

## 人工光合成とCO<sub>2</sub>-メタネーションを組み合わせた e-methane生産について（EUコンテスト）

---

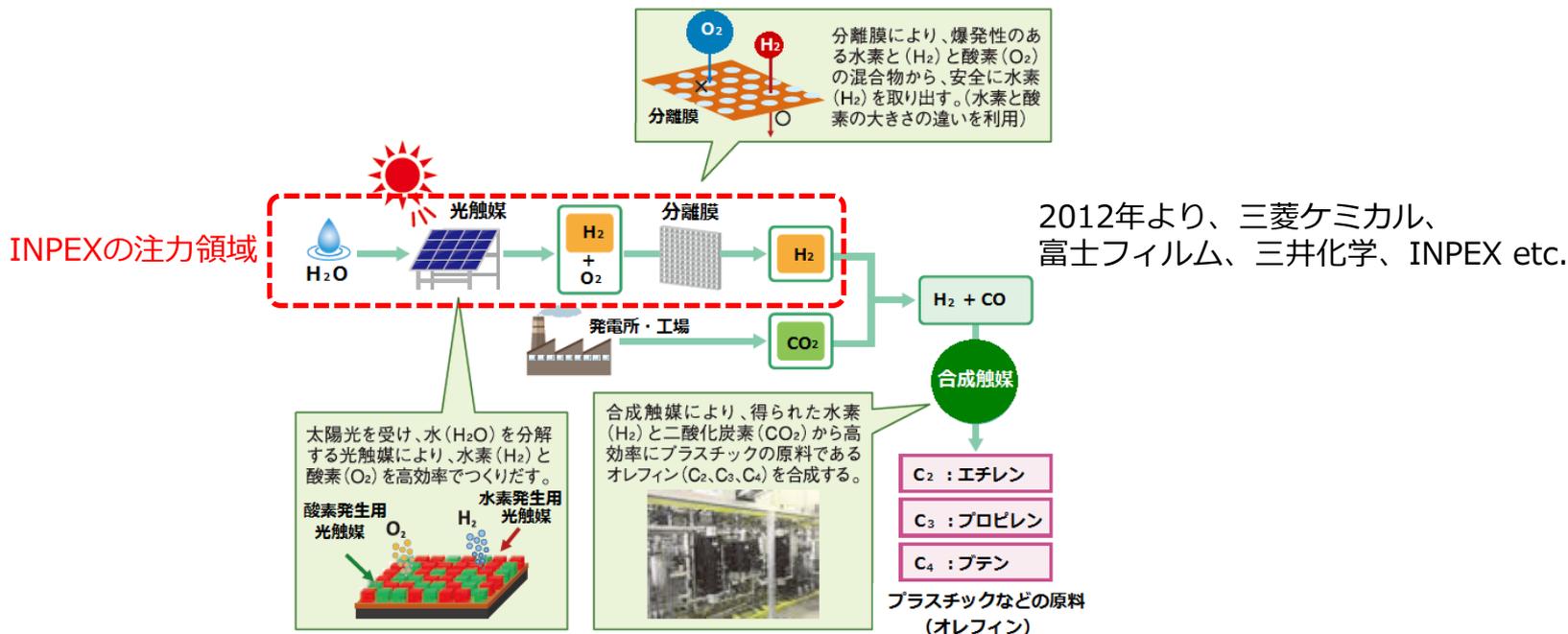
2023年2月24日

株式会社INPEX  
再生可能エネルギー・新分野事業本部  
特別参与 石井義朗



## ◆事業の目的

- ・太陽エネルギーを利用して水から水素(ソーラー水素)を製造し、工場排ガス等から取り出したCO<sub>2</sub>とソーラー水素からエチレン、プロピレン、ブテン等(C<sub>2</sub>~C<sub>4</sub>オレフィン)の基幹化学品を製造する基盤技術を確立する。
- ・オレフィン原料の化石資源依存から脱却し、CO<sub>2</sub>固定化による地球温暖化防止に寄与する。



The Japan Technological Research Association of Artificial Photosynthetic Chemical Process (ARPChem)

- 大会名称 : Fuel from the Sun: Artificial Photosynthesis
- 主催 : European Innovation Council (EIC)\*
- 競技内容 : 太陽光と水と二酸化炭素を原料とする機能的な人工光合成的プロトタイプ装置を構築し、3日間の運転により、利用可能な燃料を合成すること
- 開催地 : Joint Research Center Ispra (イスプラ, 北イタリア)
- 開催日程 : 2022年6月29日~7月8日
- 優勝賞金 : €5 million
- 22チームの応募があり、書類選考の結果、3チームが現地競技 (GRAND FINAL) へ進出
- GRAND FINALの競合チーム
  - ーCEA (フランス) : 水電解で水素を生成し、バイオメタネーションでメタンを合成
  - ーケンブリッジ大学 (イギリス) : ペロブスカイト型多層セルで syngas製造

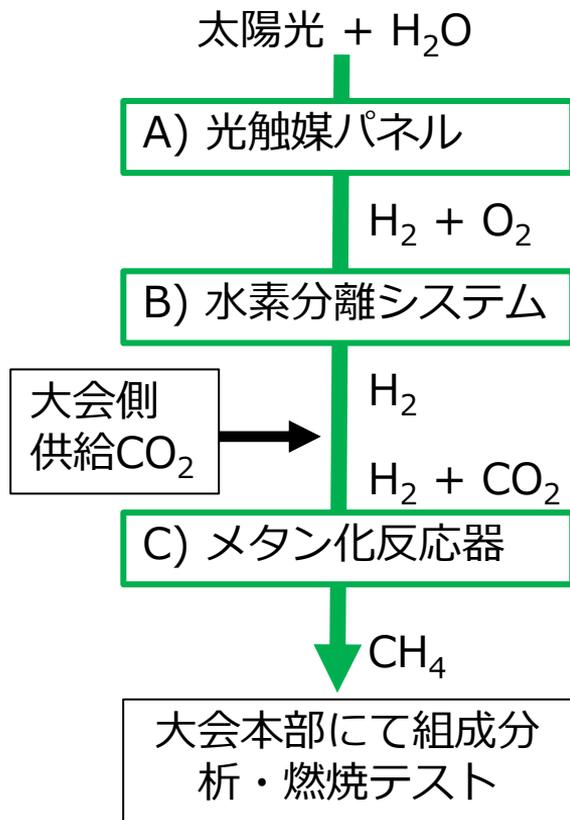
\*EIC: EUにおけるハイリスク、ハイインパクトな技術の商業化支援のためにEuropean Commission (EC)が導入した組織。予算は€10.1 billion。



当チーム参加者  
東京大学 :

堂免先生、山田先生、西山先生  
INPEX : 赤塚研究員、西前研究員

[CEA: フランス](#)原子力・代替エネルギー庁



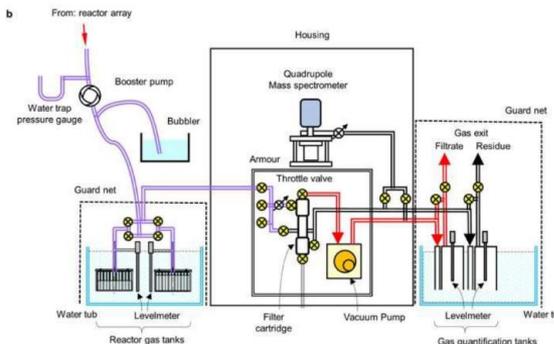
A) 光触媒パネル  
(ARPCHEM・東京大学開発)



C) メタン化反応器  
(INPEX調達)



B) 水素分離システム  
(ARPCHEM・東京大学開発、国際出願済み)



CO<sub>2</sub>ボンベ

パネル圧制御器

メタン化反応器

酸素クエンチ器



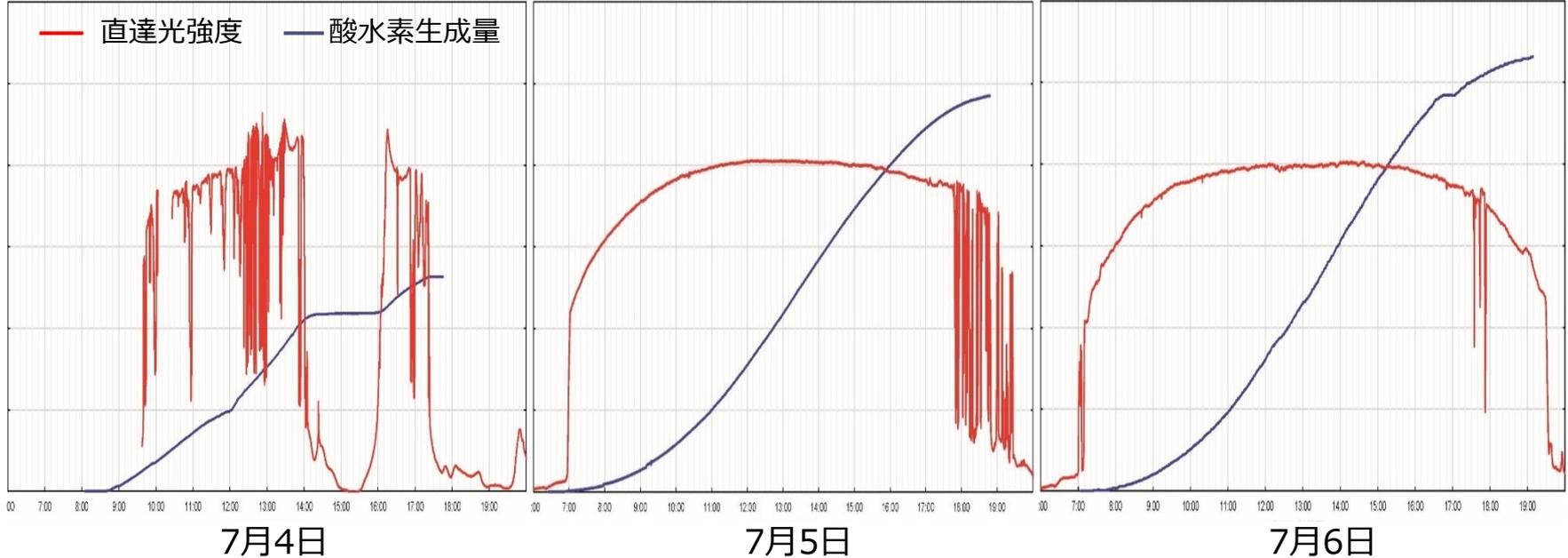
光触媒パネル

コントロールPC

酸水素分離膜

制御盤

- 3日間を通して安定した運転を継続することができた。
- 初日は悪天候に見舞われたが、天候が回復すると自動的にメタン製造を再開するrobustなシステムを構築したことで、大きなトラブルにはならなかった。
- 2日目、3日目は晴天に恵まれ、STH 0.6%程度の安定したパフォーマンスを発揮した。



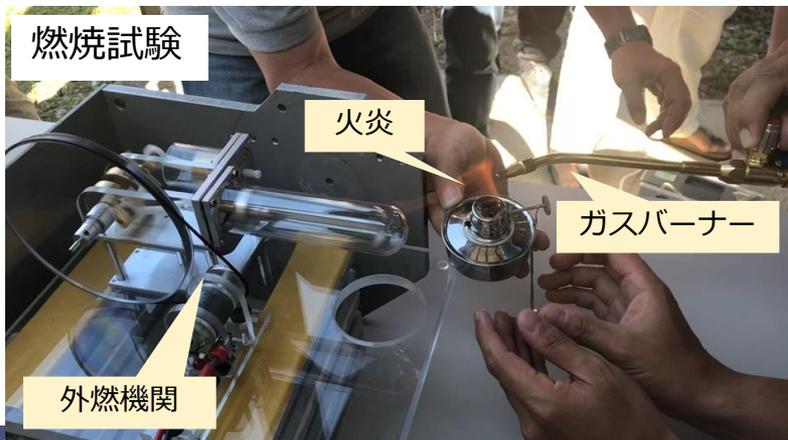
生成ガスの貯留



体積・組成・熱量評価

PARAMETER	Value	
Gas Volume	43900	cm <sup>3</sup>
CH <sub>4</sub>	61.21	% V/V
CO <sub>2</sub>	15.36	% V/V
O <sub>2</sub> + Ar	5.26	% V/V
N <sub>2</sub>	15.59	% V/V
CO	0.02	% V/V
H <sub>2</sub>	2.56	% V/V
LCV	21072	kJ/m <sup>3</sup>
HCV	23425	kJ/m <sup>3</sup>

燃焼試験



- 水素濃縮システムの不調により、十分な設備調整を行えず、最大パフォーマンスとはならなかったが、評価の上で明らかにマイナスとなる要素無しに72時間の運転を継続し、無事に生成物評価まで終えることができた。

- 2022年12月5日にブリュッセルにて本コンテストの受賞セレモニーが開催された。
- 当チームは、前NEDOプロジェクトにおけるソーラー水素技術の成果とCO<sub>2</sub>メタネーションの知見を組み合わせたシステムで挑み、優勝を収めた。

