

2021年3月23日
日本製紙連合会

カーボンニュートラルに向けた取組について

目次

- ① **これまでの製紙業界の温暖化対策への取り組み：P3～6**
- ② **「地球温暖化対策 長期ビジョン2050」について：P7～11**
- ③ **省エネの深掘り・非化石エネルギーの導入拡大に向けた課題・必要と考える政策措置について：P12**
- ④ **需要の最適化について：P13**
- ⑤ **レジリエンスの強化について：P14**

① これまでの製紙業界の温暖化対策への取り組み

- ・2008～2012年度：「環境に関する自主行動計画」にて化石エネルギー原単位、CO₂排出原単位を削減
化石エネルギー原単位（目標：1990年度比20%削減　実績：24.8%削減）
CO₂排出原単位（目標：1990年度比16%削減　実績：20.3%削減）
- ・2013年度～：「低炭素社会実行計画」を策定し、その中で化石エネルギー由来のCO₂削減目標を設定し活動を実施。毎年度進捗状況のフォローアップを行っており、2030年度計画（2013年度比395万t削減）に向けて順調に推移

表. 製紙業界の化石エネルギー起源CO₂排出量及び削減の実績・計画

	排出量 (万t/年)	削減量 (万t/年) 基準：2013年度	削減率 (%) 2013年度比
2013年度実績	1,880	—	—
2019年度実績	1,658	222	11.8
2030年度計画 (2019年度策定)	1,485	395	21.0

* 温室効果ガスとして、化石エネルギーの他に廃棄物由来CO₂約200万t排出（2013年度）

① これまでの製紙業界の温暖化対策への取り組み

■ 2030年に向けた目標見直しについて

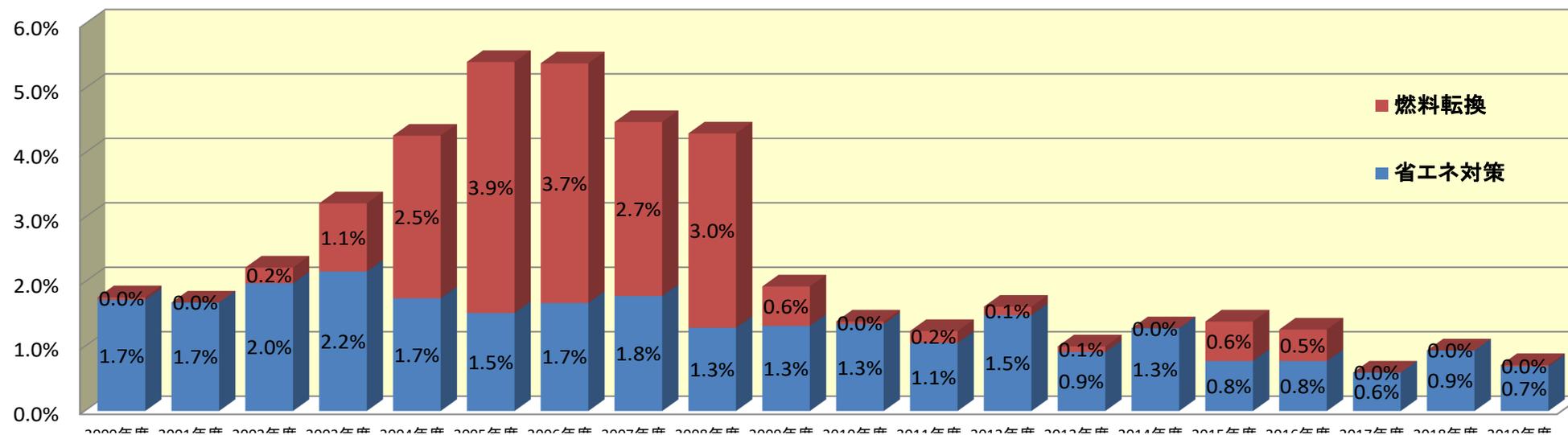
- ・低炭素社会実行計画フェーズⅡ（2030年度）のCO₂排出削減量目標見直しを2019年6月に行った。
- ・2030年度の紙・板紙生産量は、過去3年間の主要品種の生産量実績及び人口推計を考慮して試算した結果、2,156万トンと想定された。
- ・BAU比削減量で従来目標の286万トンから466万トン削減に深堀した。
- ・新目標でのCO₂排出量は1,494万トンであり、2013年度に対し20.3%の削減となっている。この値は、政府の「地球温暖化対策計画」で示された産業部門のエネルギー起源CO₂排出量削減の2030年度目安である6.6%を大きく超える値である。
- ・削減の柱は、最新の省エネルギー設備・技術の積極的導入等の省エネ推進である。

①これまでの製紙業界の温暖化対策への取り組み

■これまでの省エネ・燃料転換対策の進捗状況（化石エネルギー使用量削減率の推移）

- ・省エネ対策：近年は1%前後/年で推移
- ・燃料転換対策：2003～2009年度にバイオマス・廃棄物ボイラーの設置工事を多数実施。
近年は、0～1%/年程度で推移。

化石エネルギー使用量削減率



投資額推移

年度	2000年度	2001年度	2002年度	2003年度	2004年度	2005年度	2006年度	2007年度	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	合計
燃料転換	0	0	67	78	184	177	350	286	447	155	3	37	20	7	0	62	91	0	0	11	1,974
省エネ対策	230	169	82	103	249	84	92	314	73	64	68	49	31	56	130	124	54	50	182	90	2,296
合計	231	169	148	181	433	261	441	601	520	219	72	86	52	63	130	186	145	50	182	100	4,270

(単位 億円)

図. 化石エネルギー使用量削減率と投資額の推移

①これまでの製紙業界の温暖化対策への取り組み

■エネルギーミックスにおける省エネルギー性能の高い設備・機器の導入促進の進捗状況

①高温高圧回収ボイラー：濃縮した黒液（パルプ廃液）を噴射燃焼して蒸気を発生させる単胴ボイラーで、従来型よりも高温高圧型でボイラー効率が高い回収ボイラーを導入する。

対策基数：当初見込み＝20基（2012年度）→22基（2020年度）→25基（2030年度）

実績＝20基（2012年度）→20基（2020年度）

対策基数が当初見込みに比べ増加していない理由は、紙・板紙の生産量の減少により設備更新が困難なためである。

②高効率古紙パルプ製造設備：古紙パルプ工程において、古紙と水の攪拌・古紙の離解を従来型よりも効率的に進めるパルパーを導入し、稼働エネルギー使用量を削減する。

対策基数：当初見込み＝24基（2012年度）→85基（2020年度）→85基（2030年度）

実績＝24基（2012年度）→53基（2019年度）

対策基数の増加は当初見込みに比べ若干小さいものの増加している。

なお、前述したとおり、上記の設備を含む省エネルギー設備投資全体による化石エネルギー使用量削減率は、近年は1%前後/年で推移している。

② 「地球温暖化対策 長期ビジョン2050」について

タイトル：製紙業界—地球温暖化対策長期ビジョン2050

サブタイトル：カーボンニュートラル産業の構築実現

スローガン：製紙業界は、政府が表明した「2050年までの温室効果ガス排出を実質的にゼロとする」宣言に賛同し、持続可能な地球環境を維持するため、CO₂排出を削減するための諸対策に積極的に取り組むことにより、2050年までにカーボンニュートラル産業の構築実現を目指す

カーボンニュートラル産業に向けた取り組み

I. 省エネ・燃料転換の推進による生産活動でのCO₂排出ゼロ

1. 最新の省エネルギー設備・技術の積極的導入
2. 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
3. 製紙に関連した革新的技術開発の推進
4. エネルギー関連革新的技術の積極的採用

生産活動での
CO₂排出実質ゼロ

温室効果ガスとして化石エネルギーのみでなく、
廃棄物由来のCO₂も含め2,100万t削減
(基準2013年度)

カーボンニュートラル社会への貢献に向けた取り組み

II. 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. セルロースナノファイバーの社会実装
2. 化石由来のプラスチック包材に替わる紙素材製品の利用
3. 化石由来製品からバイオプラスチック素材、バイオ化学品への転換

III. 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

生産活動以外での
付加的なCO₂削減

I. 省エネ・燃料転換の推進による生産活動でのCO₂排出ゼロ

紙・板紙の生産を主体とした生産活動における省エネへの取り組み、化石燃料に代わる燃料転換、再生可能エネルギー設備の導入、革新的な技術開発とその早期導入により、2050年までに生産活動で排出するCO₂の排出実質ゼロを目指す **(目安：2013年度比2,100万トン削減)**

1. 最新の省エネルギー設備・技術の積極的導入等による省エネ推進

これまでの省エネの継続的な取り組みにより2050年までに生産活動で排出するCO₂の20%程度の削減が可能と推定 **(目安：2013年度比20%、420万t削減)**

2. 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

化石エネルギーを再生可能エネルギーに転換するためには、火力自家発電設備で使用される木質等のバイオマス資源の安定的な確保や水力、太陽光、風力など火力以外の自家発電設備の導入が不可欠 **(目安：2013年度比40%、840万t削減)**

3. 製紙に関連した革新的技術（イノベーション）の実用化に挑戦

パルプ製造、抄紙工程でエネルギー使用量の大きいクラフトパルプの蒸解工程、黒液濃縮工程、石灰焼成工程及び抄紙機での乾燥工程について省エネ、エネルギー転換、熱回収に関して過去の技術開発を含め有用技術を見出し、その実用化に挑戦する **(目安：2013年度比10%、210万t削減)**

4. エネルギー関連革新的技術の積極的採用

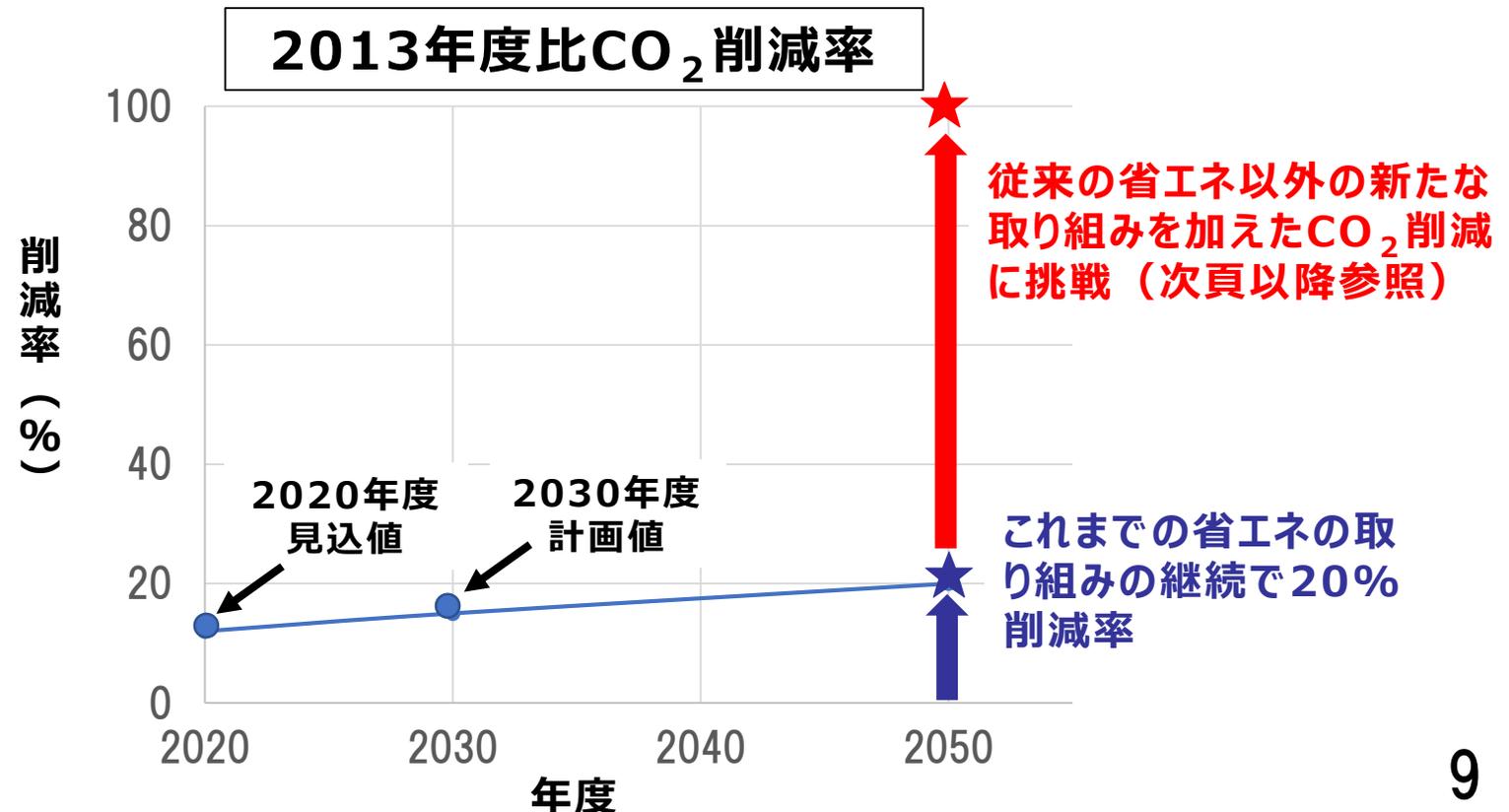
現在他業界で検証等が進められているエネルギー関連の革新的技術を製紙業界に適用させる技術開発を検討すると共にカーボンニュートラルな燃料、電力の利用を推進 **(目安：2013年度比30%、630万t削減)**

I - 1. 最新の省エネルギー設備・技術の積極的導入等による省エネ推進

これまでの省エネの継続的な取り組みにより2050年までに生産活動で排出するCO₂の20%程度の削減が可能と推定（目安：2013年度比20%、420万t削減）

- 1) 最新の省エネルギー設備・技術（BAT: Best Available Technology）の導入
- 2) 製造工程の見直し（統合・短縮等）
- 3) エネルギー管理の徹底（エネルギー管理システムの導入等）

* 2030年以前であっても新規又は老朽化設備の更新にあたっては、従来型の石炭ボイラーの導入は行わない

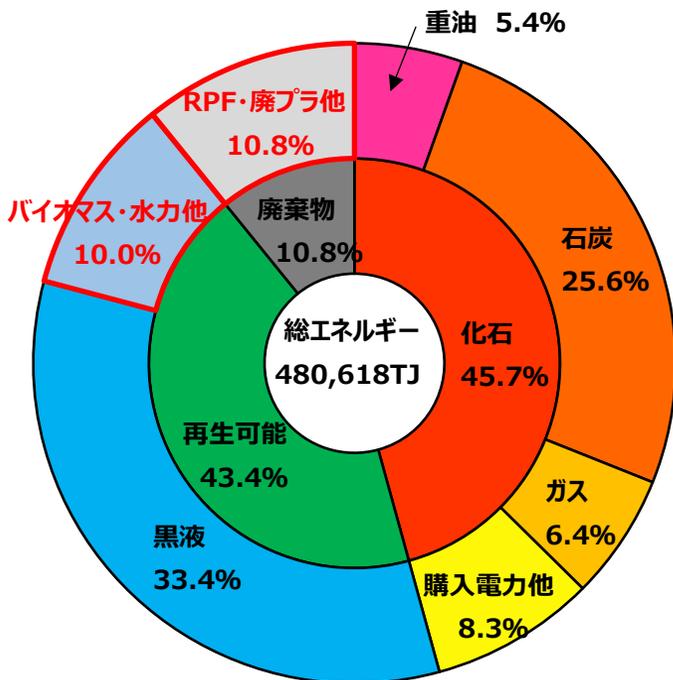


I-2. 自家発設備における再生可能エネルギーの利用比率拡大

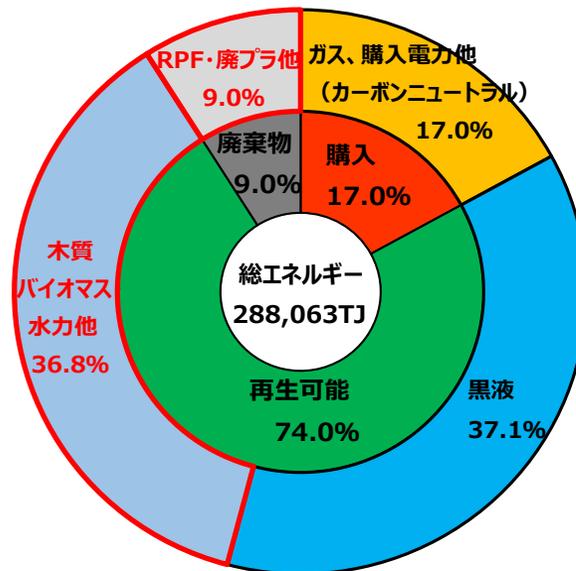
自家発設備において化石エネルギーを再生可能エネルギーに転換するためには、火力設備で使用する木質等のバイオマス資源を安定的に確保し、それを効率的に燃料化する技術開発が不可欠。さらに火力以外にも水力、太陽光、風力等による自家発設備の積極的な導入が必要（目安：2013年度比40%、840万t削減）

- 1) 国内外の燃料用木質バイオマスの安定確保
- 2) バイオマス燃料化技術の開発と導入（ホワイトペレット、ブラックペレット）
- 3) 水力、太陽光、風力、海洋、地熱等の再生可能エネルギー発電設備の導入

2019年度の製紙業のエネルギー構成



2050年に想定される製紙業のエネルギー構成



＜2050年のグラフ作成の際の想定条件＞

- ① 2050年の紙・板紙の生産量、エネルギー原単位を想定し、総エネルギー量を算出
- ② 購入するガス・電気はカーボンニュートラル
- ③ 廃棄物エネルギー量は2019年度の半分程度で、その殆どをカーボンニュートラルで想定
- ④ 黒液エネルギー量は2050年生産量/2019年度生産量の比率で減少

バイオマス燃料の利用比率拡大を図る

2019年度 → 2050年

バイオマス・水力他：10.0% → 36.8%

I-3、4. 革新的技術（イノベーション）の実用化・積極的採用

◎ 製紙関連技術の実用化に兆戦

パルプ製造、抄紙工程でエネルギー使用量の大きいクラフトパルプの蒸解工程、抄紙機での乾燥工程等について省エネ、エネルギー転換、熱回収に関して過去の技術開発を含め有用な革新的技術を見出し、その実用化に挑戦する

- 1) 抄紙機ドライヤーとキルンの電化（化石エネルギーからカーボンニュートラルな電力使用）
- 2) ドライヤー前（プレス工程）での水分量低下によるドライヤーでのエネルギー効率改善
- 3) 高効率なパルプ製造方法の開発
- 4) エネルギー効率の高い黒液濃縮設備の開発
- 5) ドライヤーフード、製紙排水などの経済的な廃熱回収技術の開発

◎ エネルギー関連革新的技術の積極的採用

エネルギー関連の革新的技術を製紙業界に適用させる技術開発を検討すると共にカーボンニュートラルな燃料、電力の利用を推進する

- 1) CCS、CCUS（二酸化炭素回収・貯留・有効利用技術）の導入
・黒液、木質バイオマスなどカーボンニュートラルな燃料のボイラーから排出されるCO₂回収は「**ネガティブ・エミッション**」
- 2) カーボンニュートラルなガス及びプラスチック廃棄物のエネルギー利用
- 3) カーボンニュートラルな購入電力の利用拡大

③ 省エネの深掘り・非化石エネルギーの導入拡大に向けた 課題・必要と考える政策措置について

・課題

- ①これ以上の省エネを進めるためには、未だ開発段階にも至っていないような未知の技術を活用することも必要であり、その実現・商用化に向けては多大なコスト・人的資源が必要となることが予想される。
- ②老朽化し効率が低下した火力発電設備等についても、今後、更新による効率の回復を図る必要性がある。
- ③非化石エネルギーとしてのバイオマスの安定的かつ安価な調達には課題がある。

・必要と考える政策措置

- ①様々な革新的技術や再生可能エネルギーの導入促進や老朽化したバイオマス火力発電設備の更新にあたっては、政府及び関係機関からの補助金や税制での支援をお願いしたい。
- ②バイオマス調達のための購入補助をお願いしたい。

④ 需要の最適化について

- ・供給側の変動に合わせ、エネルギー多消費プロセスをシフトすることに関する課題
 - ①供給責任のある製品の24時間製造を行っており、供給側の変動に対してシフト可能なプロセスは仕上設備や古紙パルプ製造設備等に限定されている。生産に直結する化学パルプ製造設備や抄紙機については、柔軟に対応するのは困難である。
 - ②あらかじめ連絡が無いと、急には供給側の変動に対応できない。
- ・上記を実施する上で必要と考える制度的仕組み
 - ①供給側変動の予測精度（量的、時間的（秒単位、分単位、時間単位？））の向上
 - ②供給側変動に対応することへのインセンティブ

⑤ レジリエンスの強化について

・現在のレジリエンス確保に関する取り組み状況

- ① 自家発電設備の活用。東日本大震災の際は電力会社の要請に応じ、売電を行い地域電力の安定に協力した。恒常的に売電を行い地域電力の安定に貢献している工場もある。
- ② 落雷発生の可能性が高い場合、事前に電力会社から解列し工場を自立運転にすることや需要の減少で対応が可能。

・今後、レジリエンスを強化していく上での障壁や課題、必要と考える政策措置

- ① 老朽化したバイオマス火力発電設備の更新にあたっては、政府及び関係機関からの補助金や税制での支援をお願いしたい。
- ② 通常時の操業では、逆潮流となる自家発電電力単価がJPEX単価と比較されると原価分の回収が難しいため、連続稼働できる制度が重要である（待機している余力電力にインセンティブが必要）。