

第21回水素・燃料電池戦略協議会

# 三菱ケミカルー水素への取り組み

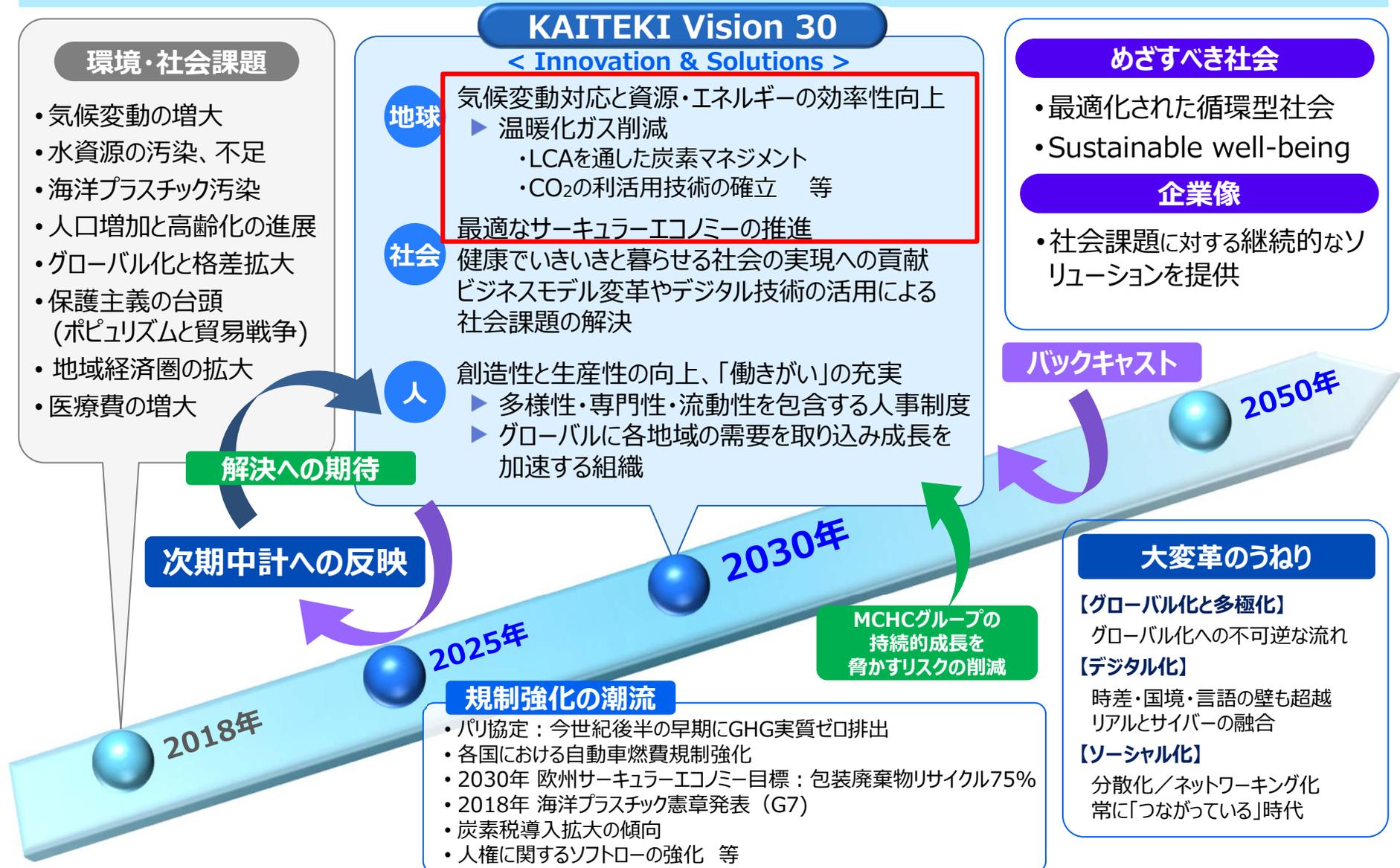
三菱ケミカル株式会社

2021/2/19

# 経営ビジョン : KAITEKI Vision 30 (KV30)



## ■ 次期中期連結経営計画の骨格となる2030年の企業像の明確化



**2030年**

**規制強化の潮流**

- ・パリ協定：今世紀後半の早期にGHG実質ゼロ排出
- ・各国における自動車燃費規制強化
- ・2030年 欧州サーキュラーエコノミー目標：包装廃棄物リサイクル75%
- ・2018年 海洋プラスチック憲章発表 (G7)
- ・炭素税導入拡大の傾向
- ・人権に関するソフトローの強化 等

**2025年**

**大変革のうねり**

- 【グローバル化と多極化】  
グローバル化への不可逆な流れ
- 【デジタル化】  
時差・国境・言語の壁も超越  
リアルとサイバーの融合
- 【ソーシャル化】  
分散化／ネットワーク化  
常に「つながっている」時代

**2018年**

**解決への期待**

**次期中計への反映**

**MCHCグループの持続的成長を脅かすリスクの削減**

# サーキュラーエコノミー実現への取り組み

独自の技術開発に加え、さまざまなパートナーとの連携により、サーキュラーエコノミーを推進しています。事業の枠、企業の枠を超えて新たな製品・サービスやビジネスモデルを模索して参ります。

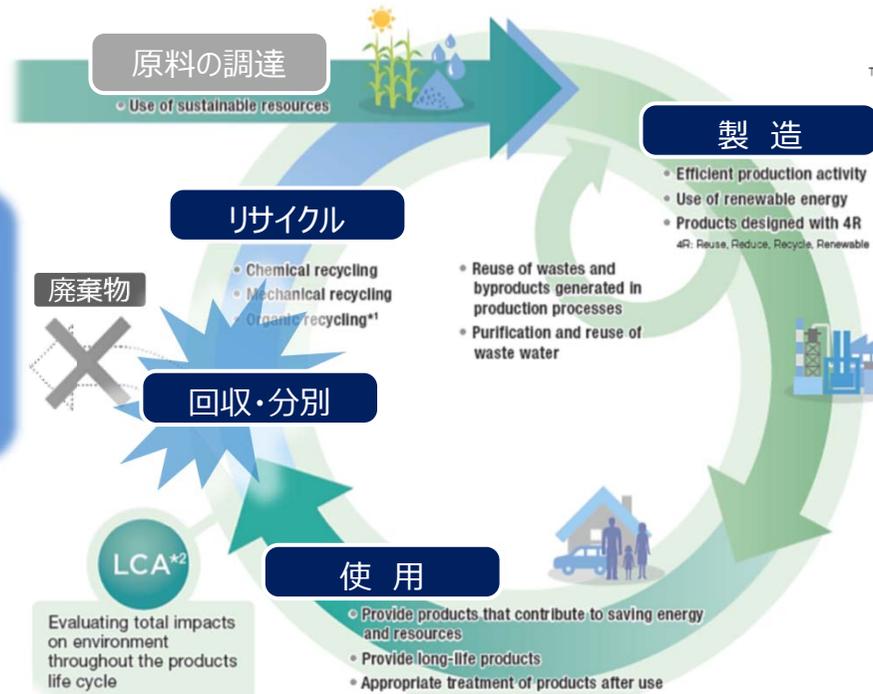
## ✓ バイオプラスチックの利活用 ;

バイオマスプラスチック (植物由来)  
生分解性プラスチック  
海洋分解性プラスチック



## プラスチック循環

✓ 廃プラスチック油化 ;  
ENEOS社とのLLP設立



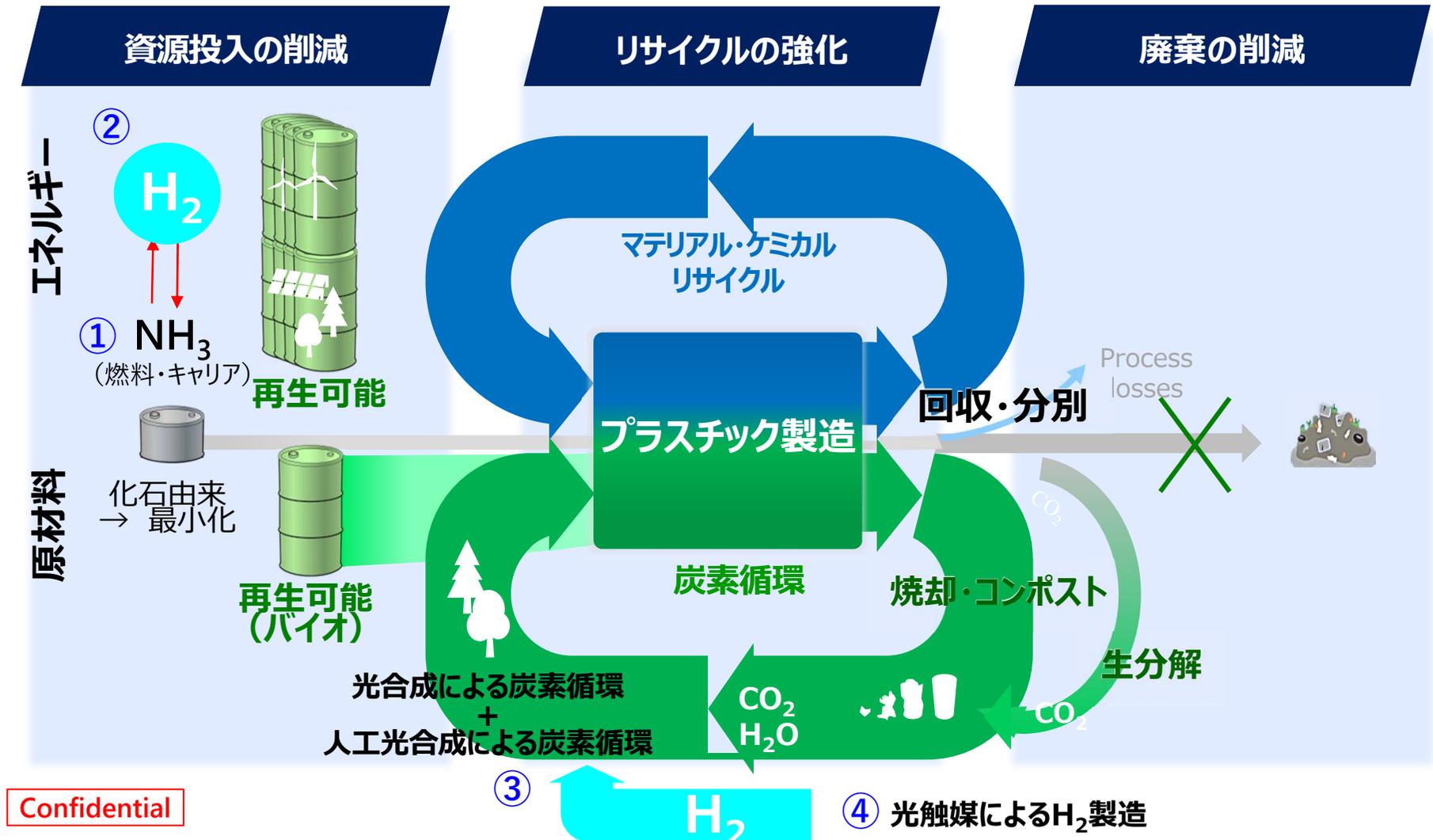
## 炭素(CO<sub>2</sub>)の有効活用等

✓ 人工光合成PJ ;  
・光触媒等の開発  
・水素分離法の開発  
・低級オレフィン合成の触媒、プロセス開発

# プラスチックのフローと水素(H<sub>2</sub>)の役割

バイオ原料・再生可能エネルギーの使用、リサイクル、炭素循環により、廃棄ゼロを目指す

① NH<sub>3</sub> ② H<sub>2</sub>燃料 ③ CO<sub>2</sub>原料での化学品製造 ④ 光触媒によるH<sub>2</sub>製造 でH<sub>2</sub>を活用

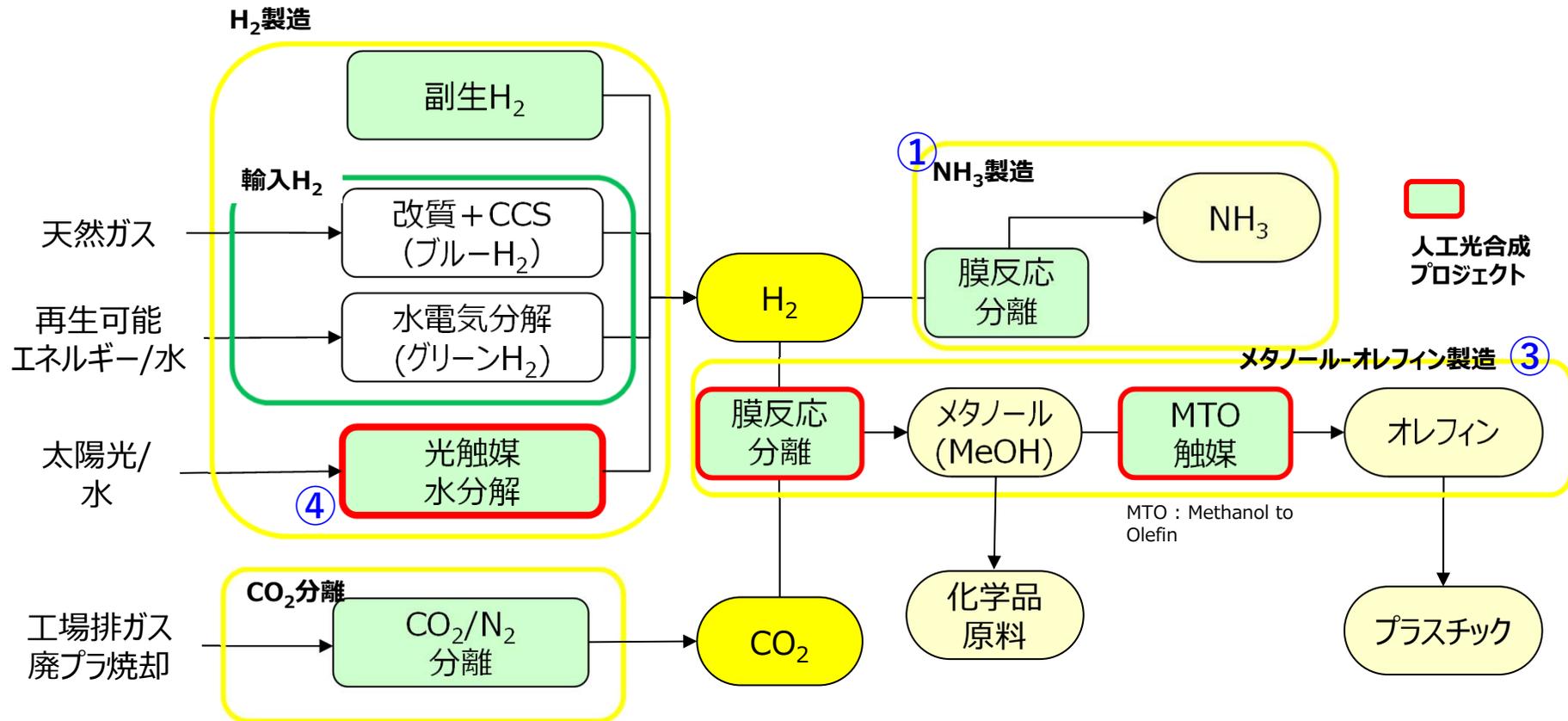


# 将来事業における水素の活用

1.  $N_2 + H_2$ による反応分離膜を使ったアンモニア( $NH_3$ )製造プロセス
2. 化学品製造の燃料としての $H_2$ 使用
3.  $CO_2$ と $H_2$ を原料とする基幹化学品の製造
4. 光触媒を用いた水分解による $H_2$ を製造

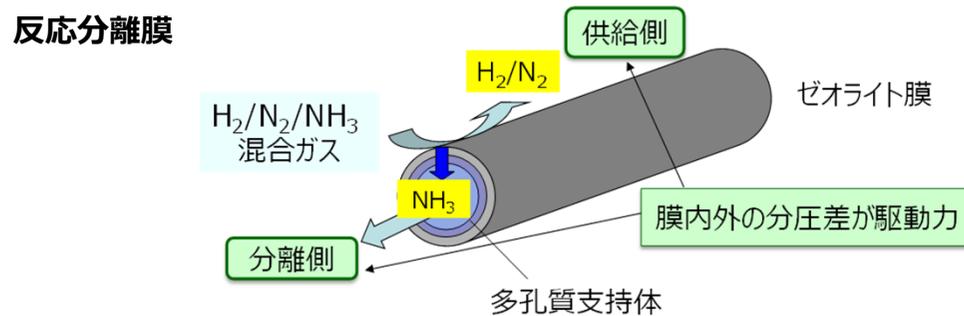
H<sub>2</sub>需要

H<sub>2</sub>供給

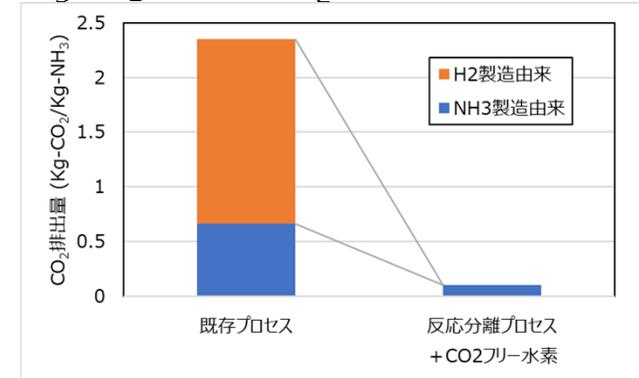


# 反応分離を用いた高効率NH<sub>3</sub>製造プロセス

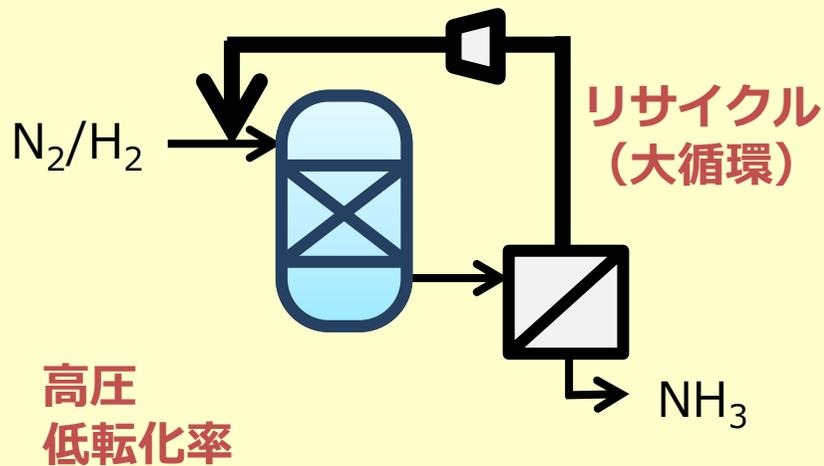
反応分離膜を用い、プロセスを簡略化し、製造の大幅なエネルギー低減を実現する。



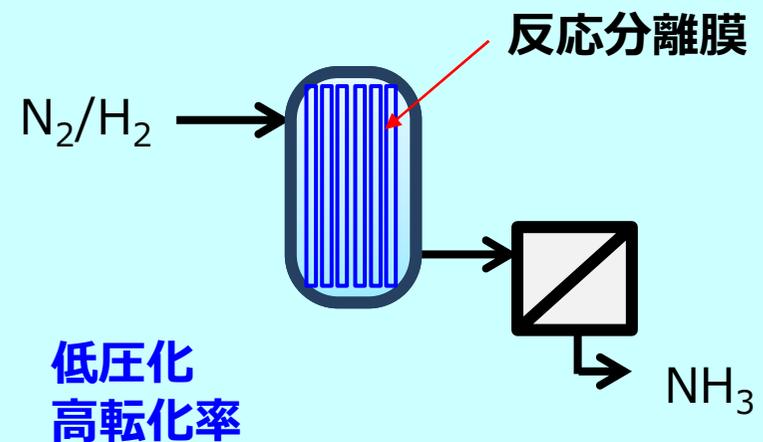
NH<sub>3</sub> 1KgあたりのCO<sub>2</sub>排出量



## 既存プロセス



## 反応分離プロセス



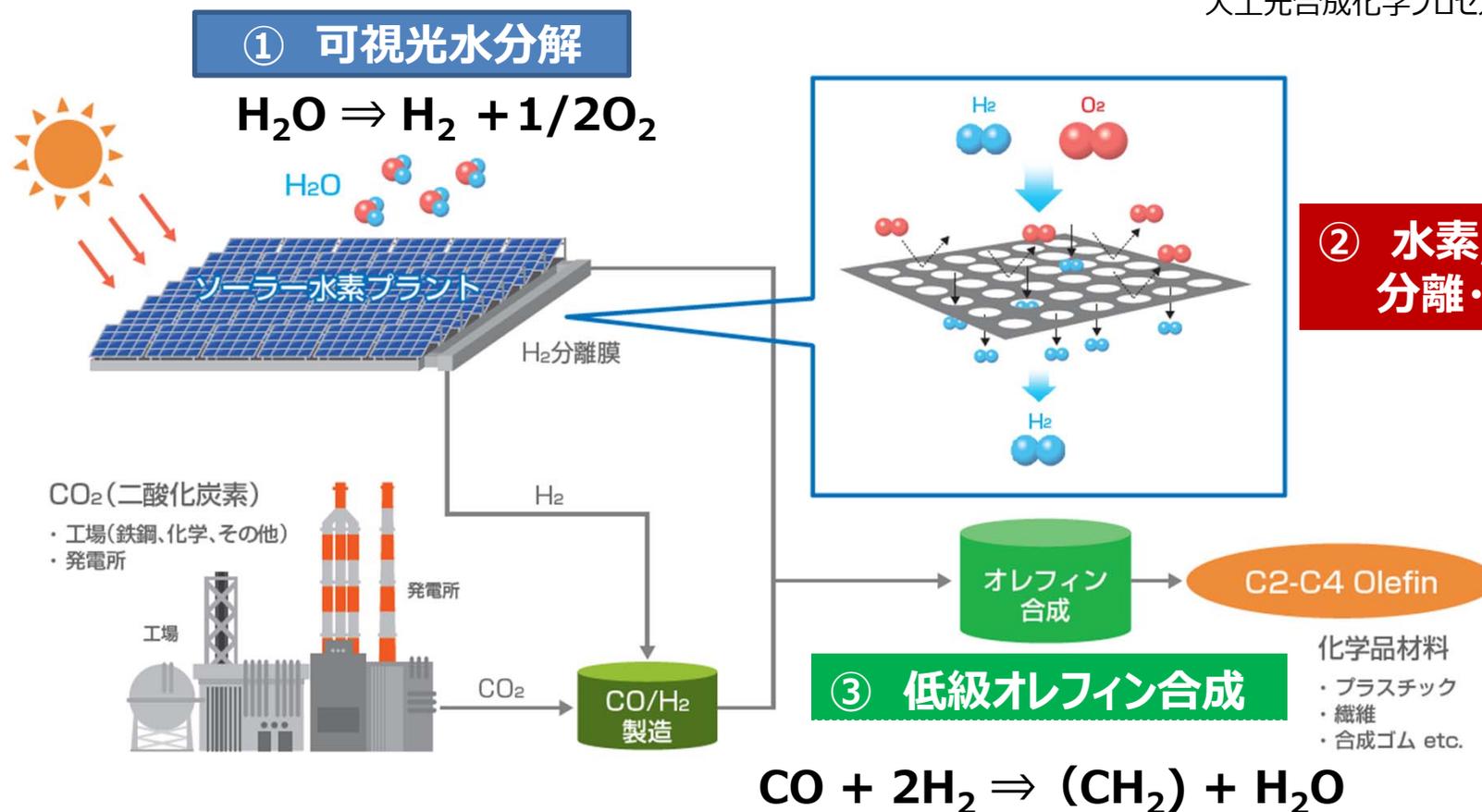
# ARPChem人工光合成プロジェクトの概要

(METI/NEDO PJ, FY 2012-2021)



- ① 太陽光下、光触媒による水の分解で得た水素と酸素から
  - ② 水素分離膜等を用いて水素を安全に分離し
  - ③ 合成触媒を用いて水素と二酸化炭素から化学品原料である低級オレフィンを製造する
- 人工光合成型の化学プロセスを確立し、化石資源からの脱却と資源問題・環境問題の解決を目指す。

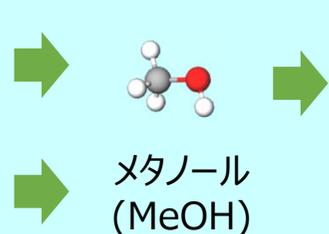
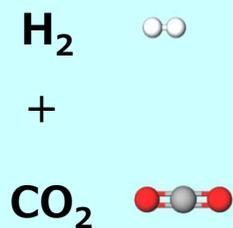
ARPChem:  
人工光合成化学プロセス技術研究組合



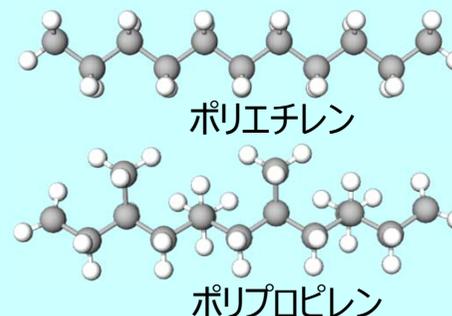
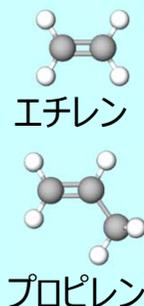
# CO<sub>2</sub>とH<sub>2</sub>を原料としたプラスチック製造

CO<sub>2</sub>原料化及び、プロセス改良によりCO<sub>2</sub>排出量低減に貢献する。

## CO<sub>2</sub>とH<sub>2</sub>からのプラスチック製造

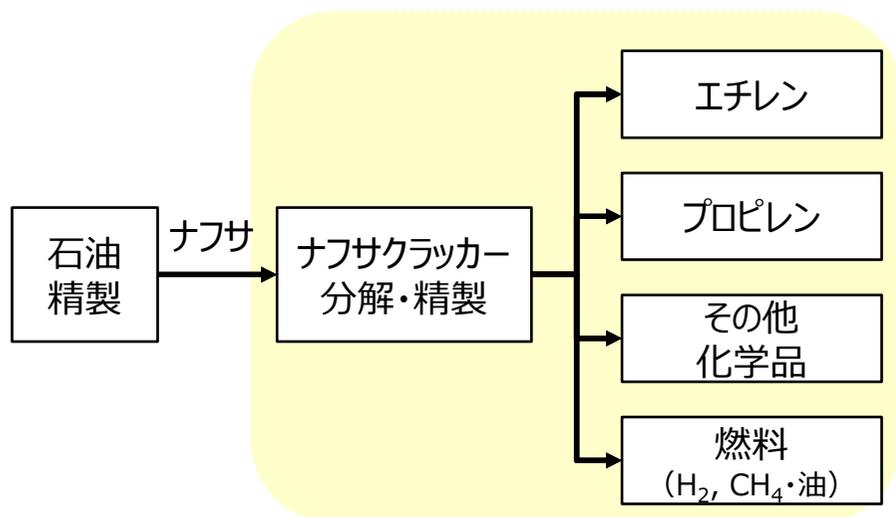


### オレフィン

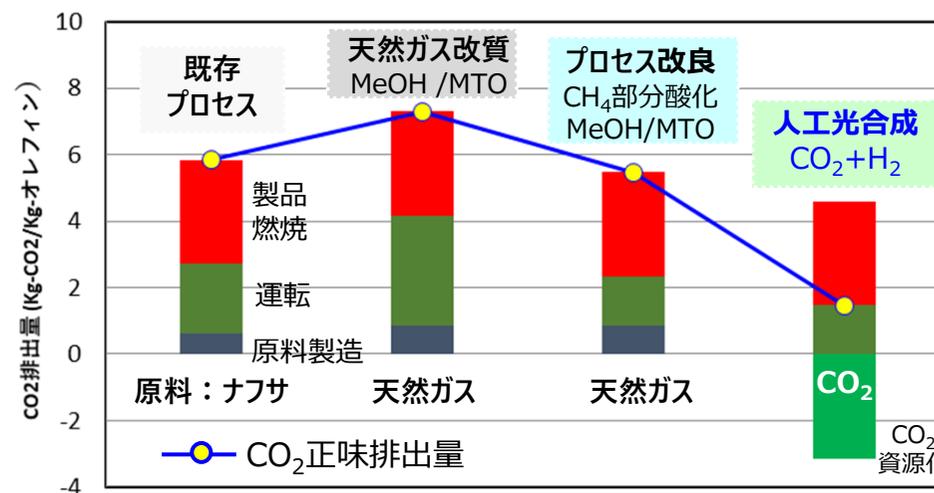


現在のオレフィン (国内生産量 1200万ton) を全て本製法で生産する場合、H<sub>2</sub> 600万tonが必要となり、CO<sub>2</sub> 4000万tonを資源化できる。

## 既存プロセスでの化学品製造



## オレフィン1KgあたりのCO<sub>2</sub>排出量



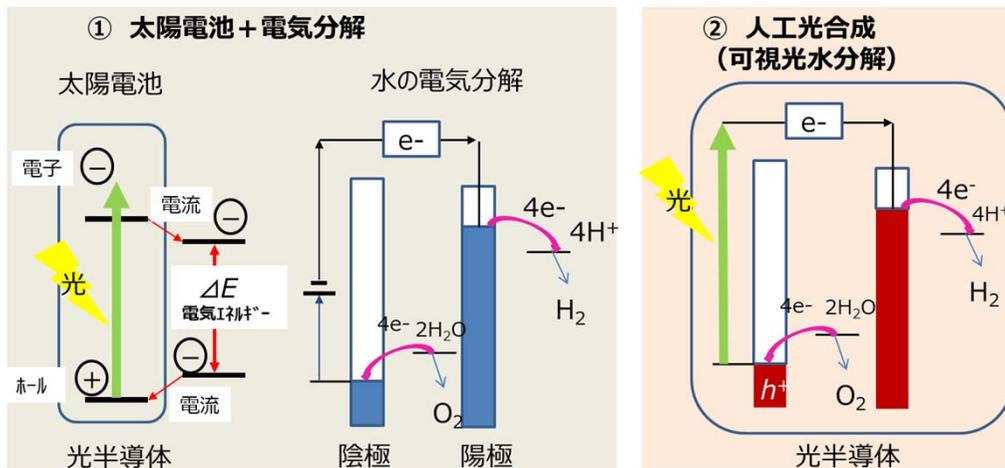
# 光触媒水分解 成果と課題

- 太陽光の光エネルギーを直接化学エネルギーに変換する光触媒によるH<sub>2</sub>製造は、革新的H<sub>2</sub>製造技術として期待されている
- ARPCHEM人工光合成プロジェクトにて、ラボにて7%の太陽光エネルギー変換効率を達成
- 東京大学・信州大学にて、光触媒を用いたH<sub>2</sub>製造のフィールドテストを開始

## 課題

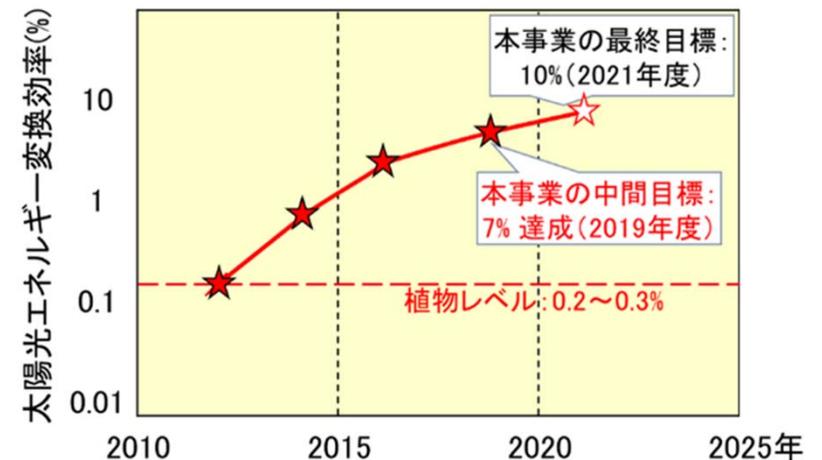
高変換効率、高耐久性、量産性を兼ね備えた材料・システムの開発  
実用化に向け、大面積での実証実施

太陽電池+電気分解と光触媒水分解の比較



1.23V以上の  
電圧が必要

太陽光エネルギー変換効率の推移



# 水素利用へ向けた取り組み

CO<sub>2</sub>フリーH<sub>2</sub>を用い、CO<sub>2</sub>をプラスチックとして資源化することでカーボンニュートラルに貢献します。

|   |  | 課題  |
|---|--|---|
| ① | NH <sub>3</sub> 反応分離                         | ・ 高効率・低コスト製法の開発加速   |
| ② | H <sub>2</sub> の燃料使用                         | ・ CO <sub>2</sub> フリーH <sub>2</sub> コスト削減と安定供給  |
| ③ | CO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> での<br>化学品製造 | ・ CO <sub>2</sub> フリーH <sub>2</sub> コスト削減と安定供給<br>・ 化学品製造の高効率・低コスト製法の開発加速<br>・ CO <sub>2</sub> フリー化学品の需要創出、価値評価 |
| ④ | 光触媒による<br>H <sub>2</sub> 製造                  | ・ 光触媒の高効率化、量産化の開発加速   |

# 人工光合成の将来像

## CO<sub>2</sub> 二酸化炭素



H<sub>2</sub> 水素 O<sub>2</sub> 酸素

太陽光と水から得られた H<sub>2</sub> と CO<sub>2</sub> で  
プラスチック等の原料をつくる

### ■ これからの展望

2030年 大規模実証

2040年 社会実装