

e-メタノールの導入可能性について

資源エネルギー庁
資源・燃料部

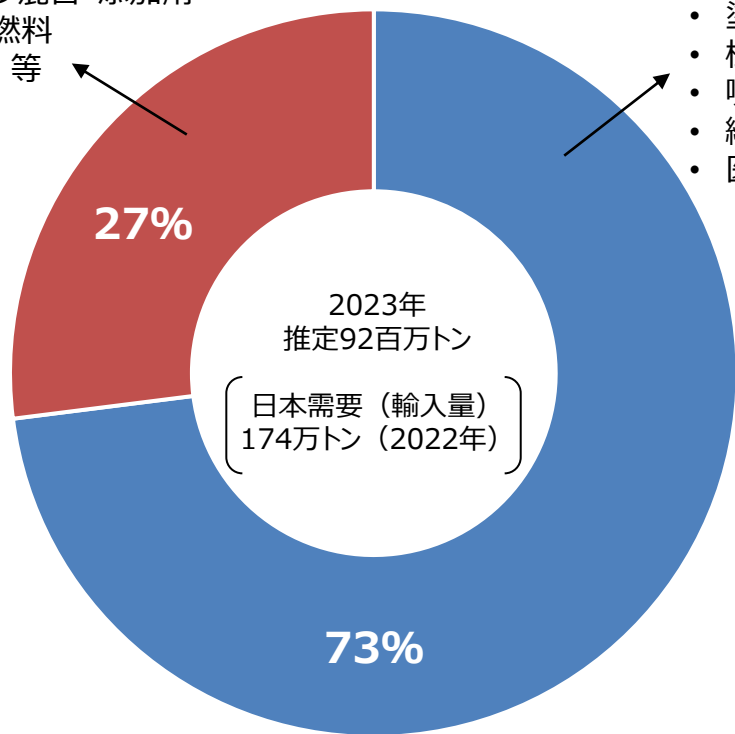
メタノールの主な用途と市場性

- メタノール (CH₃OH) は、塗料やプラスチック等の製造に必要となる化学原料や、船舶・ボイラー等の燃料として広範囲に用いられる。
- メタノールの市場について、リサーチ会社の市場調査によれば、今後「成長」が見込まれると予測している。

<メタノールの世界需要と用途>

- ガソリン混合・添加剤
- 船舶燃料
- 水素 等

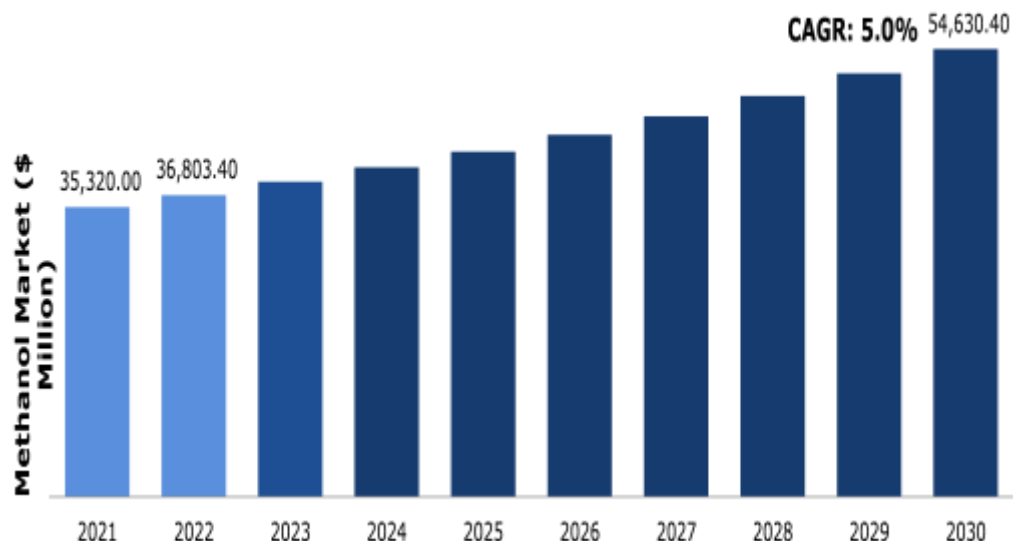
- 合板・接着剤
- 塗料
- 樹脂
- 噴射剤
- 繊維
- 医薬 等



■ 化学原料 ■ 燃料等

<メタノールの市場予測の例>

- メタノールの世界市場規模は、2021年は353億2,000万ドル
- 2030年には546億3,040万ドルの収益を生み出し、CAGR (年平均成長率) は+5.0%の成長と予測



(出典) RESEARCH DIVE

<https://www.researchdive.com/8500/methanol-market>

グリーンメタノールへの期待

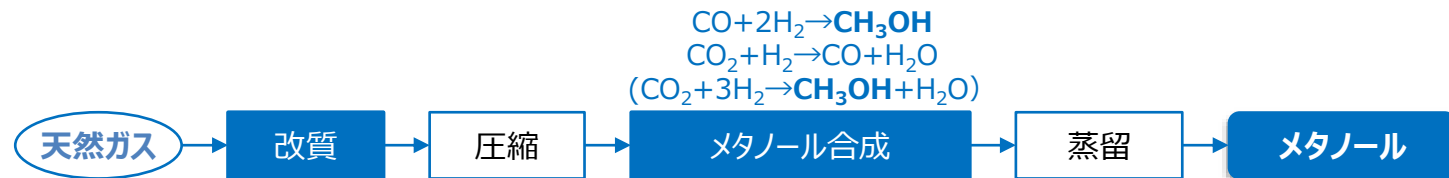
- 現在、メタノール製造に用いられる原料は、天然ガス・石炭等の化石燃料由来が用いられているが、脱炭素化の観点から化石燃料を使わずに製造される「グリーンメタノール」に対する期待が高まっている。
- グリーンメタノール：
 - ① バイオメタノール；生物の残りかすや木のチップ等のバイオマスを高温で反応させて製造されたメタノール
 - ② eメタノール；（再生可能エネルギー由来の） H_2 と CO_2 を合成ガスとして反応させて製造されたメタノール（合成燃料）

<メタノールの製造分類例>

従来型（天然ガスの例）

- 改質において天然ガス（ CH_4 ）と H_2O を反応させてメタノールの原料（ CO , CO_2 , H_2 ）を製造し、メタノール合成する。
- 天然ガスの代わりに消化ガス・メタン発光由来ガスを利用した場合は、バイオエタノールになる。

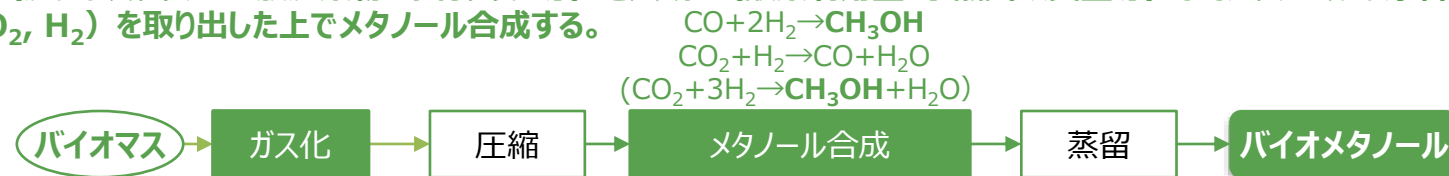
メタノール



グリーンメタノール

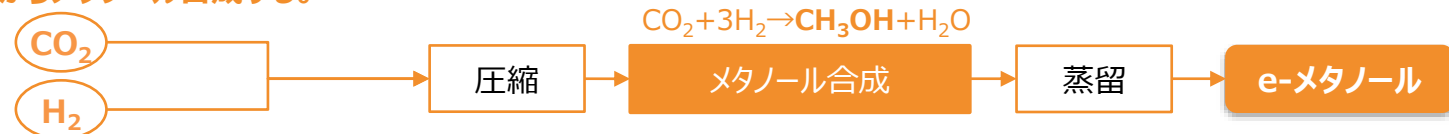
①
バイオ
メタノール

- バイオマス（廃プラスチック・一般廃棄物・木材チップ等）をガス化（酸素利用型・水蒸気改質型等）してメタノールの原料（ CO , CO_2 , H_2 ）を取り出した上でメタノール合成する。



②
e
メタノール

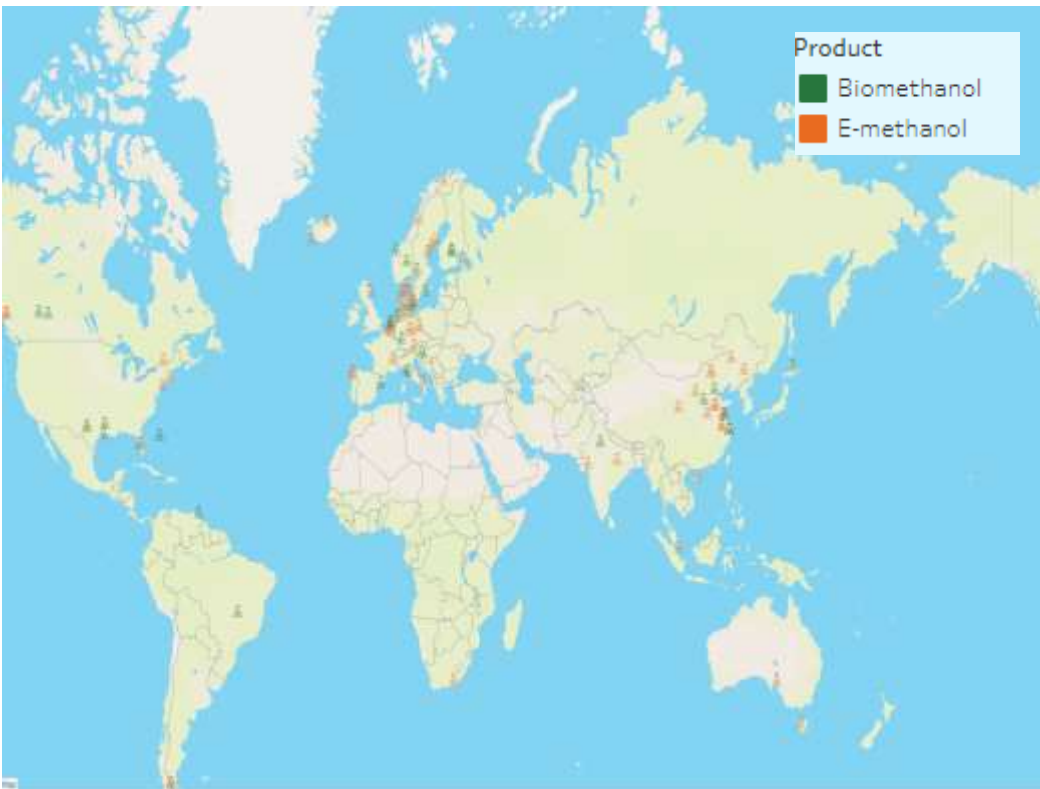
- H_2 と CO_2 からメタノール合成する。



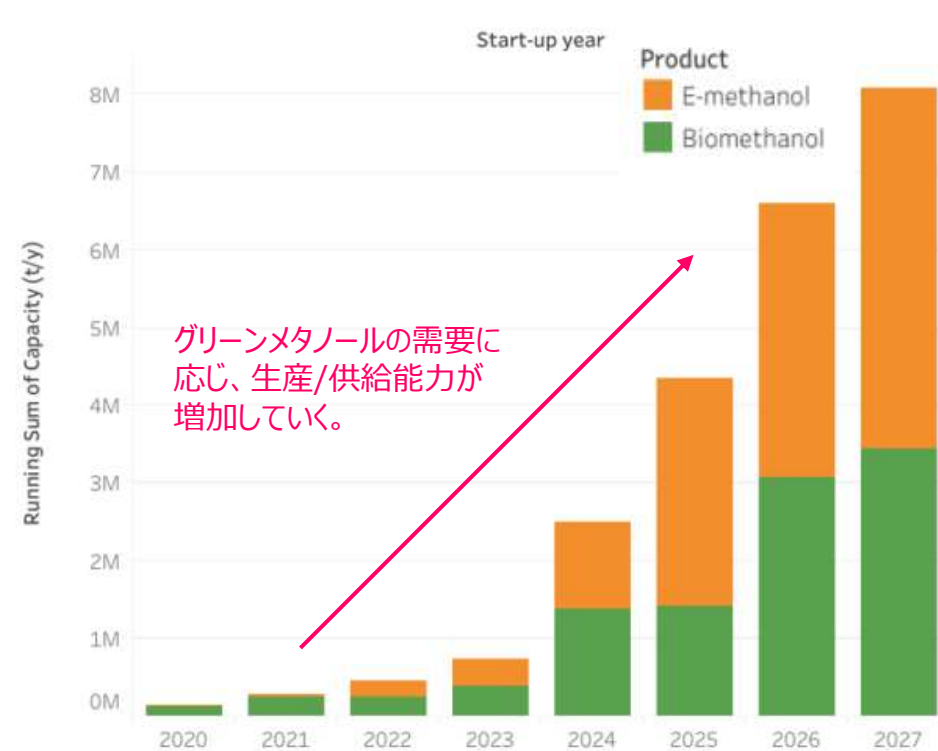
グリーンメタノール製造に関する海外プロジェクトの状況

- グリーンメタノールに関するプロジェクトは、増加傾向。
- グリーンメタノール生産能力は、技術の継続的な進歩と政府支援の増加により、今後5年間で年間5,000～10,000トンから、年間50,000～250,000トン以上に増加すると予想されている。

<グリーンメタノール製造に関する海外プロジェクト>



<バイオメタノール及びe-メタノールの生産能力の予測>



Source : Methanol Institute Renewable Methanol Database of Current/Announced Projects

(出典) Methanol Institute
<https://www.methanol.org/renewable/>

(出典) Methanol Institute
<https://www.methanol.org/renewable/>

海運におけるメタノール燃料の広がり

- DNV（ノルウェー・オスロに本部を置く国際的な認証機関・船級協会）によると、
 - 代替燃料推進の大型船を発注する傾向が、より早いペースで続いている。
 - **メタノールを燃料として使用する船舶**（2種類の燃料を混合して運転できるエンジンを搭載した船）**の数が増加傾向**。
 - **メタノール燃料船は、コンテナ船向けが多い**。と報告されている。
- 2023年7月には、シンガポールの港湾において初のバイオメタノール燃料の供給（バンカリング）の実施を通じた燃料供給のための検証が開始されるなどの導入に向けた動きがある。

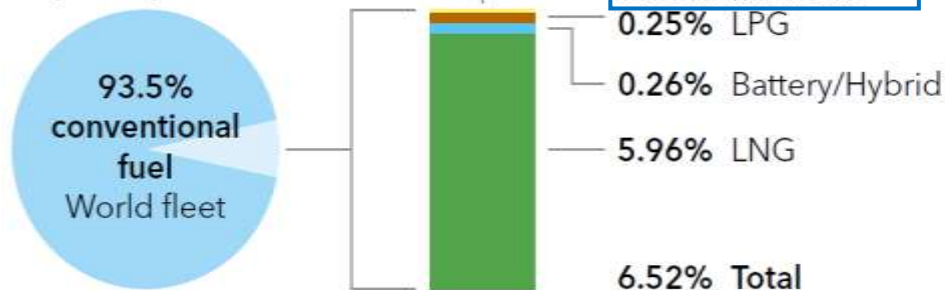
<総トン数ベースでみた船舶の運航及び発注の状況（2023年7月時点）>

運行船舶

- メタノールはこれまで、メタノール貿易のタンカーに限定して選択されてきた。

GROSS TONNAGE

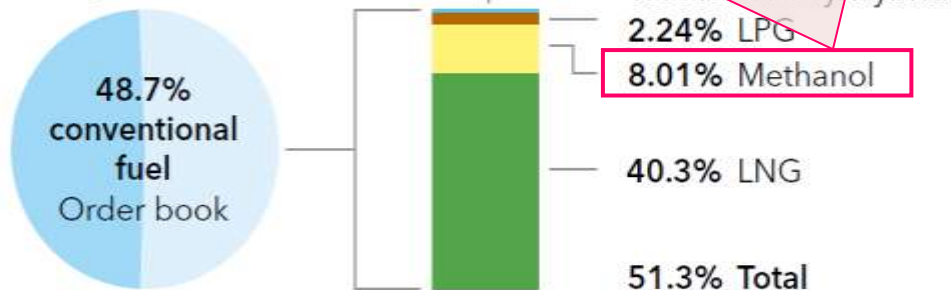
Ships in operation



発注船舶

- 船舶の新造発注状況について、従来型の燃料は半数にとどまる。また、エネルギー源別の割合で見ると、メタノールはLNGに次ぐウェイト。
- メタノールを燃料として使用できる142隻の船が発注されており、コンテナ船向けが多い。

Ships on order

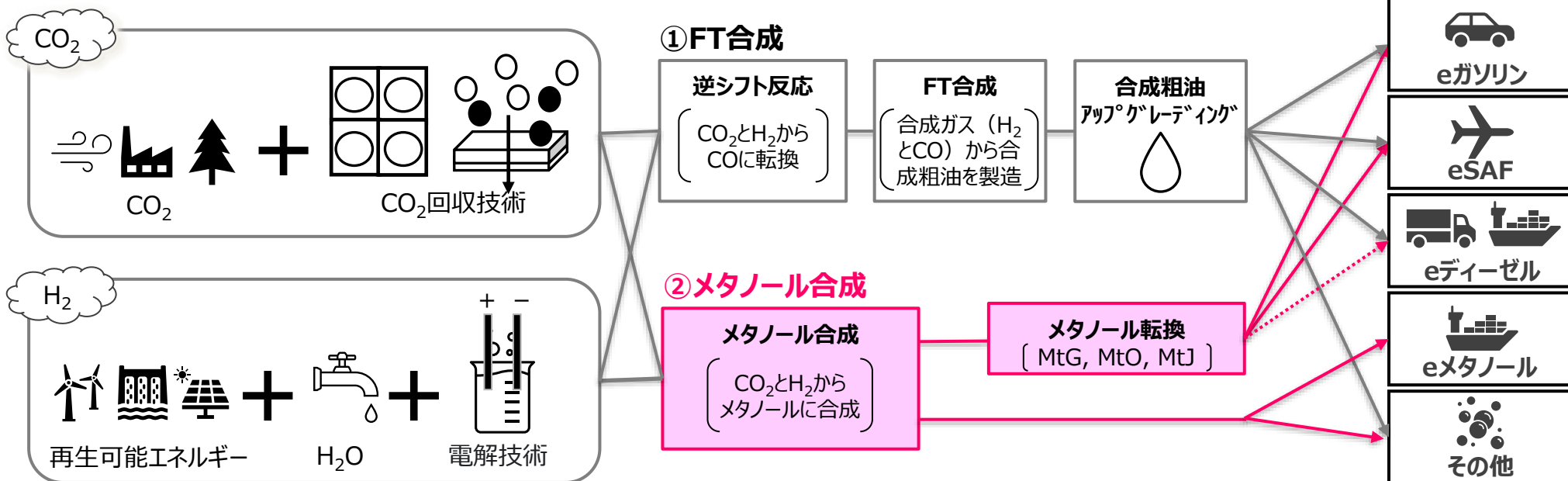


Sources: IHSMarkit (ihsmarkit.com) and DNV's Alternative Fuels Insights for the shipping industry - AFI platform (afi.dnv.com)

(参考) e-fuelの製造プロセス (FT合成とメタノール合成)

- e-fuelの製造プロセスは、主に①FT合成と②メタノール合成の2種類存在。
- FT合成は比較的重質な油の製造に強みを持つ一方で、メタノール合成は軽質な油の製造に強みを持つ。
- したがって、燃料の需要に応じて最適な製造プロセスを選択していく必要がある。

<e-fuelの製造プロセス>



【①FT合成】

- CO₂を逆シフト反応によってCOにした上で、H₂と組み合わせてFT合成を行い、合成粗油（原油相当のもの）を製造
- その後、アップグレード技術によって、合成粗油をガソリンやジェット燃料（e-SAF）、ディーゼル等の燃料製品に仕上げる
- 比較的重質留分の油の製造に強み

【②メタノール合成】

- H₂とCO₂からメタノール合成によってメタノールを製造
- 製造されたメタノールは、船舶燃料や化学原料として使用することもできるが、メタノール転換（MTG、MTJ）によってガソリンやディーゼル等の燃料製品に仕上げることも可能
- 比較的軽質留分の油の製造に強み
(技術的に、重質な油の製造が難しい)

eメタノールの導入を検討していく上での論点（例）

1. eメタノールの強み・弱み

- ① メタノール合成を経て製造されるeメタノール及びそれを原料として製造される製品（MtG, MtO, MtJ等）は、FT合成を経て製造される燃料製品と比較して、どのような強みや弱みがあるか（燃料留分に着目したすみ分け、製造コスト、汎用性等）

2. 需要側及び供給側によるeメタノール導入に対する考え方

- ① 需要側において、eメタノールの供給が期待されているか（燃料のみならず化学分野も含む）
- ② 供給側において、eメタノールの需要の確保（市場性）が描けるか

3. eメタノール導入におけるインフラ整備の必要性

- ① 製造側でeメタノールを取り扱う燃料インフラは存在するか。存在しない場合、どのような燃料インフラ整備が必要となるか
- ② eメタノールをeガソリンやeSAF等へ改質・転換するプラントは存在するか。存在しない場合、どのようなプラント整備が必要となるか
- ③ eメタノールを直接燃料として使用する船舶において、供給インフラは存在するか。存在しない場合、どのような供給インフラ整備が必要となるか

4. サプライチェーンの構築

- ① eメタノールの現実的なサプライチェーン構築が描けるか