

2020年8月6日  
CCUSの早期社会実装会議（第2回）

資料3-1



---

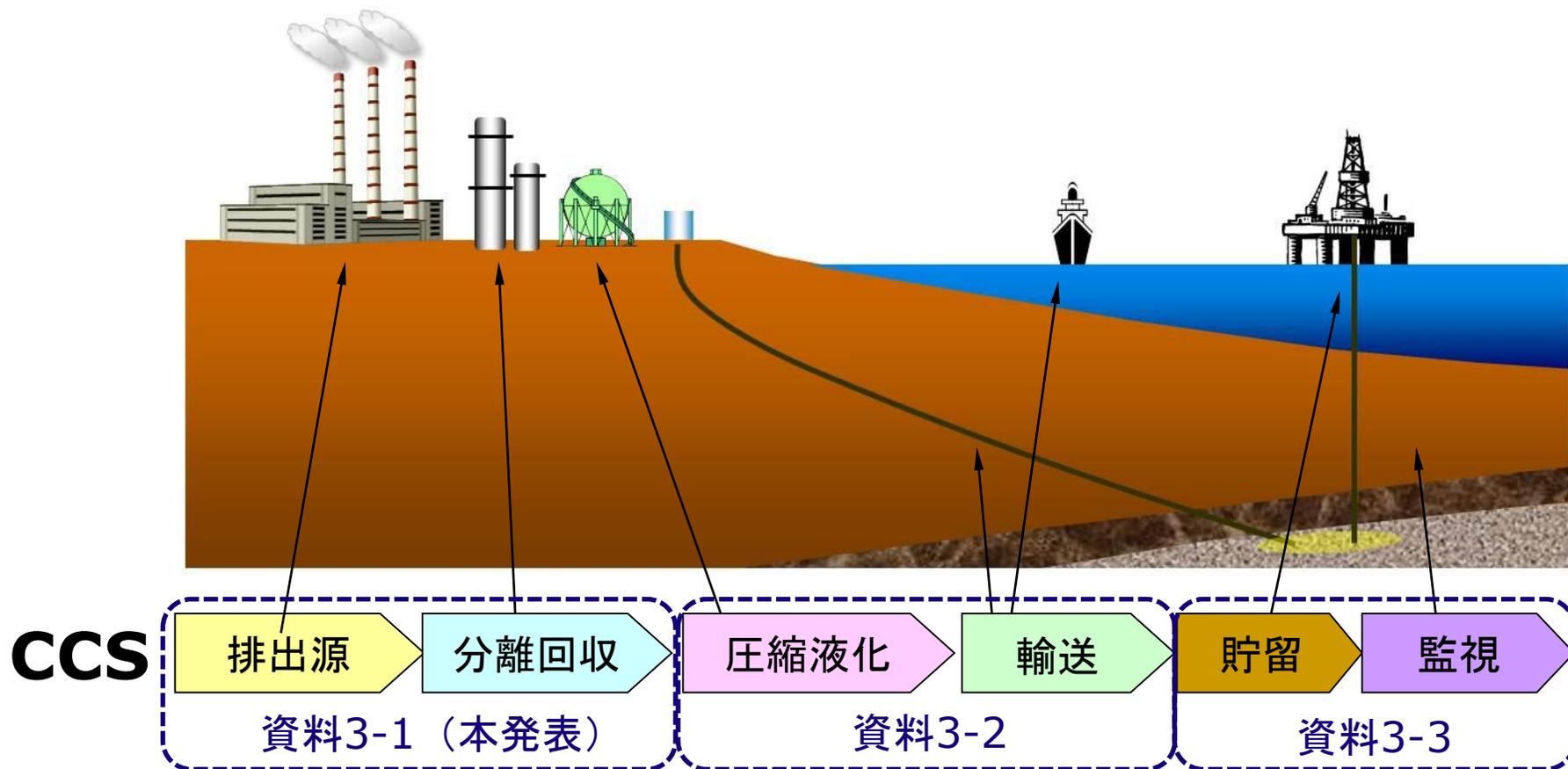
## 環境配慮型CCS実証事業 — 分離回収技術について —

---

東芝エネルギーシステムズ株式会社、みずほ情報総研株式会社

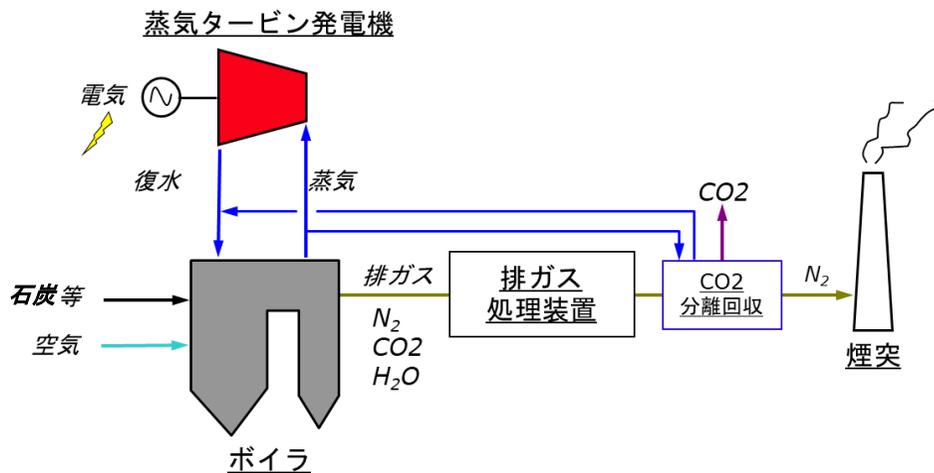
# 背景：CCSについて

- 環境省事業（本事業）では、将来のCCS一貫実証を想定している。
- 分離回収・輸送・貯留に分けて検討をしており、分離回収については技術実証を行う。



# 背景：火力発電からのCO2分離回収（燃焼後回収方式の適用）

- 大牟田市の三川火力発電所に、燃焼後回収方式のCO2分離回収実証設備を建設する。
- CO2分離回収技術には化学吸収法を採用している。



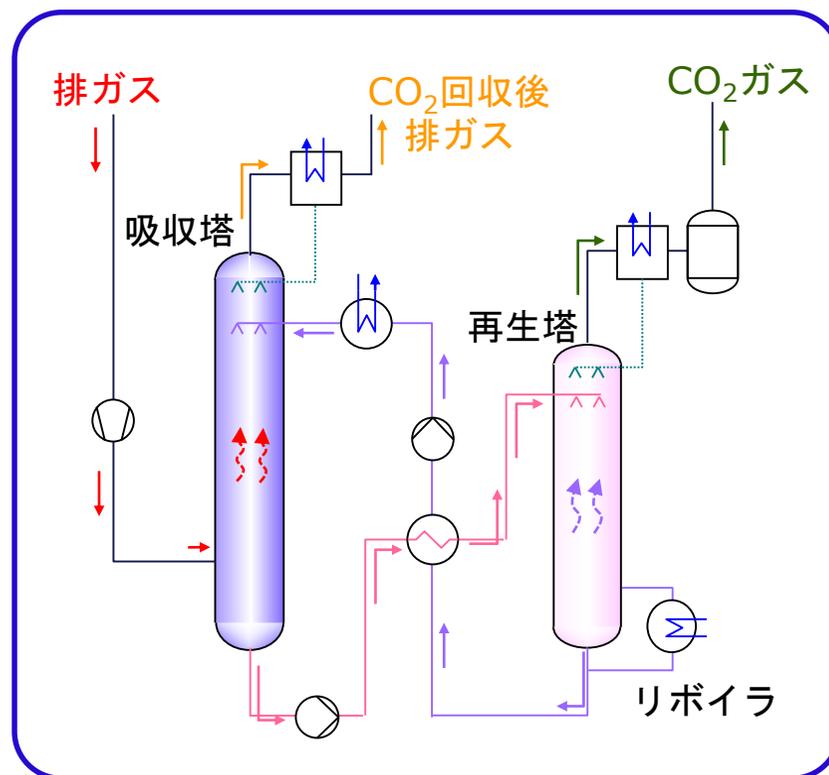
## 燃焼後回収方式

### ●利点

- 化学吸収法のプロセスそのものは化学業界で**確立**
- 既設火力、産業分野の排出等**にも応用可能
- 部分回収が可能

### ●課題

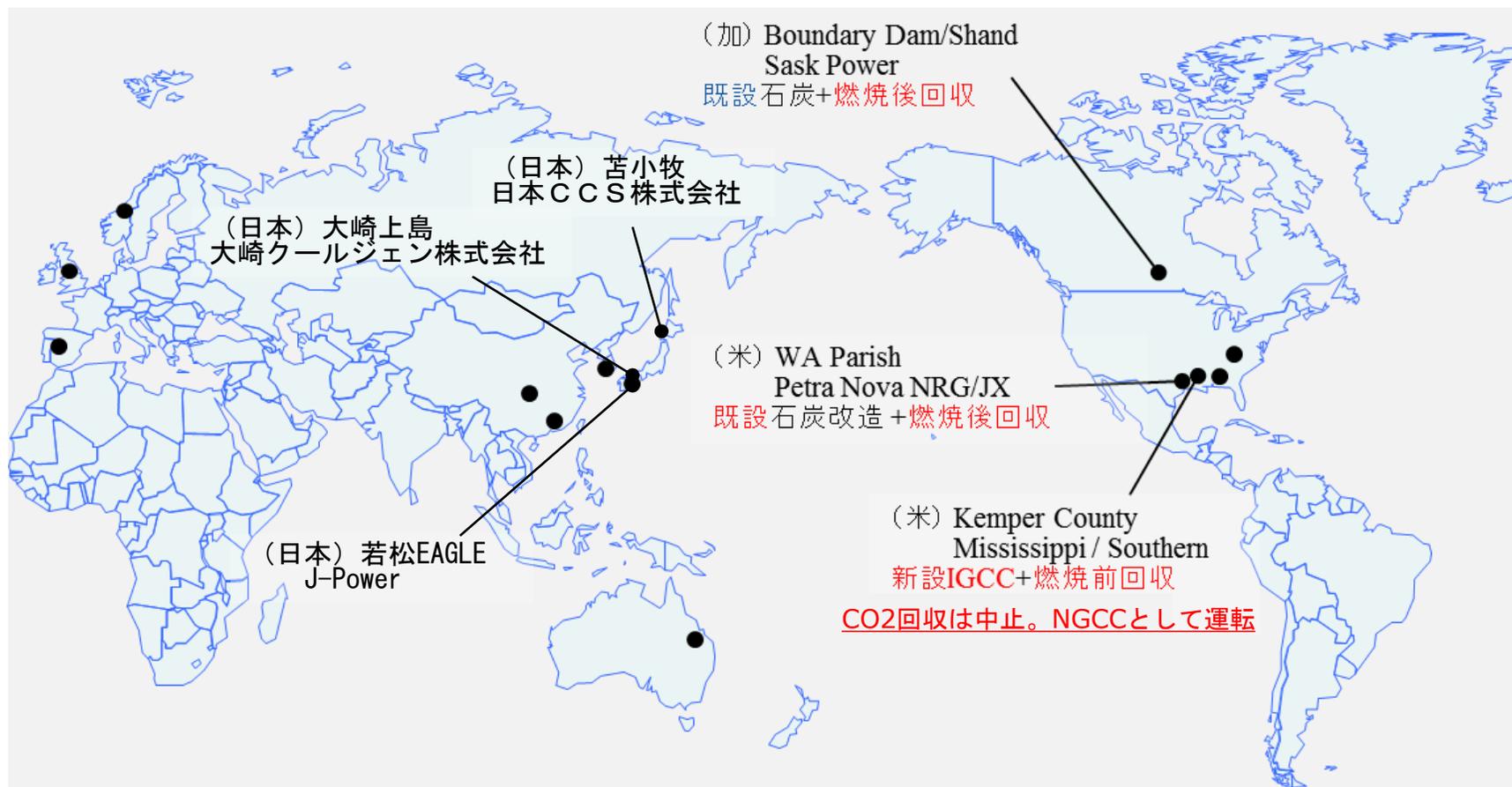
- 分離回収エネルギー**
- 分離回収設備コスト**（大型化）



CO<sub>2</sub>分離回収（化学吸収法）

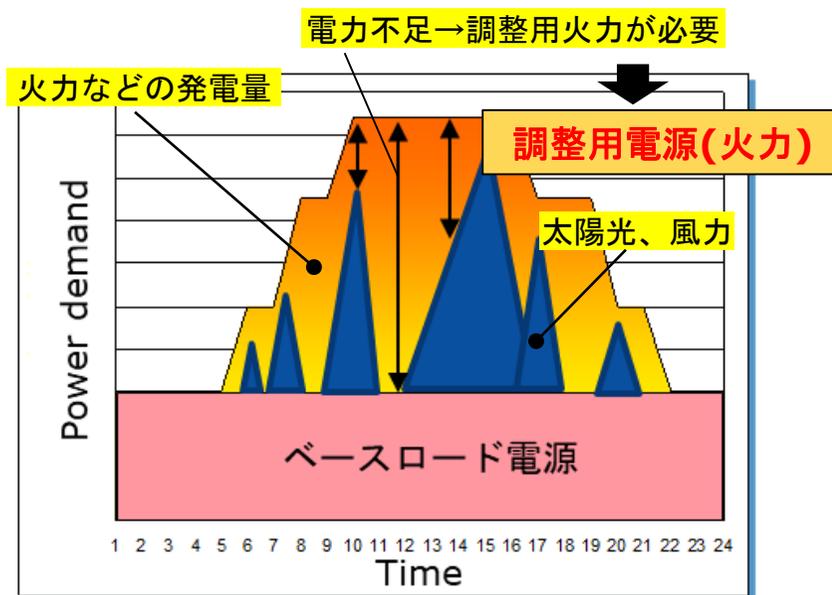
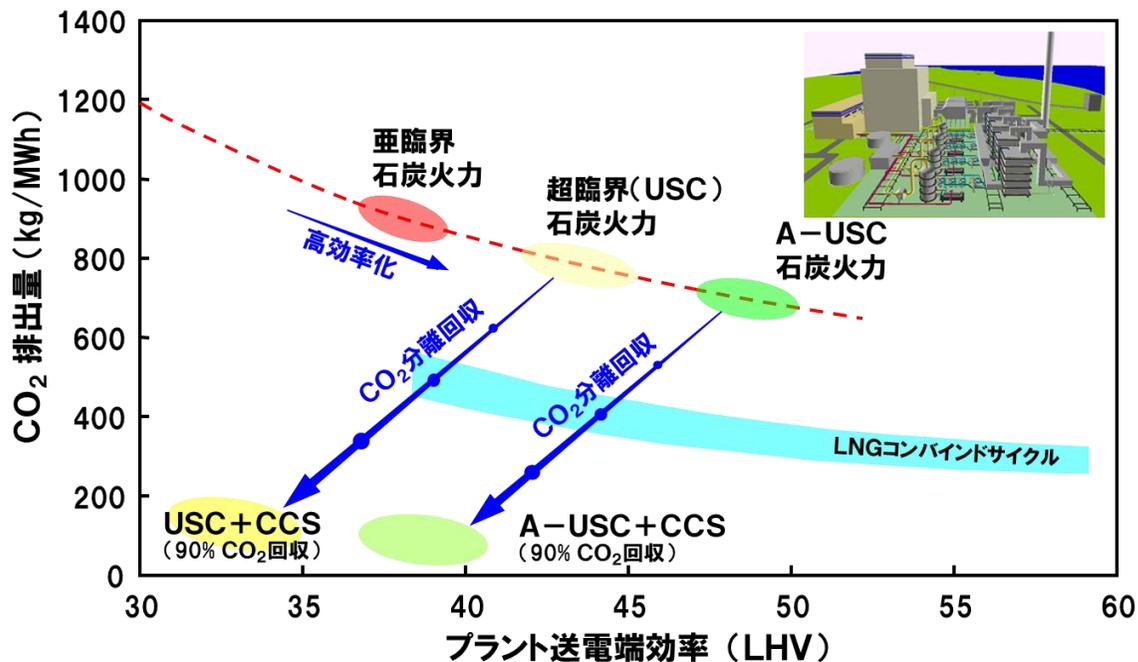
# 背景：国内外の取組み事例

- 火力発電所との運転連携、系統変動への対応が検討されているかは不明。情報が広く公開されていない。
- 火力発電所とのインテグレーションがされていない。



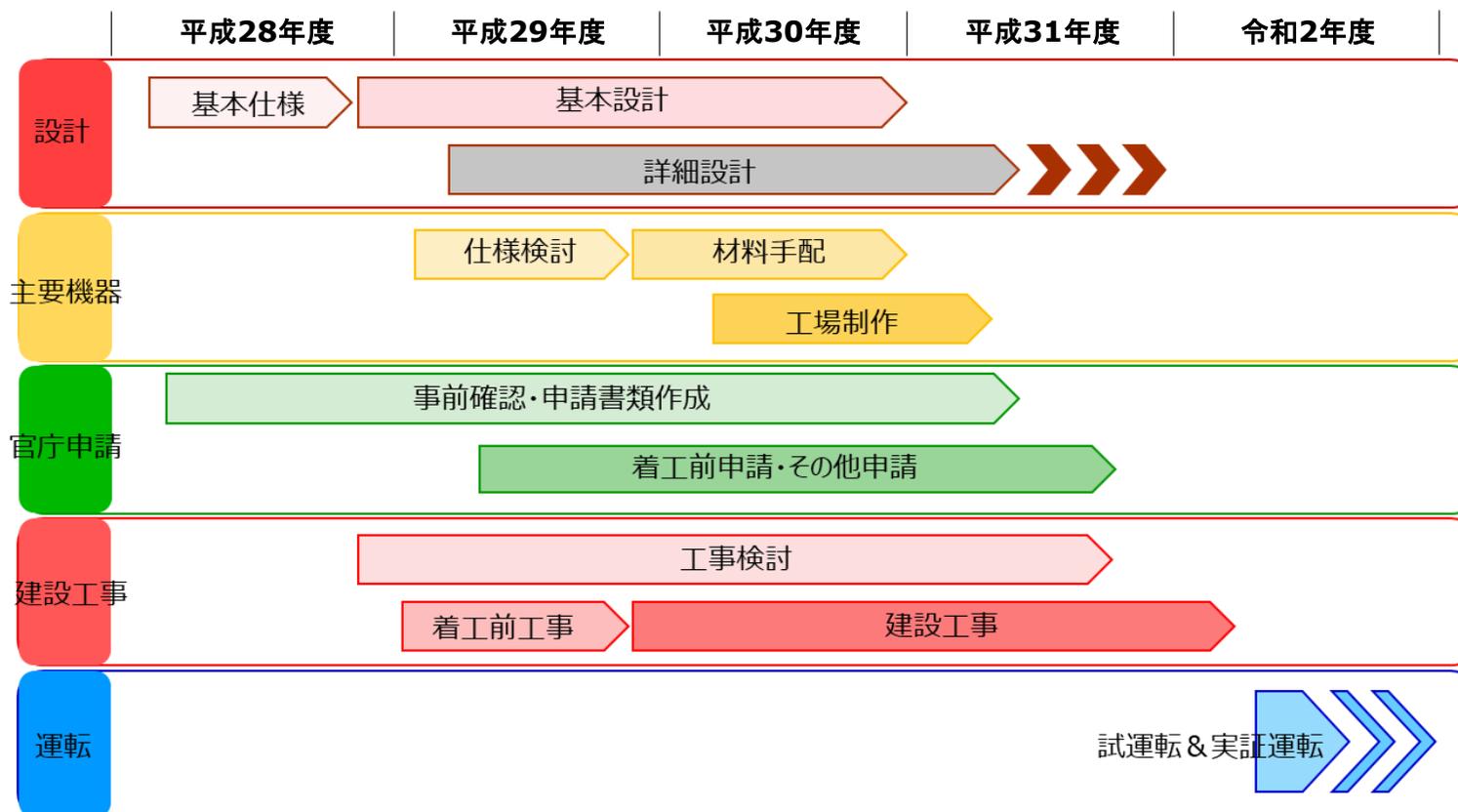
# 背景：我が国特有の課題

- 火力発電所に大規模なCO2分離回収を敷設した実績がないことから、火力発電所に影響を与える規模での検証が必要である。
- 調整用火力へCO2分離回収を適用した場合の対応性の検証が必要である。
- 大牟田市の三川火力発電所で火力発電所+CO2分離回収の実証を行う。



# 本事業の検討状況：実証設備の建設・運転スケジュール

- 三川火力発電所の隣接地にCO2分離・回収実証設備を建設し、運転を実施する。
- 実証設備は、定格運転時に発生する日量約1,000トンのCO2の50%以上を分離回収する設備である。
- 回収されたCO2が貯留されれば、世界初のBECCS（Bio-Energy with CCS）となる見込。



# 本事業の検討状況：建設サイト

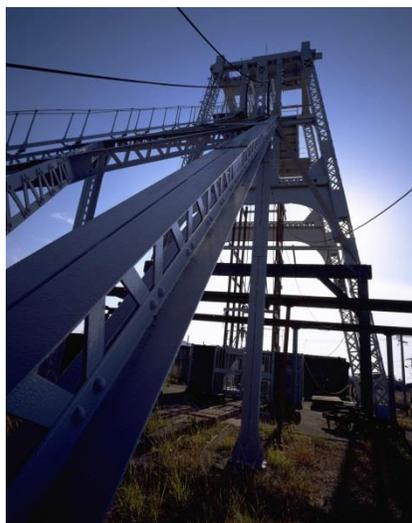
場所：福岡県大牟田市

大牟田市：石炭とともに発展してきた町



- 1469年 「燃える石」を発見
- 1721年 石炭採掘開始
- 1853年 三池炭鉱操業開始 (1997年まで操業)
- 2015年 **世界文化遺産登録**

三池炭鉱 宮原坑跡



石炭産業科学館



三池港



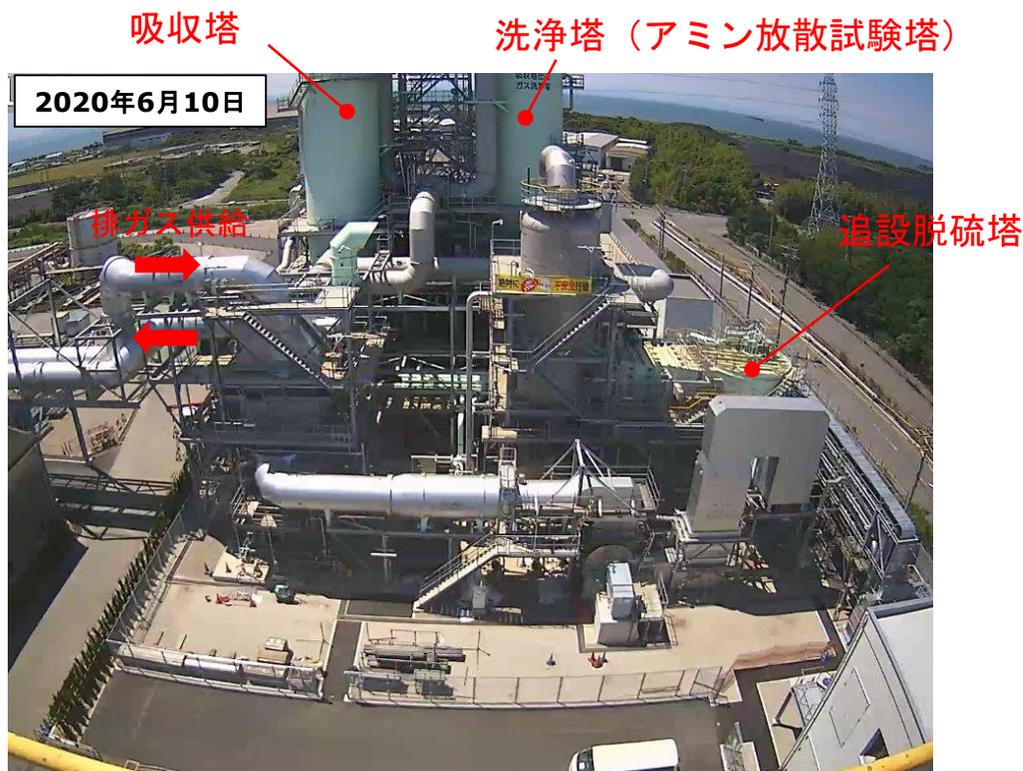
株式会社シグマパワー有明  
三川発電所 (**バイオマス専焼**)

大牟田市Webサイト：  
<http://www.city.omuta.lg.jp/>  
<http://www.sekitan-omuta.jp/>

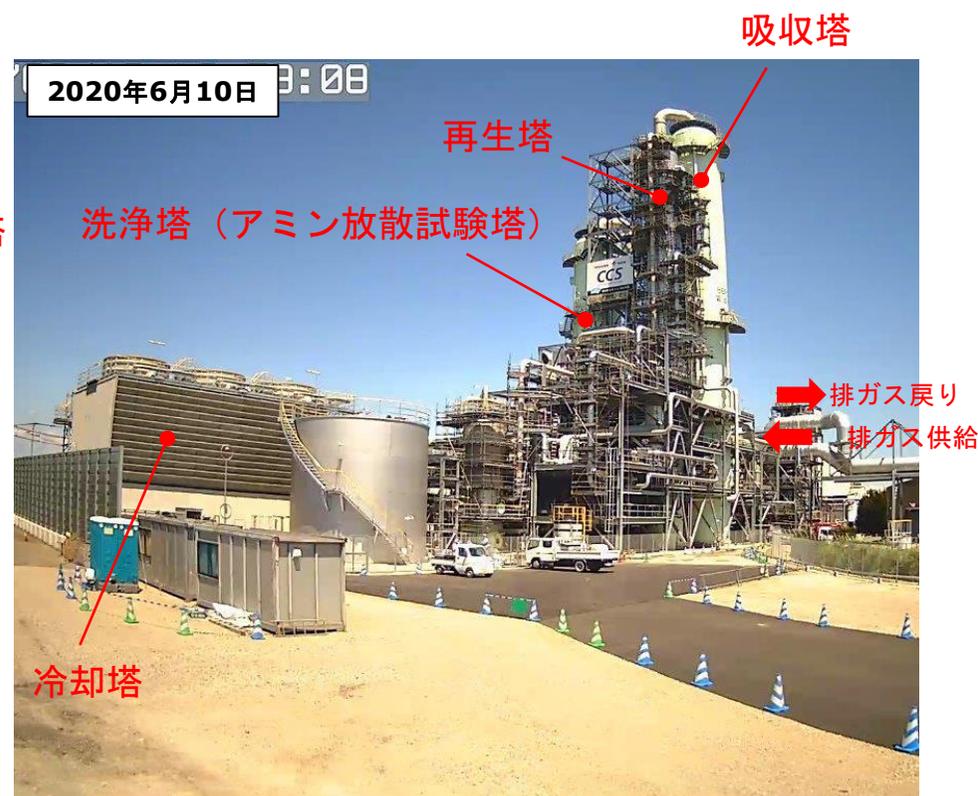


# 本事業の検討状況：建設状況

- 運転に必要な建設工事は完了し、既に試運転を開始している。
- 実証設備は、石炭運転排ガス及び各種排ガスを模擬した検証が可能な設計となっている。



建設エリア（CO<sub>2</sub>分離回収パイロットプラント上部より）



建設エリア（西側より）

## 本事業の検討状況：実証項目及び内容

実証項目	内容
ボイラ追従性試験	ボイラの追従性をみながら蒸気の抽気速度を変更する。
インターロック確認試験	排ガス・蒸気を実証設備に投入する前に実施する。模擬信号を送り正しく安全装置が稼働するかを確認する。
回収性能確認試験	500t/日以上を達成するように運転条件（排ガス・蒸気・吸収液流量など）を調整する。
最小回収量試験	各機器の最小流量条件にて運転を行い、その時の二酸化炭素回収量を確認する。
最大回収量試験	各機器の最大流量条件にて運転を行い、その時の二酸化炭素回収量を確認する。
インテグレーション試験 & 連続運転	実証設備の回収量を変化させて、発電所への影響を確認する。 (40日間の連続運転を予定)
緊急停止試験	実証設備の緊急時に安全に停止させ、各部に異常がないかどうかを確認する。
アミン放散抑制試験	アミン放散抑制試験を実施し、洗浄塔でのアミン除去効果を確認する。
CO2の有効利用先調査	実証設備から排出されるCO2の有効利用先を検討する。

## 本事業の検討：本事業の成果（見込）

実施項目	成果（見込）
ボイラ追従性試験	発電所の運営に影響を及ぼすことなく実証設備を稼働することができる抽気蒸気流量の上昇/減少速度を決定する。
インターロック確認試験	正しくインターロックが作動し安全なプラント運転が可能であることを確認する。
回収性能確認試験	発電所での定格運転時に発生する約1,000トン/日の二酸化炭素の50%以上（日量500トン）を分離・回収する。
最小回収量試験	二酸化炭素の回収量を減らした運転ができること、発電所出力に合わせながら運転を継続することができることを明らかにする。
最大回収量試験	二酸化炭素の回収量を一時的に増加させることで、発電所の出力調整をCO2分離回収設備で行うことが可能であることを明らかにする。
インテグレーション試験 & 連続運転	実証設備の運転が発電所にどのような影響を与えるかを把握する。
緊急停止試験	発電所に大きな影響を与えることなく、実証設備が安全に停止する手法を確立する。
アミン放散抑制試験	排ガス中に同伴して大気へ放出されるアミン（ガス状アミン、ミスト状アミン）の量を把握でき、洗浄塔の有効性が検証できる。
CO2有効利用先調査	CO2利用先の拡大。CCUS拠点化に向けた課題整理。

# 本事業の検討状況：環境リスク評価

- CO2分離回収実証設備から排出される**排ガス中の化学物質を対象に環境リスク評価**を実施する。
- CO2分離回収設備の導入を検討する事業者が参照できるように、本事業で実施する環境リスク評価の方法や結果等ととりまとめる。

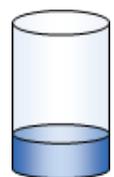
## 排出物質の同定・定量

排ガス（排ガス溶液）を用いて、

- ・ CO2吸収液の成分：成分全てについて定量
- ・ 副生成物質：「過去の試験データ」などを基に同定・定量

## 有害性評価

個別物質ごとの毒性値を用いた評価



排ガス溶液



マウス等



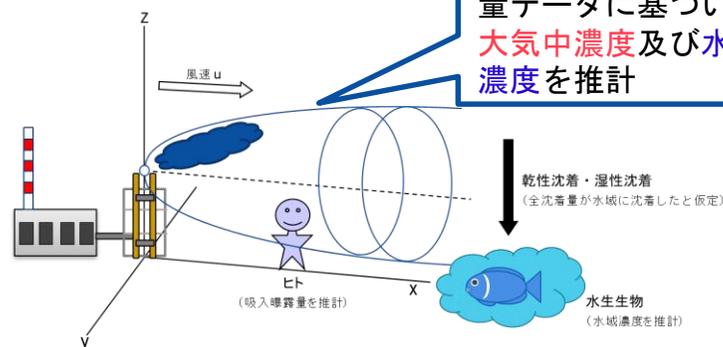
魚類等

排ガス中の化学物質についてヒト及び水生生物に対する毒性情報を取得

## 曝露評価

- ・ 排出源近傍に係るプルームモデル・沈着量推計式を用いた推計
- ・ 環境モニタリングを用いた評価

実証設備からの排出量データに基づいて大気中濃度及び水域濃度を推計



影響が懸念されないことを確認

## ■今後の展望

- 更なる長期運転実証を行うことによって、火力発電所へ与える影響や負荷追従性の検証、運転及びメンテナンスのコスト評価の信頼性を高めることができる。
- アミン放散の季節変動把握、大気中濃度及び水域濃度の推計精度の検証においても、長期運転実証を行うことが早期社会実装に向けて有益である。

## ■課題

- 分離回収設備の活用
- 回収したCO2の有効利用