

液体合成燃料製造の省エネルギー化

燃料コストの低減と CO₂ 削減を目指して！

一般財団法人カーボンニュートラル燃料技術センター わたなべ はるひこ のうじょう ひでき
○渡邊 治彦・能星 英喜

1. 背景

カーボンニュートラルの実現に向けて、二酸化炭素 (CO₂) と再生可能由来電力からガソリンや軽油などの代替となる液体合成燃料 (e-fuel) を製造する技術が注目されています。カーボンニュートラル燃料技術センター (JPEC) と産業技術総合研究所 (産総研) は、新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の支援を受け、CO₂ と水蒸気から液体合成燃料の原料となる合成ガス (水素と一酸化炭素の混合ガス) を製造する「SOEC (固体酸化物形電解セル) 共電解」と、合成ガスから液体合成燃料を製造する「FT (フィッシャー・トロプシュ) 合成」を組み合わせた製造プロセスの研究を進めています。2024 年 12 月には、このプロセスでは国内初となる実証運転に成功しました。

2. FT テールガス再利用の狙い

CO₂ から合成ガスを製造する工程では、多くの電力が必要です。そのため、液体合成燃料を実用化するには、製造プロセスの省エネルギー化が不可欠です。JPEC では、FT 合成の工程で発生する「FT テールガス」に注目しました。このガスには、水素 (H₂)、一酸化炭素 (CO)、メタン (CH₄) など、液体合成燃料の製造に再利用できる成分が含まれています。本研究では、FT テールガスから合成ガスを製造し、再び FT 合成の原料とすることで、製造プロセス全体のエネルギー消費を減らし、製造コストを低減するとともに、原料の CO₂ をすべて燃料に変えることを目指しています。(図 1)

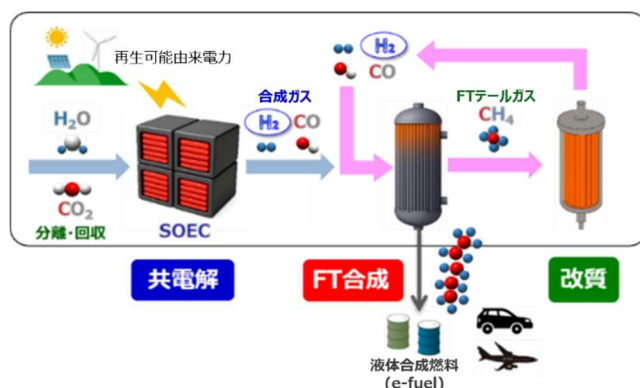


図 1. FT テールガスを利用する液体合成燃料製造プロセス

3. 本研究の成果

FT テールガスから合成ガスを製造する条件の検討と触媒による改質実験を行いました。その結果、触媒の量を増やすと CH₄ が減り、合成ガスの主成分である H₂ と CO が増えることが分かりました。しかし、触媒の量が多いと反応に必要な熱が増え、温度が下がるという課題も見つかりました。このことから、FT テールガスを効率よく合成ガスに変えるには、反応に必要な熱を効率的に供給することが重要だと分かりました。

4. 今後の展開

今後は、触媒の性能を向上させることに加え、反応への熱の伝え方や最適な改質条件について研究を進め、FT テールガスを効率よく合成ガスに変えるための電気改質技術を確立していきます。

謝辞：本研究は、NEDO の委託事業により実施したものです。関係各位に感謝申し上げます。

本内容は 10 月 29 日 (木) から開催される石油学会北九州大会 (第 56 回石油・石油化学討論会) で発表される。