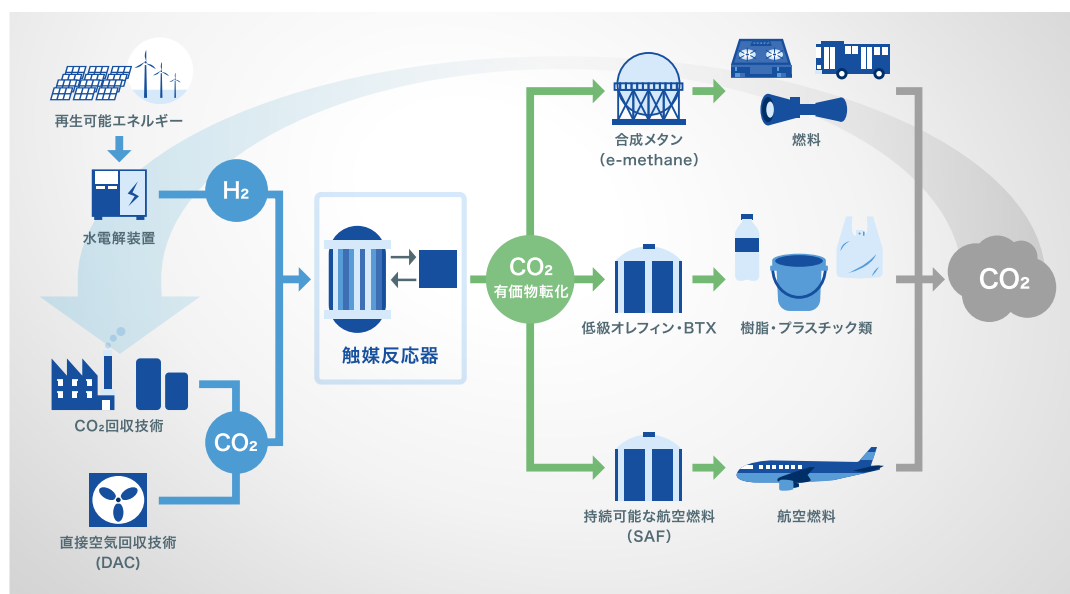


CO₂ から全ての燃料や化学原料をつくる

カーボンリサイクル技術で化石資源依存からの脱却を目指す



カーボンリサイクルのイメージ図

IHI グループは化石資源依存からの脱却を目指して CO₂ を有価物に変換するカーボンリサイクル技術の開発に取り組んでいます。化石資源から製造されている全ての燃料や化学原料を CO₂ から生産することを目指しています。そして、CO₂ を循環利用できる未来の実現に貢献していきます。

CO₂ を燃料，化学原料に変換する 新たなアプローチ

私たちの暮らしを支える都市ガスやガソリンなどの燃料，樹脂やプラスチックなどの素材・化学製品は，その大部分が化石資源から作られています。その一方，地球温暖化の主要因とされている二酸化炭素 (CO₂) 排出量の約 85% は化石資源由来であるといわれ，化石資源の使用量を減らすことが喫緊の課題となっています。発電分野での主な対策としては，再生可能エネルギーの拡大や燃やしても CO₂ を発生させないグリーン水素，アンモニア燃料を用いた電力方式が挙げられます。急ピッチでこのような対策が進められる一方で，同様の方法では対策を採ることが困難な分野があります。それは高いエネルギー密度が必要な

燃料や材料，化学原料を使用する分野です。これらの分野では，化石資源を原料に水素と炭素で構成される炭化水素類といわれる物質が作られており，電化による代替が原理的に非常に困難とされています。

このような背景から，IHI グループでは現在，化石資源に代わり CO₂ から炭化水素類を合成する技術の開発に注力しています。CO₂ を燃料や化学原料に変換することができれば，化石資源に頼ることなく，さまざまな産業で必要とされる炭化水素類を製造することが可能となります。

カーボンリサイクル技術の可能性

CO₂ は燃料の使用時や樹脂，プラスチックを使用した後の焼却処理で発生する最終的な生成物です。こ

の最終生成物である CO_2 を回収して資源として循環利用するのがカーボンリサイクル技術です。これにより、製造過程や使用時、そして焼却処理時に発生する CO_2 排出量を相殺し、製品のライフサイクル全体でのカーボンフットプリントを大幅に低減することが可能になると考えています。さらに大気中の CO_2 を回収する技術（直接空気回収技術、Direct Air Capture）を適用すれば、大気中に放出される CO_2 量よりも大気から吸収する CO_2 量の方が高い状態であるカーボンネガティブを達成する可能性も見えてきます。

このカーボンリサイクル技術で IHI グループが特に力を入れているのは、メタネーションおよびフィッシャー・トロプシュ反応（FT 反応）による燃料、化学原料の合成技術です。

メタネーション： CO_2 をエネルギー源に変える

メタネーションは、 CO_2 を原料として天然ガスの主成分であるメタンを、合成メタン（e-methane）として製造する技術です。メタンは、発電燃料や家庭用の都市ガスとして利用されるほか、さまざまな産業分野の製造工程で熱源として使用されており、それらの分野でのカーボンニュートラル化に貢献することが期待できます。

IHI グループのメタネーション技術は、独自に開発した耐熱性に優れた触媒により適用範囲が広いと考えています。例えば、セメント製造時に排出される CO_2 や、下水汚泥から発生する消化ガス中に含まれる CO_2 を e-methane に変換して燃料として有効利用することが検討されています。また地域コミュニティバス「おでかけミニバス（福島県相馬市）」への e-methane 供給事業など、モビリティ向け燃料としても実用化されています。

フィッシャー・トロプシュ反応（FT 反応）： CO_2 から炭化水素類を作り出す

FT 反応は本来、水素と一酸化炭素（CO）から構成される合成ガスを原料として、素材や液体燃料のもととなる炭化水素類を合成する反応プロセスです。IHI では CO の代わりに CO_2 を原料として FT 反応の原理を使った炭化水素類の合成技術の開発に取り組んでいます。メタネーションが炭素数 1 のメタンを選択



おでかけミニバスと合成メタン充填装置

的に合成するのに対し、FT 反応で CO_2 を直接水素化することで、炭素数 2 以上の炭化水素も合成することが可能となります。IHI グループは、この反応を効率良く進行させる触媒とプロセスの開発に力を入れています。IHI グループが開発した鉄系触媒を用いることで、 CO_2 から炭化水素類、特に樹脂やプラスチックの原料となる低級オレフィンを選択的に合成できます。また合成した低級オレフィンをさらに処理することで液体燃料として利用可能な重質な炭化水素も合成することができるため、持続可能な航空燃料（SAF）としての利用も視野に入れています。さらに BTX と呼ばれるベンゼン、トルエン、キシレンなど芳香族炭化水素の合成にも取り組むことで、多くの化学製品の原料を作りだし、将来的には化石資源由来の製品を全て CO_2 由来に変えていきたいと考えています。

おわりに

IHI グループは、 CO_2 を有価物に変換するカーボンリサイクル技術の開発に取り組んでいます。これにより、化石資源依存から脱却し、化石資源から製造されている全ての燃料や化学原料を CO_2 から生産することを目指しています。

IHI グループの研究はまだ実現に向けての途上にあります。新たな技術開発をつうじて、地球環境を守りながら、人々の生活を支える素材やエネルギーを生み出すことを目指し、日々全力で取り組んでいきます。