

無電解水素生成技術 常温二酸化炭素吸脱着技術

● にっぽんわくわく

2026年 3月

株式会社プロトン・システム

無電解水素生成技術・常温二酸化炭素吸脱着技術

「比較優位性」

● 無電解水素生成技術

1. 鉄を溶質とするため、高価な金属や特別な精錬技術が不必要なSystemです。
2. 電気等特別なエネルギーを必要とせず水素生成が出来るため、複雑なSystemを構築することもなく、設置場所を選ばず、どこにでも設置することが出来ます。
3. エネルギーを使用しなくても水素生成が出来、熱の発生がないため、省エネ・地球環境貢献及び、安全なSystemで水素生成が出来ます。
4. 水素を低圧で生成するため、高圧ガス保安法に抵触しないため届け出が不必要。

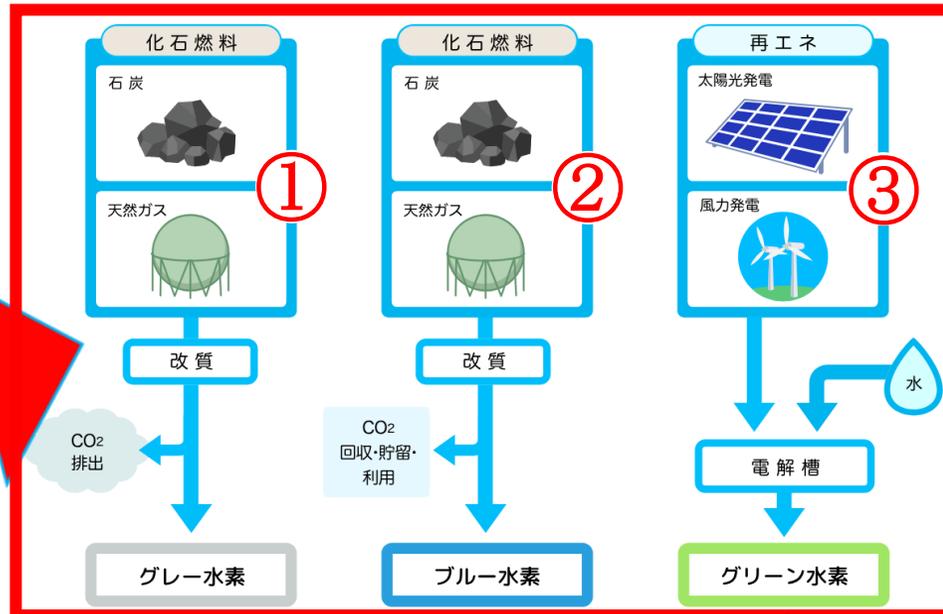
● 常温二酸化炭素吸脱着技術

1. 水系反応液だけで吸脱着が出来るので、冷温が不必要な為制御が容易である。また、吸脱着に要するエネルギーを殆ど使用しない。
2. アミン等の薬品を必要とすることなく、CO₂吸脱着が出来るため、人に優しく、地球環境貢献に大いに役立つSystemです。
3. CO₂吸脱着サイクルが可能なSystemであるため、小規模から大規模な装置を構築することが可能です。

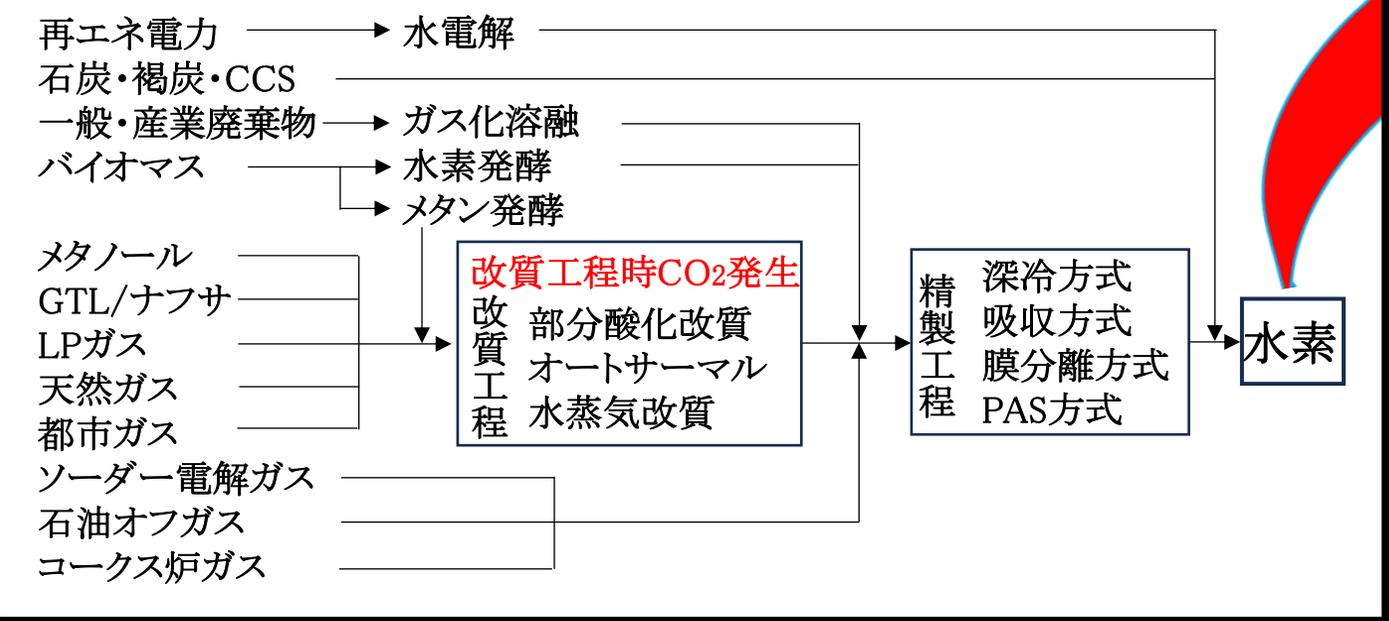
従来の水素生成技術

水素は下記に記載のさまざまな方法で製造され、主に化石燃料を改質する方法と、化学プラントなどから副次的に発生する水素を回収・精製する方法・再生可能エネルギーを利用して水素を製造の方法で製造されています。

- ①②は化石燃料からの製造過程において、CO₂が排出される課題として: ため処理の課題とグリーン水素ではない。
- ③は、大規模な開発を伴うためと、エネルギーサイクル的に課題が残る。



今迄の水素生成技術



今までにない無電解水素生成技術開発

無電解水素生成実験装置

【無電解グリーン水素生成プロセス】



水系反応液



鉄

無電解

外部エネルギー不使用
反応熱ほぼゼロ



無電解グリーン水素

酸性反応液 + 鑄鉄 =

- ・水素99.99%
- ・第一塩化鉄

弊社の水素生成槽

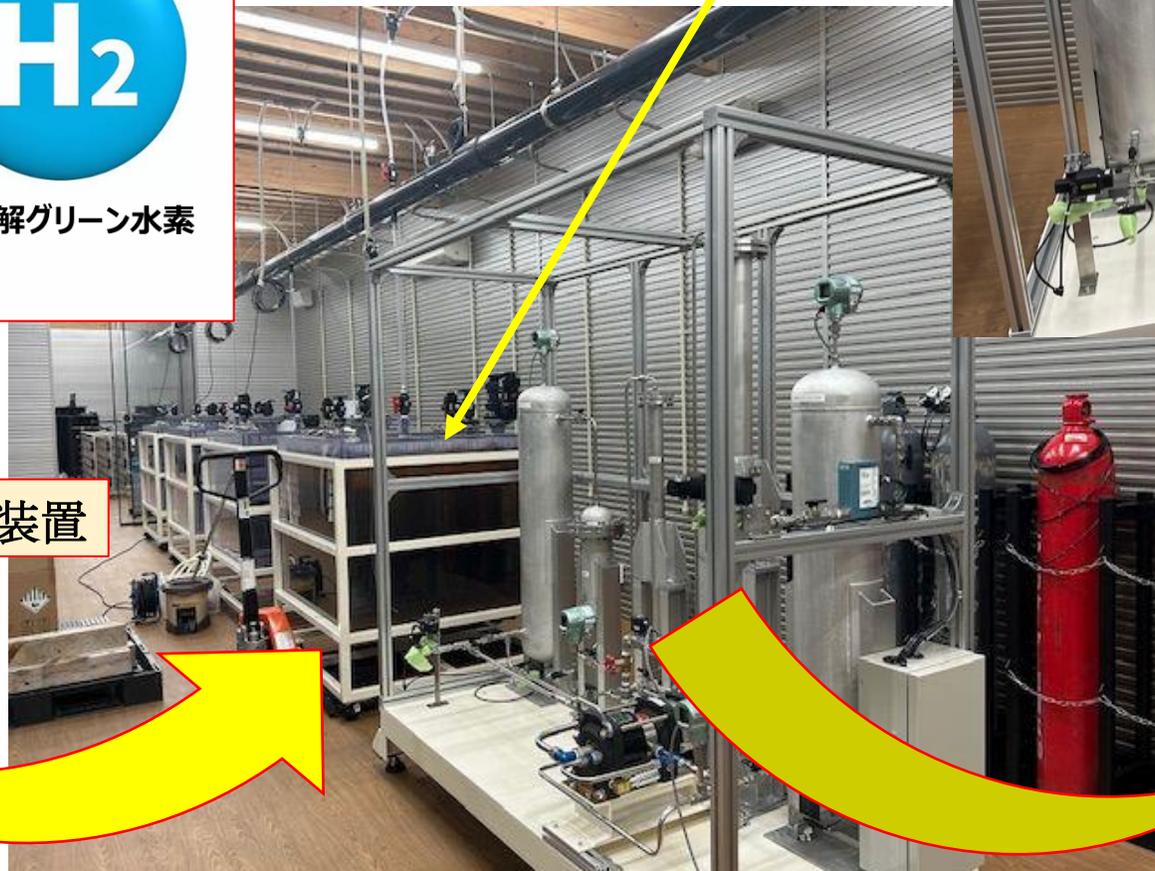
下記装置1台で

200ℓ/h生成可能

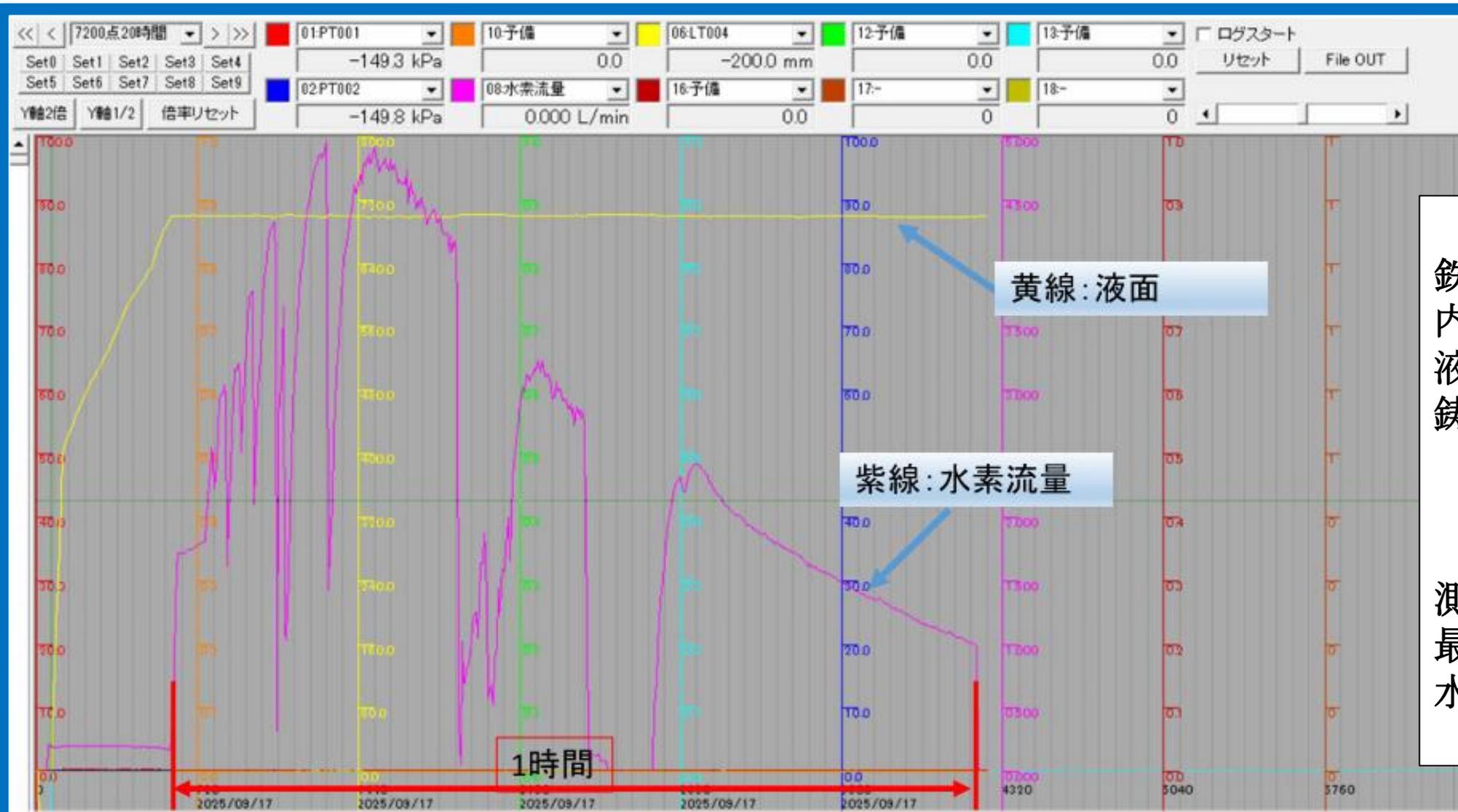
露点ユニット



水素生成装置



20250917_水素発生量_Pre測定 case-1



• 水素発生槽
鉄箱面積: 236cm²
内外面積: 472cm²
液面: 700mm
鑄鉄個数: 160個

• 測定データ
測定時間: 1h
最大発生量: 4.8ℓ/min
水素発生量: 約200ℓ/h
(線型近似)

従来の二酸化炭素除去技術(CDR)。

DAC技術の進展

- 課題: DACはCO₂除去ポテンシャルが大きい一方で、コストが高く、回収後の大規模なCO₂貯留施設が必要となる点が課題です。

二酸化炭素回収・貯留・利用(CCUS)

CCUS(Carbon dioxide Capture, Utilization, and Storage)は、火力発電所や工場などのCO₂排出源からCO₂を回収し、地中などに貯留したり、利用したりする技術です。

「二酸化炭素回収・貯留(CCS)」は、CO₂を回収して地中などに貯留するだけですが、「CCUS」は、さらに回収したCO₂を燃料や化学製品などの資源として「利用(Utilization)」する点も含まれます。

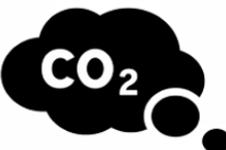
CO₂回収の方法

- 固体吸着法: 固体吸着剤にCO₂を吸着させます。
- 化学吸収法: 吸収液にCO₂を溶解させます。
- 物理吸収法: 吸収液に高圧のCO₂を物理的に吸着させます。
- 膜分離法: CO₂だけが透過する膜で分離します。
- 深冷分離法: 極低温で液化し、沸点の違いを利用して分離します。

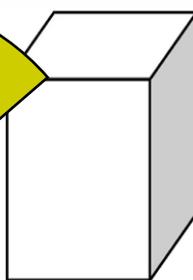
常温二酸化炭素吸着・脱着実験装置

【CO₂常温吸着・脱着プロセス】

火力発電所
ごみ焼却施設など

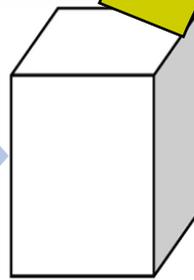


水系
反応液



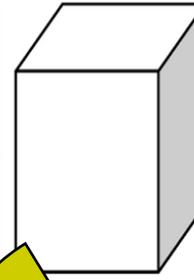
CO₂常温
吸着装置

水系
反応液



CO₂常温
脱着装置

CO₂



CO₂常温
貯蔵

CO₂吸脱着サイクル

アルカリ性水pH12.5

↳ CO₂吸着⇒pH5.5

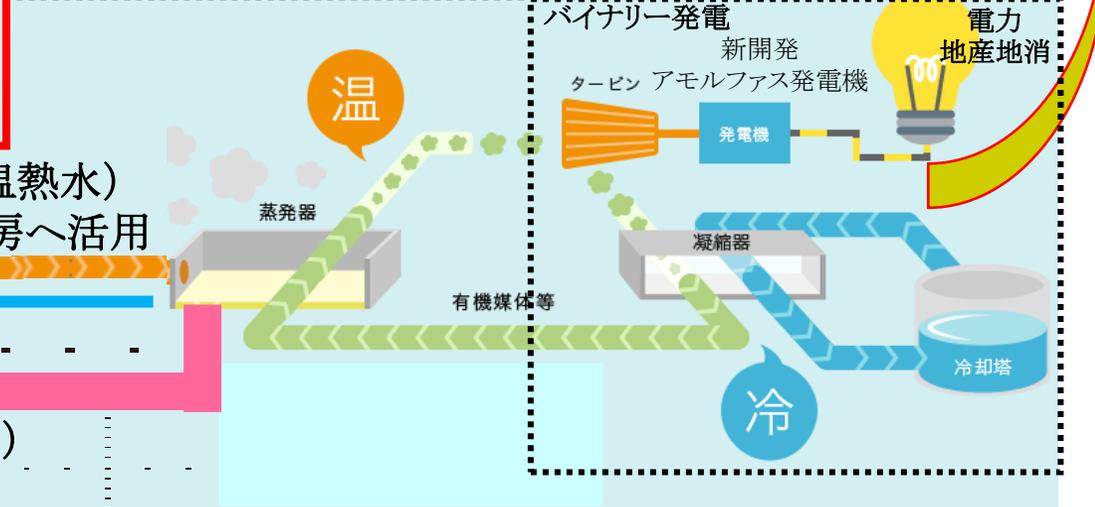
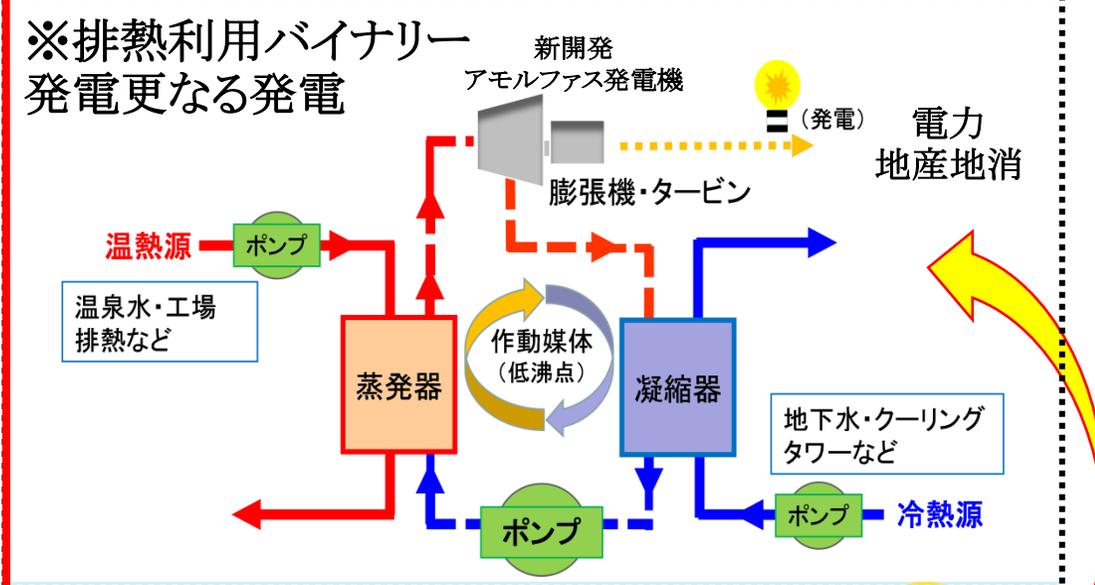
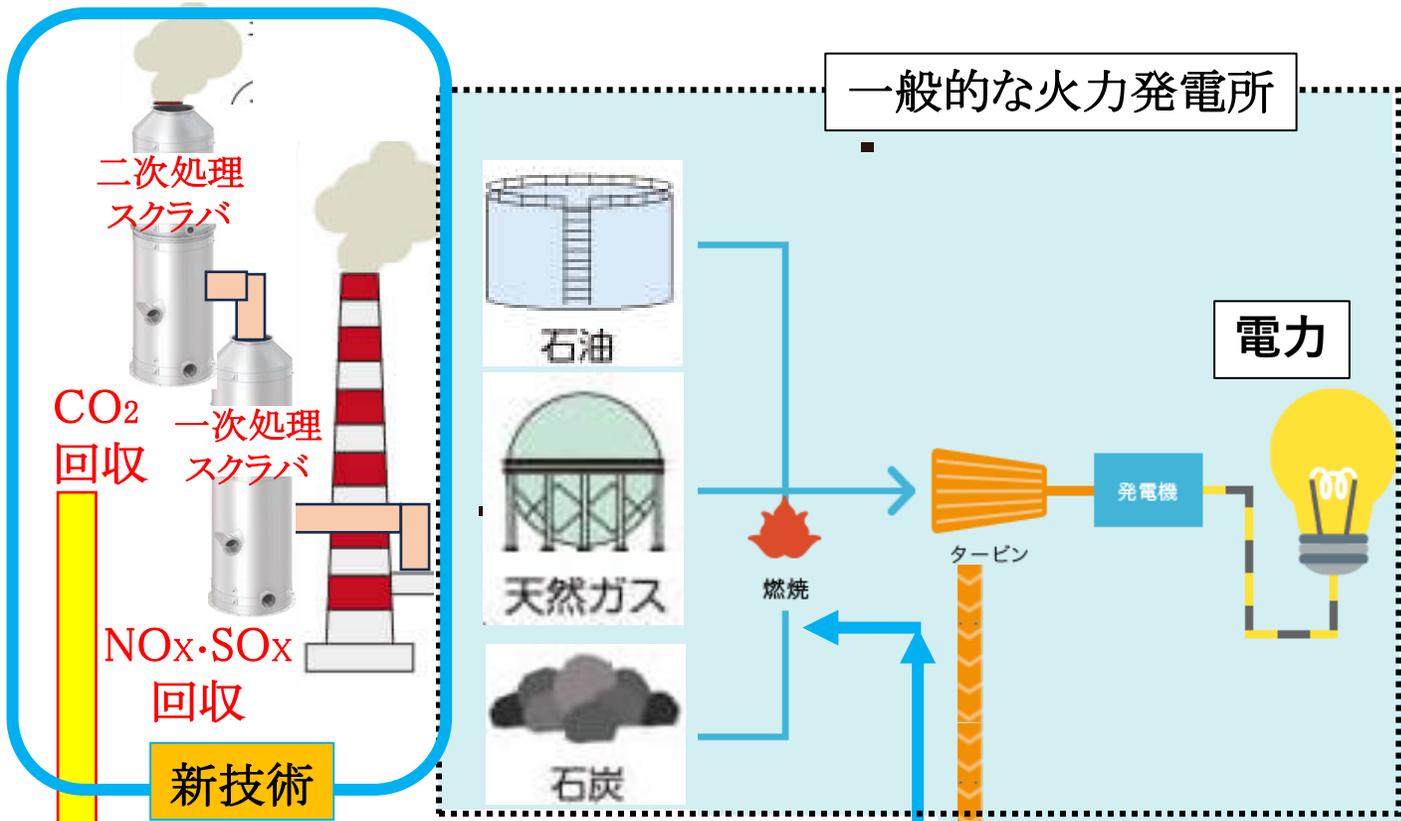
5%新液注入

CO₂脱着=振動+真空状態

アルカリ性水pH12.0



排熱活用カーボンマイナスの取組みその1



還元水

排熱(高圧蒸気or高温熱水)バイナリー発電&冷暖房へ活用

熱(排熱活用)地産地消

ジェネリンク Systemで温水↓冷水冷房System
排熱で暖房

更なる排熱利用 植物工場へ利活用

- ・完全人工光
- ・ビニールハウス

※排熱利用冷暖房で完全人工光(ハウスでも可)植物工場で三度おいしい

CO₂植物栽培に利用

完全人工光植物工場CO₂・熱利用例



CO₂

火力発電所

野菜栽培
冷暖房
(工場)

