

水とエネルギーとカーボンリサイクル

化石燃料の燃焼により生成される CO_2 を回収してサバチエ反応や F T 反応によりメタンやアルコールなどの有価物へ転換するためには、 H_2 が必要である。しかし H_2 は水の電気分解や褐炭からの製造が検討されてきたが、その製造インフラが未整備なため、別の反応ルートの検討も必要である。

カーボンニュートラル性を達成するためには CO_2 の発生源と発生量を検討することが重要である。日本のエネルギー需給動向をみると、化石燃料が主に占める 1 次エネルギー供給量のうち、実際に利用されるエネルギーはその 2 / 3 程度である。残りの 1 / 3 は排熱として大気へ放出されている。実はその際に CO_2 も同時に排出される。従って、エネルギーの産業利用方法を見直し、これまで捨てられてきた排熱の活用を推進することは CO_2 の排出量の削減に貢献する。

CCUS に係る技術開発では CO_2 の排出回収動向だけでなく、それに関わるエネルギーと関連物質についての検討が必要である。同志社大学では、水素ガスの代わりに水を H_2 源として活用してアセチレンなど製造するためのカーバイド合成の技術開発、排熱利用を担うエネルギーマネジメント技術としてカーボン・エネルギーリサイクルバンク (CERB) の技術開発を行う。

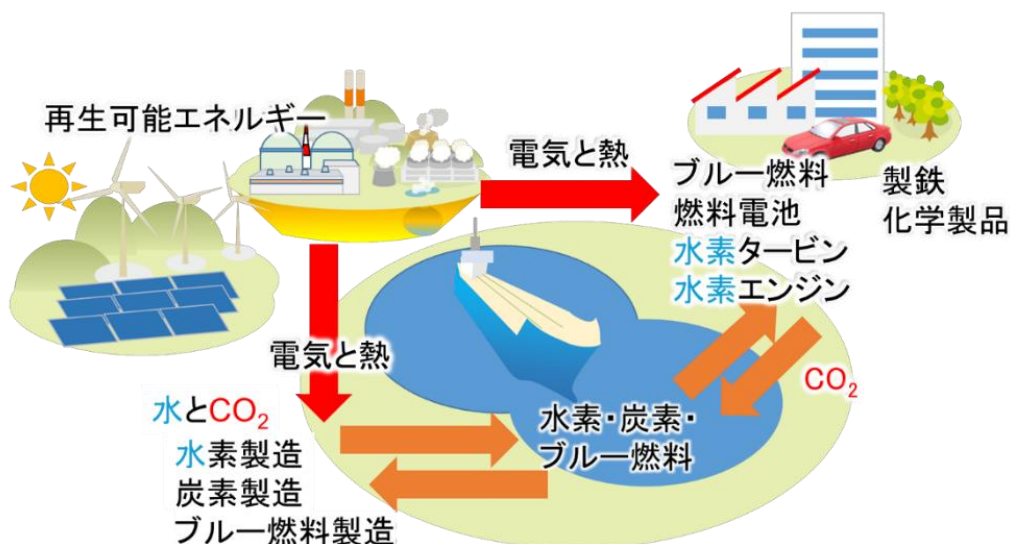
1. カーボンリサイクルには水素が必要

CCUS (Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage) は二酸化炭素を回収してそれを岩石化して固定して貯蔵する CCS と、二酸化炭素を資源としてメタンやアセチレンなどの有価物を製造し、それを再利用する CCU とがある。

CCU では CO_2 を原料にして、一酸化炭素 CO 、メタン、アセチレンなどをはじめ燃料やプラスチックなどを製造する。CCU についてはサバチエ反応や FT 反応 (フィッシャー・トロプシュ反応) が脚光を浴びる。サバチエ反応は CO_2 と H_2 からメタンを合成する触媒化学反応である。FT 反応は CO と H_2 から炭化水素を合成する触媒化学反応である。これらの反応は、合成ガス (CO_2 を還元して得た CO と H_2 の混合物) を液体燃料や化学原料に転換するプロセスとして、持続可能なエネルギー分野で注目される。

■カーボンリサイクルには水素が必要

■2025年現在、水素供給インフラが十分に整備されていない



CCU において CO_2 を CO や炭素まで還元するには電力や熱などの形でエネルギーが必要になる。さらにサバチエ反応や FT 反応を基盤技術にして CCU の社会実装を目指すならば、原料としての CO_2 の回収に加えて、 H_2 ガスの化学形態で水素も確保する必要がある。しかし 2025 年現在、水素の安定供給に係るインフラが十分に整備されていない現実がある。

2. 排熱活用の重要性

日本のエネルギー需給動向を見てみると、輸入した化石燃料を主体とするエネルギー源のうち、実際に有効に利用されるエネルギーはその約 2/3 である。1/3 は排熱として捨ててしまっている現実がある。一次エネルギーのうち 7 割を化石燃料が占め、それを燃焼により熱としてエネルギーを利用するので、同時に CO₂ も排出されている。このことは排熱利用を推進すると、省エネと CO₂ 排出量の削減の両方に大きく貢献することを意味する。

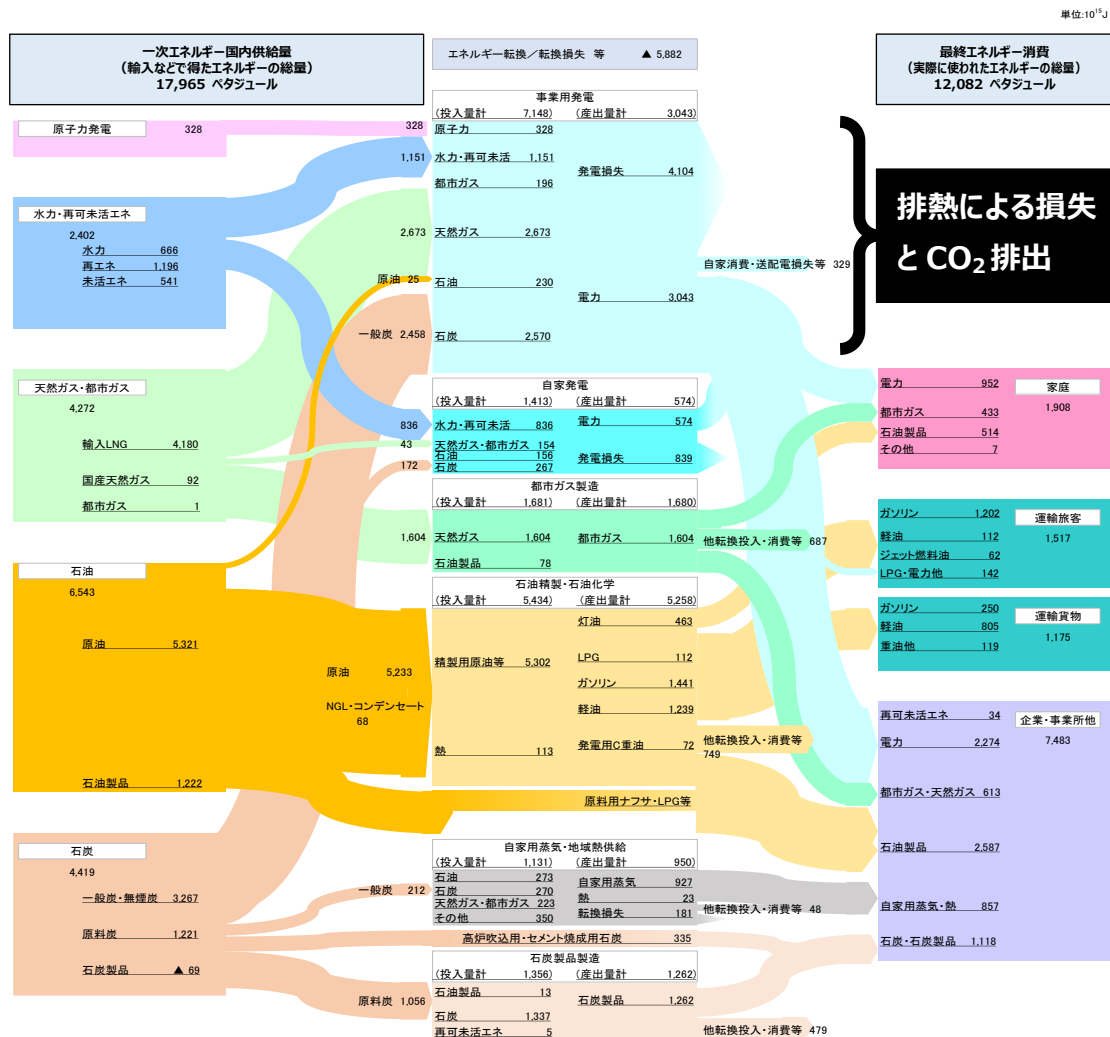


図 日本のエネルギーバランス・フロー概要(資源エネルギー庁令和3年度エネルギーに関する年次報告より作成)

3. 同志社大学の役割

CCUS に係る技術開発では CO₂ の排出回収動向だけでなく、それに関わるエネルギーと関連物質についての検討が必要である。同志社大学では、水素ガスの代わりに水を H₂ 源として活用してアセチレンなどを製造するためのカーバイド合成の技術開発、排熱利用を担うエネルギーマネジメント技術としてカーボン・エネルギーリサイクルバンク (CERB) の技術開発を行う。

同志社大学は先端的教育・研究の成果を地域社会に還元することにより、地域社会の活性化のための中核的な役割を果たしたいと考えています。また本学は地球環境の持続的な発展に寄与する先駆的なサステナブル社会実現を目標としています。

【基本情報】

所在地：〒610-0394 京都府京田辺市多々羅都谷 1-3

大学法人名：学校法人同志社 同志社大学

同志社大学担当組織：同志社大学カーボンリサイクル教育研究プラットフォーム

事業実施統括・代表者：後藤琢也(副学長・研究開発推進機構長)

URL: <https://crpf-doshisha.com/>

お問い合わせ先：同志社大学 研究開発推進機構 研究企画課カーボンリサイクル教育研究プラットフォーム事務局

TEL：0774-65-8256 Mail：pf-carbon@mail.doshisha.ac.jp

<報道関係の方からのお問い合わせ先>

同志社大学カーボンリサイクル教育研究プラットフォーム

TEL：0774-65-8256 MAIL：pf-carbon@mail.doshisha.ac.jp