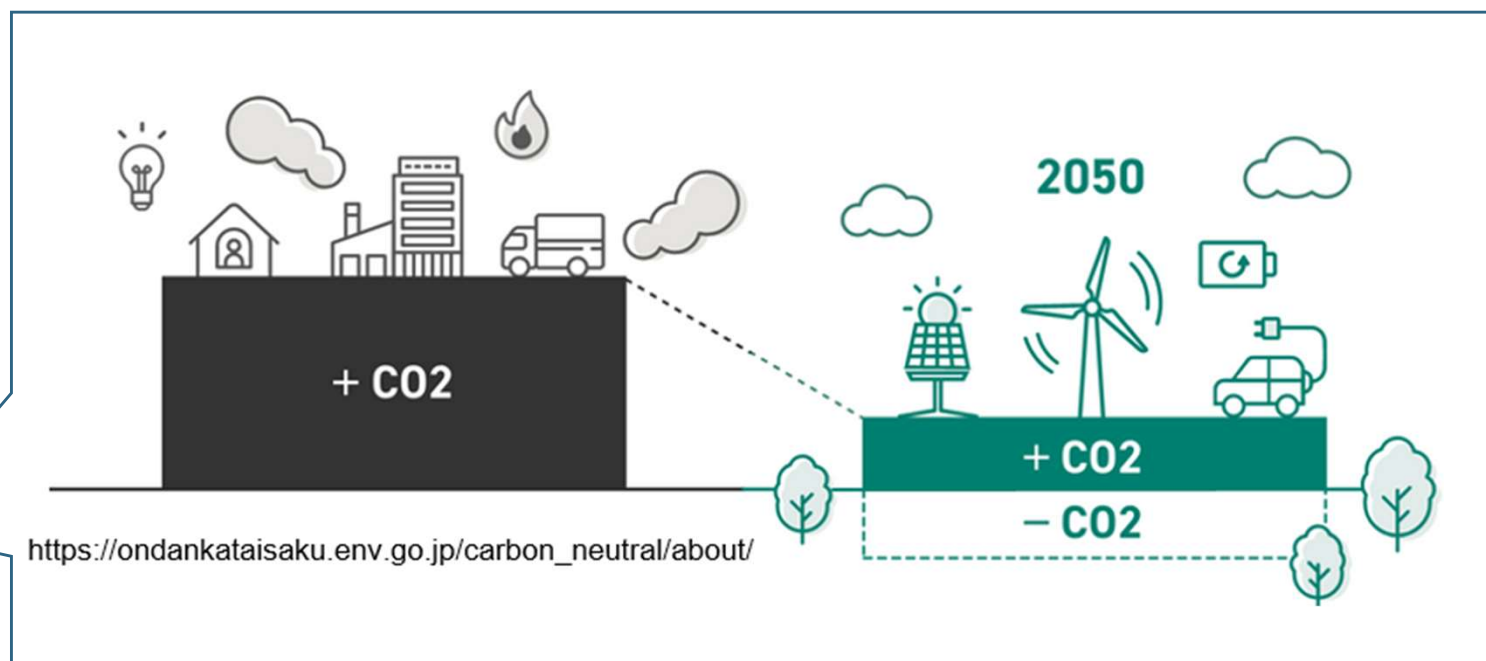


脱炭素まちづくりを目指したバイオマスのエネルギー変換技術システムの開発

国立研究開発法人国立環境研究所資源循環領域

倉持秀敏



- 環境研究総合推進費（1-2102）の概要
- 木質バイオマス発電に関する研究の紹介
- CCUSへの展開（ガス化-発酵コンバインド型CO₂リサイクル技術）

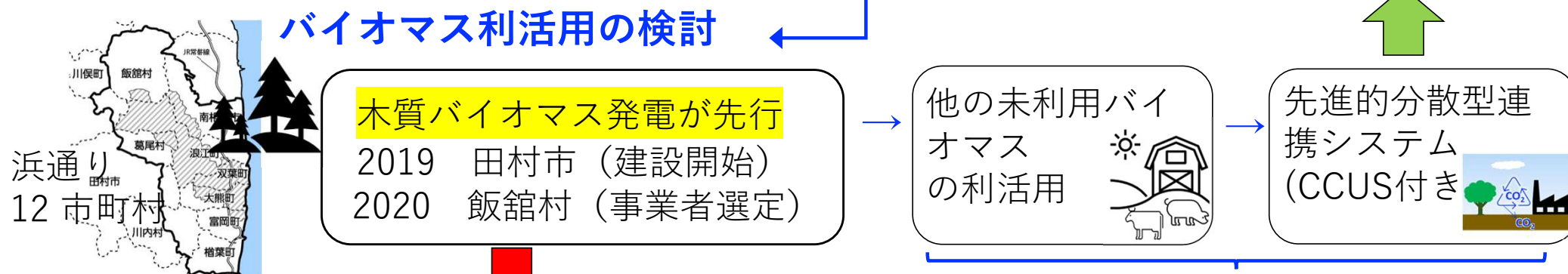
背景(バイオマス利活用の取組みと課題やニーズ)

面的除染終了で
復興フェーズへ

2018 → 2021 (現在) -----> 2030-2050

環境省未来志向プロジェクト (脱炭素まちづくり等) 始動

地域循環共生圏
(地域SDGs)
ゼロカーボンシティ



しかし、課題も

今後のニーズ

バイオマス利活用の喫緊の課題

- ・ 樹皮(現在90%未利用*)を原料としたいが、**技術的知見が少ない** (飯舘村)



⇐ 樹皮 (バーク)

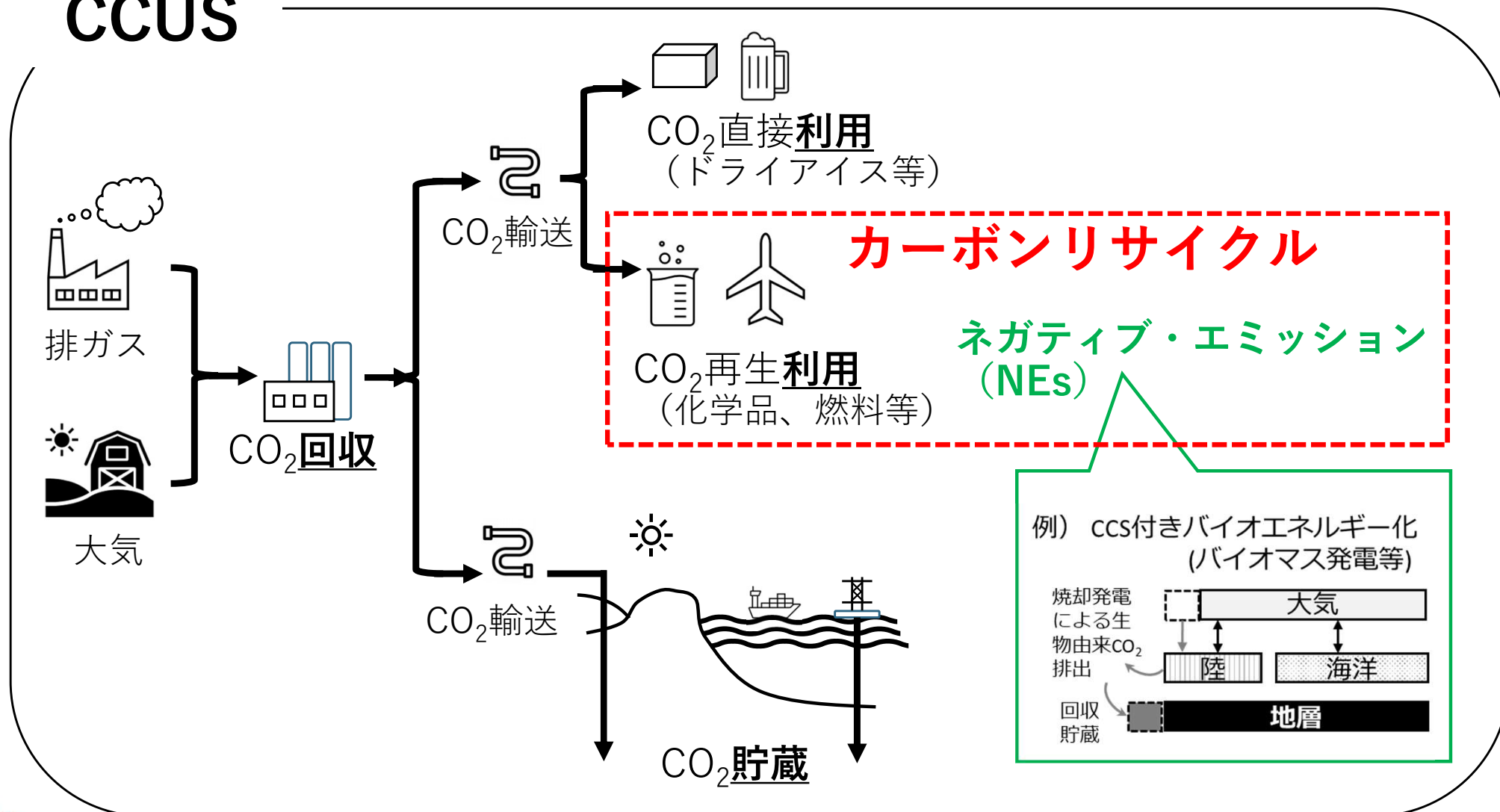
*: 福島県

バイオマス利活用の中長期的ニーズ

- ・ 滞留する家畜糞尿等のメタン化
- ・ 先進的なCCUS[炭素回収利用貯留]付き分散型バイオマス変換システム
- ・ 地域事情のニーズに沿った将来像を予測した技術導入シナリオ

CCUS : 二酸化炭素回収利用貯蔵

CCUS



1-2102 脱炭素化を目指した汚染バイオマスの先進的エネルギー変換技術システムの開発と実装シナリオの設計及び評価

浜通りのバイオマス利活用の喫緊課題の解決と中長期的ニーズの実現へ向けて、

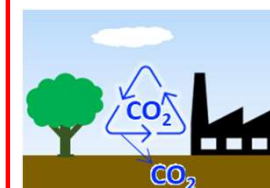
サブテーマ1（喫緊の課題対応[技術開発]）：
安定かつ安全に発電するための木質バイオマスの
の燃焼・ガス化技術を確立



ガス化技術等提供

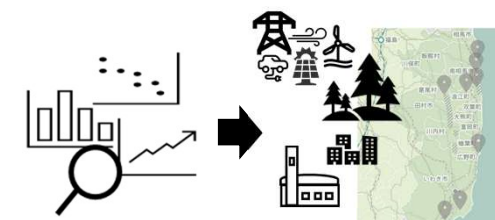
放射能対策
と技術仕様

サブテーマ2（中長期的ニーズ対応[技術開発]）：
複数のバイオマス変換技術を連携させ、炭素貯留と放射
能対策を備えた先進的分散型連携発電システムの構築



実証へ

サブテーマ3（中長期課題対応[導入シナリオ]）：
脱炭素に向け将来像を予測し、開発技術システムの実
装シナリオを設計

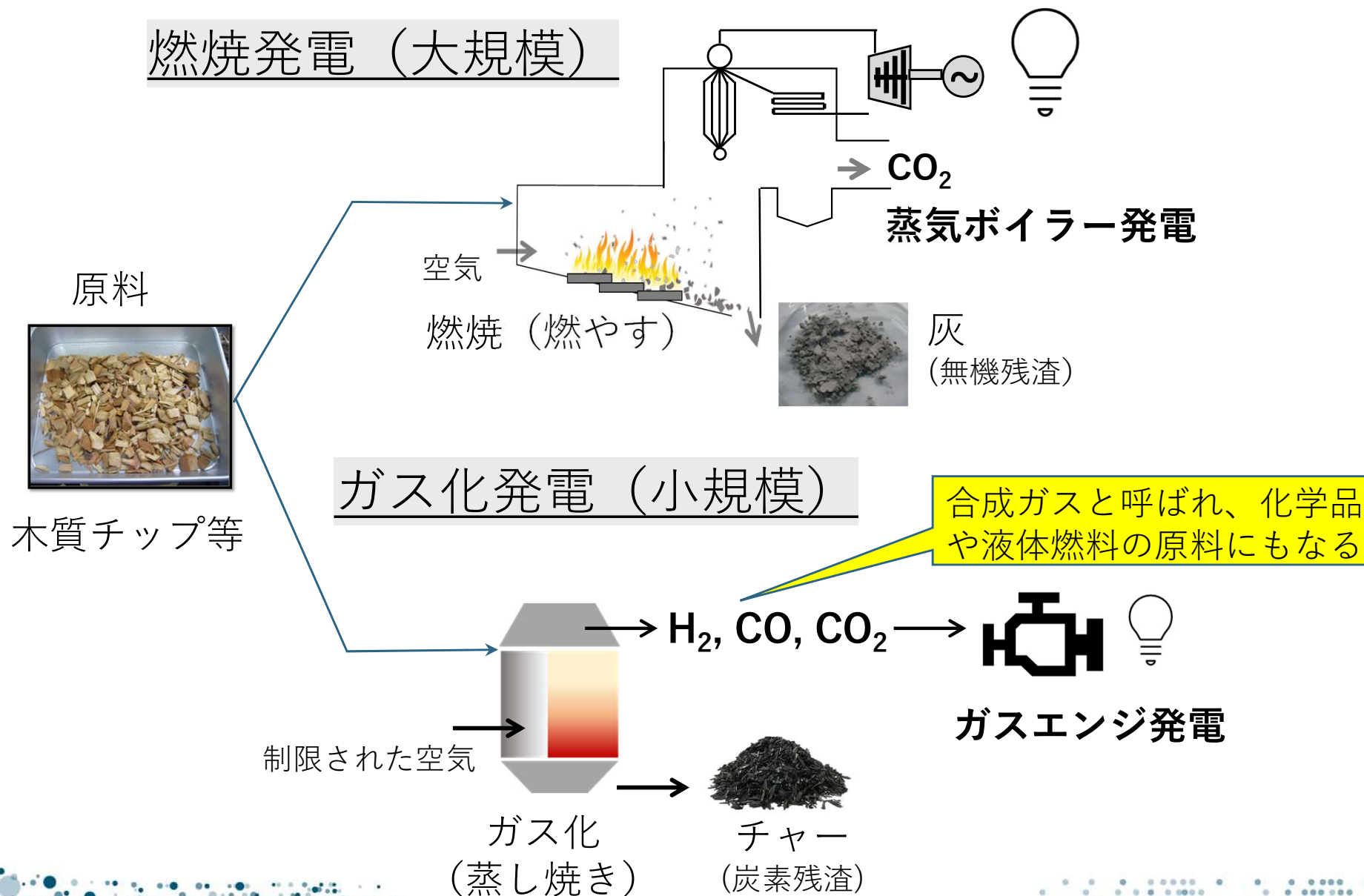


計画策定支援へ

アウトカム：安全に地域課題を解決できるバイオマス発電
施設の導入、復興と脱炭素化の両立、地域産業の活性化



木質バイオマス発電とは



木質バイオマスの燃焼及びガス化技術の開発研究

原料性状評価

熱処理実験とその課題解決

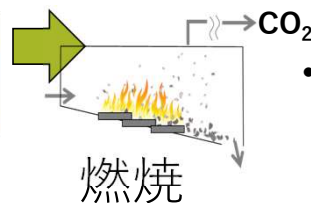
残渣の評価とその出口（環境）



樹皮
(低融点)



木質
チップ



燃焼

・ **クリンカ（溶融物）生成防止条件**

・ 放射性Cs挙動



灰
(無機残渣)

安全性評価
(溶出性)

適正な処分
法の提示



実装へのシス
テム研究へ
インプット

物質・エネルギー収支モデル構築

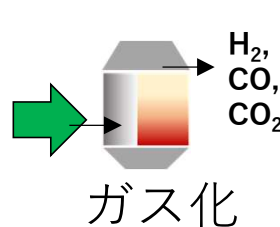
燃焼研究



樹皮
(低融点)



木質
チップ



ガス化

・ **利用目的に応じた生成物制御**

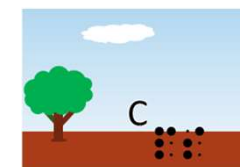
・ 放射性Cs挙動



チャー
(炭素残渣)

安全性評価
(溶出性等)

炭素貯留法
等の提示



実装へのシス
テム研究へ
インプット

物質・エネルギー収支モデル構築

ガス化研究

燃焼における技術的課題

バークの灰分の融点が低く、ボイラーを含む燃焼炉内にクリンカ（溶融物によって生じた塊）の生成（付着・成長）
⇒ 熱伝導の低下、偏流の発生、落下による破損が懸念



杉の木質チップ
（灰分）の融点：
1,400 °C



杉のバーク（灰
分）の融点：
1,190 °C

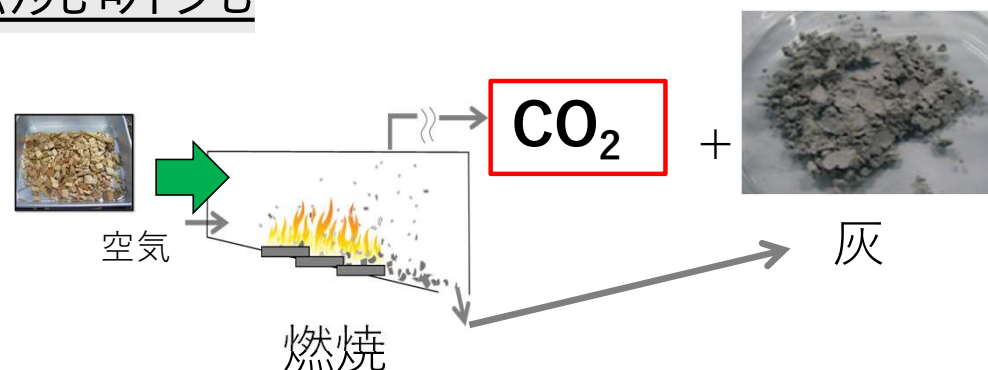


参考：焼却で生
じたクリンカ

（軟化点（灰の溶け始め温度）はさらに低温）

カーボンニュートラルに向けた展開 CCUSへの応用

燃焼研究



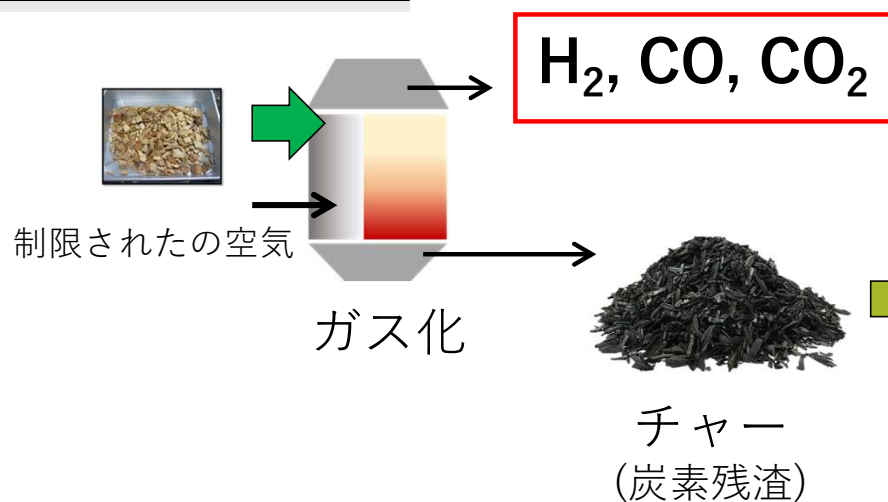
◎炭酸塩化（鉱物化）
して骨材等に利用



●肥料としての価値も
あり、そこの balan
スに注意

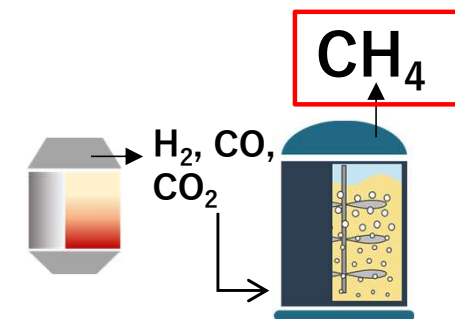


ガス化研究



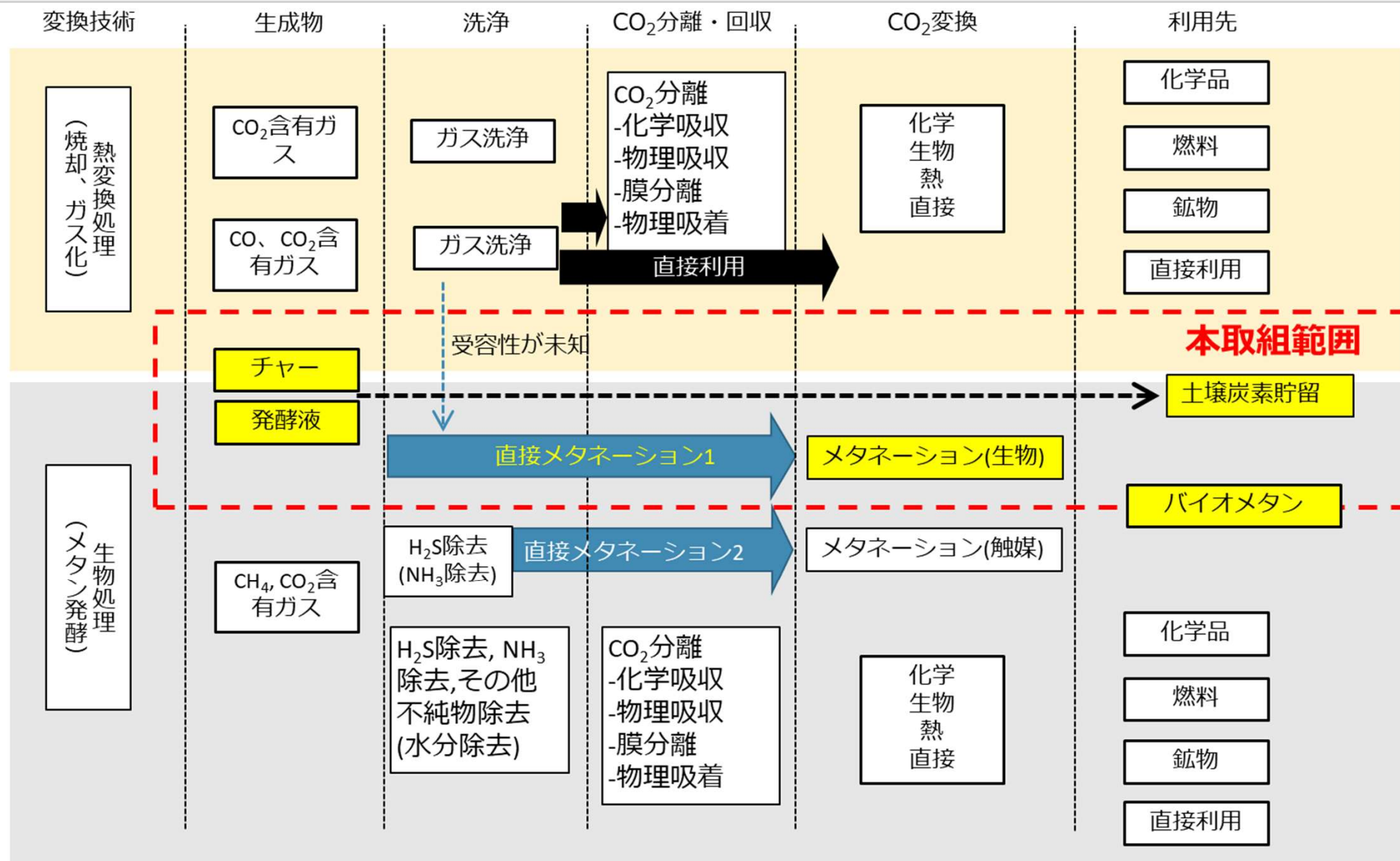
メタネーション
して **バイオメタ
ン(CH_4)**

◎土壌改良剤と
して利用
◎メタン発酵に
おけるガス化促
進剤として利用



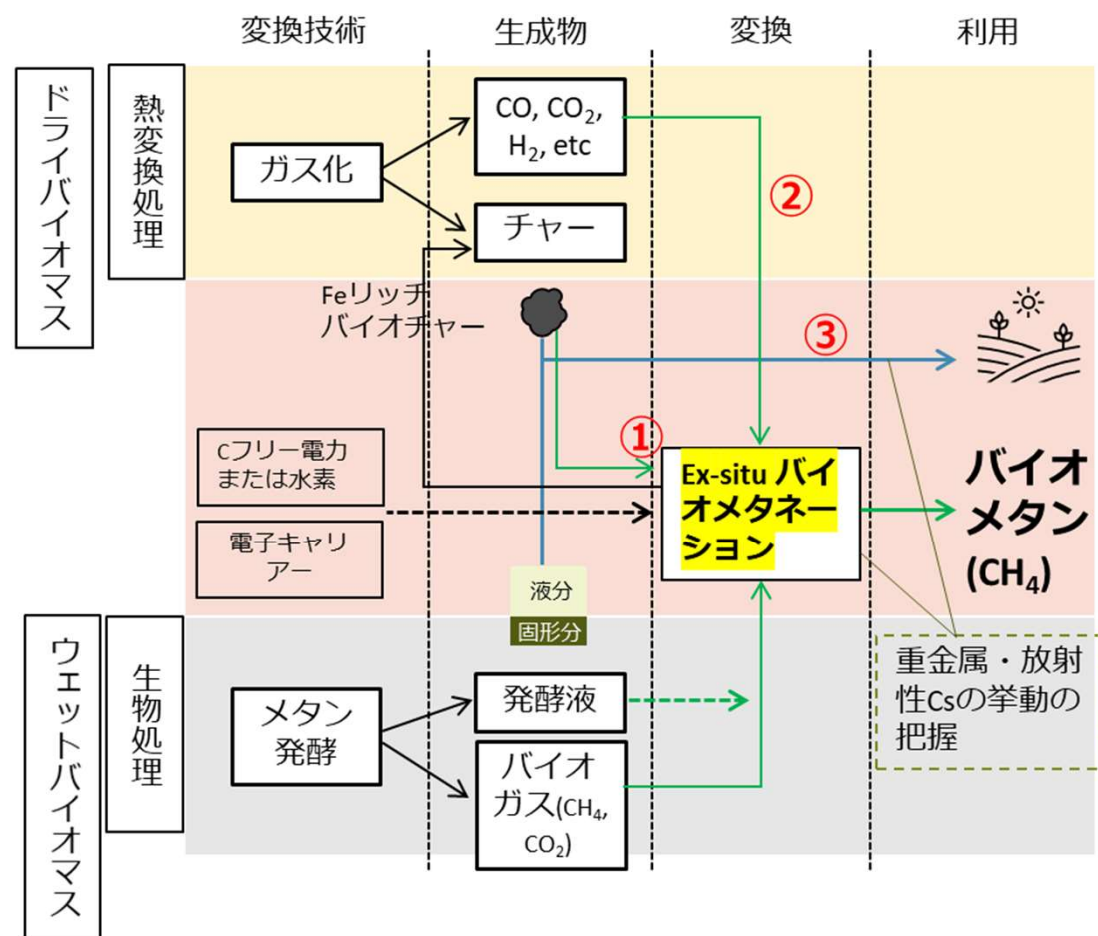
ガス化-メタン発
酵コンバインド型
メタネーション
(サブテーマ2)

ガス化とメタン発酵におけるCCUS（俯瞰図）



ガス化-発酵コンバインド型CO₂リサイクル技術の開発

分散型でのccusを想定し、ガス化とメタン発酵を合理的にコンバインドさせ、シナジー効果により、ガスの洗浄・分離回収プロセスを省略したミニマム構成要素のバイオメタン化システムを構築する。



期待するシナジー

- ① バイオメタネーションの効率化
- ② メタン発酵菌群を利用したバイオメタネーションでのガス化ガス一体処理
- ③ バイオチャーとの混合による消化液栄養塩の固相への濃縮
→ 固体肥料化 + 炭素貯留

バイオマス発電を目的に、
バーク混焼の技術的解決
法の検討、脱炭素を意識
したCCUSへの取組みを紹
介しましたが、**熱需要を把握して熱を十分に活かすということも重要**で、アイディアを含めてシステム設計の研究も並行して推進

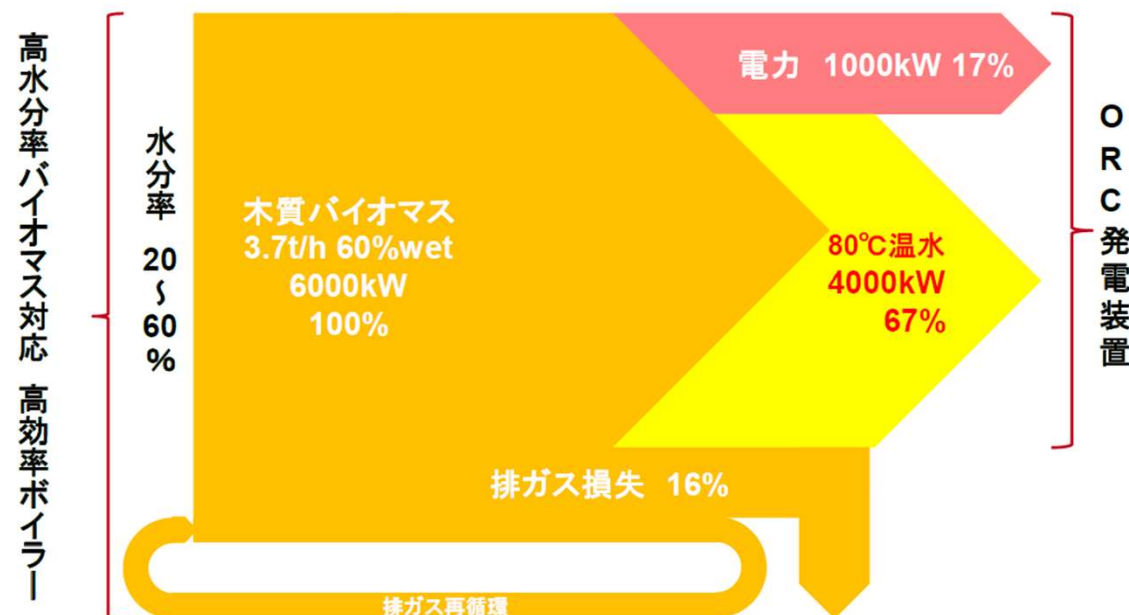


図 2.2.9 1000kW ORC 熱電併給設備のヒートバランス

(出所) 株式会社 PEO 技術士事務所提供資料

出典： NEDO バイオマスエネルギー地域自立システムの導入要件・技術指針
第5版 第3部 木質バイオマスエネルギーに係る基礎知識

本研究は、（独）環境再生保全機構の環境研究総合推進費（JPMEEERF20211002）により実施しました。