

**経団連 カーボンニュートラル行動計画**  
**2021 年度フォローアップ結果 個別業種編**

**2050 年カーボンニュートラルに向けた製紙業界のビジョン（基本方針等）**

業界として 2050 年カーボンニュートラルに向けたビジョン（基本方針等）を策定しているか。

■ 業界として策定している

【ビジョン（基本方針等）の概要】

2021 年 1 月策定

（将来像・目指す姿）

製紙業界として、持続可能な地球環境の維持と脱炭素社会の実現を目指し、CO<sub>2</sub> 換算した温室効果ガスの排出実質ゼロを目指すカーボンニュートラル産業の構築実現のため、この度、長期ビジョンを策定した。

（将来像・目指す姿を実現するための道筋やマイルストーン）

長期ビジョンの策定に当たり、2050 年という不確実な将来を展望し、製紙業界としてのあるべき姿や方向性を考えたとき、今後さらに貢献可能な分野として、以下の 3 分野を掲げる。

I. 生産活動における省エネ・燃料転換の推進による CO<sub>2</sub> 排出量削減

2050 年までに生産活動で排出する CO<sub>2</sub> を実質ゼロとする。

II. 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> 排出量削減

III. 植林による CO<sub>2</sub> 吸収源としての貢献拡大

II、III に関しては、製紙業界として独自性のある取り組みによってカーボンニュートラル社会に貢献する。これにより、製紙業界の地球温暖化対策に取り組む姿勢を鮮明に示すと共に、各分野での具体的な効果の早期発現に向け、考え得る施策を大胆かつ積極的に取り組む。

□ 業界として検討中

（検討状況）

□ 業界として今後検討予定

（検討開始時期の目途）

□ 今のところ、業界として検討予定はない

（理由）

**製紙業界のカーボンニュートラル行動計画**  
**(旧：低炭素社会実行計画) フェーズ I の総括**

		計画の内容（上段）、結果・取組実績（下段）
1. 国内の事業活動における 2020 年の削減目標	目標水準	2005 年度実績を基準として BAU 比で化石エネルギー由来 CO <sub>2</sub> 排出量を 139 万 t-CO <sub>2</sub> 削減する。
	目標達成率、削減量・削減率	BAU 比で 305 万 t-CO <sub>2</sub> 削減し、目標達成率は 219% となり、目標を達成した。
	目標設定の根拠	2020 年度の全国の紙・板紙生産量は、日本エネルギー経済研究所の試算を参考に 2,813 万トンとした。この生産量に当連合会の調査参加会社生産量カバー率実績 87.9% を乗じて、2020 年度の見込み生産量を 2,472 万トンとし、基準年度である 2005 年度の CO <sub>2</sub> 排出原単位 0.905(t-CO <sub>2</sub> /t) を乗じた 2,237 万 t-CO <sub>2</sub> を 2020 年度の BAU とした。 BAT 導入による BAU 削減量を以下のように想定した。 ① 廃材、廃棄物等の利用推進(燃料転換): ▲96 万 t-CO <sub>2</sub> ② 高効率古紙パルパー導入等による省エネの推進: ▲32 万 t-CO <sub>2</sub> ③ 高温高圧回収ボイラへの更新: ▲11 万 t-CO <sub>2</sub>
	目標達成、未達の背景・要因	目標を達成できたのは、BAT を始めとする各種省エネ対策及び燃料転換対策の実施や日常のきめ細かな省エネ活動によるものである。
2. 主体間連携の強化  (低炭素の製品・サービスの普及を通じた 2020 年時点の削減)		・紙製品の軽量化 紙製品の軽量化によるライフサイクルでの温暖化対策への貢献: ▲52 万 t-CO <sub>2</sub>
		・紙製品の軽量化 紙製品全般に関する削減量の定量的評価は困難。ただし、段ボールシートに関しては、平均原紙使用量は、2005 年度 = 638.8g/m <sup>2</sup> 、2020 年度 = 601.8g/m <sup>2</sup> であったので、2005 年を基準年とした場合、2020 年度の削減実績は 40.2 万 t-CO <sub>2</sub> となる。
3. 国際貢献の推進  (省エネ技術の普及などによる 2020 年時点の海外での削減)		・海外植林 所有または管理する国内外の植林地の面積を、1990 年度比で 42.5 万 ha 増加し 70 万 ha とする。 これにより CO <sub>2</sub> 蓄積量(海外植林 2020 年度)は 1990 年度比で 9,900 万 t-CO <sub>2</sub> 増の 1 億 3,500 万 t-CO <sub>2</sub> (1990 年度: 3,600 万 t-CO <sub>2</sub> ) となる。
		・海外植林 残念ながら、2020 年度末の植林面積は、52.0 万 ha となり、目標は達成できなかった。
4. 革新的技術の開発  (中長期の取組み)		・廃材、廃棄物等の利用技術 ・排水中有機物成分の燃料化、バイオエタノール生産: ガソリンのライフサイクル GHG 排出量と比較し、GHG 削減率は 50% 以上。

	上記技術について、継続的に取り組んだ。
5. その他フェーズ I 全体での取組・特記事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>・再生可能エネルギー固定価格買い取り制度(FIT)により、今後バイオマス燃料などの調達が計画通りに進まない懸念が有るので、調達状況の注視を継続した。</li> </ul>

**フェーズ I において開発や普及が進んだ主な製品・技術、  
および温室効果ガス排出削減に貢献した主な取組み**

	主な製品、技術、取組みの名称
<p>1. 国内の事業活動における排出削減</p>	<p>BAT を始めとする各種省エネ対策及び燃料転換対策の実施や日常のきめ細かな省エネ活動によるものである。 特に燃料転換対策については、2003 年度～2008 年度にかけ多数実施され、年度によっては、化石エネルギー使用量全体に対する削減率が 4% 近くになる年もあり、大きく貢献した。 省エネ対策は 2014 年度までは、ほぼ 1% 以上で推移していたが、2015 年度以降は 0.6%～0.9% となり、投資効果の大きな省エネ対策が減少してきている。</p>
<p>2. 主体間連携の強化 (低炭素の製品・サービスの普及を通じた 2020 年時点の削減)</p>	<p>段ボールシートの軽量化で、2005 年を基準年とした場合、2020 年度は 40.2 万t-CO<sub>2</sub> の削減となった。</p>
<p>3. 国際貢献の推進 (省エネ技術の普及などによる 2020 年時点の海外での削減)</p>	
<p>4. 革新的技術の開発 (中長期の取組み)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・廃材、廃棄物等の利用技術</li> <li>・排水中有機物成分の燃料化、バイオエタノール生産：ガソリンのライフサイクル GHG 排出量と比較し、GHG 削減率は 50% 以上。</li> </ul>
<p>5. その他フェーズ I 全体での取組・特記事項</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・再生可能エネルギー固定価格買い取り制度(FIT)により、今後バイオマス燃料などの調達が進まない懸念が有るので、調達状況の注視を継続した。</li> </ul>

## 製紙業界のカーボンニュートラル行動計画フェーズⅡ

		計画の内容
1. 国内の事業活動における2030年の目標等	目標・行動計画	2005年度実績を基準としてBAU比で化石エネルギー由来CO <sub>2</sub> 排出量を、466万t-CO <sub>2</sub> 削減する。
	設定の根拠	<p><u>対象とする事業領域：</u> 工場での製品の製造工程からのCO<sub>2</sub>排出量を対象とする。</p> <p><u>将来見通し：</u> 2030年の見込み生産量は2,156万t/年(業界全体の生産量は2,426万t/年)とし、「最新の省エネ設備・技術(BAT)の積極的導入」によりCO<sub>2</sub>排出原単位の低減に取り組み、▲466万t-CO<sub>2</sub>/年を削減する。</p> <p><u>電力排出係数：</u> 実績は各年度の実績排出係数(実排出)を使用。目標はBAUに対する削減量であり、排出係数を考慮しない。</p> <p><u>その他：</u> 特になし。</p>
2. 主体間連携の強化 (低炭素・脱炭素の製品・サービスの普及や従業員に対する啓発等を通じた取組みの内容、2030年時点の削減ポテンシャル)		<p><u>概要・削減貢献量：</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・セルロースナノファイバーの利用</li> </ul> <p>次世代素材であるセルロースナノファイバーを自動車や家電製品等の部材に利用することで、軽量化や燃費改善、消費エネルギーの削減効果が期待できる。</p> <p>環境省が2016年度以降に実施している「CO<sub>2</sub>削減効果検証事業」で知見が得られたならば、計画に追加していく予定である。</p>
3. 国際貢献の推進 (省エネ技術・脱炭素技術の海外普及等を通じた2030年時点の取組み内容、海外での削減ポテンシャル)		<p><u>概要・削減貢献量：</u></p> <p>1)植林によるCO<sub>2</sub>吸収源の造成 森林資源によるCO<sub>2</sub>の吸収蓄積量を増やすため、所有または管理する国内外の植林面積を拡大し、2030年度の国内外の植林面積の目標を65万haとする。このCO<sub>2</sub>蓄積量(海外植林分)は1億2,300万t-CO<sub>2</sub>に相当する。</p> <p>2)紙の軽量化 紙・板紙製品を軽量化することにより貨物輸送段階でのCO<sub>2</sub>削減が期待できる。 製紙連の試算では製品重量10%削減により輸送部門のCO<sub>2</sub>は0.6%減少する。これは国内では約52万t-CO<sub>2</sub>の削減に相当し、海外では520~650万t-CO<sub>2</sub>の削減に相当する。</p>
4. 2050年カーボンニュートラルに向けた革新的技術の開発 (含 トランジション技術)		<p><u>概要・削減貢献量：</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・セルロースナノファイバー</li> <li>・バイオ燃料・・・食糧と競合しない木質系セルロース原料から安価にエタノール燃料を生産する製造技術開発(商用可能な大規模生産システムを2020年までに確立することを目指した実証を行う。ガソリンのライフサイクルGHG排出量と比較し、GHG削減率は50%以上。</li> <li>・バイオ化学品(機能化学品等)</li> </ul>

5. その他の取組・ 特記事項	・嫌気性排水処理設備の導入の検討 ・木質バイオマス、汚泥等のガス化の検討
--------------------	---

# 製紙業における地球温暖化対策の取組み

2021年9月21日  
日本製紙連合会

## I. 製紙業の概要

### (1) 主な事業

木材チップ、古紙等から、パルプ、紙（塗工紙、新聞紙、その他洋紙、衛生紙、特殊紙）、板紙（段原紙、白板紙）等を生産する製造業。

### (2) 業界全体に占めるカバー率

業界全体の規模		業界団体の規模		カーボンニュートラル行動計画 参加規模	
企業数	247社※1	団体加盟 企業数	30社※2	計画参加 企業数	29社※3
市場規模	2,265万t/年	団体企業 売上規模	1,992万t/年	参加企業 売上規模	2,060万t/年 (100%)※2
エネルギー 消費量		団体加盟 企業エネ ルギー消 費量		計画参加 企業エネ ルギー消 費量	

出所： ※1) 「平成26年 経産省 工業統計表 企業統計編」より。

※2) 参加対象企業数は加盟30社－持株1社の全29社。

※3) 参加対象企業の内、参加は29社。他に調査協力企業9社があり、合計38社が調査に参加。

添付エクセルシートのデータはその38社を取り纏めたもので、38社の生産規模は2,060万t/年。

### (3) データについて

#### 【データの算出方法（積み上げまたは推計など）】

生産活動量、エネルギー消費量、CO<sub>2</sub>排出量について、会員各社からアンケート方式でデータを採集。

#### 【生産活動量を表す指標の名称、それを採用する理由】

紙・板紙生産量を「生産活動量を表す指標」としている。その理由は、紙・板紙生産量が、製紙産業の生産活動を最も端的に示す指標であるため。

#### 【業界間バウンダリーの調整状況】

バウンダリーの調整は行っていない  
(理由)

■ バウンダリーの調整を実施している

＜バウンダリーの調整の実施状況＞

日本製紙連合会以外の紙・パルプ・段ボール・紙加工・セロファン等の紙関連業界団体にも参加している  
会社があるが、エネルギー使用量、CO<sub>2</sub>排出量の算定が重複していないことを確認済み。

【その他特記事項】



## II. 国内の事業活動における排出削減

### (1) 実績の総括表

#### 【総括表】

	基準年度 (2005年度)	2019年度 実績	2020年度 見通し	2020年度 実績	2020年度 目標	2030年度 目標
生産活動量 (万t)	2,787	2,283	-	2,060	2,472	2,156
エネルギー 消費量 (原油換算万kl)	899	568	-	534		
電力消費量 (億kWh)	61.3	35.9	-	30.6		
CO <sub>2</sub> 排出量 (万t-CO <sub>2</sub> )	2,519 ※1	1,657 ※2	- ※3	1,559 ※4	2,098 ※5	1,494 ※6
エネルギー 原単位 (kl/t)	0.323	0.249	-	0.259		
CO <sub>2</sub> 原単位 (t-CO <sub>2</sub> /t)	0.904	0.726	-	0.757	0.853	0.693

・2020年度実績の2013年度比削減率=17.1%

#### 【電力排出係数】

	※1	※2	※3	※4	※5	※6
排出係数[kg-CO <sub>2</sub> /kWh]	4.23	4.43		4.36		
基礎排出/調整後/その他	基礎排出	基礎排出		基礎排出		
年度	2005	2019		2020		
発電端/受電端	受電端	受電端		受電端		

(2) 2020年度における実績概要

【目標に対する実績】

<フェーズ I (2020年) 目標>

目標指標	基準年度/BAU	目標水準	2020年度目標値
CO <sub>2</sub> 排出量	BAU 2,247万t-CO <sub>2</sub>	▲139万t-CO <sub>2</sub>	2,108万t-CO <sub>2</sub>

実績値			目標達成状況		
基準年度実績 (BAU目標水準)	2019年度 実績	2020年度 実績	基準年度比 /BAU目標比	2019年度比	達成率*
1,872.6 万t-CO <sub>2</sub>	1,656.6万t- CO <sub>2</sub>	1,559.3万t- CO <sub>2</sub>	▲313.3万t- CO <sub>2</sub>	▲97.3万t- CO <sub>2</sub>	225%

\* 達成率の計算式は以下のとおり。

$$\text{達成率【基準年度目標】} = (\text{基準年度の実績水準} - \text{当年度の実績水準}) / (\text{基準年度の実績水準} - \text{2020年度の目標水準}) \times 100(\%)$$

$$\text{達成率【BAU 目標】} = (\text{当年度の BAU} - \text{当年度の実績水準}) / (\text{2020年度の目標水準}) \times 100(\%)$$

<フェーズ II (2030年) 目標>

目標指標	基準年度/BAU	目標水準	2030年度目標値
CO <sub>2</sub> 排出量	BAU 1,960万t-CO <sub>2</sub>	▲466万t-CO <sub>2</sub>	1,494万t-CO <sub>2</sub>

実績値			進捗状況		
基準年度実績 (BAU目標水準)	2019年度 実績	2020年度 実績	基準年度比 /BAU目標比	2019年度比	進捗率*
1,872.6 万t-CO <sub>2</sub>	1,656.6万t- CO <sub>2</sub>	1,559.3万t- CO <sub>2</sub>	▲313.3万t- CO <sub>2</sub>	▲97.3万t- CO <sub>2</sub>	67%

\* 進捗率の計算式は以下のとおり。

$$\text{進捗率【基準年度目標】} = (\text{基準年度の実績水準} - \text{当年度の実績水準}) / (\text{基準年度の実績水準} - \text{2030年度の目標水準}) \times 100(\%)$$

$$\text{進捗率【BAU 目標】} = (\text{当年度の BAU} - \text{当年度の実績水準}) / (\text{2030年度の目標水準}) \times 100(\%)$$

【調整後排出係数を用いた CO<sub>2</sub>排出量実績】

	2020年度実績	基準年度比	2019年度比
CO <sub>2</sub> 排出量	1,560万t-CO <sub>2</sub>	▲38.1%	▲5.8%

(3) BAT、ベストプラクティスの導入進捗状況

BAT・ベストプラクティス等	導入状況・普及率等	導入・普及に向けた課題
高効率古紙パルパー	2020年度 40% 2030年度 40%	設備導入に対する国の支援が重要。
高温高圧回収ボイラー	2020年度 56% 2030年度 69%	設備導入に対する国の支援が重要。

(4) 生産活動量、エネルギー消費量・原単位、CO<sub>2</sub>排出量・原単位の実績

【生産活動量】

<2020年度実績値>

生産量：2,060万t（基準年度比73.9%、2019年度比90.2%）

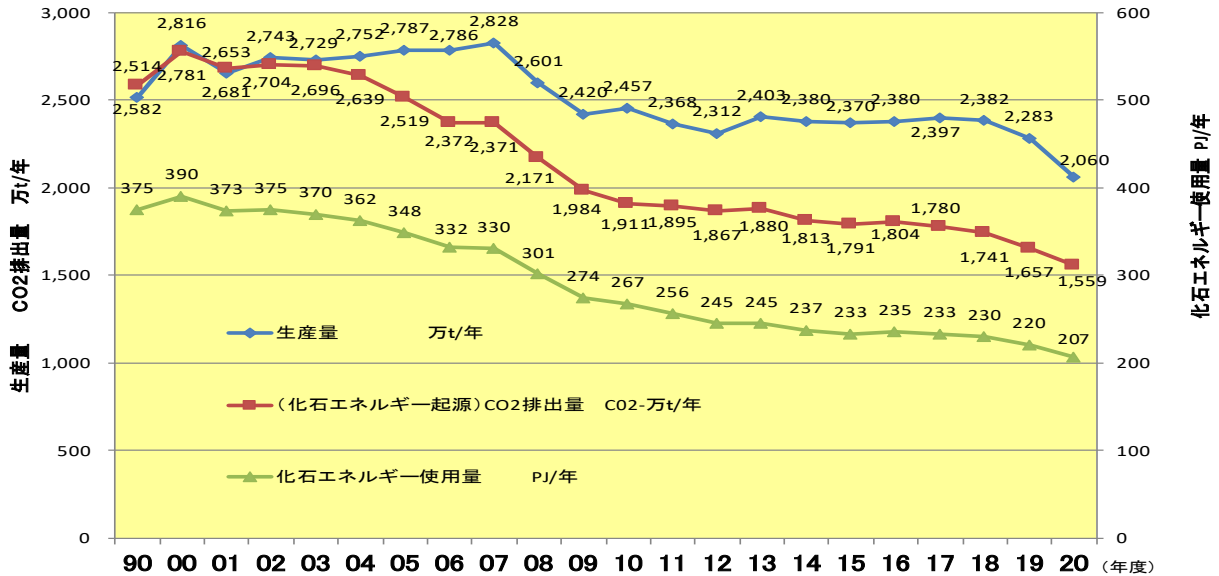


図1 生産量とCO<sub>2</sub>排出量および化石エネルギー使用量の推移

(過去のトレンドを踏まえた当該年度の実績値についての考察)

国内の紙・板紙需要は2008年のリーマンショック以降は少子高齢化や紙以外のメディアとの競合など構造的な要因により減少傾向にあったが、2020年度の実績値はコロナ禍の影響もあり、2,060万tとなり、前年2019年度実績の2,283万tに比べ223万t（9.8%）の大幅な減少となった。

【エネルギー消費量、エネルギー原単位】

<2020年度の実績値>

エネルギー消費量：206.8 PJ（基準年度比59.4%、2019年度比93.9%）

エネルギー原単位：10.0GJ/t（基準年度比80.3%、2019年度比104.0%）

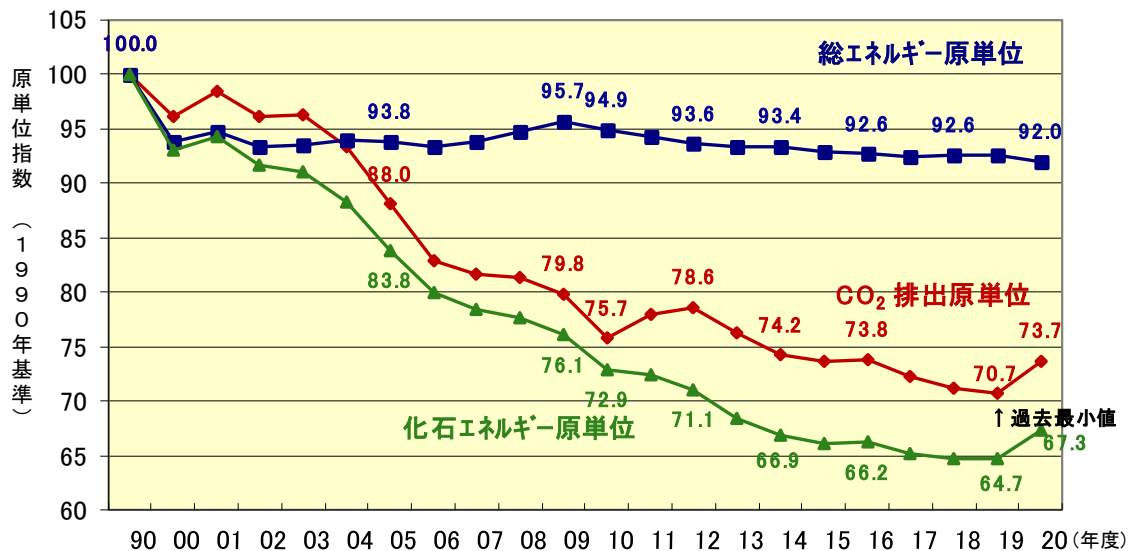


図2 総エネルギー、化石エネルギー、CO<sub>2</sub>排出原単位指数の推移（1990年度基準）

(過去のトレンドを踏まえた当該年度の実績値についての考察)

2020年度の化石エネルギー消費量は、図1から207PJとなり、2019年度の220PJの93.9%となった。これは生産量の減少に伴い、重油使用量が2019年度の60.1万k1から2020年度は57.4万k1に、石炭使用量が2019年度の472.8万tから2020年度は448.6万tに、購入電力量が2019年度の3,593GWhから2020年度は3,063 GWhに減少したことが大きな要因である。

一方、CO<sub>2</sub>排出原単位指数は、1990年度比で2020年度は2019年度の70.7から73.7に増加したが、これは生産量の減少によるものである。

エネルギーの構成比率について2005年度および2020年度を比較したものを図3に示した。化石エネルギーの構成比率は58.6%から48.0%に10.6pt減少し、再生可能エネルギーが37.2%から40.5%へ3.3pt増加している。化石エネルギーの中でも重油の減少が15.3ptと著しい。

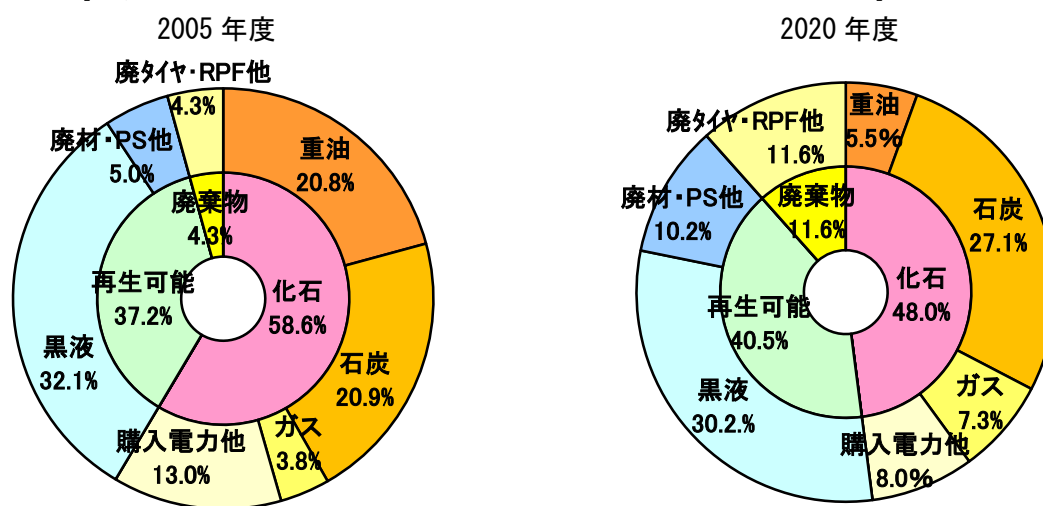


図3 エネルギー構成比率比較(2005年度、2020年度比較)

【CO<sub>2</sub>排出量、CO<sub>2</sub>原単位】

<2020年度の実績値>

CO<sub>2</sub>排出量：1,559万t-CO<sub>2</sub> (基準年度比61.9%、2019年度比94.1%)

CO<sub>2</sub>原単位：0.757 t-CO<sub>2</sub>/t (基準年度比83.7%、2019年度比104.3%)

(過去のトレンドを踏まえた当該年度の実績値についての考察)

前掲の図1にCO<sub>2</sub>排出量を、図2にCO<sub>2</sub>排出原単位指数(1990年度基準=100)の推移を示した。

CO<sub>2</sub>排出量については、2020年度は1,559.3万t-CO<sub>2</sub>で前年2019年度の1,656.6万t-CO<sub>2</sub>よりも97.3万t-CO<sub>2</sub>減少した。CO<sub>2</sub>排出原単位は、2013年度以降は良化傾向にあったが、2020年度は1990年を100とした場合、73.7となり2019年度の70.7より3.0pt悪化した。

基準年度（2005年度）の翌年度である2006年度以降の削減量の推移を以下に示す。

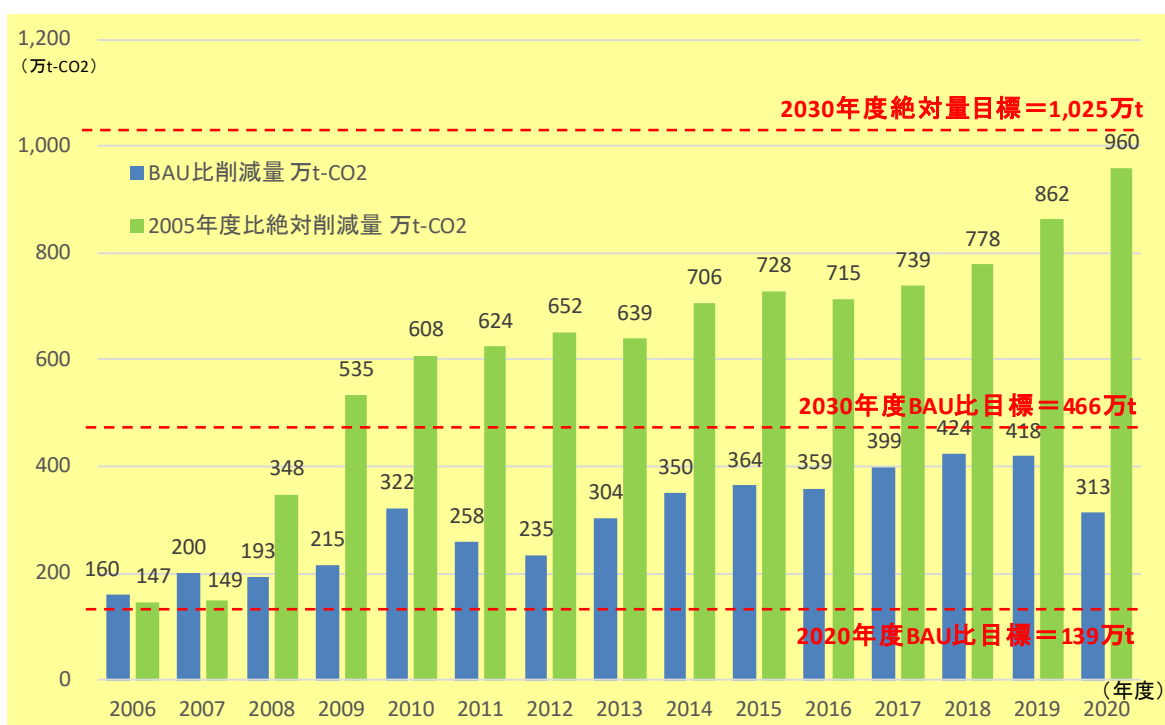


図4 CO<sub>2</sub>削減量推移(2006年度以降)

BAU比削減量は、2020年度は313万t-CO<sub>2</sub>となり、2019年度の418万t-CO<sub>2</sub>から大幅に減少した。一方で、2005年度比絶対削減量は、2019年度の862万t-CO<sub>2</sub>から2020年度は960万t-CO<sub>2</sub>へ大幅に増加した。

【要因分析】

(CO<sub>2</sub>排出量)

要因	1990年度 ➢ 2020年度	2005年度 ➢ 2020年度	2013年度 ➢ 2020年度	前年度 ➢ 2020年度
経済活動量の変化	-19.9	-30.2	-15.4	-10.3
CO <sub>2</sub> 排出係数の変化	9.1	4.2	-1.7	0.2
経済活動量あたりのエネルギー使用量の変化	-39.6	-21.9	-1.6	4.0
CO <sub>2</sub> 排出量の変化	-50.4	-48.0	-18.7	-6.1

(%)

(要因分析の説明)

2020年度を前年度と比較すると、経済活動量が10.3%減少しているが、省エネに代表される経済活動量あたりのエネルギー使用量が4.0%増加している。これは、生産量の減少による影響が大きい。合計でCO<sub>2</sub>排出量は6.1%減少している。

2013年度との比較では、経済活動量の変化で15.4%減少の他に、購入電力のCO<sub>2</sub>排出係数の低下による1.7%の減少と経済活動量あたりのエネルギー使用量が1.6%減少となっている。

2005年度との比較では、経済活動量の変化が30.2%の減少であるがCO<sub>2</sub>排出係数の変化が原発停止により4.2%と増加しているものの、経済活動量あたりのエネルギー使用量が21.9%減少となっており、省エネ活動による効果が大きい。

1990年度との比較では、経済活動量の変化が19.9%の減少であり、CO<sub>2</sub>排出係数の変化が9.1%と増加しているが、経済活動量あたりのエネルギー使用量が39.6%と大幅に減少しており、長年にわたる省エネ活動効果が大きく表れている。

(5) 実施した対策、投資額と削減効果の考察

【総括表】

年度	対策	投資額	年度当たりの エネルギー削減量 CO <sub>2</sub> 削減量	設備等の使用期間 (見込み)
2020 年度	省エネ対策 (ポンプインバー ター化、変圧器・ 空調機更新、LED 照明採用、老朽化 設備更新、タン ク・配管保温、工 程見直し)	56.1 億円	1.4PJ 9.7 万 t	
	燃料転換対策(重 油ボイラーをバイ オマスボイラーに 更新、嫌気性処理 設備導入、キルン 燃料転換(C 重油 →都市ガス))	98.5 億円	1.3PJ 10.3 万 t	
2021 年度 以降	省エネ対策 (ポンプインバー ター化、LED 照明採 用、変圧器更新、 空調機更新、高効 率機器導入、工程 見直し)	120.2 億円	1.8PJ 11.3 万 t	
	燃料転換対策(ガ スエンジン発電機 設置、キルン燃料 転換(C 重油→都 市ガス)、廃棄物 発電設備・バイオ マスボイラー設 置、廃棄物ボイラ 出力アップ、石炭 ボイラーへバイオ マス混焼)	246.1 億円	4.2PJ 28.9 万 t	

【2020 年度 of 取組実績】

(取組の具体的事例)

2020年度は、4件の燃料転換対策の他、省エネ対策投資工事は継続して毎年多数、積極的に実施されている。2021年度以降も燃料転換対策も含め、数多くの案件が計画されている。



(取組実績の考察)

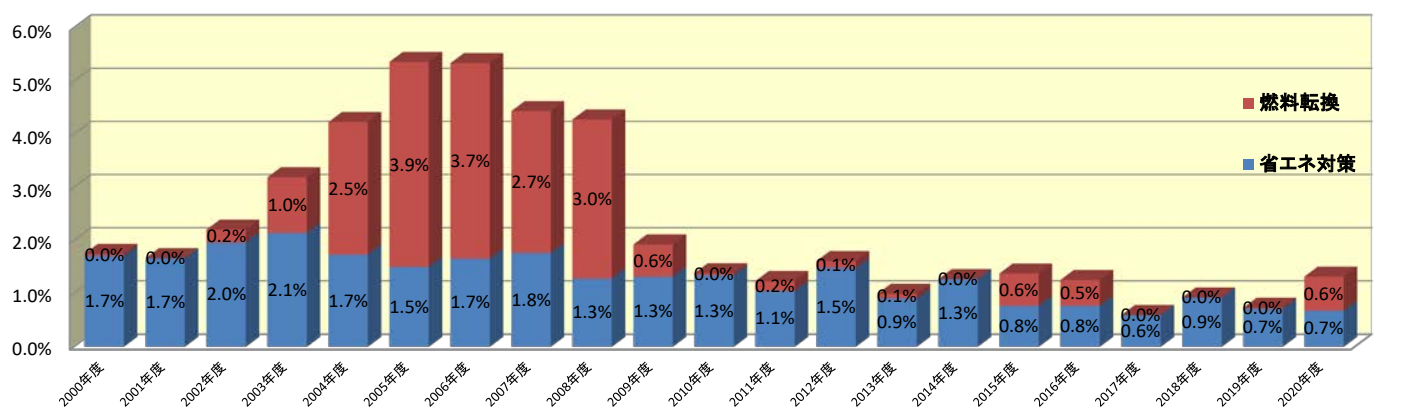
表1に省エネの部門別投資と効果の推移を、図5には化石エネルギー量削減率の推移を示す。

(回答会社)		2000年度 (29社)	2001年度 (27社)	2002年度 (22社)	2003年度 (22社)	2004年度 (25社)	2005年度 (25社)	2006年度 (25社)	2007年度 (24社)	2008年度 (26社)	2009年度 (25社)	2010年度 (25社)	2011年度 (25社)	2012年度 (27社)	2013年度 (25社)	2014年度 (21社)	2015年度 (24社)	2016年度 (25社)	2017年度 (25社)	2018年度 (22社)	2019年度 (28社)	2020年度 (24社)
パルプ	投資額① (百万円)	8,011	3,737	2,542	2,198	3,359	2,760	3,009	3,289	2,934	1,294	1,169	709	572	1,197	732	3,853	707	592	637	260	401
	省エネ効果② (TJ/年)	1,783	1,207	4,033	1,035	2,158	1,883	1,896	1,196	1,233	1,451	900	743	637	737	509	612	374	339	429	258	425
	省エネコスト①/② (千円/TJ)	4,493	3,096	630	2,124	1,557	1,466	1,587	2,750	2,379	892	1,298	955	897	1,623	1,437	6,294	1,890	1,748	1,486	1,007	944
抄造	投資額① (百万円)	7,372	8,593	1,942	2,600	4,301	2,450	2,998	8,628	1,889	2,854	4,176	1,924	1,125	2,612	1,171	2,705	2,115	3,123	14,675	1,657	2,097
	省エネ効果② (TJ/年)	1,393	1,899	1,779	777	1,237	1,355	1,523	1,546	1,586	1,217	1,547	744	1,998	732	436	468	580	425	676	394	324
	省エネコスト①/② (千円/TJ)	5,292	4,525	1,092	3,346	3,477	1,808	1,969	5,581	1,191	2,345	2,345	2,586	563	3,569	2,686	5,784	3,645	7,349	21,705	4,208	6,471
動力	投資額① (百万円)	6,032	2,324	2,537	5,116	16,300	2,726	2,524	17,922	1,263	916	1,188	2,119	1,038	1,344	10,594	3,891	2,291	674	2,399	6,568	2,409
	省エネ効果② (TJ/年)	2,342	1,202	1,017	5,631	2,430	1,410	1,380	2,317	675	730	1,024	1,103	824	513	1,708	487	584	449	764	812	479
	省エネコスト①/② (千円/TJ)	2,576	1,933	2,495	909	6,708	1,933	1,828	7,735	1,871	1,255	1,160	1,921	1,260	2,622	6,202	7,991	3,925	1,503	3,141	8,086	5,030
その他	投資額① (百万円)	1,626	2,272	1,172	405	946	452	632	1,604	1,242	1,352	300	177	401	456	473	1,926	316	650	481	495	702
	省エネ効果② (TJ/年)	1,157	1,909	526	486	449	597	713	773	370	221	117	104	174	245	370	230	275	178	283	120	186
	省エネコスト①/② (千円/TJ)	1,405	1,190	2,228	833	2,107	757	886	2,075	3,354	6,130	2,566	1,703	2,305	1,859	1,279	8,373	1,148	3,655	1,702	4,141	3,774
上記合計	投資額 (百万円)	23,041	16,926	8,193	10,319	24,906	8,388	9,163	31,443	7,328	6,416	6,833	4,929	3,136	5,608	12,970	12,375	5,428	5,039	18,193	8,980	5,610
	省エネ効果③ (TJ/年)	6,675	6,217	7,355	7,929	6,274	5,245	5,513	5,832	3,865	3,619	3,589	2,694	3,633	2,227	3,023	1,797	1,813	1,390	2,151	1,584	1,413
	省エネコスト (千円/TJ)	3,452	2,723	1,114	1,301	3,970	1,599	1,662	5,391	1,896	1,773	1,904	1,830	863	2,518	4,290	6,887	2,994	3,625	8,456	5,669	3,970
化石エネルギー使用量④ (PJ/年)	386.9	369.4	371.4	366.5	358.7	344.8	328.9	327.0	299.0	273.6	266.3	255.1	244.2	243.8	235.6	231.6	235.0	232.9	231.7	221.8	208.3	
注1) 省エネ削減比率⑤/④ %	1.7%	1.7%	2.0%	2.2%	1.7%	1.5%	1.7%	1.8%	1.3%	1.3%	1.3%	1.1%	1.5%	0.9%	1.3%	0.8%	0.8%	0.6%	0.9%	0.7%	0.7%	

注1) 省エネ削減比率は各年度の化石エネルギー使用量に対する省エネ効果の比率

表1 省エネの部門別投資と効果の推移

化石エネルギー使用量削減率



投資額推移	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	2020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	98	2,072
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	56	2,352
合計	231	169	148	181	433	261	441	601	520	219	72	86	52	63	130	186	145	50	182	100	155	4,425

図5 化石エネルギー量削減率の推移

【フェーズI全体での取組実績】

(取組の主な事例)

・省エネ対策

タービン高効率翼採用、抄紙機駆動装置更新、ポンプインバーター化、変圧器・空調機更新、LED照明採用、その他高効率機器導入、老朽化設備更新、タンク・配管保温、ポンプ・スチームトラップの更新、ボイラー燃焼最適制御の導入、工程見直し

・燃料転換対策

廃棄物発電設備・バイオマスボイラー設置、廃棄物ボイラ出力アップ、石炭ボイラーへバイオマス混焼、重油ボイラーをバイオマスボイラーに更新、嫌気性処理設備導入、キルン燃料転換 (C重油→都市ガス)

## ガスエンジン発電機設置

### (取組実績の考察)

燃料転換対策のうち、バイオマス・廃棄物ボイラーの新設は、2003年度～2008年度にかけ多数実施され、年度によっては、化石エネルギー使用量全体に対する削減率が4%近くになる年もあり、大きく貢献した。

省エネ対策は2014年度までは、ほぼ1%以上で推移していたが、2015年度以降は0.6%～0.9%となり、投資効果の大きな省エネ対策が減少してきている。

### 【2021年度以降の取組予定】

#### (今後の対策の実施見通しと想定される不確定要素)

表2および表3は、2021年度から2023年度までの今後3年間の省エネ投資および燃転換投資の計画分を集計したものである。

3年間で省エネルギー投資は120億円、燃料転換投資は246億円の投資案件が計画されており、CO<sub>2</sub>削減量も省エネルギー投資で11.3万t/年、燃料転換投資で28.9万t/年が期待される。

回答		投資内容	会社	事業所	件数	投資額 百万円	省エネルギー量 TJ/年	CO <sub>2</sub> 削減量 千t-CO <sub>2</sub> /年
会社	事業所							
22	60	汎用	21	57	219	3,200	1,267	87
		大型	5	7	13	8,820	502	25
		総計	22	60	232	12,020	1,769	113

表2 今後の省エネ投資(2021-2023年度計画分)

回答		投資内容	会社	事業所	件数	投資額 百万円	省エネルギー量 TJ/年	CO <sub>2</sub> 削減量 千t-CO <sub>2</sub> /年
会社	事業所							
5	6	汎用	1	1	3	269	336	36
		大型	4	6	6	24,344	3,905	252
		総計	5	6	9	24,613	4,241	289

表3 今後の燃料転換投資(2021-2023年度計画分)

## (6) 2020年度の目標達成率

### 【目標指標に関する達成率の算出】

\* 達成率の計算式は以下のとおり。

$$\text{達成率【基準年度目標】} = (\text{基準年度の実績水準} - \text{当年度の実績水準}) / (\text{基準年度の実績水準} - \text{2020年度の目標水準}) \times 100(\%)$$

$$\text{達成率【BAU目標】} = (\text{当年度のBAU} - \text{当年度の実績水準}) / (\text{2020年度の目標水準}) \times 100(\%)$$

$$\text{達成率} = (2,060 \times 0.909 - 1,559) / 139 \times 100(\%) = 225\%$$

なお、基準年度のCO<sub>2</sub>排出原単位は参加会社の増加により変化するが、上記の達成率の計算ではフェーズII目標見直し時(2019年月6月)の値である0.909を採用している。

### 【自己評価・分析】 (2段階で選択)

#### <自己評価とその説明>

#### ■ 目標達成

#### (目標達成できた要因)

前掲の【総括表】に示したBATを始めとする各種省エネ対策及び燃料転換対策の実施や日常のきめ細かな省エネ活動によるものである。

#### (新型コロナウイルスの影響)

表4、表5に示すように、新型コロナウイルスの影響等による需要減少に伴う生産量減少で、エネルギー原単位が悪化した工場が前年度比で20ポイント近くの悪化となる6割近くに達している。

傾向	2020年度		(参考) 2019年度		(参考) 2018年度	
	事業所	比率	事業所	比率	事業所	比率
改善	25	26.3%	31	32.6%	40	43.5%
悪化	56	58.9%	38	40.0%	28	30.4%
変化なし	14	14.7%	26	27.4%	24	26.1%
合計	95	100.0%	95	100.0%	92	100.0%

\*変化なし：化石エネルギー原単位変化量が対前年比1%未満の場合

表4 2020年度の化石エネルギー原単位の変化

	事業所		事業所
<改善要因>		<悪化要因>	
1. 管理の強化	10	1. 生産減(稼働率の低下)	59
2. 高効率設備の稼働	9	2. 化石エネルギーの増加(夜間など)	17
3. 工程の見直し(統合、短縮など)	7	3. 小ロット品の増加	9
4. 生産増(稼働率の向上)	6	4. 品質・環境設備の稼働	7
5. 廃棄物・再生可能エネルギー増加	8	5. 低効率(老朽)設備の稼働	2
6. その他	4	6. その他	0

表5 化石エネルギー原単位変化要因 (2020年度実績)

(クレジットの取得・活用の有無、活用内容)

取得クレジットの種別	
プロジェクトの概要	
クレジットの活用実績	

(達成率が 2020 年度目標を大幅に上回った場合、目標設定方法の妥当性に対する分析)

目標未達

(目標未達の要因)

(新型コロナウイルスの影響)

(クレジットの取得・活用の有無、活用内容)

取得クレジットの種別	
プロジェクトの概要	
クレジットの活用実績	

(フェーズⅡにおける対応策)

## (7) 2030年度の目標達成の蓋然性

### 【目標指標に関する進捗率の算出】

\* 進捗率の計算式は以下のとおり。

$$\text{進捗率【基準年度目標】} = (\text{基準年度の実績水準} - \text{当年度の実績水準}) \\ \div (\text{基準年度の実績水準} - \text{2030年度の目標水準}) \times 100(\%)$$

$$\text{進捗率【BAU目標】} = (\text{当年度のBAU} - \text{当年度の実績水準}) \div (\text{2030年度の目標水準}) \times 100(\%)$$

$$\text{進捗率} = (2,060 \times 0.909 - 1,559) / 466 \times 100(\%) = 67\%$$

### 【自己評価・分析】

#### (目標達成に向けた不確定要素)

- ・ 2030年度予想生産量からの実績生産量の乖離
- ・ 生産量減少や小ロット品増加に伴うエネルギー原単位の悪化
- ・ 生産設備の老朽化に伴う設備故障増加によるエネルギー原単位の悪化
- ・ 製品品質向上のための設備改造に伴う増エネによるエネルギー原単位の悪化
- ・ FITに伴うバイオマス燃料の調達競争激化による燃料調達不足の発生
- ・ エネルギー効率向上に伴う省エネ投資工事・燃料転換投資工事の投資採算性悪化による投資工事实施件数の減少および省エネ活動の停滞
- ・ 原子力発電所のテロ対策施設完成遅れや設置自治体での再稼働承認手続きの遅れに伴う稼働基数減少による電力会社の炭素排出係数の増加
- ・ 重油価格が下落した場合の重油使用量の増加

(既に進捗率が2030年度目標を上回っている場合、目標見直しの検討状況)

(8) クレジットの取得・活用及び創出の実績・予定と具体的事例

【業界としての取組】

- クレジットの取得・活用をおこなっている
- 今後、様々なメリットを勘案してクレジットの取得・活用を検討する
- 目標達成が困難な状況となった場合は、クレジットの取得・活用を検討する
- クレジットの取得・活用は考えていない
- 商品の販売等を通じたクレジット創出の取組を検討する
- 商品の販売等を通じたクレジット創出の取組は考えていない

【活用実績】

フェーズⅠ

- 2 (6) 「2020年度の目標達成率」の該当箇所記入

フェーズⅡ

下記の「具体的な取組事例」に記入

【個社の取組】

- 各社でクレジットの取得・活用をおこなっている
- 各社ともクレジットの取得・活用をしていない
- 各社で自社商品の販売等を通じたクレジット創出の取組をおこなっている
- 各社とも自社商品の販売等を通じたクレジット創出の取組をしていない

【具体的な取組事例】

取得クレジットの種別	
プロジェクトの概要	
クレジットの活用実績	

創出クレジットの種別	
プロジェクトの概要	

(9) 本社等オフィスにおける取組

【本社等オフィスにおける排出削減目標】

業界として目標を策定している

削減目標:

本社等オフィスからの消費エネルギー量およびCO<sub>2</sub>排出量については、連合会として業界全体の削減目標の設定はせず、会員各社の自主的な目標管理活動に委ねている。  
なおフォローアップ調査は、本社・営業所、研究所、倉庫を対象に継続的に実施している。

■ 業界としての目標策定には至っていない

(理由)

オフィス等からのCO<sub>2</sub>排出量は、紙・板紙生産活動からのCO<sub>2</sub>排出量の0.1%程度と僅かであるので、会員各社の自主的な目標管理活動に委ねているため。

【エネルギー消費量、CO<sub>2</sub>排出量等の実績】

本社オフィス等のCO<sub>2</sub>排出実績(25社計)

	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	2020年度
延べ床面積 (万㎡):	62.1	62.1	60.9	32.6	32.6	32.6	33.9	35.6	35.6	38.5	38.4	39.3
CO <sub>2</sub> 排出量 (万t-CO <sub>2</sub> )	2.33	2.05	1.81	1.47	1.53	1.68	1.69	1.65	1.52	1.38	1.13	1.07
床面積あたりの CO <sub>2</sub> 排出量 (kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	37.5	33.0	29.7	45.2	47.0	49.4	49.7	46.4	42.7	35.8	29.3	27.3
エネルギー消費量 (原油換算) (万kl)	1.30	1.31	1.14	0.77	0.79	0.77	0.79	0.80	0.74	0.71	0.67	0.68
床面積あたりエネ ルギー消費量 (l/m <sup>2</sup> )	21.0	21.0	18.8	23.7	24.3	23.6	23.2	22.5	20.9	18.3	17.5	17.4

II.(2)に記載のCO<sub>2</sub>排出量等の実績と重複

データ収集が困難

(課題及び今後の取組方針)

【2020年度の実績】

(取組の具体的事例)

具体的なCO<sub>2</sub>削減活動としては以前から継続的に実施しているものがほとんどで、本社・営業所・工場事務所を中心に冷暖房温度の設定変更、エアコンの更新、照明の間引きによる照度調整やLED照明への変更、昼休憩時の執務室消灯やパソコン節電、エレベーターの使用抑制、太陽光発

電設備の利用などの節電対策の徹底や、社用車の低燃費・ハイブリッド車への変更やアイドリングストップ、適正な貨物積載量の管理、船舶輸送の活用（モーダルシフト）などがある。また、クールビズ・ウォームビズの推進、一斉休日・ノー残業デーの設定、年休取得の奨励、公共交通機関の利用・相乗り通勤の励行、年間を通じたノーネクタイ可等、多彩な取り組みを行っている。

#### **（取組実績の考察）**

エネルギー消費量については、2020年度は2019年度と同様に製造工程の値の0.1%程度で変わらず、CO<sub>2</sub>排出量についても同様に0.1%程度で推移している。なお、工場内の事務所、倉庫などの間接部門は工場消費として計上しており、この中には含めていない。



(10) 物流における取組

【物流における排出削減目標】

業界として目標を策定している

削減目標:

運輸部門については、業界全体の CO<sub>2</sub>の削減目標は設定せず、各社の自主的な目標管理活動に委ねている。

環境負荷の低減に向けたグリーン物流対策の取組み状況および紙・板紙の一次輸送（工場から消費地まで）における輸送機関別の輸送トン数や輸送トンキロ、エネルギー使用量の把握等、運輸部門における温暖化対策に寄与するデータの収集／蓄積を目的に、物流委員会において加盟企業 9 社を対象に、業界ベースとしては 17 回目となる実態調査を実施している。フォローアップ調査結果（2020 年度実績）の概要は下項目の通りである。なお、紙・板紙の一次輸送に関するエネルギー消費量は生産工程の消費量に対し 3.1%、CO<sub>2</sub>排出量は 2.7%となっている。

■ 業界としての目標策定には至っていない

(理由)

個社により目標がエネルギー原単位とエネルギー消費量に分かれており、統一が困難なため。

【エネルギー消費量、CO<sub>2</sub>排出量等の実績】

	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	2020 年度
輸送量 (億トンキロ)	104	104	103	99	103	97	95	96	93	91	86	74
CO <sub>2</sub> 排出量 (万 t-CO <sub>2</sub> )	55.7	54.1	53.8	51.9	53.4	50.9	50.0	50.8	50.2	49.6	46.8	42.7
輸送量あたり CO <sub>2</sub> 排出量 (kg-CO <sub>2</sub> /トンキロ)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06
エネルギー消費 量(原油換算) (万 kl)	21.5	20.9	20.7	20.0	20.7	19.7	19.3	19.6	19.3	19.0	17.9	16.3
輸送量あたりエネ ルギー消費量 (l/トンキロ)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02

II. (1)に記載の CO<sub>2</sub>排出量等の実績と重複

データ収集が困難

(課題及び今後の取組方針)

## 【2019 年度の取組実績】

### （取組の具体的事例）

グリーン物流対策（省エネ対策）として、以下のような取り組みを進めている。

- ・工場倉庫の充実、消費地倉庫の再配置による物流拠点の整備
- ・積載率の向上および空車、空船率の削減（積み合わせ輸送・混載便の利用）
- ・製品物流と調達資材物流との連携強化（復荷対策）
- ・顧客（代理店、大口ユーザー等）への直納化
- ・交錯輸送の排除

上記のほか、物流量の単位当りのエネルギー使用の削減に寄与するモーダルシフトの推進や輸送便数の削減を目的とした車両の大型化及びトレーラー化等が進められている。また、ロットの縮小やトラックドライバーの不足等を背景に、輸送効率の向上等に寄与する共同物流・共同配送が本格的に検討されている。

### （取組実績の考察）

### III. 主体間連携の強化

#### (1) 低炭素、脱炭素の製品・サービス等の概要、削減見込量及び算定根拠

	低炭素、脱炭素の製品・サービス等	削減実績 (推計) (2020年度)	削減見込量 (ポテンシャル) (2030年度)
1	紙の10%軽量化	52万t- CO <sub>2</sub>	52万 t-CO <sub>2</sub>
2	段ボールシートの軽量化	40.2万 t- CO <sub>2</sub>	62.9万 t-CO <sub>2</sub>
3			

(当該製品等の特徴、従来品等との差異、及び削減見込み量の算定根拠や算定の対象としたバリューチェーン／サプライチェーンの領域)

#### 1. 紙の10%軽量化

面積あたりの軽量化を進めることで、輸送時のCO<sub>2</sub>削減が可能で、ライフサイクルでの温暖化対策に貢献する。なお、製造段階での貢献は、紙品種ごとによる差異があるため、考慮しないこととする。

製品重量10%軽量化により貨物輸送時のエネルギーは10%削減となる。産業部門中の紙パルプ業のCO<sub>2</sub>排出比率は全産業の5.5%（2019年実績）なので、運輸部門中の紙パルプ業のCO<sub>2</sub>排出量も同じ比率と想定すると、貨物車、内航海運、鉄道による紙パルプ業のCO<sub>2</sub>排出量合計（2019年実績）は9,395万 t- CO<sub>2</sub>×5.5%=517万 t- CO<sub>2</sub>となる。軽量化によるCO<sub>2</sub>排出削減量はこの10%分となるので、517万 t- CO<sub>2</sub>×10%=52万 t- CO<sub>2</sub>となる。

#### 2. 段ボールシートの軽量化

製紙業界では段ボールの原料として使用される段ボールシートの軽量化を実現することにより、製造段階と輸送段階の一部（製造メーカー→需要家）でのCO<sub>2</sub>排出削減に貢献している。段ボールシートの平均原紙使用量は、2005年度=638.8g/m<sup>2</sup>、2020年度=601.8g/m<sup>2</sup>であったので、2005年度を基準年とした場合、2020年度の削減実績は40.2万 t- CO<sub>2</sub>となる。また、2030年度の削減量は、62.9万 t- CO<sub>2</sub>と見込まれる。

#### (2) 2020年度の実績

##### (取組の具体的事例)

段ボール原紙の薄物・軽量化の開発と普及により、機能を維持しながら省資源・省エネルギーを図る。

##### (取組実績の考察)

ユーザーから低炭素社会に適応した製品要求があり、選択肢を広げるために、軽量段ボール原紙を開発しており、その普及が進んできている。

### (3) 家庭部門、国民運動への取組み

#### 【家庭部門での取組】

各家庭の電力、ガスおよび水道の使用状況を例年、昨年4月から当年3月までチェックして報告してもらい、環境家計簿を体験するとともに、省エネ意識の高揚を図っている。調査報告は、参加協力会社メンバーおよび製紙連合会エネルギー委員会を中心に継続的に例年実施している。2020年度の参加状況は、環境家計簿提出世帯数数：66世帯、参加人数：188名であった。

各家庭での省エネの取組み事例では、エアコン温度設定の適正化、エコキュートの導入、太陽光発電による売電等の報告があった。

#### 【国民運動への取組】

##### (CO<sub>2</sub>以外の温室効果ガス対策)

CO<sub>2</sub>以外の温室効果ガスは各社の紙以外の製品製造、燃料転換等による影響もあって、その原単位も各社でかなり差があることから、各社でそれぞれ実態に合った管理、削減対策に取り組んでいる。日本製紙連合会としてはまず化石燃料からのCO<sub>2</sub>削減が優先されるとの考え方で、化石燃料由来のCO<sub>2</sub>削減に的を絞って取り組んでいる。

##### (再生可能エネルギーの活用に関する取組み)

###### ・水力発電設備の有効活用

2012年7月に再生可能エネルギーの固定価格買い取り制度（FIT）が開始されたこともあり、会員会社では、操業歴の古い工場の水力発電設備について効率アップを兼ねた改修工事を実施している。北海道千歳・尻別地区の発電設備（2015年11月）と静岡県東原・熊久保地区の発電設備（2016年4月）では、リフレッシュ工事により3,000kwの発電増となった。2020年度のFITによる売電量は、242,882Mwhであった。

###### ・バイオマス発電設備の設置

FITにより、紙パ業界においても、間伐材等の未利用材を燃料として積極的に有効利用するバイオマスボイラが設置されている。一部は自社製品製造用として蒸気および電力を利用するものもあるが、多くは電力価格が20年間にわたり固定価格で買い取られる同制度を利用して電力会社に供給される。会員会社内でも、2015年～2020年に設置されたバイオマスボイラは全11缶、発電能力で合計329MW、投資総額は約1,125億円となっている。2022年以降も3缶のバイオマスボイラの設置が予定されている。2020年度のFITによる売電量は、廃材等により601,170Mwh、黒液により489,395Mwhであった。

###### ・太陽光発電設備の設置

太陽光発電設備については、認定容量の大きい10KW以上の非住宅用発電設備は、会員会社では公表済みのものも含め、14社27事業所に設置されている。発電容量は小型の0.1MWから大型では21MWと範囲が広い。2020年度のFITによる売電量は、15,403Mwhであった。

#### (4) 森林吸収源の育成・保全に関する取組み

##### ・植林事業

森林資源によるCO<sub>2</sub>の吸収蓄積量を増やすため、所有または管理する国内外の植林面積を拡大し、2030年度の国内外の植林面積の目標を65万haとする。これにより植林された森林資源のCO<sub>2</sub>蓄積量（海外植林分）は1億2,300万t-CO<sub>2</sub>となる。（これは2020年度の製紙業のCO<sub>2</sub>排出量1,559万t-CO<sub>2</sub>/年の約）8年分に相当）

植林面積は、図6に示すように、2020年度末で国内・海外合わせ52.0万haで、2019年度実績に対して300haの減少であり9年連続の減少となった。

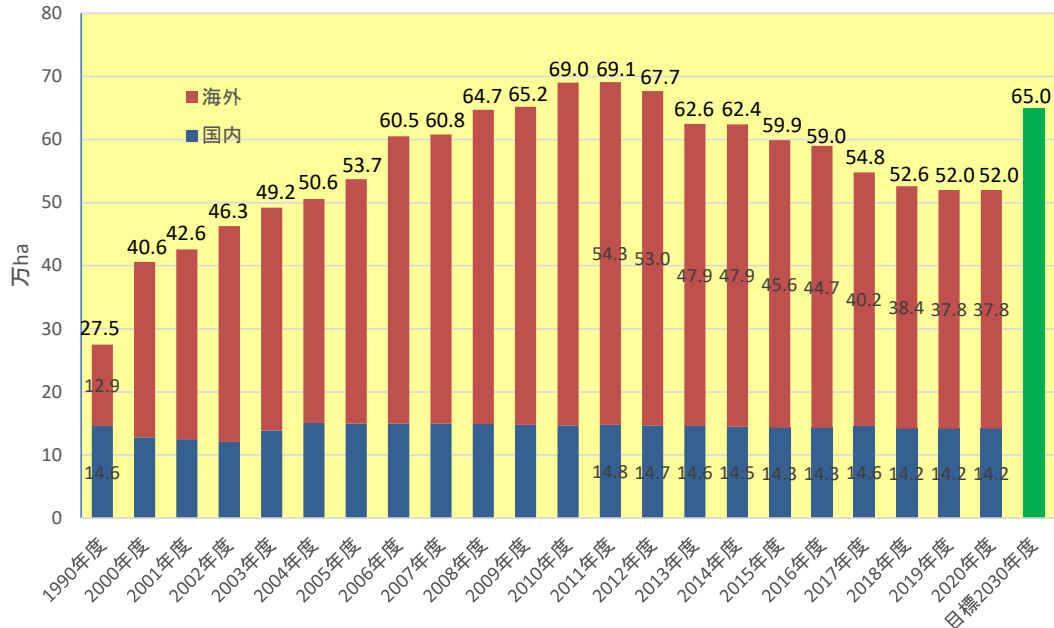


図6 植林面積の推移

減少の理由としては、製品生産量の落込みを受けて原料調達量が2008年度以前と比べ減少していることから投資意欲が消極的になっていること、現地事情として、雨量減少に起因した成長量の低下等による植林事業からの撤退等があったことにより、植林面積が増やせなかったことが挙げられる。

なお、海外植林の地域は図7に示すように、ブラジル、ニュージーランド、チリ、インドネシア、オーストラリア、ベトナム、中国、南アフリカ、カンボジアの9ヶ国で24プロジェクトが実施されている。

実施面積 378,000ha (2020年末現在)

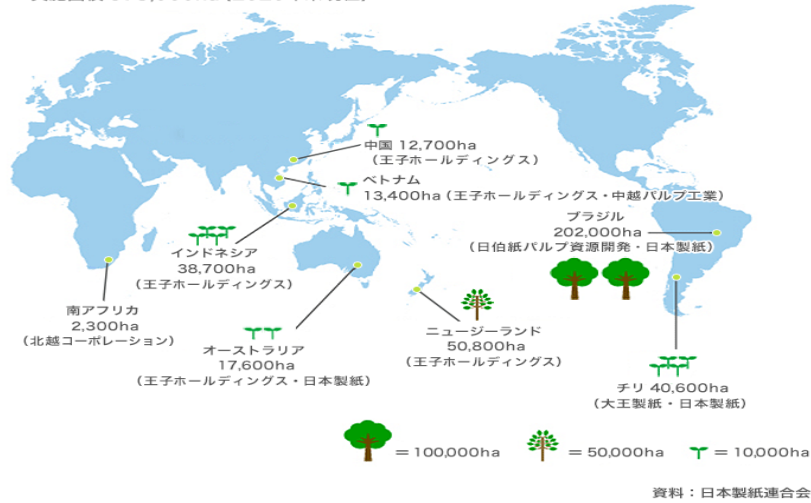


図7 海外植林の状況

(5) フェーズ I 全体での取組実績

(取組の主な事例)

(取組実績の考察)

(6) 2021 年度以降の取組予定

(2030 年に向けた取組)

(2050 年カーボンニュートラルの実現・トランジションの推進に向けた取組)

## IV. 国際貢献の推進

### (1) 海外での削減貢献の概要、削減見込量及び算定根拠

	海外での削減貢献	削減実績 (推計) (2020年度)	削減見込量 (ポテンシャル) (2030年度)
1	植林事業	(CO <sub>2</sub> 蓄積量) 1.35 億t- CO <sub>2</sub>	(CO <sub>2</sub> 蓄積量) 1.23億t- CO <sub>2</sub>
2	紙の10%軽量化		520~650万t- CO <sub>2</sub>
3			

#### (削減貢献の概要、削減貢献量の算定根拠)

#### (植林事業:CO<sub>2</sub>吸収源の確保・育成)

Ⅲ. 主体間連携の強化 (4) 森林吸収源の育成・保全に関する取組みの項目で述べたとおり。

#### (紙の10%軽量化)

面積あたりの軽量化を進めることで、輸送時のCO<sub>2</sub>が削減できるなど、ライフサイクルでの温暖化対策に貢献する。

製品重量10%軽量化により貨物輸送時のエネルギーは10%削減となる。軽量化を世界中に適用した場合のCO<sub>2</sub>排出量削減を計算する時に、GDP比から計算すると日本は世界の約10%なので、日本国内での削減量52万 t- CO<sub>2</sub>を基準にすると520万 t- CO<sub>2</sub>の削減となる。また、紙板紙生産量比から同様に計算すると日本は世界の約8%なので、世界でのCO<sub>2</sub>排出量削減は650万 t- CO<sub>2</sub>となり、概ねこれらの数値範囲内での削減量となる。

### (2) 2020年度取組実績

#### (取組の具体的事例)

Ⅲ. 主体間連携の強化 (4) 森林吸収源の育成・保全に関する取組みの項目で述べたとおり。

#### (取組実績の考察)

Ⅲ. 主体間連携の強化 (4) 森林吸収源の育成・保全に関する取組みの項目で述べたとおり。

#### (取組実績の考察)

(3) フェーズ I 全体での取組実績

(取組の主な事例)

Ⅲ. 主体間連携の強化 (4) 森林吸収源の育成・保全に関する取組みの項目で述べたとおり。

(取組実績の考察)

Ⅲ. 主体間連携の強化 (4) 森林吸収源の育成・保全に関する取組みの項目で述べたとおり。

(4) 2021 年度以降の取組予定

(2030 年に向けた取組)

(2050 年カーボンニュートラルの実現・トランジションの推進に向けた取組)

(5) エネルギー効率の国際比較

(国際的な比較・分析の実施:2012 年度)

(指標)

BATを利用した場合の省エネ可能ポテンシャル

(内容)

(エネルギー効率の国際比較)

IEA (International Energy Agency : 国際エネルギー機関) レポートの、各国のBAT (Best Available Technology:最善利用可能技術) を導入した場合の省エネ可能ポテンシャルを図8に示した。

日本の0.3GJ/tの削減量は、化石エネルギー原単位で約3%の削減に相当し、原油換算で20万k l /年、CO<sub>2</sub>排出量では54万t/年の削減が可能であることを示しているが、これは日本の削減ポテンシャルは非常に少なく、省エネが進んでいることを示している。なお、省エネポテンシャルが最も大きいのはカナダ、ロシア、米国だが、これら3国は他の国に比べ、設備の老朽化が進んでいると云われている。

(出典)

IEAエネルギー技術展望「ETP2012」(Energy Technology Perspective ) 紙パルプ産業より

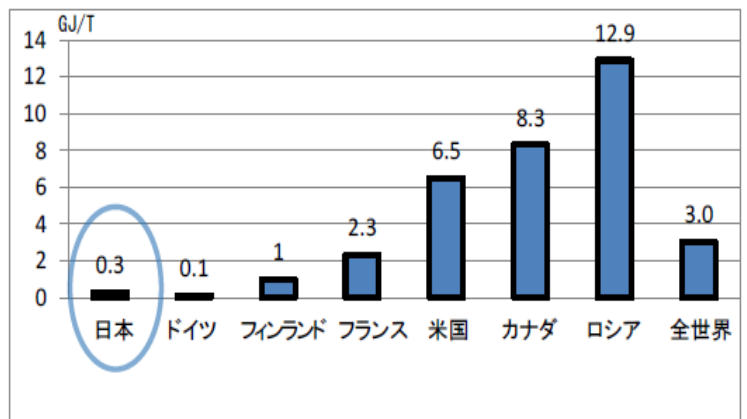


図 8 利用可能な最善技術(BAT)を利用した場合の省エネ可能ポテンシャルの国際比較

(2009 年 : 原単位当たり削減可能量)

出典 : IEAエネルギー技術展望「ETP2012」(Energy Technology Perspective ) 紙パルプ産業より



## V. 2050年カーボンニュートラルに向けた革新的技術(\*)の開発

\*トランジション技術を含む

(1) 革新的技術(原料、製造、製品・サービス等)の概要、導入時期、削減見込量及び算定根拠

	革新的技術	導入時期	削減見込量
1	セルロースナノファイバー	一部導入(商業化)開始	
2	バイオ燃料		
3			

(技術の概要・算定根拠)

(セルロースナノファイバー)

植物繊維のセルロースをナノレベルまで細かく解きほぐしたもので、強度は鋼鉄の5倍、熱による変形が少なく、またガスバリア性が高い。植物由来であることから生産・廃棄に関する環境負荷が小さく、次世代の新素材として自動車の軽量化などの用途で期待されている。一部、商業化されているが、さらなるコストの低減が課題である。

(バイオ燃料)

商用化可能なコスト競争力を持ったセルロース系バイオエタノールの大規模生産システムを目指した実証を行った。商業化に向け検討中。

(2) 革新的技術(原料、製造、製品・サービス等)の開発、国内外への導入のロードマップ

	革新的技術	2020	2025	2030	2050
1	セルロース ナノファイバー		CNF 関連 材料の市場創造 (革新的 製造技術 の開発)※ 1	CNF 関連 材料の市場創造 (革新的 製造技術 の開発)※ 1	CNF 関連 材料の市場 拡大
2	バイオ燃料		商用可能な大規模 生産システムを確 立 ※2		
3					

注記 ※1) 資料「製紙産業の将来展望と課題に関する調査報告書」(2014年3月21日)出典経済産業省

「高度バイオマス産業創造戦略」概要より(平成25年度製造基盤技術実態等調査(株)三菱化学テクニサーチ)

※2) 資料「平成30年度 資源・エネルギー関係概算要求の概要」(平成29年8月)経済産業省より

### (3) 2020年度の取組実績

#### (取組の具体的事例)

#### (セルロースナノファイバー)

##### ① 参加している国家プロジェクト

- ・ CNF安全性評価手法の開発 (NEDO：2017～2019年度)

天然由来の新たなナノ材料であるCNFの安全性を適切に評価・管理するため、CNFの生体への取り込みの把握に必要なレベルのCNFを検出・定量するなどの有害性試験手法の開発と、CNF粉体およびCNF応用製品の製造・使用・廃棄プロセスなどにおけるCNFの排出・曝露可能性に関する評価手法の開発を行った。確立された試験手法や評価手法は手順書として2020年3月に公開され、CNF製品の普及促進の後押しを行うことになる。

当連合会からは、王子ホールディングス(株)、日本製紙(株)、大王製紙(株)が参加した。

##### ② 業界レベルで実施しているプロジェクト

##### ③ 個社での実績

- ・ 日本製紙：大人用紙おむつの抗菌・消臭シートを実用化し、国内最大級の年間500トン生産設備を2017年4月に石巻工場内に稼働させ、別の事業所でも自動車や家電用途の樹脂強化剤や食品・化粧品の添加剤として生産すると共に、天然塗料の漆への配合の研究も進めている。
- ・ 王子ホールディングス：2016年秋に年間生産能力40トンの生産設備が稼働。カーケミカル用品向けの増粘剤としての販売や疎水化粉末・パネルディスプレイ用透明シートのサンプル供給の他に、樹脂との複合材開発に成功し、化粧品や自動車用窓への応用開発にも取り組んでいる。透明シートの微細パターンニングに成功し、高機能な電子回路への応用が期待される。年数百トン規模のスラリー連続生産プラントを最小エネルギーで製造する研究を進め、数年以内の実現を目指す。
- ・ 大王製紙：年生産能力100トンのパイロットプラントを設置。2017年4月にトイレ掃除シートを実用化した他、水分散液、樹脂やゴムの複合化に適した乾燥体、高強度で熱特性に優れる成形体の各種CNFを扱う。多孔質な人工骨補填材を開発し、コンクリート混和材としての実用化の研究開発を進める。繊維径を3～4ナノメートルまで微細化することに成功し、化粧品、塗料、インキやフィルム、ディスプレイなどの光学系材料の透明ニーズを取り込む。自動車向けCNF成形体を開発、EVレースカーに提供し、レースで実走。自動車でのCNFの利用範囲を外装全体と内装やドアミラーにも広げた。
- ・ 中越パルプ工業：竹由来のCNFを使用したスピーカーや卓球ラケットを実用化した。2017年6月に年間100トン規模の生産設備が稼働。国内最大の1000トン規模の供給を見据えた量産設備の建設を検討。家電、建材、自動車分野や道路舗装での採用に向けて取り組む。
- ・ 北越コーポレーション：2017年3月にガラス繊維の隙間をCNFで埋めたフィルター、超低密度多孔質体(エアロゲル：断熱材・吸着剤に応用)のサンプルを提供開始。化学処理によるゲル状のCNFや、製紙用パルプとの複合化した強化シートも開発。炭素繊維を配合し強度、軽さに優れた素材はプラスチック容器の代替素材として期待される。
- ・ レンゴー：セロファンの中間生成物から数ナノメートルサイズのCNFを開発し、インキ、塗料、化粧品、トイレタリー、フィルター等への用途探索を開始した。実証プラントを2021年に新設し、量産技術を開発する。自動車向け素材への参入を目指す。化粧品向けにも2022年に生産能力を4倍に増やす。

- ・丸住製紙：化学変性技術による透明度の高いCNF製造技術を開発した。2021年5月稼働を目指し、川之江工場内に年間生産能力50トンのパイロットプラントを設置した。
- ・愛媛製紙：みかん由来CNFの2年以内の量産技術確立を目指して事業化を推進している。

#### (バイオ燃料)

食料と競合しない木質バイオマスから効率よく安価にエタノールを生産する技術を開発するため、JXTGエネルギーと王子ホールディングスが、早生広葉樹から黒液で発生した蒸気で廃パルプからのセルロース系エタノールを製造する、木本バイオマスを原料とするパイロットプラント設計・建設とラボ試験を2015年度から行い、2016年度から運転試験を開始した。その結果、最適組合せを選定し、運転条件および装置組合せを最適化することによりパイロットプラントレベルでの技術確立を達成すると共に、低コストな運転条件を見出した。海外既存植林地内にあるパルプ工場に併設することにより、原料調達の効率化、設備の共有化による設備費の削減、既存流通インフラの活用を可能とし、コスト競争力を高める。

#### (取組実績の考察)

##### (4) フェーズ I 全体での取組進捗状況

##### (主な取組の進捗状況)

(3) 2020年度の実績で述べた通り。

##### (取組の進捗状況の考察)

(3) 2020年度の実績で述べた通り。

##### (5) 2021年度以降の取組予定

##### (2030年に向けた取組)

##### ① 参加している国家プロジェクト

前述のCNF安全性評価手法の開発(NEDO)は2019年度で終了した。

NEDOは新たに、2020年度～2024年度(予定)で「炭素循環社会に貢献するセルロースナノファイバー関連技術開発」に着手する。本事業では、「革新的CNF製造プロセス技術の開発」、「量産効果が期待されるCNF利用技術の開発」、「多様な製品用途に対応した有害性評価手法の開発と安全性評価」を行い、CNFを利用した製品の社会実装・市場拡大を早期に実現し、エネルギー転換・脱炭素化社会を目指す。

当連合会からは、「革新的CNF製造プロセス技術の開発」に日本製紙(株)と大王製紙(株)が、「量産効果が期待されるCNF利用技術の開発」に日本製紙(株)が参加している。

##### (2050年カーボンニュートラルの実現・トランジションの推進に向けた取組)

## VI. その他

### (1) CO<sub>2</sub>以外の温室効果ガス排出抑制への取組み

#### 【2020年度】

##### (CO<sub>2</sub>以外の温室効果ガス対策)

CO<sub>2</sub>以外の温室効果ガスは各社の紙以外の製品製造、燃料転換等による影響もあって、その原単位も各社でかなり差があることから、各社でそれぞれ実態に合った管理、削減対策に取り組んでいる。日本製紙連合会としてはまず化石燃料からのCO<sub>2</sub>削減が優先されるとの考え方で、化石燃料由来のCO<sub>2</sub>削減に的を絞って取り組んでいる。

#### 【フェーズ I 全体】

上記で述べた通り。

## VII. 国内の事業活動におけるフェーズⅠ、フェーズⅡの削減目標

### 【削減目標】

＜フェーズⅠ（2020年）＞（2014年4月策定、2014年12月見直し）

- ①2005年度実績を基準としてBAU比で化石エネルギー由来CO<sub>2</sub>排出量を139万t - CO<sub>2</sub>削減する。
- ②CO<sub>2</sub>の吸収源として国内外の植林地面積を1990年度比42.5万ha増の70万haとする。

＜フェーズⅡ（2030年）＞（2014年12月策定、2019年6月CO<sub>2</sub>排出量目標見直し、2020年12月植林地面積見直し）

- ①2005年度実績を基準としてBAU比で化石エネルギー由来CO<sub>2</sub>排出量を466万t - CO<sub>2</sub>削減する。
- ②CO<sub>2</sub>の吸収源として国内外の植林地面積を1990年度比37.5万ha増の65万haとする。

### 【目標の変更履歴】

＜フェーズⅠ（2020年）＞

- 2012年4月～2014年12月： 2020年度までに国内外の植林地面積を80万haとする。
- 2014年12月～： 2020年度までに国内外の植林地面積を70万haとする。

＜フェーズⅡ（2030年）＞

- 2019年6月～： 化石エネルギー由来CO<sub>2</sub>排出量削減目標を466万t - CO<sub>2</sub>とする。
- 2020年12月～： 国内外の植林地面積を1990年度比37.5万ha増の65万haとする。

### 【その他】

効果の大きい燃料転換を進め、林地残材をはじめとするバイオマス燃料の供給がより拡大されるならば、更に深掘りすることは可能。

### （1） 目標策定の背景

紙・板紙生産量は、「日本再生の基本戦略（2011年12月閣議決定）」に示された実質GDP年率1.8%増という成長戦略の値を一部品種に適用して試算し、それを前提として2020年度と2030年度の削減目標を策定した。しかし、リーマン・ショック以降の少子高齢化や紙以外のメディアとの競合など構造的な要因により生産量は減少傾向にあり、想定した生産量と実生産量の乖離が進んでいる一方、省エネ対策や燃料転換の推進により大幅な化石エネルギーの削減を実現した結果、2017年度のBAU比で化石エネルギー由来CO<sub>2</sub>排出量削減実績は2020年度および2030年度目標を上回った結果となったので、2019年6月に2030年度目標の見直しを行った。

### （2） 前提条件

#### 【対象とする事業領域】

工場でのパルプ、紙等の製造工程。

#### 【2030年の生産活動量の見通し及び設定根拠】

##### ＜生産活動量の見通し＞

2020年度の全国の紙・板紙生産量は、日本エネルギー経済研究所の試算を参考に2,813万トとした。この生産量に当連合会の調査参加会社生産量カバー率実績87.9%を乗じて、2020年度の見込み生産量を2,472万トとした。

2030年度についても当初2020年度と同様の手法で見込んだが、実際の生産量との乖離が大きくなったので、2019年6月に2015年度～2017年度の3年間における紙生産量の増減傾向と人口増減推計を基に新たに試算を

行った。

#### <設定根拠、資料の出所等>

- ・2020年度生産量：「日本再生の基本戦略（2011年12月閣議決定）」
- ・2030年度生産量：国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成29年推計）」

#### 【その他特記事項】

##### （3） 目標指標選択、目標水準設定の理由とその妥当性

#### 【目標指標の選択理由】

2012年度までの「環境に関する自主行動計画」では、目標指標は化石エネルギー原単位と化石エネルギー起源CO<sub>2</sub>排出原単位の二項目であった。これらは企業の省エネ努力がよくわかる反面、全体の量がつかみにくいとの評価であった。

2013年度から2020年度までの「低炭素社会実行計画」では、温暖化対策活動の努力目標や成果をより直接的に分かるようにしたいとの考え方から、目標指標を化石エネルギー起源CO<sub>2</sub>排出の削減量とした。

#### 【目標水準の設定の理由、2030年政府目標に貢献するに当たり自ら行いうる最大限の水準であることの説明】

##### <選択肢>

- 過去のトレンド等に関する定量評価(設備導入率の経年的推移等)
- 絶対量/原単位の推移等に関する見通しの説明
- 政策目標への準拠(例:省エネ法1%の水準、省エネベンチマークの水準)
- 国際的に最高水準であること
- BAUの設定方法の詳細説明
- その他

##### <2030年政府目標に貢献するに当たり最大限の水準であることの説明>

IEA報告「エネルギー技術展望2012」において、BATを導入した場合の日本の紙パルプ産業の省エネポテンシャルは原単位で0.3GJ/tと示されている。

これをCO<sub>2</sub>削減量に換算すると54万t-CO<sub>2</sub>/年に相当するが、目標水準である139万t-CO<sub>2</sub>/年はこの値を大幅に上回っており、国際的にも最高水準といえる。

#### 【BAUの定義】 ※BAU目標の場合

##### <BAUの算定方法>

##### <2020年度>

2020年度の見通し生産量2,472万トに、基準年度である2005年度のCO<sub>2</sub>排出原単位0.909 (t-CO<sub>2</sub>/t) を乗じた2,247万t-CO<sub>2</sub>が2020年度のBAUとなる。

##### <2030年度>

同様に2030年度の見通し生産量2,156万トに、基準年度である2005年度のCO<sub>2</sub>排出原単位0.909 (t-CO<sub>2</sub>/t) を乗じた1,960万t-CO<sub>2</sub>が2030年度のBAUとなる。

尚、基準年度である2005年度のCO<sub>2</sub>排出原単位は、調査協力会社が追加になるたびに基準年度の見直し時(2019年6月)の2005年度原単位である0.909とした。

#### <BAU 水準の妥当性>

紙・板紙生産量の見通しの背景は、(1) 目標策定の背景に記した通りである。2030年度については、(2) 前提条件にも記したが、2019年6月に目標の見直しを行った際に、紙・板紙生産量の見通しの見直しも行っている。

#### <BAU の算定に用いた資料等の出所>

- ・2020年度生産量：「日本再生の基本戦略（2011年12月閣議決定）」
- ・2030年度生産量：国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成29年推計）」