

2024年9月20日

カーボンプライシング専門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 排出量取引制度の在り方

日本製紙連合会

1. 製紙業界の現状

- ・ 紙・板紙の需要状況と製紙業界の対応
- ・ 製紙業界における資源循環の取り組み
- ・ CO₂排出量の推移

2. CN実現に向けた製紙業界の取り組み

- ・ CNに向けた2050年長期ビジョン
- ・ 最新省エネ設備及び革新的脱炭素化技術の導入
- ・ 木質バイオマスを利用したバイオリファイナリー技術の展開

3. 排出量取引制度の在り方

- ・ 排出量取引制度への意見、要望

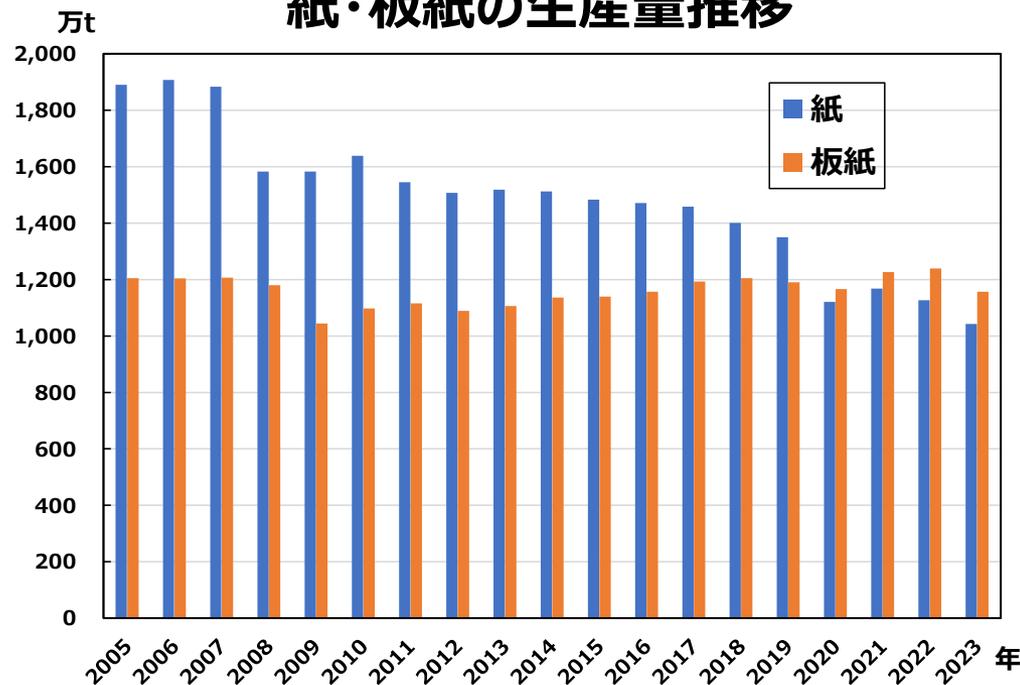
1-1. 紙・板紙の需要状況と製紙業界の対応

- 2023年の紙・板紙の生産量は2,199万tで、リーマンショック以降とくに印刷・情報用紙及び新聞用紙等の紙の生産量が減少する一方、段ボール原紙等の板紙の生産量は堅調。
- 紙事業では、各社生産体制の再構築等によるコスト削減及びバイオマス素材である特長を活かし、包装材料分野等での新たな紙製品の開発に取り組んでいる。
- 紙・板紙以外の木材パルプの新たな用途として、セルロースナノファイバー、バイオエタノール等のバイオマス素材の開発を推進している。

紙・板紙の主品種と生産量（2023年）

紙 1,042万t		板紙 1,157万t	
印刷・情報用紙 555万t,53%		段ボール原紙 951万t,82%	
			
新聞用紙 167万t,16%	雑種紙 62万t,6%	紙器用板紙 149万t,13%	
			
衛生用紙 182万t,18%	包装用紙 76万t,7%	その他板紙 57万t,5%	
			

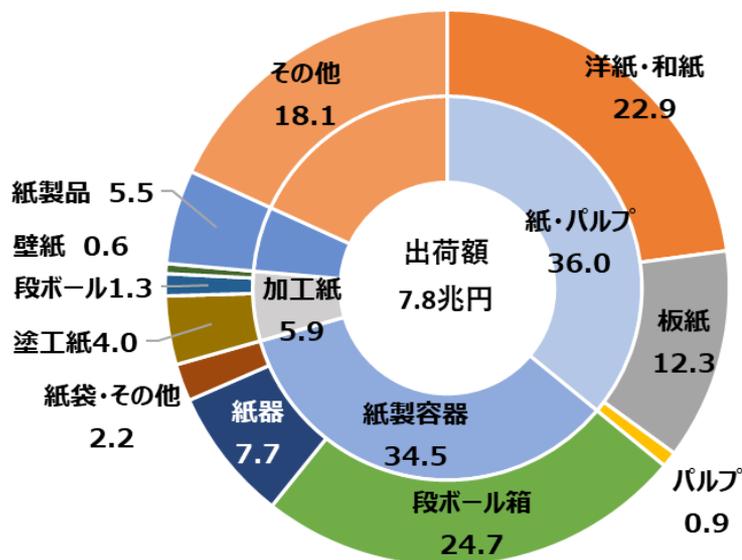
紙・板紙の生産量推移



1-2. 製紙業界の社会的位置付け

- 紙・板紙原紙の出荷額は**2.8兆円**で、関連する紙・加工品を含めた出荷額は**7.8兆円（全産業の2.1%）**。紙・板紙製品は国民の必需品として日常生活を支えているだけでなく、他産業においても欠かすことの出来ない部素材。
- 製紙業界は300を超える事業所を置き、紙・加工品を含め**18.4万人雇用**を創出している他、関連する**流通、古紙、林業等**の国内産業に波及する影響は大きい。

パルプ・紙・加工品の製品出荷額及び内訳（%）（2023年）

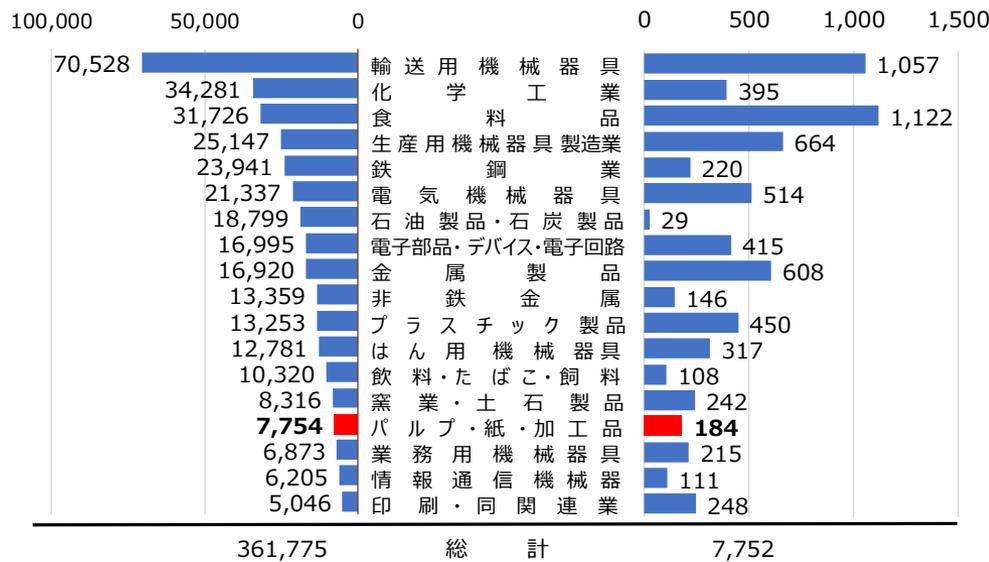


出所：2023年経済構造実態調査（対象：全事業所）

製造業に占める紙・パルプ産業（2023年）

製造品出荷金額（10億円）

従業員数（1000人）



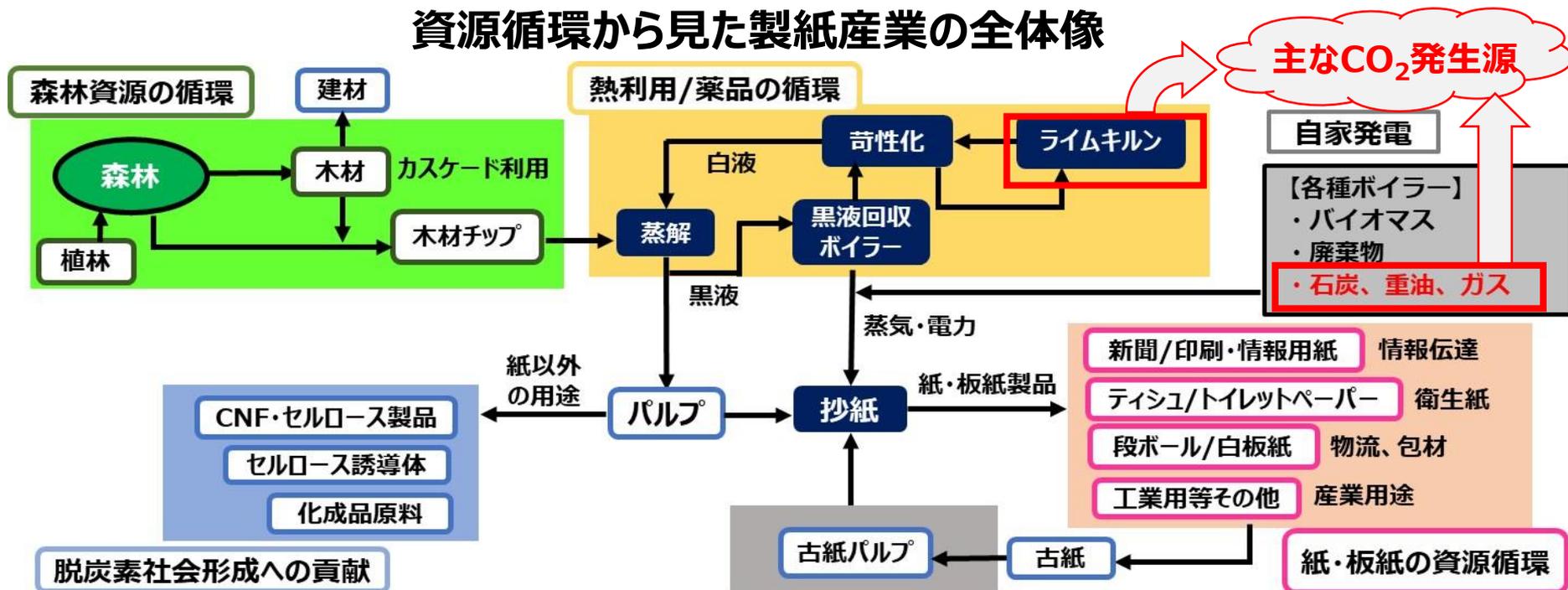
出所：2023年経済構造実態調査（対象：全事業所）

1. 製紙業界の現状

1-3. 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は、副産物として得られる黒液を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%）。
- パルプをナノ化したセルロースナノファイバーやパルプを化学的に処理して化石由来製品に替わる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CO₂の殆どは、自家発ボイラー等の化石エネルギー起源のCO₂。

資源循環から見た製紙産業の全体像

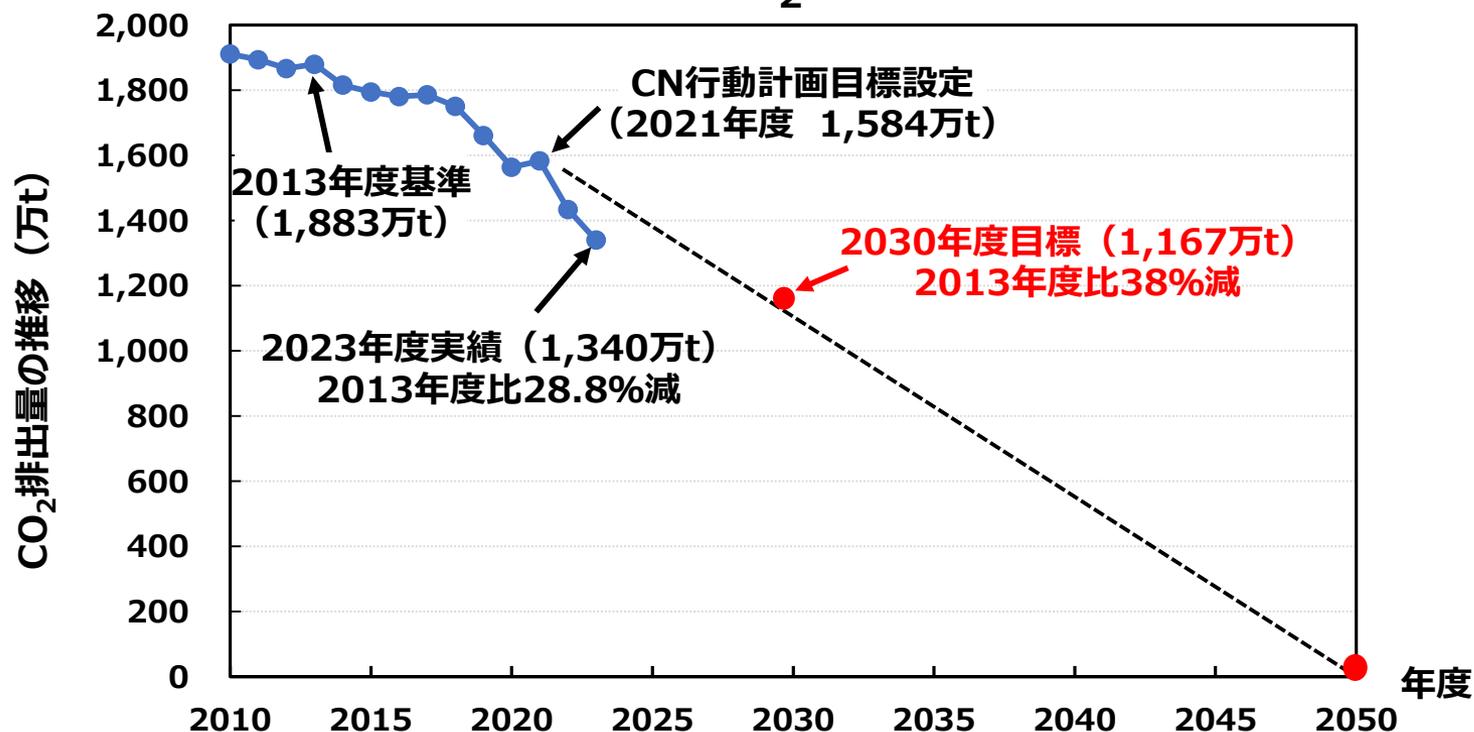


1-4. CO₂排出量の推移

- 温対計画で産業界に求められたCO₂削減目標に整合させ、製紙業界は2021年にCN行動計画で2030年度のCO₂削減量目標を2013年度比38%とした。
- 製紙各社は省エネ及び燃料転換に取り組み、2023年度時点、2013年度比543万t削減、2030年度目標に対する進捗率は76%と目標達成に向け順調に推移。

* 進捗率：2023年度2013年度比削減量 / (2013年度実績 - 2030年度目標水準) × 100

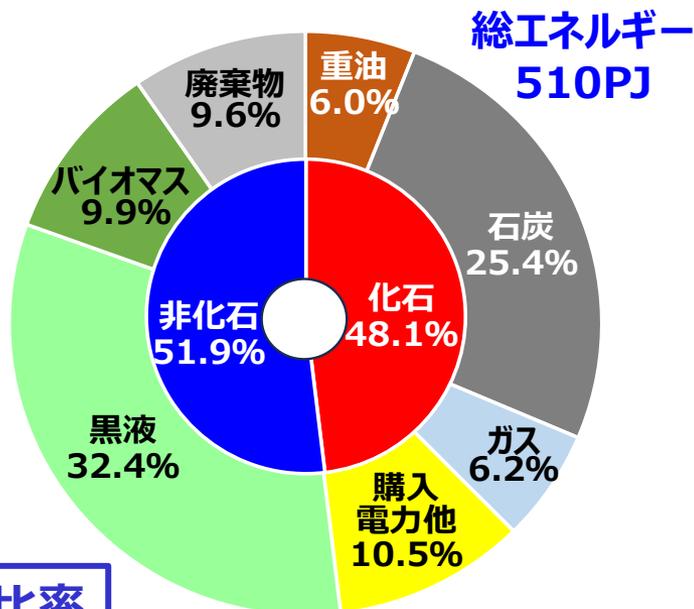
製紙産業のCO₂排出量の推移



1-5. エネルギー燃料構成

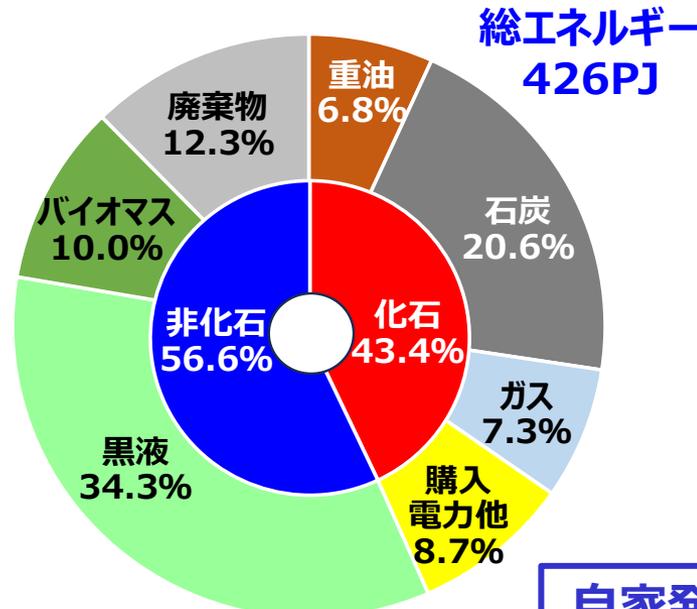
- 製紙工場ではパルプ製造で生じる黒液をCN燃料として利用し、**非化石比率が高い**ことが特長。
- 2013年度に比べ2023年度は、化石エネルギーの比率を減少させ（特にCO₂排出量の多い**石炭比率を約5%削減、石炭使用量として33%、164万t削減**）、再生可能エネルギーと廃棄物エネルギーを合わせた**非化石比率は増加（51.9%→56.6%）**。
- また、製紙業界では**自家発比率が高い（2023年度自家発比率83.3%）**ことが特徴。

2013年度のエネルギー燃料構成



自家発比率
80.5%

2023年度のエネルギー燃料構成



自家発比率
83.3%

【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

2-1. CN実現に向けた長期ビジョン2050

- 政府のCN宣言を受け2021年に長期ビジョンを策定し、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CO₂排出ゼロ**だけでなく、環境対応素材の市場への提供やCO₂吸収源としての植林の推進により**生産活動以外でのCO₂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CO₂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CO₂
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CO₂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

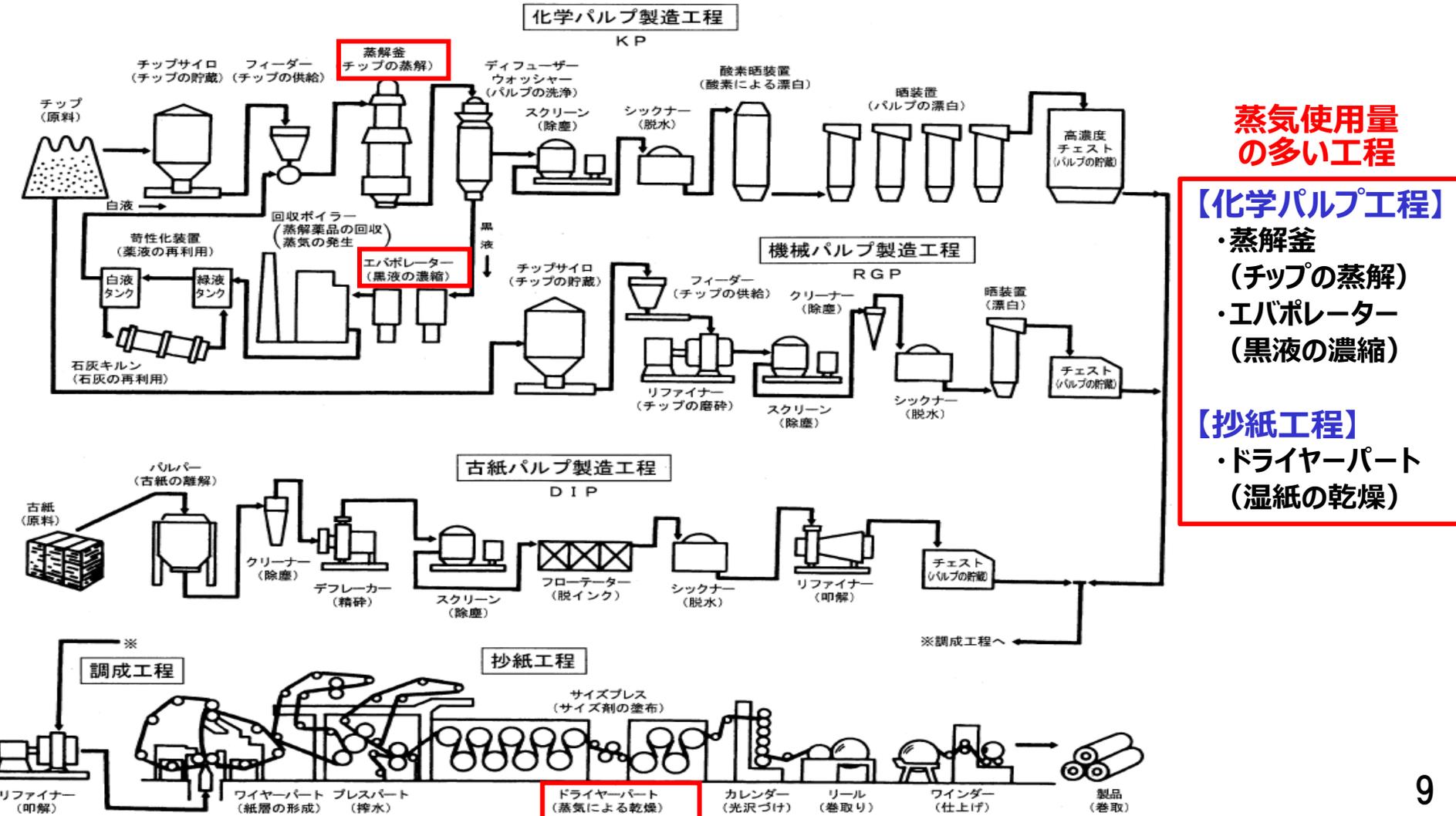
III. 環境対応素材の開発によるライフサイクルでのCO₂排出削減

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
CO₂削減の取り組み

2-2. 紙の製造工程での省エネの推進

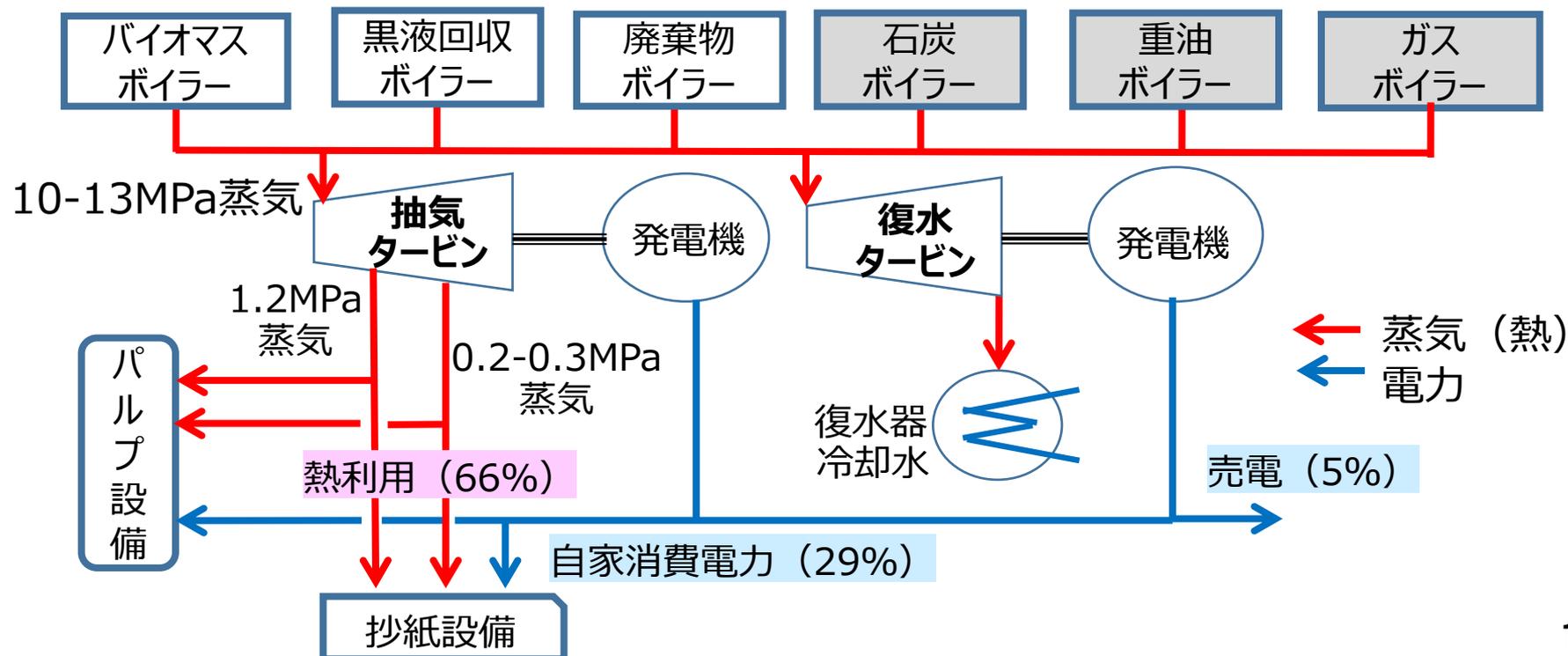
■ パルプ・紙の各製造工程では最新の省エネ設備の導入を中心に取り組んでいるが、CNに向けて、特に**蒸気使用量の多い工程**での革新的な省エネ技術の導入が必要。



2-3. 製紙工場における自家発のエネルギー効率

- 製紙工場では、規模や生産する製品によって、様々な燃料のボイラーを組み合わせて設置。
- 発電用タービンから蒸気を必要な量を抜き出す抽気タービンを多用し、パルプ工程及び紙の乾燥等の製紙工程で必要な熱源として利用。
- ボイラー蒸気は熱利用66%、電力利用34%の割合で、製紙工場の自家発のエネルギー効率は非常に高く（62.3%）、ロス率は37.7%（日本全体のロス率は57%）。
- 製紙工場においては将来的にもエネルギー効率の高い自家発がエネルギー利用の主体。

製紙工場のボイラー及びタービン



2-4. CNな燃料利用及びCCUS技術の実用化の検討

- 石炭からCO₂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CCUS技術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のCN燃料のボイラーから排出するCO₂をCCUS適用することで、大気中からCO₂を削減するネガティブ・エミッションが可能（国内パルプ製造で生ずる黒液から1,300万t/年のCO₂が削減可能と試算）。
- 排ガスからのCO₂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。

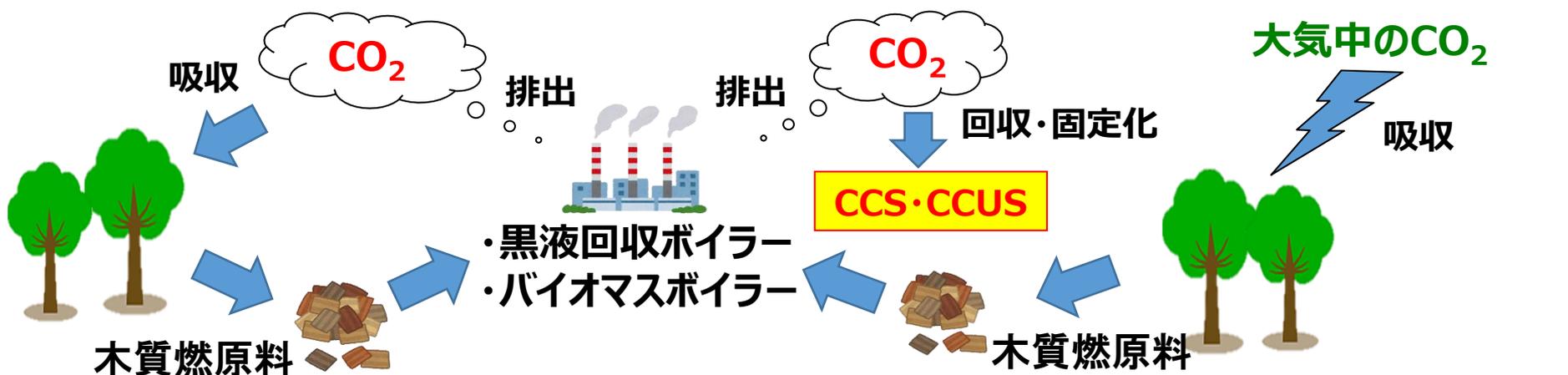
バイオマス系の燃料ボイラーでのCCUSによるネガティブ・エミッション

【ゼロ・エミッション】

排出されるCO₂を森林が吸収

【ネガティブ・エミッション】

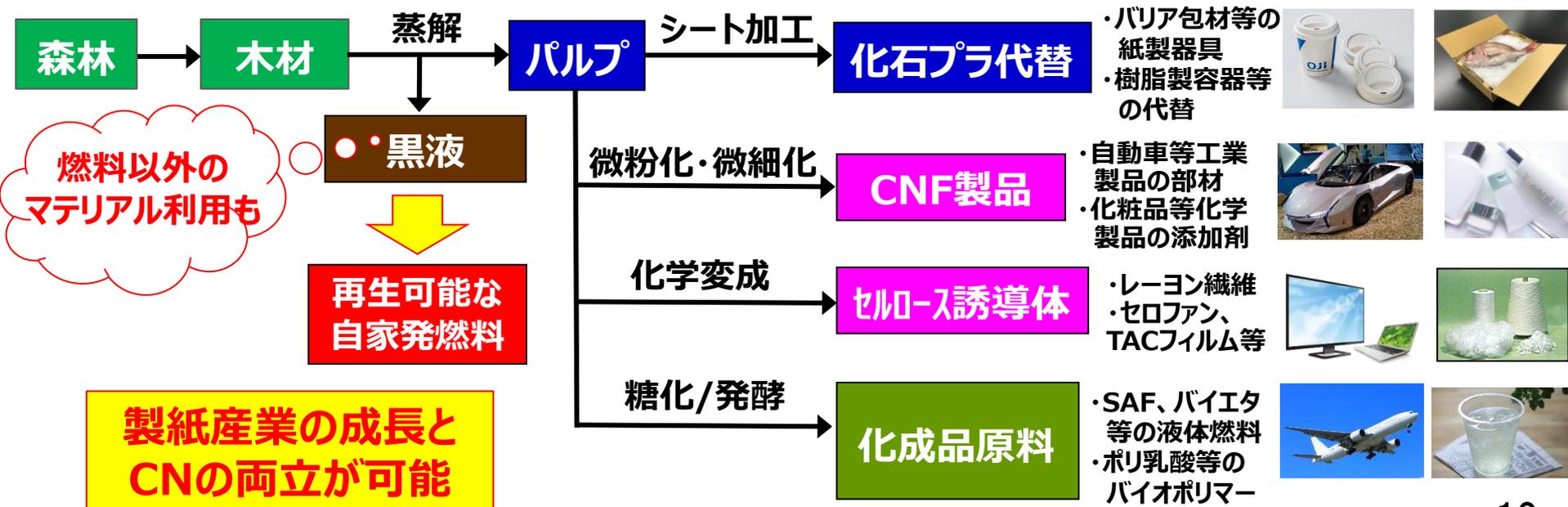
森林が吸収したCO₂を大気中から削減



2-5. 木材パルプの新たな用途展開

- 木材パルプの新たな用途展開として、パルプの持つ形状、化学組成等を利用した用途開発。
 - ① **パルプ**：化石由来のプラ代替として**紙製バリア包材等**での利用
 - ② **微細化パルプ**：粉末セルロースや**CNF等**、微細化した繊維としての特長を活かした利用
 - ③ **セルロース分子**：パルプを溶解/化学変性し、**セルロース及びセルロース誘導体**としての利用
 - ④ **バイオエタノール等**：パルプを**糖化/発酵**することで**低分子化した化成品原料**としての利用
- 化石由来の化学製品の代替として、木材等の植物バイオマスを原料とした化学製品を提供する
上記の**バイオリファイナリー技術の進展**は、川下製品の**ライフサイクルでの脱炭素化に寄与**。

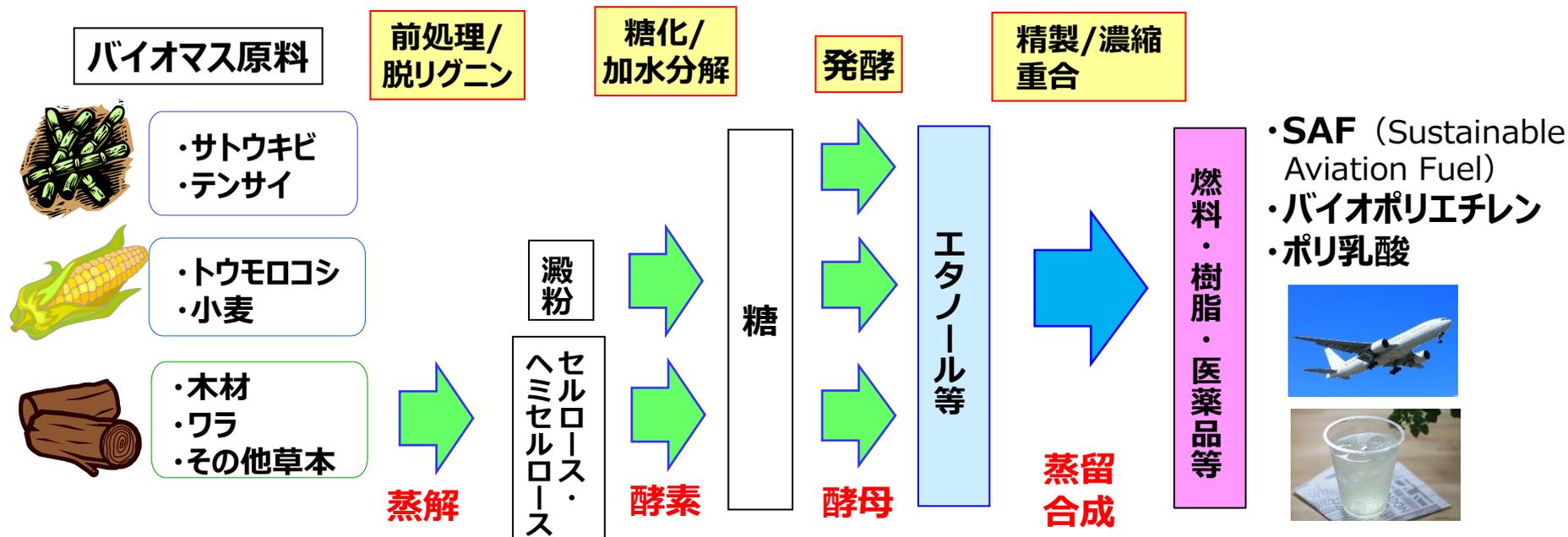
木材パルプの新たな用途展開



2-6. バイオエタノール等のバイオ素材の実用化に向けた取り組み

- バイオエタノール等の製造は、セルロース系を出発原料とした場合、サトウキビ等の他のバイオマスに比べ製品までの**工程数が多く、収率が低下**するため結果として**高コスト**となるが、**SAF等の戦略分野の国内生産促進**の面から**国内にも豊富な木質バイオマスは重要な原料**である。
- セルロース由来の**SAF、バイオプラスチック製品等の早期社会実装**を目指し製紙各社は、パルプの前処理、糖化、発酵の各工程の効率化の技術開発及び実証生産設備さらには本格生産設備に向けた検討を**政府の支援を得ながら**進めている。

各バイオマスを利用したバイオリファイナリー



排出量取引制度への意見・要望

- 製紙産業は、2021年にCNに向けたビジョン（**温暖化対策 長期ビジョン2050**）を社会に示し、その達成に向けて尽力している。脱炭素に向けて**積極的に設備投資、研究開発等を行う企業の原資が失われることのない制度**として頂きたい。また、**将来見込まれる脱炭素の成果**（CCUSやバイオマス素材提供による**サプライチェーン全体でのCO₂削減貢献等**）が反映される制度として頂きたい。
- **CN行動計画**で設定した2030年度のCO₂削減目標（**2013年度比38%削減**）に向けて各社が燃料転換等の設備投資を計画・実施し、CO₂を着実に削減してきている。引き続き、**政府の方針に沿った製紙業界の取り組みが阻害されることのない制度**として頂きたい。
- 蒸気使用量の大きい製紙工場では、エネルギー効率の観点から自家発を採用せざるを得ないが、**黒液やバイオマス等の非化石燃料だけでCN実現は困難**。CNの実現には水素、合成メタン等のCNな燃料の普及やCCUS等の革新的な脱炭素技術が実用化される必要があり、**トランジション期における配慮**をお願いしたい。
- 紙・板紙の品種は多く、幅広い分野で利用されているが、製品によって原料や製造法が異なり生産時のCO₂排出原単位や各社の製品構成が大きく異なるため、**企業間での相違点を踏まえた制度**として頂きたい。
- 排出量取引等のCPの議論においては、**脱炭素コストを社会全体で負担する仕組み**を同時に議論する必要があると考える。