

2026/6/22 令和8年度第1回会長・フェロー懇談会

新関 良樹

自己紹介

今考えること

1. 可視化情報
2. ターボ機械、熱利用：火力発電の現状と今後
3. 地方大学で思ったこと

職 歴

1984年 4月～2018年 3月

株式会社東芝

(→ 東芝エネルギーシステムズ株式会社)

総合研究所機械研究所

京浜事業所、

重電技術研究所(→電力・社会システム技術開発センター)

火力・水力事業部

にて、発電関係のターボ機器の研究・開発に従事。

この間、

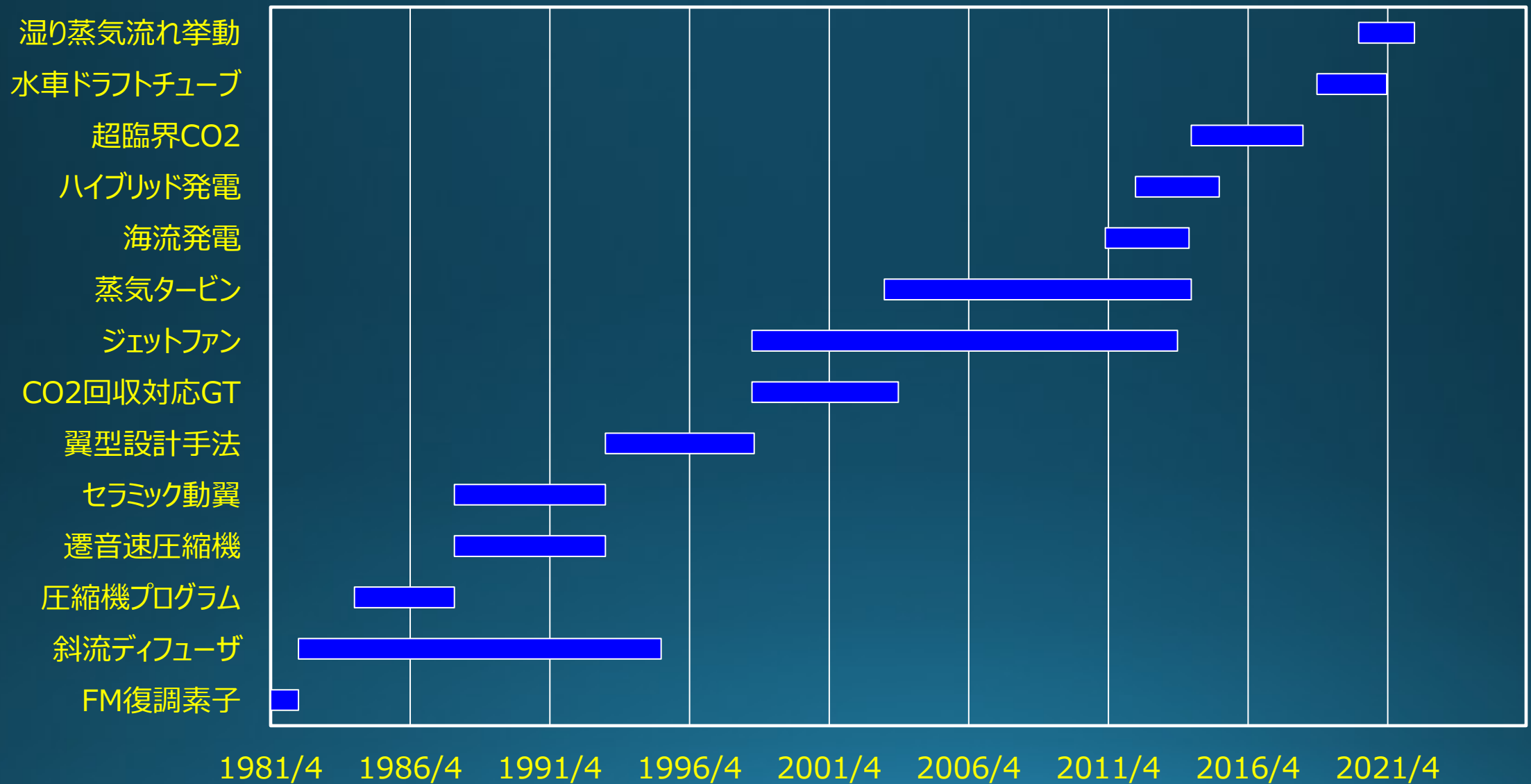
東京理科大学非常勤講師

横浜国立大学大学院客員教授

2018年 4月～2023年 3月

徳島文理大学 理工学部 機械創造工学科教授

主な研究実績



所属学協会

日本工学会

日本機械学会

可視化情報学会

ガスタービン学会

ターボ機械協会

日本技術士会

産業遺産学会

今考えること_1 可視化情報

流れの可視化 → 可視化の源流

手法、ターゲットの多様化

情報の可視化 → 人文科学、社会科学などと情報学を融合

可視化情報学会の取り組み

会員構成：大学・公的研究所+産業界(3割程度)

会員数は漸減 → サービスの電子化、若手会員の獲得

活発な国際活動

縦割りされた諸分野を横断、貢献できる技術

今考えること_2 火力発電の現状と今後

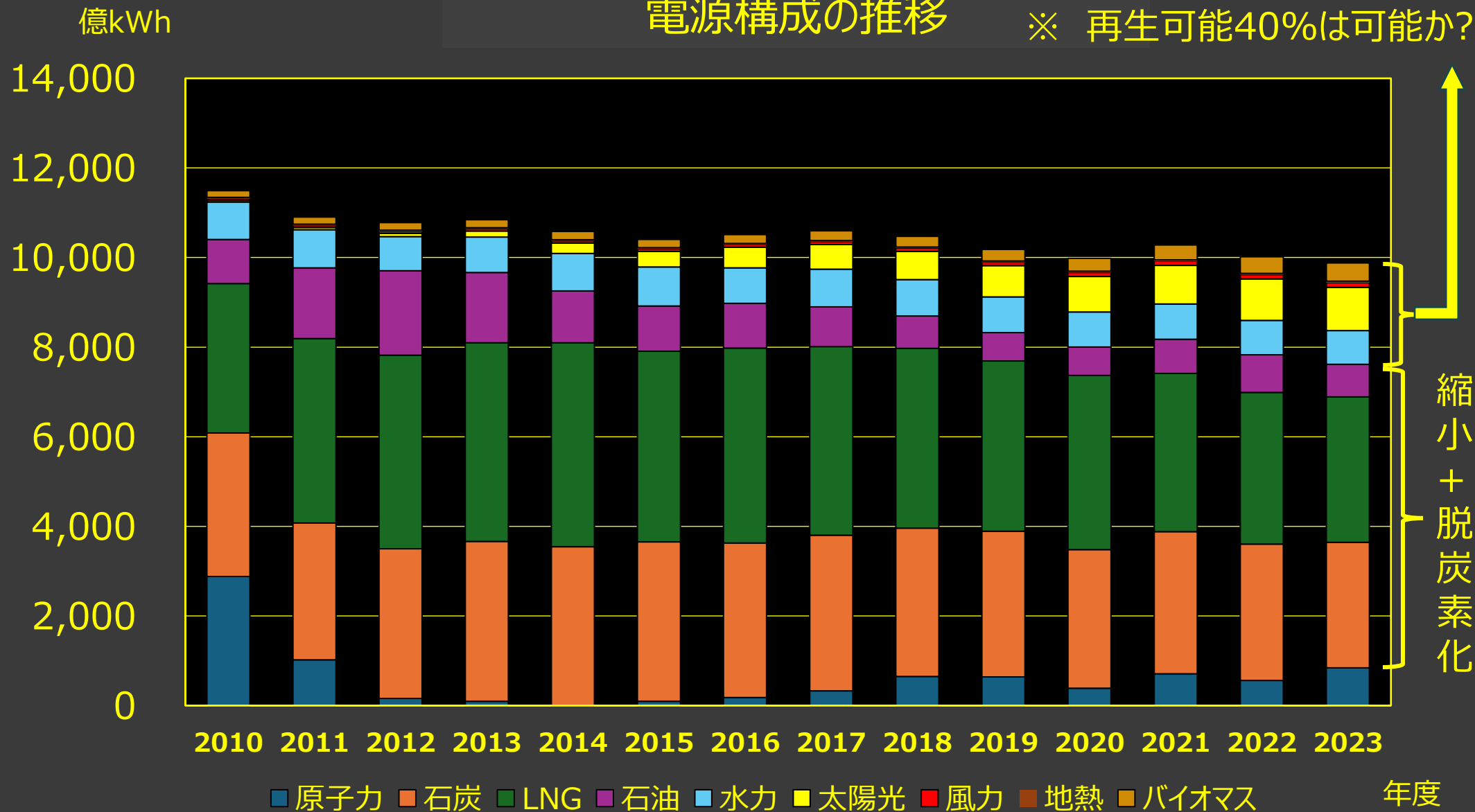
- ✓ 大容量の熱電変換(火力・原子力・核融合)にはターボ機械が好適。
- ✓ 開発手法、素材、製造方法の革新を背景に長足の進歩。
- ✓ 再生可能エネルギーの出力・周波数変動に対する調整、系統安定性確保。
- ✓ 火力発電としては高効率なコンバインドサイクル(ガスタービン+蒸気タービン)が主流。1650℃級GTCCでは効率約64%(LHV基準)。

火力発電の主な課題

- ✓ 高効率化・大容量化(低炭素化、運用コスト低減につながる)
- ✓ 高頻度起動停止対応、メンテナンス性
- ✓ **低炭素化 → 石炭焚火力のフェードアウト**

電源構成の推移

※ 再生可能40%は可能か？



資源エネルギー庁
令和5年度におけるエネルギー需給実績を元に作成

※ 石炭は安価、かつ供給が安定

百万kWh

需要電力量(使用端) 実績と予測



電力需要増加の要因

- ✓ 鉄鋼(高炉の電炉化)
- ✓ EV化
- ✓ データセンター、半導体製造 ← 性急、予測困難

対策

- ✓ 再生可能エネルギーの利用
 - 国内適地の限界(水力、風力、PV)
 - 受給バランス(蓄電池変電所、揚水発電所の利用)
 - ✓ 火力発電所利用(石炭火力の活用)
 - ✓ 原発、次世代発電
 - ✓ 送配電システムの強化(時間を要する)
- ⇒ 発電単価の上昇

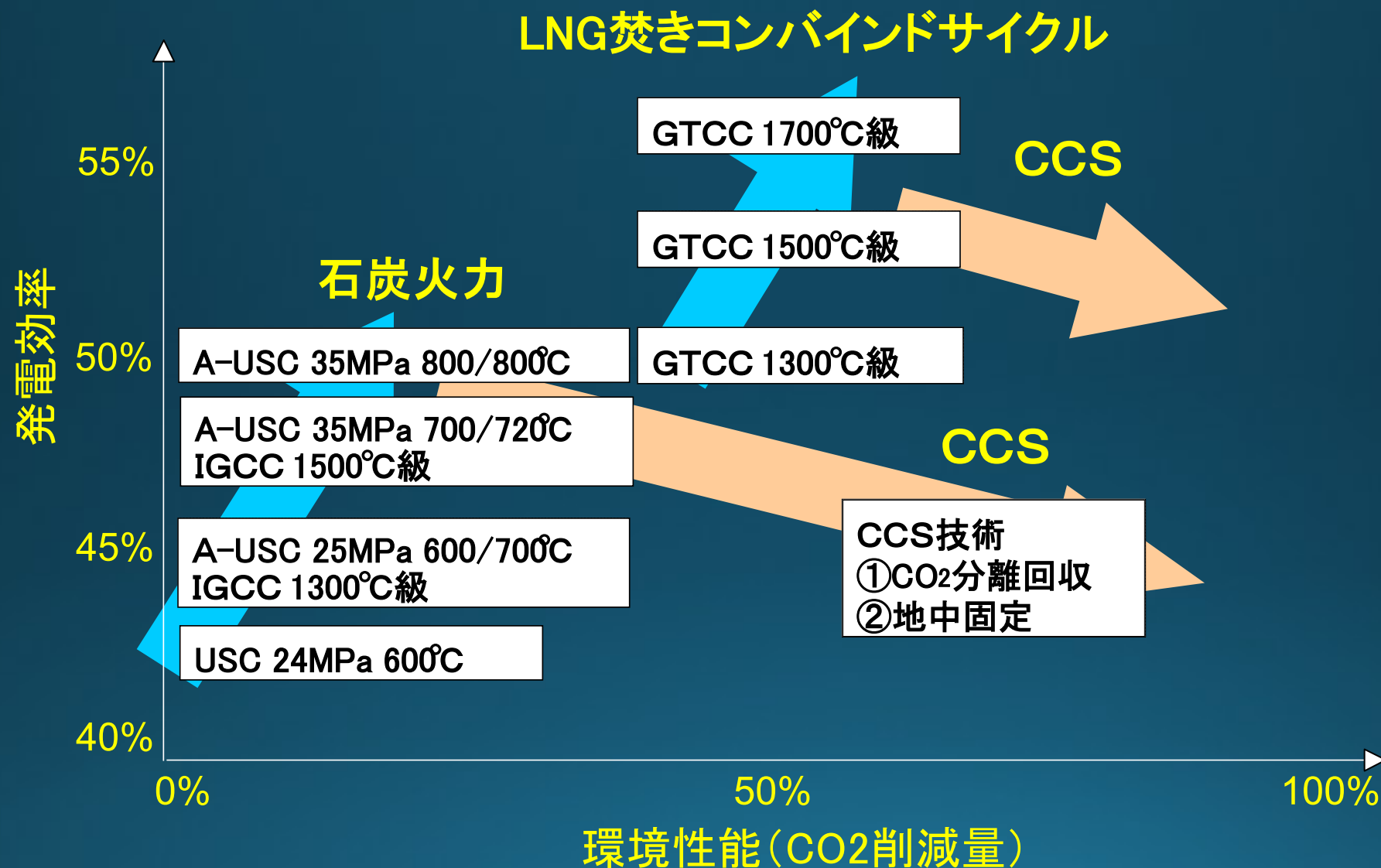
火力発電の低炭素化アプローチ

- ✓ 高効率化
- ✓ 二酸化炭素分離回収、再利用(CCS, CCU)
 - 分離、貯蔵、再利用にはエネルギー投入が必要
 - GTCCでは排出CO₂排出濃度が低い
 - EGRとの組み合わせで吸収効率向上
 - 回収CO₂の再資源化(国内ではEOR需要無い)
- ✓ 低炭素、非炭素燃料の利用
 - 水素利用、キャリア(アンモニアなど)選定とインフラ整備
 - アンモニア・水素の低比率混焼から
(NO_x対策、製造・供給環境 ⇔ コスト、製造・輸送時のCO₂排出)

間接的な方法

- ✓ 省エネ
- ✓ 大気からの二酸化炭素除去(CDR)

火力発電とCO2回収のイメージ



電力インフラに対する一般の理解が必要

- ✓ CO₂排出削減にはコストと時間が必要
 - 国際競争力との兼ね合い
- ✓ 再生可能エネルギー・非炭素燃料化は国内だけでは限界
 - 海外との連携

範囲外だが...

- ✓ さらなる省エネの推進
- ✓ 原子力に対するアレルギーの除去(老朽設備更新、若手技術者)
- ✓ 低品位エネルギーの利用

解決策の一つ?

直接燃焼超臨界CO₂発電

- ✓ LNGを利用し、高効率で、高圧CO₂を回収できる
- ✓ 技術的にはハードルが高い
 - 蒸気タービン・ガスタービンが避けた高温&高圧条件
 - 超臨界CO₂の挙動、材料技術

米国にて5MW級パイロットプラントを運転(商用運転は?)

※ 最近中国が30MW級超臨界CO₂発電の商用運転を発表

- “超炭1号”、貴州省
- 製鉄所の高温排熱エネルギーを回収(直接燃焼ではない模様)
- 詳細不明

熱利用発電として多くのシステムが提案、検証されてきたが商業ベースで利用されているものは限られている(低炭素化にコストがかかるのは当たり前?)

今考えること_3 地方大学

- ✓ 理系、工学系への関心、偏り
- ✓ 個人での情報収集は容易になったが？
- ✓ 受け皿の地域差
- ✓ 理系の女性比率(ジェンダーバイアス)

先生の認識が学生に与える影響が大きい

→ いわゆるマスコミの大きな声だけによらない情報の提供