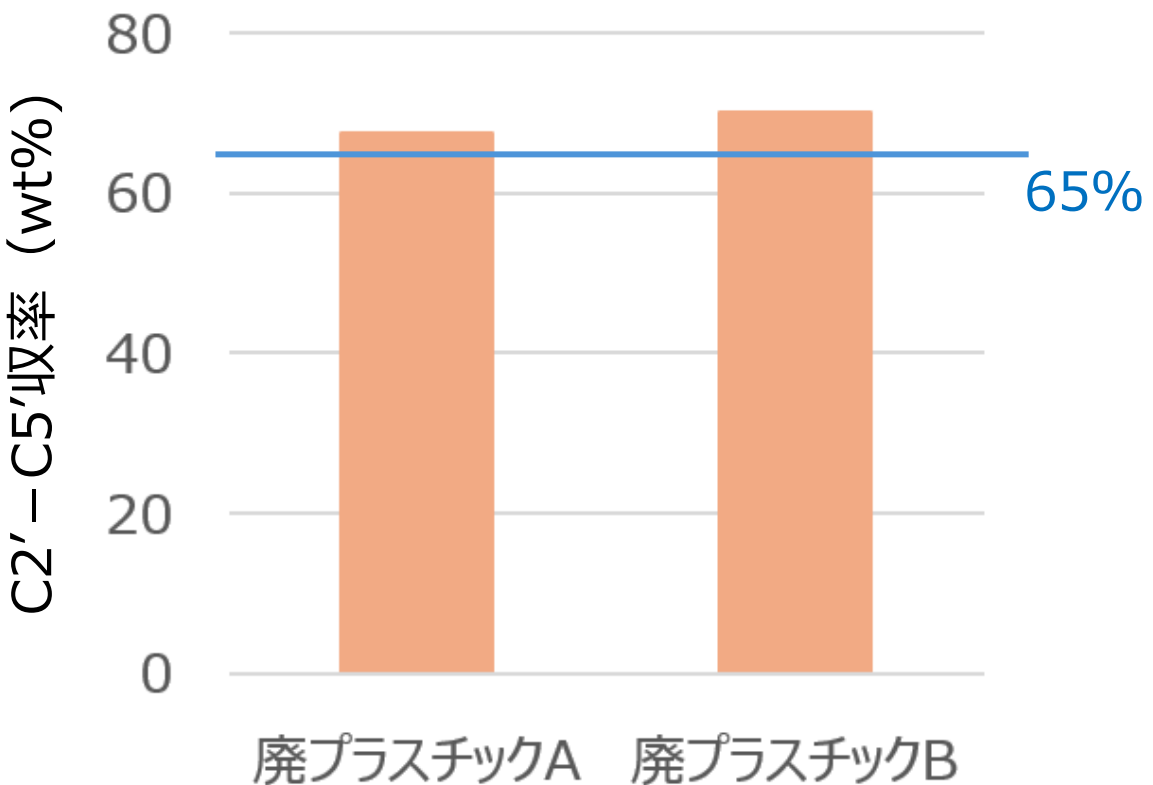
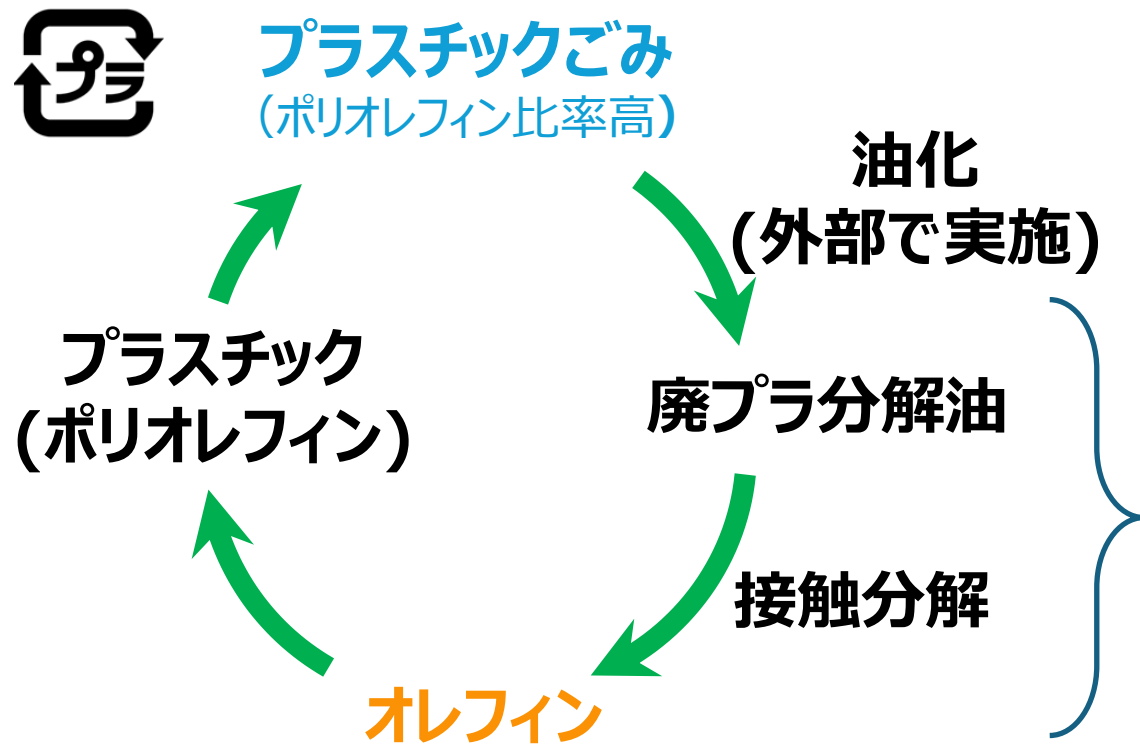
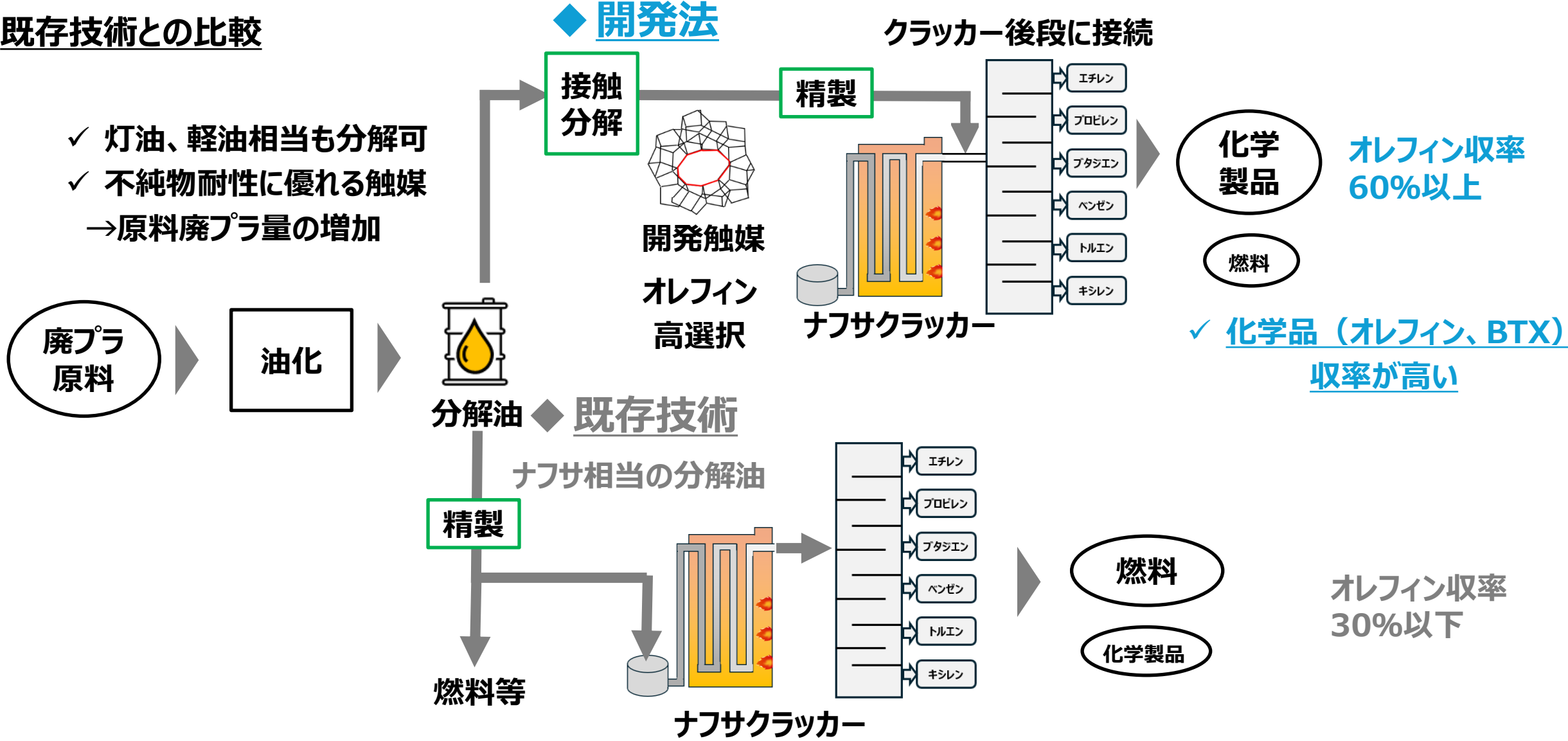


図. 廃プラスチック分解油の接触分解実験結果
(分解油重量ベース)

① 廃プラスチックの二段階分解によるオレフィン製造

既存技術との比較

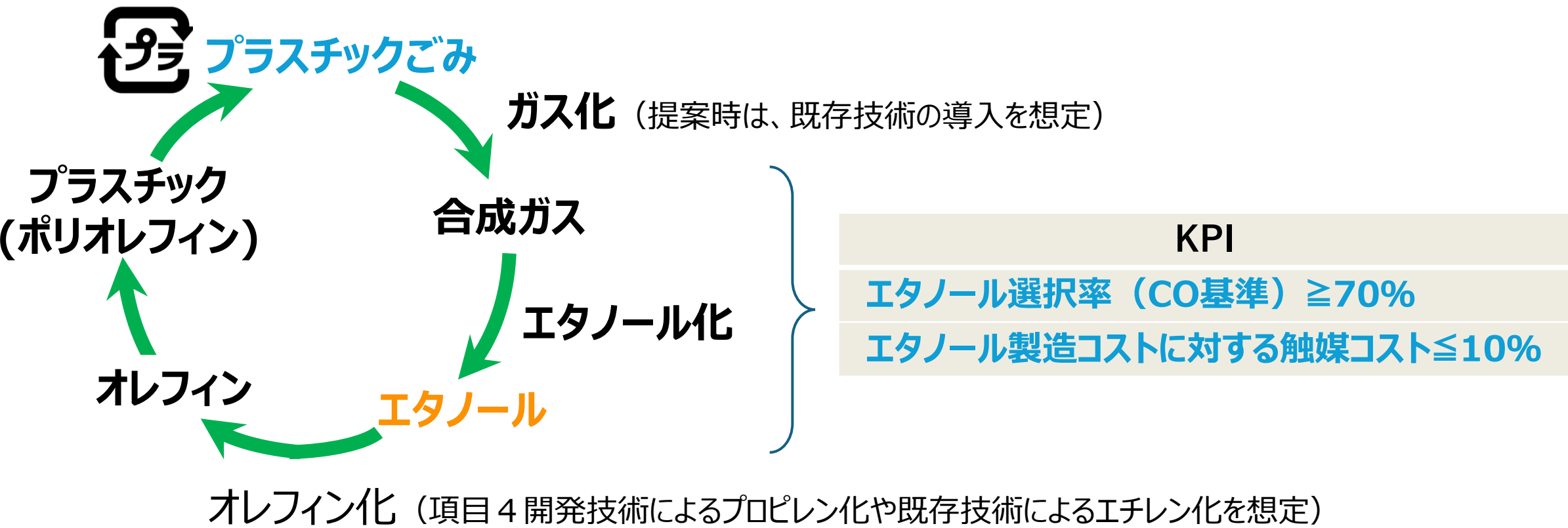
- ✓ 灯油、軽油相当も分解可
- ✓ 不純物耐性に優れる触媒
→原料廃プラ量の増加



4.②廃プラスチック由来合成ガスを用いたエタノール製造

研究開発内容

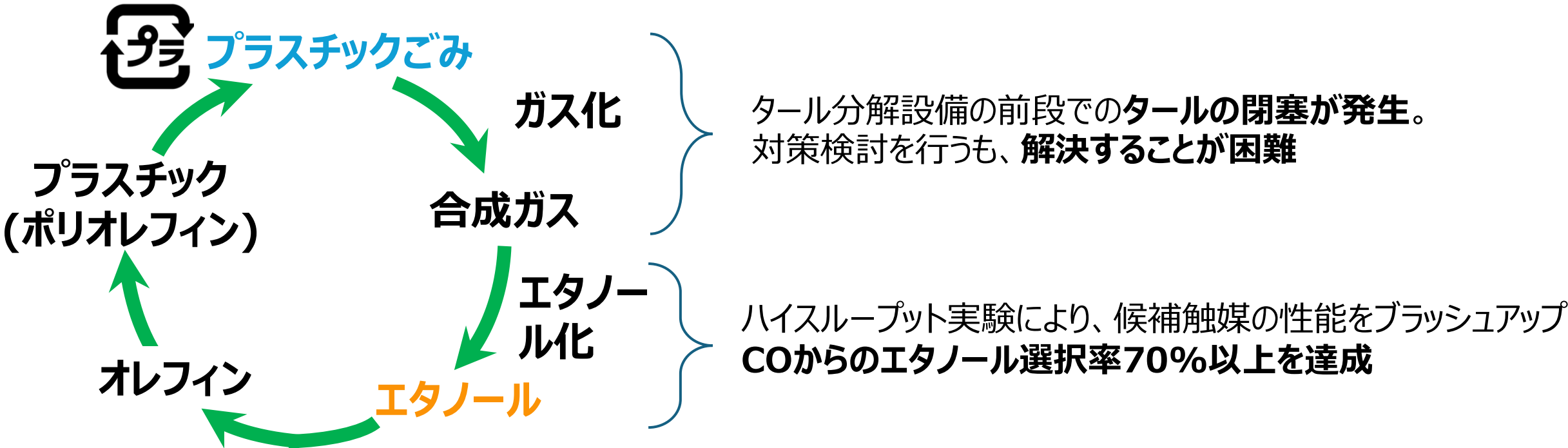
- ✓ マテリアルリサイクルや直接オレフィン化に適さない廃プラスチックを原料にエタノールを製造するプロセス。
- ✓ 廃プラスチックのガス化による**合成ガス**を高選択率で**エタノールに変換する触媒プロセスの開発を目指す。**



② 廃プラスチック由来合成ガスを用いたエタノール製造

取組状況

- ✓ 合成ガスのエタノール化は、目標の選択率70%以上を達成。
他方、ガス化で発生した課題を解決できず2024年度で開発中止を提案



② 廃プラスチック由来合成ガスを用いたエタノール製造（廃プラのガス化）

検討結果

- ✓ バイオマスのガス化で実績のあるプロセス技術を適応するも、廃プラガス化試験にて、**タールによるガス化設備各所での閉塞の問題**が顕在化（下記①～④）。可能な限りの条件検討を実施するも、実施可能な対策がなくなり、**開発を断念**。

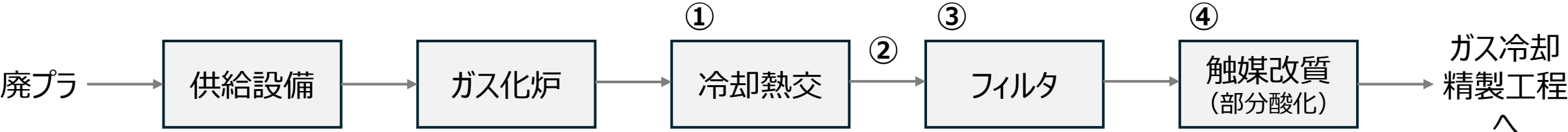


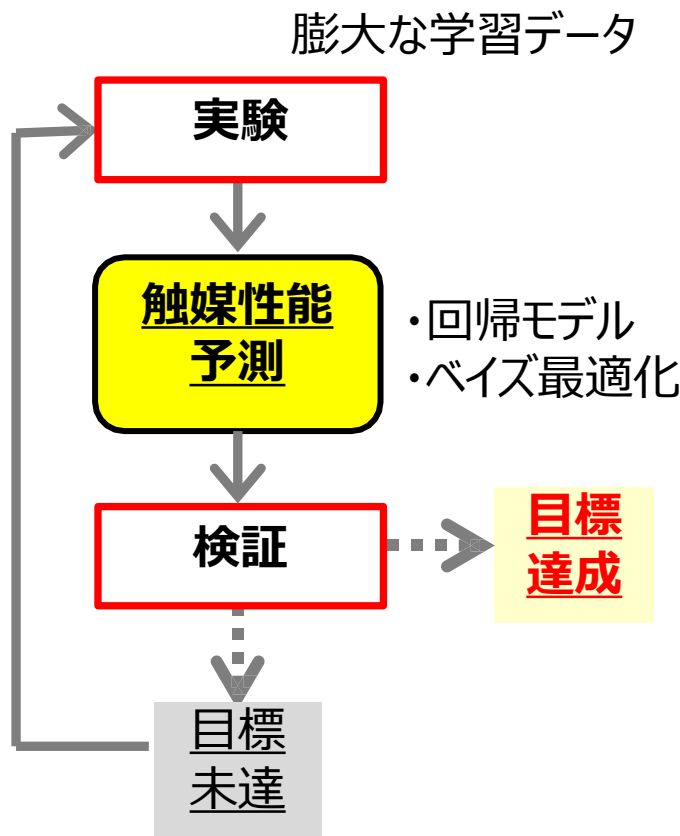
図.廃プラガス化試験装置の構成

【廃プラガス化試験の結果】

- ① 冷却熱交の閉塞 ⇒ 型式を変更し解消
- ② 配管の閉塞 ⇒ バッファー設置により解消
- ③ フィルタの閉塞 ⇒ フィルタ冗長化により解消
- ④ 改質炉の閉塞 ⇒ 実施可能な対策案なく、手詰まり

② 廃プラスチック由来合成ガスを用いたエタノール製造（合成ガスのエタノール化）

<触媒開発のワークフロー>

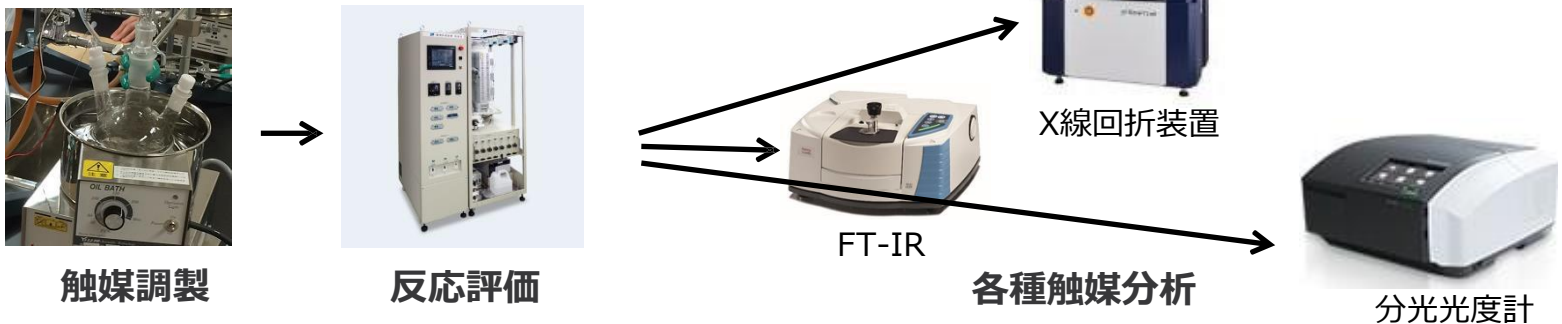


<HTP実験システム（産総研）>



3～5倍のデータ蓄積速度

<これまでの実験システム>



- ・触媒調製、反応評価、触媒分析のすべてをHTP化
→これまでの実験に比べ、系統的なデータを高速に蓄積
- ・これらを学習データとして、回帰モデルやベイズ最適化等の手法を用いて、新規触媒を大域的かつ高速に探索

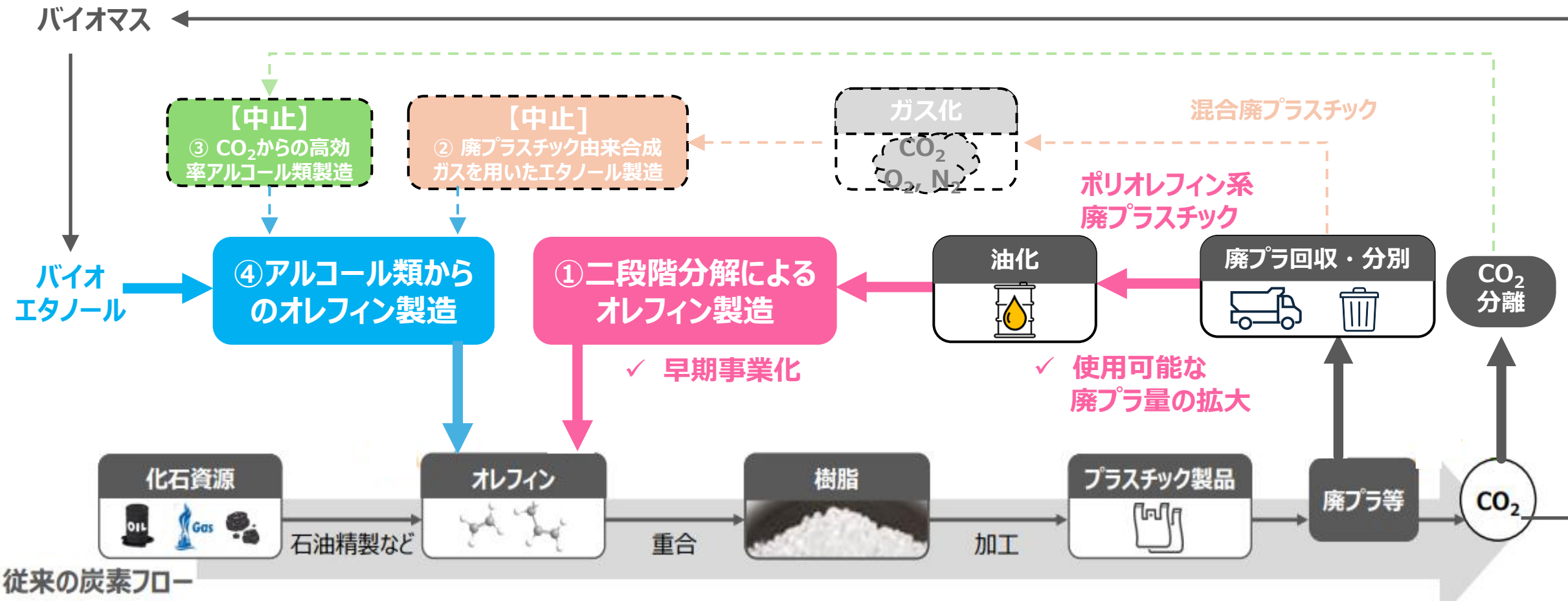
検討結果

◆ 短期間で候補触媒の性能をブラッシュアップ
⇒COからのエタノール選択率70%以上を達成

5. 今後の課題

✓テーマ②をテーマ①へ集約し、炭素資源循環技術の早期事業化を目指し、さらに使用可能な廃プラの量を拡大することで、**炭素資源循環量を確保**

現状の事業全体像

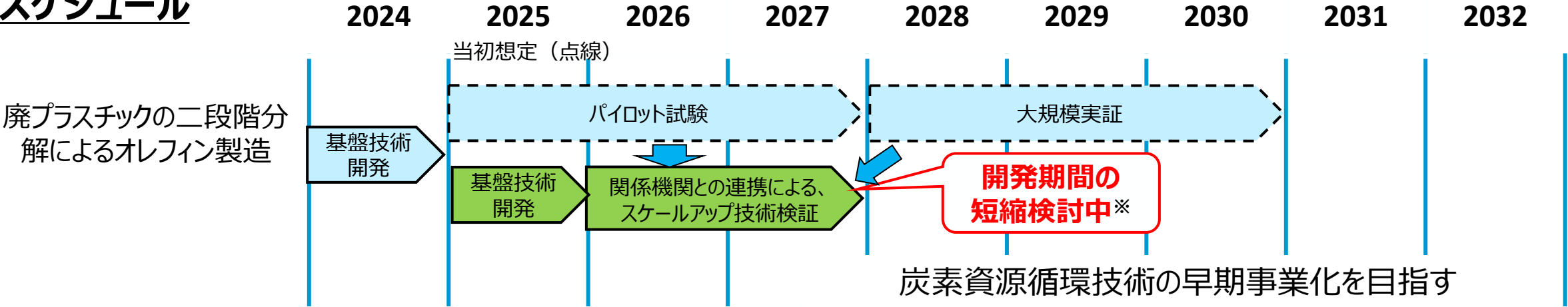


5. 今後の課題 廃プラスチックの二段階分解によるオレフィン製造

技術課題

- ・反応器の設計（関係機関との連携し、スケールアップに必要な技術検証を推進）
- ・廃プラ分解油の組成に応じた精製プロセスの設計
- ・触媒の物理的および化学的な寿命評価

スケジュール



※あらためてNEDO委員会等に諮る予定

ご清聴ありがとうございました。