

2025年3月4日

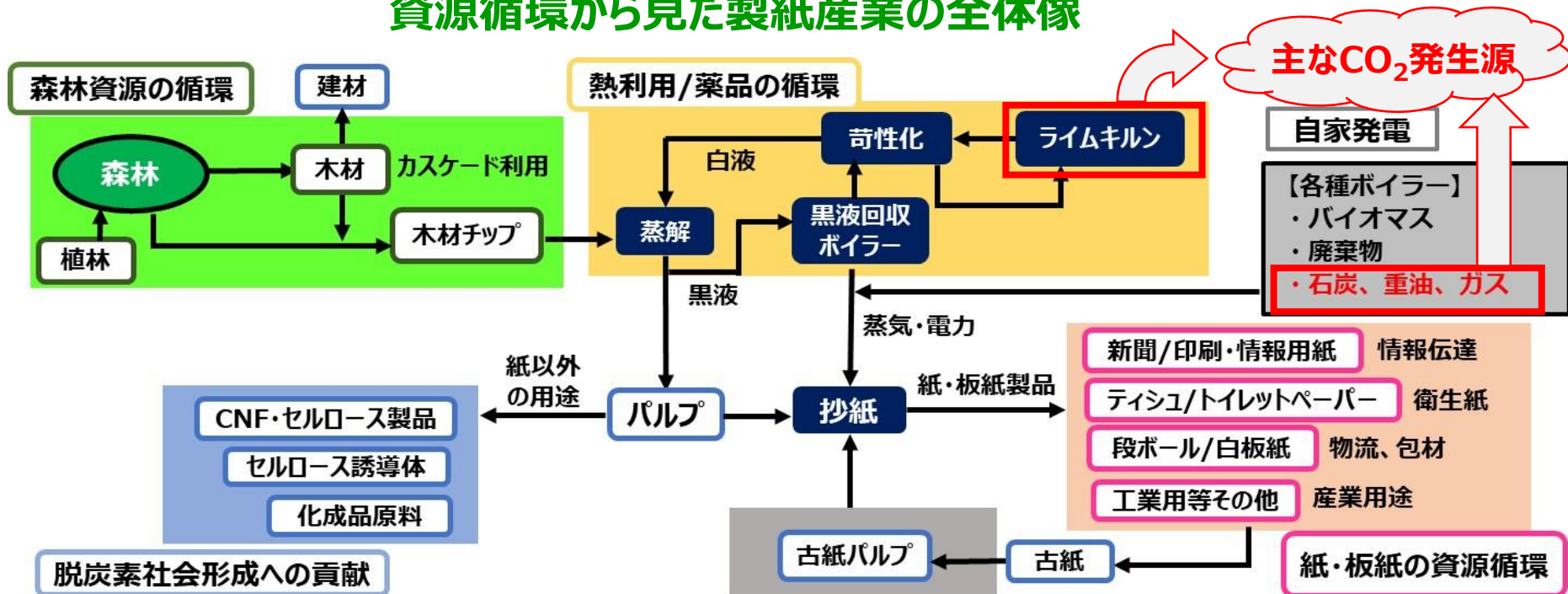
CCS事業の支援措置に関するWG ヒアリング資料

# CN実現に向けた製紙業界の取り組みと CCS/CCUS事業に対する考え方

# 製紙業界における資源循環の取り組み

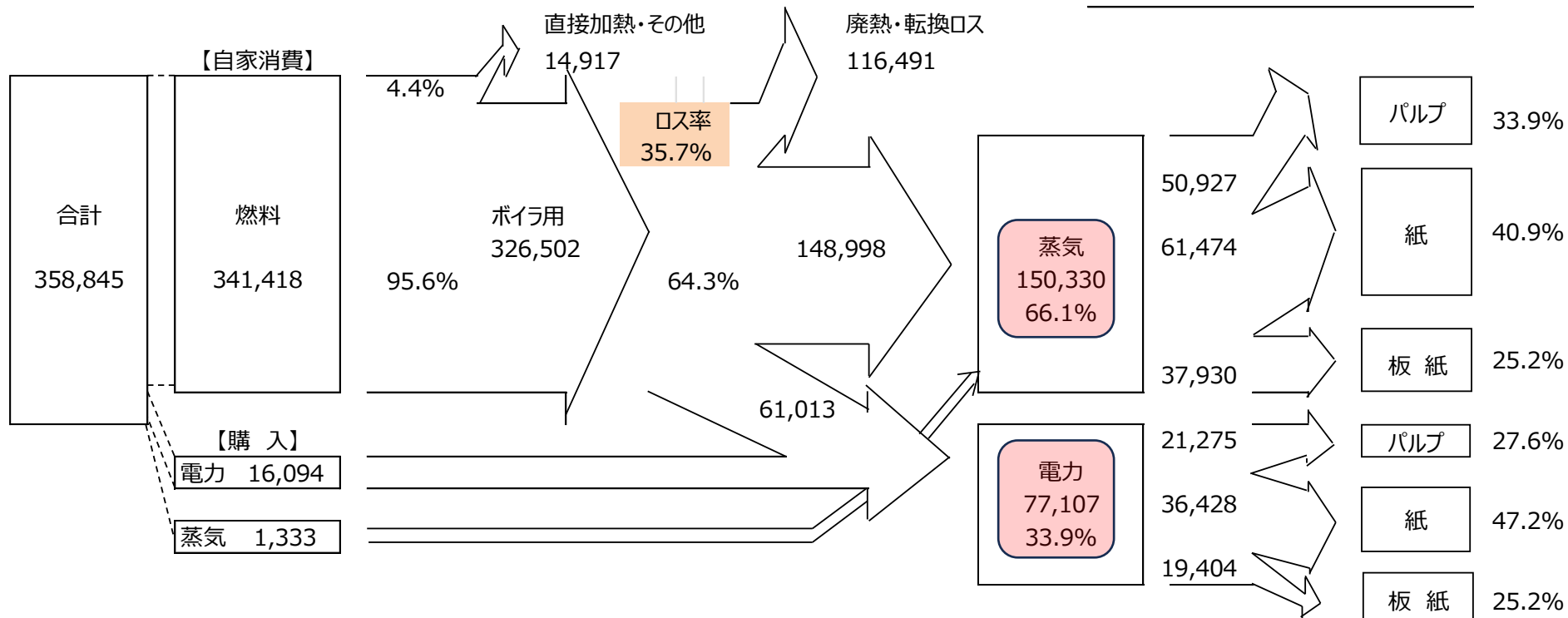
- 製紙業界は保有する森林を植林等により持続的な森林経営を展開し、木材原料を資源循環
- 木材からパルプを製造する蒸解工程で、副次的に得られる黒液を、CNな燃料としてエネルギー利用するとともに、使用する蒸解薬品を資源循環し再利用
- 紙・板紙製品は可能な限り古紙としてリサイクル（2023年の古紙利用率65%）
- パルプを原料としたCNなバイオマス素材を提供し、脱炭素社会に貢献
- 製紙工場で排出されるCO<sub>2</sub>の殆どは、自家発ボイラー等の化石エネルギー起源のCO<sub>2</sub>

## 資源循環から見た製紙産業の全体像



- 製紙業界の消費エネルギー比率（熱量ベース）：概ね **蒸気 2：電力 1**
- 廃熱・転換ロス率：35.7% ⇒ **熱電併給(コージェネレーション)** の採用による。

単位：TJ（= 10<sup>6</sup>MJ 熱量換算）

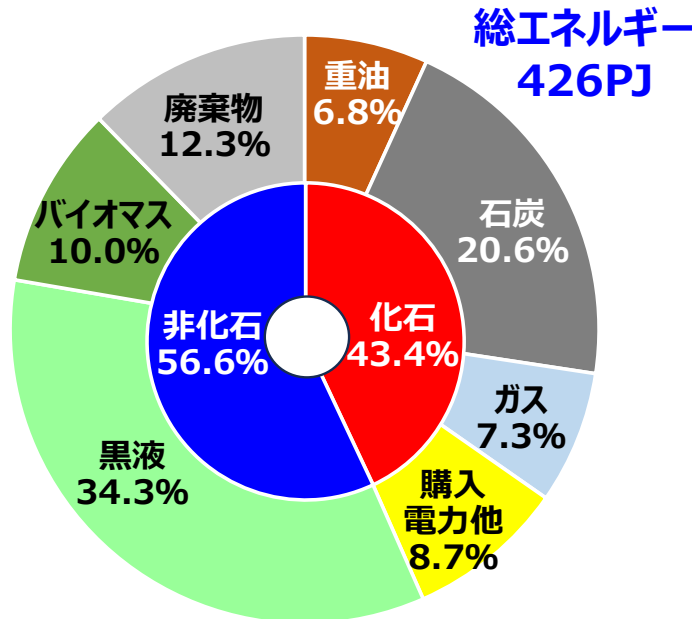


\* 電力は3.6MJ/kWh（860kcal/kWh）で計算

出典：「石油等消費動態統計年表 CY2023（令和5年）」(経済産業省) 作成：日本製紙連合会

- 製紙工場ではパルプ製造で生じる黒液をCN燃料として利用し、**非化石比率が高い**ことが特徴  
⇒パルプ製造を継続する限り、黒液は発生
- エネルギー比率：①黒液、②石炭、③廃棄物系、④バイオマス系・ . . .
- 製紙業界では**自家発比率が高い**（2023年度自家発比率83.3%）ことも特徴

## 2023年度のエネルギー燃料構成



### 【バイオマス】

建築廃材、バーク、ペーパースラッジ等

### 【廃棄物】

RPF、廃タイヤ、廃プラ等

### 【参考】

#### 2023年度黒液使用実績

物量：1,073万BD t

熱量：146PJ (10<sup>9</sup>MJ)



#### エネルギー利用に伴うCO<sub>2</sub>排出量

試算：1,370万t-CO<sub>2</sub>

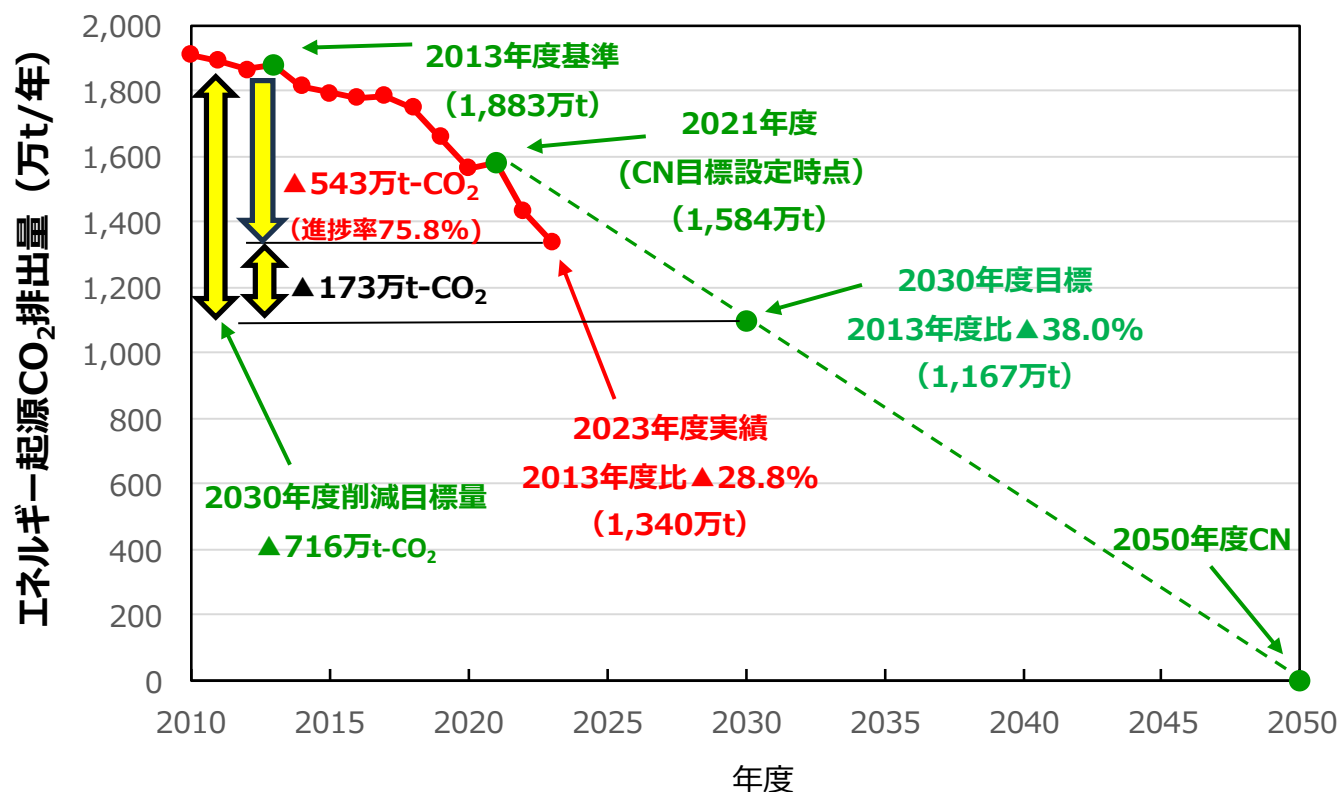
※黒液のCO<sub>2</sub>排出係数：0.942Mg-CO<sub>2</sub>/10GJ

産業連関表による環境負荷原単位データブック(3EID)

地球環境研究センター 2002 より引用

- 製紙業界2030年度CO<sub>2</sub>削減目標  
2013年度比▲38%
- 2023年度実績：1,340万t-CO<sub>2</sub>(直接：1,190万t、間接：150万t)  
進捗率76% 順調に推移
- Hard-to-abateセクターとはされていないが、CNに向けては課題がある。

※エネルギー起源 CO<sub>2</sub> = 化石燃料起源 CO<sub>2</sub> + 購入エネルギー起源 CO<sub>2</sub> - 販売エネルギー起源 CO<sub>2</sub>



- 政府のCN宣言を受け2021年度に「長期ビジョン2050」を策定し、製紙業界のCNに向けた方針を示した。
- 長期ビジョンの中では、**生産活動によるCO<sub>2</sub>排出ゼロ**だけでなく、環境対応素材の市場への提供やCO<sub>2</sub>吸収源としての植林の推進により**生産活動以外でのCO<sub>2</sub>削減**することを目指す。

## CN産業に向けた取り組み

### I. 省エネ・燃料転換等の推進による生産活動でのCO<sub>2</sub>排出ゼロ

1. 最新の省エネ設備・技術等の積極的導入
2. 製紙の省エネに関連した革新的技術開発の推進
3. 自家発電設備における再生可能エネルギーの利用比率拡大
4. エネルギー関連革新的技術（CCUS等）の積極的採用

生産活動でのCO<sub>2</sub>  
排出ゼロに向けた  
取り組み

## CN社会構築に貢献する取り組み

### II. 植林によるCO<sub>2</sub>吸収源としての貢献拡大

1. 持続可能な森林経営の推進
2. 環境適応性や成長量が高い林木育種の推進

### III. 環境対応素材の開発によるライフサイクルでのCO<sub>2</sub>排出削減

1. 化石由来製品に替わる紙素材製品の利用展開
2. セルロース製品の利用拡大
3. パルプを利用したバイオリファイナリー技術の実用化推進

生産活動以外での  
CO<sub>2</sub>削減の取り組み



- 石炭からCO<sub>2</sub>排出量が比較的低いLNG等への燃料転換を進めているが、これは水素、合成メタン等のCNなガスが**将来、安価で安定供給**されることを想定した投資
- 2050年時点で化石燃料の使用が残存するなどCN達成が困難なことも想定され、製紙産業においても**CCS技術等の導入**に向けて取り組んでいるが、製紙産業が保有する黒液等CN燃料ボイラーにCCS/CCUSを適用することで、大気中からCO<sub>2</sub>を削減する**ネガティブ・エミッションが可能**（国内パルプ製造で副生する黒液で**1,370万t/年程度のCO<sub>2</sub>削減が可能**と試算）
- 排ガスからの**CO<sub>2</sub>の分離・回収技術**の開発、設備対応では多額の投資が見込まれる。
- 回収CO<sub>2</sub>の**運搬、貯留等の費用負担**が排出者となると多額のコスト負担が必要となる。

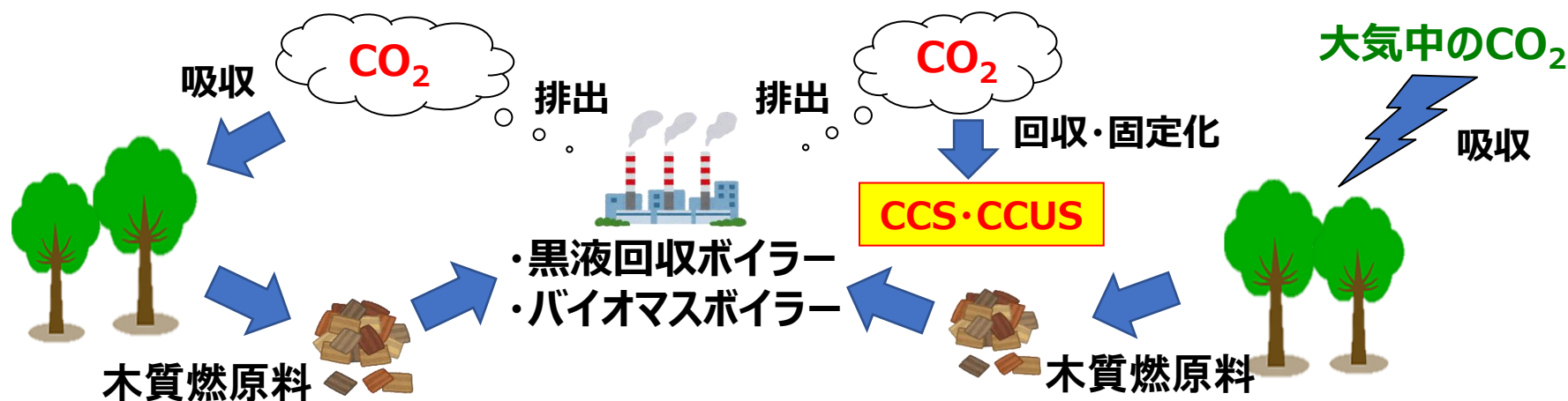
## バイオマス系燃料ボイラーでのCCS/CCUSによるネガティブ・エミッション

### 【ゼロ・エミッション】

排出されるCO<sub>2</sub>を森林が吸収

### 【ネガティブ・エミッション】

森林が吸収したCO<sub>2</sub>を大気中から削減



## ■ 製紙業界がCCS/CCUSに取り組む意義（特殊性）

- ① 黒液は副次的な産物であり、パルプ製造を継続する限り発生する。 **（供給途絶リスク軽減）**
- ② 黒液CO<sub>2</sub>のCCS/CCUSは実質的脱炭素として自社CNだけでなく、社会にも貢献できる。  
**（ネガティブエミッション）**
- ③ パルプ製造用の原料は全て、合法性・持続可能性が証明された木材である。 **（持続可能性）**
- ④ 黒液CO<sub>2</sub>はネガティブエミッション技術の中でも、高効率な回収が可能である。 **（先導性）**

## ■ CCS事業支援に関する要望

### ① CAPEX支援補助率100%

- ・ **100%補助**を前提としたビジネスモデル(事業に不可欠なインフラ整備含め)を想定している。

### ② OPEX支援 + ネガティブエミッションの有価性評価

- ・ CAPEX支援100%補助でなければ、事業自立化には**利益（メリット）**が必須である。
- ・ CO<sub>2</sub>対策コストとの値差支援に加えCAPEX自己負担分回収のため、**ネガティブエミッションの有価性(クレジット等)の正当な評価**が必須である。
- ・ CO<sub>2</sub>対策コスト（民間負担分）を超える有価性が見込めないと、事業開始は困難である。

