

題名	ASR排ガスからオレフィンを合成する触媒及びシステムに関する共同研究		
実施者	東海国立大学法人 名古屋大学	期間	2023/4~2024/3

**課題**

<課題>

- ①リサイクル料金低減 (ASRの削減、処理費低減等)
- ②自動車の新素材、新技術採用へのリサイクル対応 (軽量化、電動化等)

<目的>

自動車シュレッダーダスト (Automobile Shredder Residue: ASR) のリサイクルのため、サーマルリサイクル時の焼却排ガスに含まれるCO<sub>2</sub>を樹脂原料化することを旨とし、CO<sub>2</sub>をエチレンまたはプロピレンに変換するオレフィン合成プロセスの開発を行う。

<取り組み課題>

- ①ASR処理排ガスと水素や電力からオレフィン等炭化水素を製造する様々な転換プロセスのシミュレーションによる最適プロセスの立案
- ②各プロセスにおける投入エネルギーと製品収率の比較し最適プロセスを選定する

<取組体制>

名古屋大学 未来社会創造機構  
 教授 則永 行庸  
 特任講師 中村 真季  
 博士2年生 島田 大輝

日産自動車総合研究所  
 久保田浩、内藤哲郎、伊藤淳二

**取り組み①：7つの転換プロセスの提案とプロセスシミュレーションの実施**

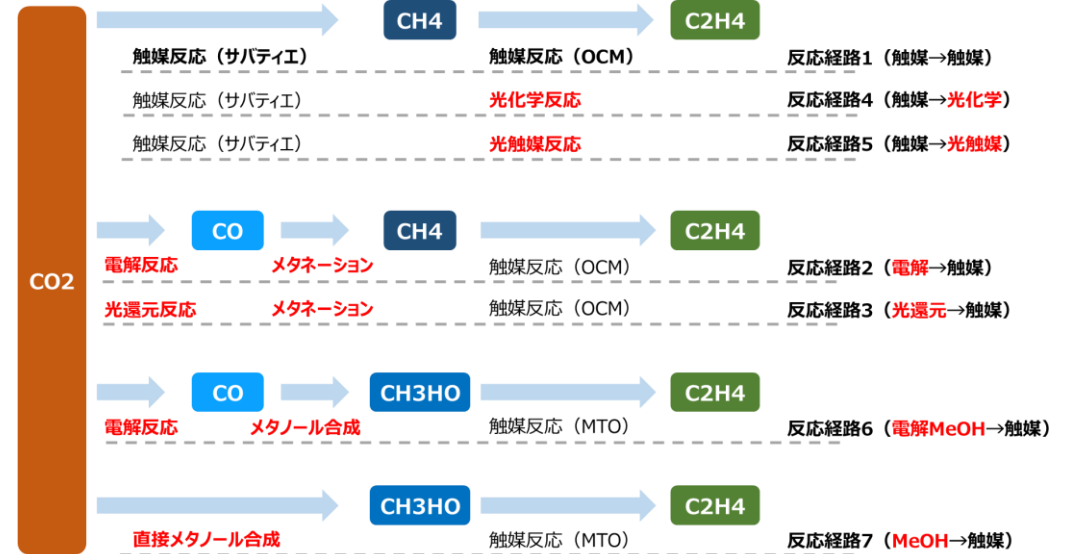


図1.本研究シミュレーションに適用した7つの反応経路

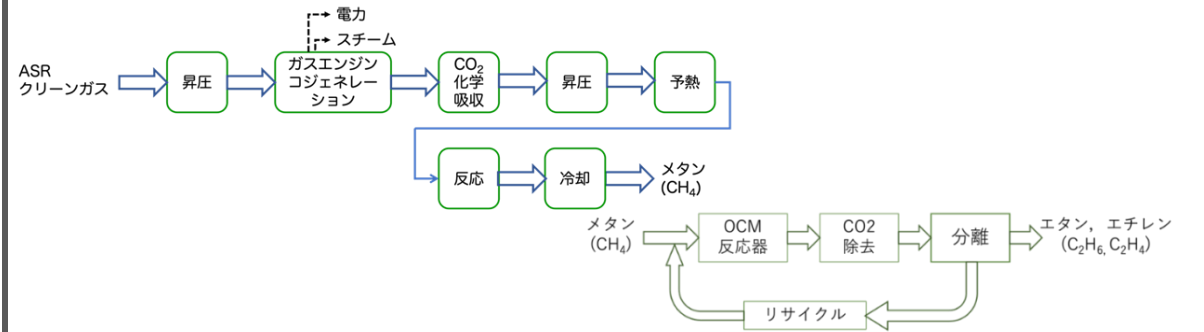


図2.シミュレーションに用いた反応モデルフロー図例 (反応経路1)

ASRガス中のCO<sub>2</sub>からのオレフィンへの転換経路としてメタネーション、CO<sub>2</sub>の電解還元、光触媒還元、メタノール合成を経由する7つの反応経路を選定した (図1)。なお本検討では、ASRガス中のCO<sub>2</sub>を濃縮し、各反応に用いることとした (図2)。

題名	ASR排ガスからオレフィンを合成する触媒及びシステムに関する共同研究		
実施者	東海国立大学法人 名古屋大学	期間	2023/4~2024/3

## 結果

### 取り組み②：製品の単位製造量当たりの所要エネルギーおよび製造コスト試算

#### <単位製造量当たりの所要エネルギー>

表1.各反応における所要電力と生成物量

反応経路	所要電力 (kWh)	生成物(kmol)		
		C2H6	C2H4	C3H6
1 触媒→触媒	807	0.5	1.8	0
2 電解→触媒	6544	0.1	0.12	0
3 光還元→触媒	1058	0.3	0.3	0
4 触媒→光化学	291656	0	0.0138	0
5 触媒→光触媒	291656	0	0.001372	0
6 電解Me→触媒	496	0	1	0.4
7 MeOH→触媒	1465	0	12.1	4.8

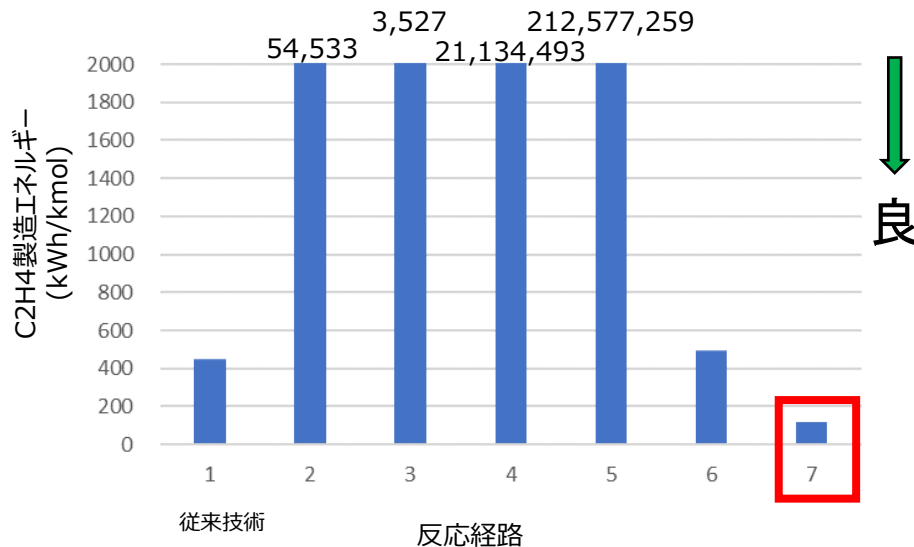
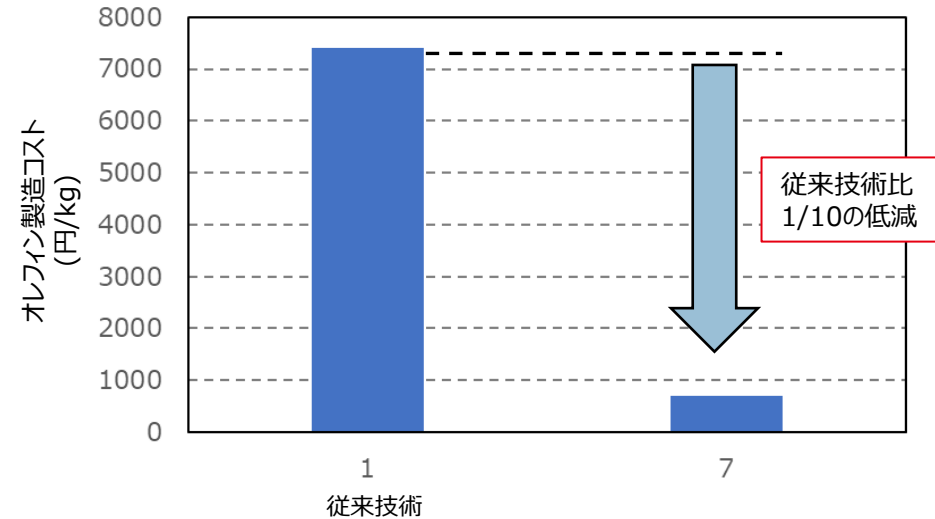


図3. C2H4製造エネルギー

#### <製造コスト試算>



#### 前提条件

製造コスト：CAPEX + OPEX 年間稼働時間：8000h  
 設備減価償却期間：20年

図.4オレフィン製造コスト

ASRガス中のCO2からオレフィンへの転換経路での消費電力、生成物量からC2H4製造エネルギーを算出した。その結果、メタノール経由の反応経路で製造エネルギーが低くなることを確認した（図3）。また、この経路の製造コストは従来技術（反応経路1）に比べ1/10程度となることを確認した。

#### <将来の展望>

CO2からオレフィンを製造するプロセスにおいて、反応経路7が最も低コスト(694円/kg) であると思われた。現在のエチレン価格は100円/kgではあるが、今後オレフィン生成速度が向上すると更にコストが下がり、石油由来のエチレンに取って代わる可能性も出てくる。