

2022 年度調査票（調査票本体）

日本製紙連合会

製紙業界のカーボンニュートラル行動計画フェーズⅡ目標

		計画の内容
1. 国内の企業活動における 2030 年の削減目標	目標	国内の生産設備から発生する2030年度のエネルギー起源 CO ₂ 排出量を2013年度比 38%削減する。
	設定根拠	対象とする事業領域： 工場での製品の製造工程からのCO₂排出量を対象とする。 将来見通し： 目標数値として、これまでの実績を基に会員企業の2030年度の国内の紙・板紙生産量及びエネルギー起源CO₂排出原単位を推計し、2030年度のエネルギー起源CO₂排出量を試算した。試算された削減率は政府目標を下回ったが、政府支援を前提とした大胆な燃料転換等による削減率の深堀を行い、チャレンジングな目標として上記目標を掲げた。 削減の柱は、 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化石エネルギーから再生可能エネルギーへの燃料転換 ③エネルギー関連革新的技術の積極的採用とする。 電力排出係数： 実績は各年度の実績排出係数(実排出)を使用。目標は2013年度に対する削減量であり、排出係数を考慮しない。 その他： 特になし。
2. 低炭素/脱炭素製品・サービス等による他部門での削減		概要・削減貢献量： ・バイオリファイナリー技術の展開 従来の石油由来の化学製品に替わり、木質資源由来の化学製品を製造するバイオリファイナリー技術を幅広く展開するためには、化学産業、繊維産業等の他業界との連携が不可欠である。具体的な取り組みとして、セルロースナノファイバーやバイオプラスチック、バイオ化学品等の木質資源由来でカーボンニュートラルな環境対応素材を利用した化学製品を拡大させることで、サプライチェーン全体でのCO₂削減に寄与する。
3. 海外での削減貢献		概要・削減貢献量： ・植林による CO₂ 吸収源の造成 森林資源による CO₂ の吸収蓄積量を増やすため、所有または管理する植林面積を拡大し、2030 年度の国内外の植林面積の目標を 65 万 ha とする。
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・導入		概要・削減貢献量： ・セルロースナノファイバーの社会実装の推進 ・化石由来のプラスチック包材に替わる紙素材の利用 ・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 1) セルロース 2) ヘミセルロース 3) リグニン ・製紙に関連した革新的技術（イノベーション）実用化への挑戦 ・バイオマスボイラーの CO₂ 排出に対する CCS の適用(ネガティブ・エミッション)
5. その他の取組・特記事項		・嫌気性排水処理設備の導入 ・国内外の燃料用木質バイオマスの安定確保 ・バイオマス燃料化技術開発と導入（ホワイトペレット、ブラックペレット）

◇ 昨年度フォローアップを踏まえた取組状況

【昨年度の事前質問、フォローアップワーキングでの委員からの指摘を踏まえた計画に関する調査票の記載見直し状況（実績を除く）】

□ 昨年度の事前質問、フォローアップワーキングでの指摘を踏まえ説明などを修正した
（修正箇所、修正に関する説明）

□ 昨年度の事前質問、フォローアップワーキングでの指摘について修正・対応などを検討している
（検討状況に関する説明）

- ・ 事前質問、フォローアップワーキングでの委員からの指摘による調査票の記載見直しの必要はなかったが、政府の削減目標を踏まえ 2030 年度目標の見直しを行い、新目標は「**国内の生産設備から発生する 2030 年度のエネルギー起源 CO₂ 排出量を 2013 年度比 38%削減する**」こととした。

◇ 2030 年以降の長期的な取組の検討状況

2020 年 1 月 20 に「製紙業界-地球温暖化対策長期ビジョン 2050」～カーボンニュートラル産業の構築実現～を策定した。

本ビジョンの概要は、以下の通り。

（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、CO₂ 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 CO₂ 排出量削減

2050 年までに生産活動で排出する CO₂ 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 CO₂ 排出量削減

Ⅲ. 植林による CO₂ 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。

（検討状況）

エネルギー委員会と技術委員会の合同会議を 2021 年度以降 5 回開催し、技術ロードマップの作成に取り組んでいる。主な検討項目は以下の通り。

①石炭ボイラーの燃料転換について

②黒液回収ボイラーについて

③水素・アンモニア及びメタネーション等の動向及び CCS、CCUS 等の革新的技術について

④製紙関連の革新的な省エネ技術について

製紙業における地球温暖化対策の取組

2022 年 9 月 20 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。

標準産業分類コード：14 パルプ・紙・紙加工品製造業

(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	31社※2	計画参加企業数	30社※3
市場規模	2,401万t/年	団体企業市場規模	2,119万t/年※2	参加企業市場規模	2,198万t/年※3
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」の「142 紙製造業」の会社数。

※2) 参加対象企業数は加盟31社－持株1社の全30社で、30社の生産規模が2,119万t/年。

※3) 参加対象企業の全30社が参加。他に調査協力企業9社があり、合計39社が調査に参加。

添付エクセルシートのデータはその39社分を取り纏めたもので、39社の生産規模が2,198万t/年。

(3) 計画参加企業・事業所

① カーボンニュートラル行動計画参加企業リスト

■ エクセルシート【別紙1】参照。

② 各企業の目標水準及び実績値

■ 未記載

(未記載の理由) 当製紙連合会では、個社の目標水準は把握しておりません。また個社の実績値に関しても公開いたしておりません。

(4) カバー率向上の取組

① カバー率の見通し

年度	自主行動計画 (2012年度) 実績	カーボンニュー トラル行動計画 フェーズⅠ策定 時 (2013年度)	カーボンニュー トラル行動計画 フェーズⅡ策定 時 (2022年度)	2021年度 実績	2030年度 見通し
企業数	90.6%	90.6%	100%	100%	100%
市場規模	98.5%	98.5%	100%	100%	100%
エネルギー 消費量					

(カバー率の見通しの設定根拠)

参加対象企業 30 社の内、全 30 社が既に参加済みでカバー率＝100%となった。来年度以降も 100%を継続するものと想定した。

② カバー率向上の具体的な取組

	取組内容	取組継続予定
2021年度	カバー率が 100%となったので、この状態を維持する。	有
2022年度以降	カバー率 100%を今後も維持する。	有

(取組内容の詳細)

昨年度当連合会に加入した 1 社は、本調査に関する情報不足のため昨年度は参加を見送ったが、今年度から本調査に参加し、その結果、カバー率は 100%となった。。

(5) データの出典、データ収集実績（アンケート回収率等）、業界間バウンダリー調整状況
【データの出典に関する情報】

指標	出典	集計方法
生産活動量	☐ 統計 ☐ 省エネ法 ☒ 会員企業アンケート ☐ その他（推計等）	
エネルギー消費量	☐ 統計 ☐ 省エネ法 ☒ 会員企業アンケート ☐ その他（推計等）	
CO ₂ 排出量	☐ 統計 ☐ 省エネ法・温対法 ☒ 会員企業アンケート ☐ その他（推計等）	

【アンケート実施時期】

2022 年 4 月～2022 年 7 月

【アンケート対象企業数】

39 社（製紙連合会の対象企業数 30 社と調査協力企業数 9 社を加えた 39 社。カバー率は、業界全体企業数の 15.8%（39 社/247 社）、当連合会参加企業数の 130%（39 社/30 社）。

【アンケート回収率】

【業界間バウンダリーの調整状況】

- ☐ 複数の業界団体に所属する会員企業はない
☒ 複数の業界団体に所属する会員企業が存在

☐ 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、CO₂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. 国内の企業活動における削減実績

(1) 実績の総括表

【総括表】（詳細はエクセルシート【別紙4】参照。）

	基準年度 (2013年度)	2020年度 実績	2021年度 見通し	2021年度 実績	2022年度 見通し	2030年度 目標
生産活動量 (万t)	2,394	2,064		2,198		
エネルギー 消費量 (原油換算万kl)	634	535		548		
内、電力購入量 (億kWh)	50.0	30.7		35.2		
CO ₂ 排出量 (万t-CO ₂)	1,883 ※1	1,564 ※2	※3	1,583 ※4	※5	1,167 ※6
エネルギー 原単位 (kl/t)	0.263	0.259		0.249		
CO ₂ 原単位 (t-CO ₂ /t)	0.782	0.758		0.720		

・2021 年度実績の 2013 年度比削減率＝15.7%

【電力排出係数】

	※ 1	※ 2	※ 3	※ 4	※ 5	※ 6
排出係数[kg-CO ₂ /kWh]	5.67	4.39		4.34		
基礎/調整後/その他	基礎排出	基礎排出		基礎排出		
年度	2013	2020		2021		
発電端/受電端	受電端	受電端		受電端		

【2030 年度実績評価に用いる予定の排出係数に関する情報】

排出係数	理由/説明
電力	■ 基礎排出係数（受電端） □ 調整後排出係数（発電端/受電端） 業界団体独自の排出係数 □ 計画参加企業の温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度における非化石価値証書の利用状況等を踏まえ、基礎・調整後排出係数とは異なる係数を用いた。（排出係数値：〇〇kWh/kg-CO₂ 発電端/受電端） □ 過年度の実績値（〇〇年度 排出係数値：〇〇kWh/kg-CO₂ 発電端/受電端） □ その他（排出係数値：〇〇kWh/kg-CO₂ 発電端/受電端） <業界団体独自の排出係数を設定した理由>
その他燃料	■ 総合エネルギー統計（2020年度版、2030年度版） □ 温暖化対策法 □ 特定の値に固定 □ 過年度の実績値（〇〇年度：総合エネルギー統計） □ その他 <上記係数を設定した理由> 従来から使用しているため。

2021 年度における実績概要

【目標に対する実績】

<2030 年目標>

目標指標	基準年度	目標水準	2030年度目標値
CO ₂ 排出量削減率	2013年度	▲38%	1,167万t- CO ₂

目標指標の実績値			進捗状況		
基準年度実績	2020年度実績	2021年度実績	基準年度比	2020年度比	進捗率*
1,883万t- CO ₂	1,564万t- CO ₂	1,583万t- CO ₂	▲300万t- CO ₂	+19万t- CO ₂	41.9%

* 進捗率の計算式は以下のとおり。

進捗率【基準年度目標】＝（基準年度の実績水準－当年度の実績水準）

／（基準年度の実績水準－2030 年度の目標水準）×100（％）

【調整後排出係数を用いた CO₂ 排出量実績】

	2021年度実績	基準年度比	2013年度比	2020年度比
CO ₂ 排出量	1,584万t- CO ₂	▲15.9%	同左	+1.2%

（2）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	2021年度 31% 2030年度 35%	設備導入に対する国の支援が重要。
	2021年度 ○○% 2030年度 ○○%	

(3) 生産活動量、エネルギー消費量・原単位、CO₂排出量・原単位の実績

【生産活動量】

<2021 年度実績値>

生産量 2,198 万 t(基準年度比 91.8%、2020 年度比 106.5%)

<実績のトレンド>

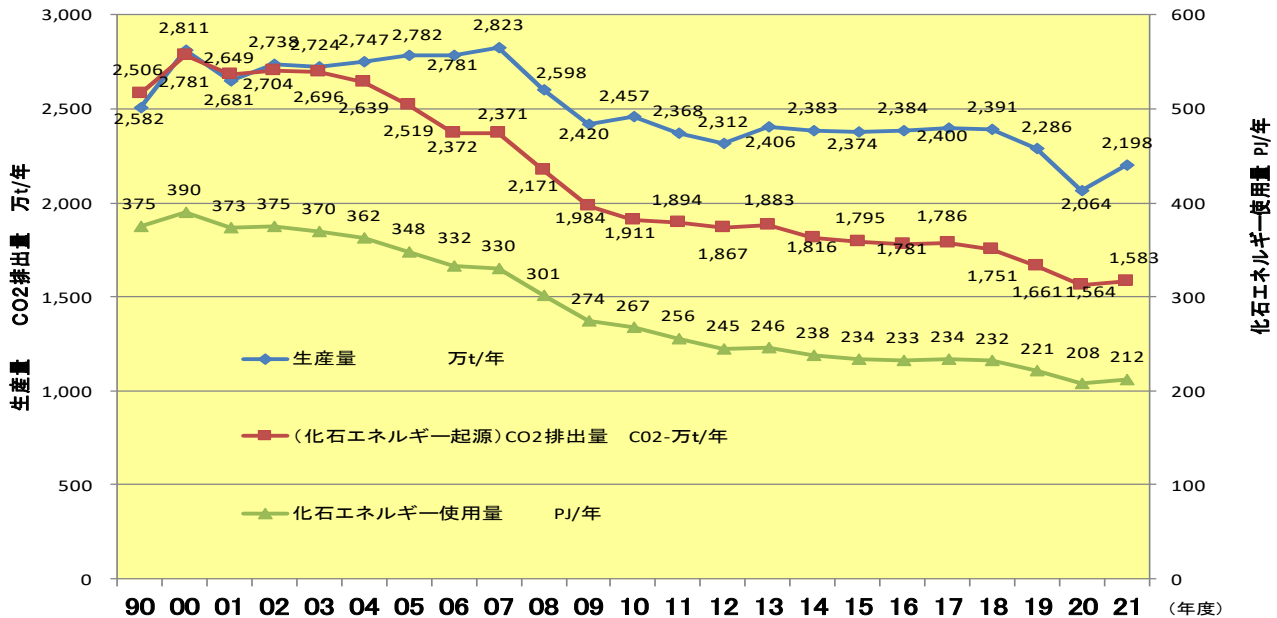


図1 生産量とCO₂排出量および化石エネルギー使用量の推移

(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り、2020年度もコロナ禍の影響もあり前年度実績に比べ223万t(9.8%)の大幅な減少となったが、2021年度はコロナ禍からの回復により135万t(6.5%)の増加となった。

【エネルギー消費量、エネルギー原単位】

<2021 年度の実績値>

エネルギー消費量 212.4PJ (基準年度比 86.5%、2020 年度比 102.3%)

エネルギー原単位 9.66GJ/t (基準年度比 94.6%、2020 年度比 96.1%)

<実績のトレンド>

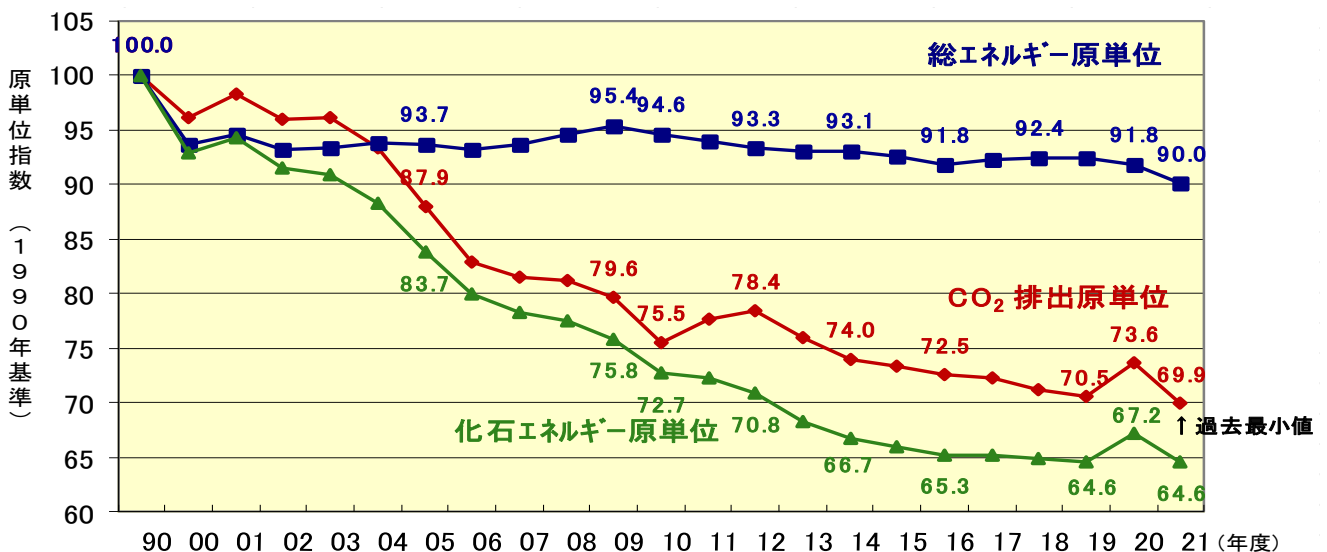


図2 総エネルギー、化石エネルギー、CO₂ 排出原単位指数の推移 (1990 年度基準)

(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)

2021 年度の化石エネルギー消費量は、図 1 から 212.4PJ となり、2020 年度の 207.5PJ の 102.3% となった。これは生産量の増加に伴い、購入電力量が 2020 年度の 3,067GWh から 2021 年度は 3,522GWh へ 15%増加したことが大きな要因である。

エネルギーの構成比率について 2013 年度および 2021 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 48.0%から 47.0%ポイントへ 1.0 ポイント、再生可能エネルギーは 42.3%から 41.0%へ 1.3 ポイント微減する一方、廃棄物エネルギーが 9.6%から 11.9%へ 2.3 ポイント増加している。化石エネルギーの中では、購入電力他が 10.5%から 8.7%へ 1.8 ポイント減少している。

2013 年度 (総エネルギー=511PJ)

2021 年度 (総エネルギー=452PJ)

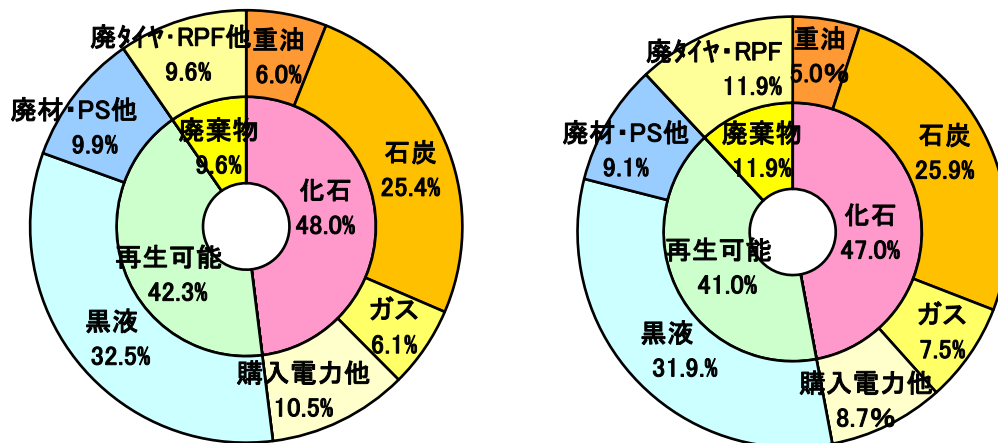


図 3 エネルギー構成比率比較 (2013 年度、2021 年度比較)

<他制度との比較>

(省エネ法に基づくエネルギー原単位年平均▲1%以上の改善との比較)

2021 年度は前年度に比べ年平均▲5.0%で▲1%以上を達成出来た。直近 10 年間の実績では、年平均▲1%以上を達成できなかったのは 5 年間であり、10 カ年平均でも▲1.0%となっている。昨年度までの 10 カ年平均は▲0.8%であったので、2021 年度の改善分の影響が大きい。今後も、年平均▲1%以上の改善を目指す。

(省エネ法ベンチマーク指標に基づく目指すべき水準との比較)

■ ベンチマーク制度の対象業種である

<ベンチマーク指標の状況>

・洋紙製造業

ベンチマーク制度の目指すべき水準：6,626MJ/t 以下

2020 年度実績：達成事業者数/報告者数=1/14(7.1%)

・板紙製造業

ベンチマーク制度の目指すべき水準：4,944MJ/t 以下

2020 年度実績：達成事業者数/報告者数=6/32(18.8%)

<今年度の実績とその考察>

・洋紙製造業

2020 年度の達成事業者数は 2019 年度より 1 社減少し、達成率も 2019 年度の 12.5%から 7.1%に低下した。達成事業者は、中越パルプ工業(株)のみとなった。

平均については 14,095MJ/tで、2019 年度の 13,835MJ/tから 1.9%悪化している。

・板紙製造業

2020 年度の達成事業者数は 2019 年度より 1 社減少し、達成率も 2019 年度の 20.6%から 18.8%に低下した。達成事業者は、いわき大王製紙(株)、(株)エコペーパーJP、(株)岡山製紙、大豊製紙(株)、新東海製紙(株)、富山製紙(株)の 6 社となった。

平均については 8,157MJ/tで、2019 年度の 8,719J/tから 6.4%良化している。

□ ベンチマーク制度の対象業種ではない

【CO₂排出量、CO₂原単位】

<2021 年度の実績値>

CO₂排出量：1,583 万 t-CO₂ （基準年度比 84.1%、2020 年度比 101.2%）

CO₂原単位：0.720 t-CO₂/t （基準年度比 91.7%、2020 年度比 95.0%）

(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 CO₂ 排出量を、図 2 に CO₂ 排出原単位指数(1990 年度基準=100)の推移を示した。CO₂ 排出量については、2021 年度は 1,583 万 t-CO₂ で前年 2020 年度の 1,564 万 t-CO₂ よりも 18.5 万 t-CO₂ 増加した。CO₂ 排出原単位は、2013 年度以降は良化傾向にあり、1990 年を 100 とした場合、2020 年度はコロナの影響で前年度より 3.1 ポイント悪化したものの、2021 年度は前年度より 3.7 ポイント改善し過去最小値となった。

基準年度（2013 年度）以降の削減量の推移を図 4 に示す。

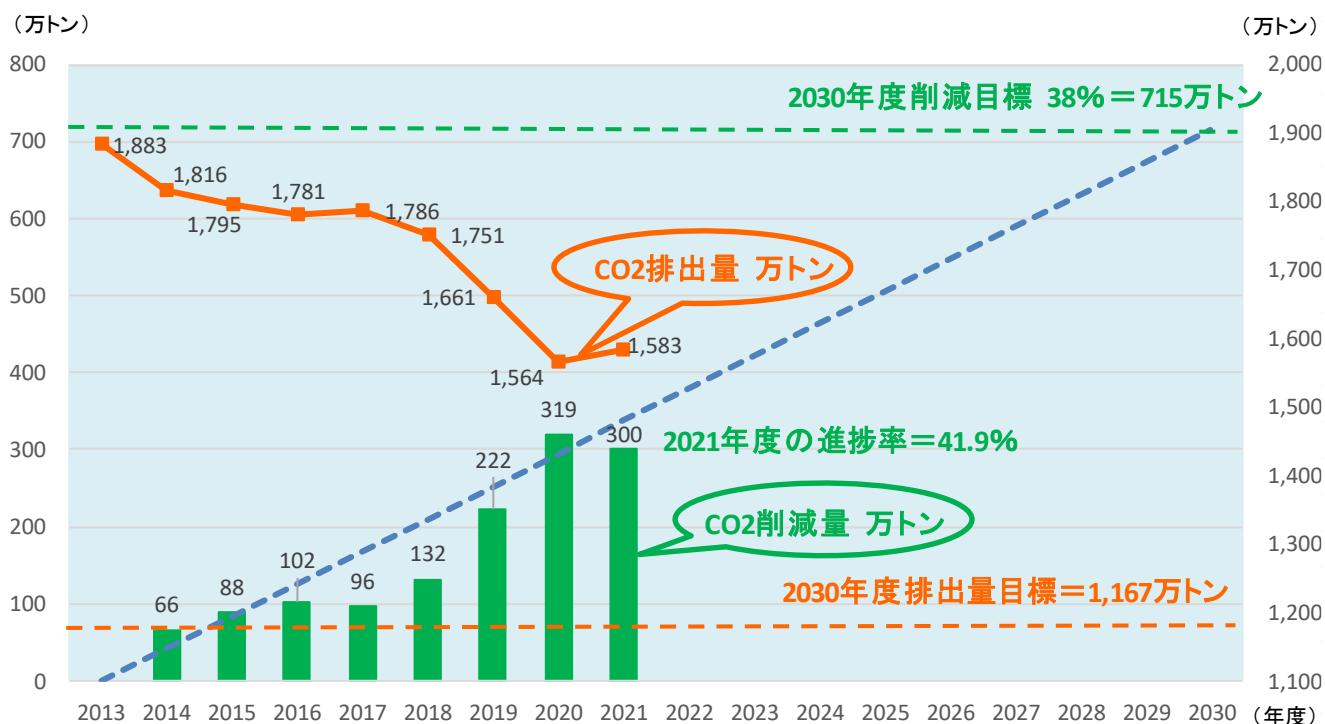


図 4 CO₂削減量推移(2013 年度以降)

2013 年度に対する削減量は、2021 年度は 300 万 t-CO₂となり、2020 年度の 319 万 t-CO₂から減少し、2030 年度に対する進捗率は 41.9%となった。

【要因分析】（詳細はエクセルシート【別紙5】参照）

（CO₂排出量）

	基準年度→2021 年度変化分		2020 年度→2021 年度変化分	
	（万 t-CO ₂ ）	（%）	（万 t-CO ₂ ）	（%）
事業者省エネ努力分	-95.446	-5.1	-62.970	-4.0
燃料転換の変化	51.517	2.7	-32.815	-2.1
購入電力の変化	-99.859	-5.3	14.895	1.0
生産活動量の変化	-156.196	-8.3	99.428	6.4

（エネルギー消費量）

	基準年度→2021 年度変化分		2020 年度→2021 年度変化分	
	（万 k l）	（%）	（万 k l）	（%）
事業者省エネ努力分	-31.105	-4.9	-22.363	-4.2
生産活動量の変化	-54.786	-8.6	34.911	6.5

（要因分析の説明）

2021 年度は生産活動量（生産量）が 2,198 万tで、2019 年度に比べ 135 万 t(6.5%)増加した。

CO₂排出量は、2020 年度に比べ 1.2%増加した。生産活動量による増加が 6.4%と最も大きく、購入電力に伴う CO₂排出量も 1.%の増加となった。生産量の増加による原単位の良化に伴い省エネ努力分が-4.0%となった。エネルギー消費量は、2020 年度に比べ 2.3%増加した。生産活動量によるものが 6.5%と大きく、省エネ努力の効果が-4.2%となっている。

基準年度(2013 年度)と比べると、生産活動量が減少したことの他に、各社の省エネ努力分による効果が大きく、CO₂排出量とエネルギー消費量の両方で大幅に減少している。

(4) 実施した対策、投資額と削減効果の考察

【総括表】(詳細はエクセルシート【別紙6】参照。)

年度	対策	投資額	年度当たりの エネルギー削減量 CO ₂ 削減量	設備等の使用期間 (見込み)
2021 年度	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、コンプレッサー更新、工程見直し、スチームトラップ更新	22.2 億円	0.7 PJ/年 4.5 万 t-CO ₂ /年	
	キルン燃料転換(C 重油から LNG、都市ガス、再生油へ)	2.6 億円	0.6 PJ/年 4.1 万 t-CO ₂ /年	
2022 年度 以降	ガスエンジン発電設備設置、マシン赤外線乾燥装置更新、抽気復水タービンの導入、マシンシュールスの導入、ポンプインバーター化、変圧器・空調機・コンプレッサー更新、LED 照明採用、老朽化設備更新、焼却炉更新、工程見直し、スチームトラップの診断・更新、配管保温取り付け、他	208.0 億円	2.0 PJ/年 12.0 万 t-CO ₂ /年	
	太陽光発電設備設置、廃棄物発電設備設置、バイオマスボイラー設置、キルンの燃料転換(C 重油から LNG へ)、石炭ボイラーにバイオマス混焼、ガスエンジン発電機設置、他	246.6 億円	3.5 PJ/年 22.5 万 t-CO ₂ /年	

【2021 年度の取組実績】

(設備投資動向、省エネ対策や地球温暖化対策に関連しうる投資の動向)

2021 年度は、3 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。2022 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。

(取組の具体的事例)

上記【総括表】に示した通り。

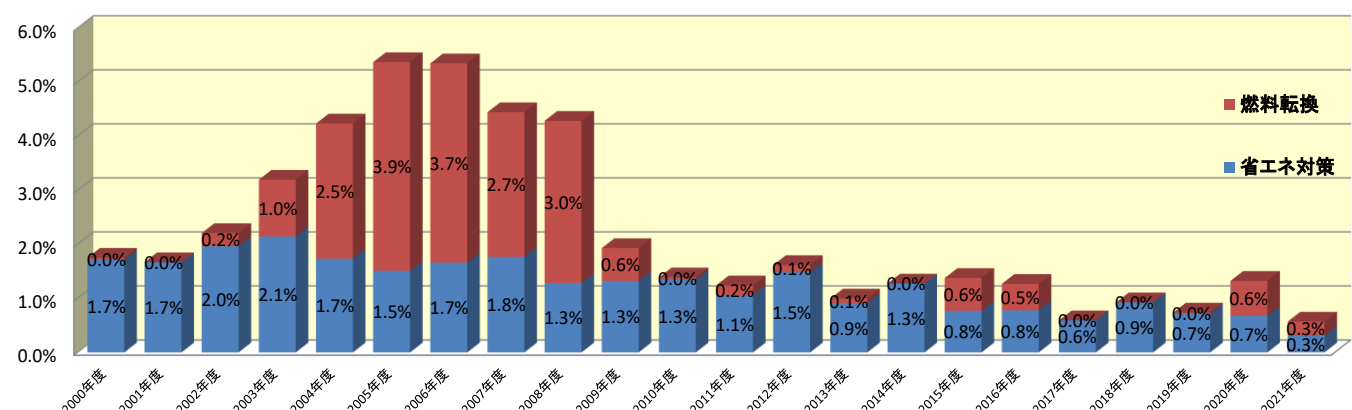
(取組実績の考察)

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。

表 1 省エネの部門別投資と効果の推移

	(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)	2021年度 (26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	219
	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	175
	省エネ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	1,254
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	676
	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	147
	省エネ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	4,598
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	549
	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	172
	省エネ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	3,187
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	571
	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	144
	省エネ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	3,959
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	2,215
	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	658
	省エネ③ (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	3,365
化石エネルギー使用量④ (PJ/年)		389.6	372.5	374.1	369.4	361.6	347.6	331.6	329.7	300.4	273.7	266.3	255.0	244.4	244.9	237.1	233.5	232.7	234.1	232.0	221.1	207.5	212.4
注1) 省エネ削減比率 ③/④ %		1.7%	1.7%	2.0%	2.1%	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%	0.3%

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



投資額推移(単位: 億円)		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	3	2,075
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	22	2,374
合計	231	169	148	181	433	261	441	601	520	219	72	86	52	63	130	186	145	50	182	100	155	25	4,449

図 5 化石エネルギー量削減率の推移

【2022 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、2022 年度から 2024 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 208 億円、燃料転換投資は 247 億円の投資案件が計画されており、CO₂ 削減量も省エネルギー投資で 12 万 t/年、燃料転換投資で 22.5 万 t/年が期待される。

表 2 今後の省エネ投資(2022-2024 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 ₂ 削減量 千t-CO ₂ /年
会社	事業所							
27	63	汎用	25	59	261	4,674	1,081	69
		大型	8	8	14	16,127	950	51
		総計	27	63	275	20,801	2,032	120

表 3 今後の燃料転換投資(2022-2024 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 ₂ 削減量 千t-CO ₂ /年
会社	事業所							
8	9	汎用	5	6	8	611	246	32
		大型	4	4	4	24,055	3,311	193
		総計	8	9	12	24,666	3,557	225

【IoT 等を活用したエネルギー管理の見える化の取組】

- ・工場の既存生産ラインのうち、一部設備の軸受部にネットワーク機能を有するセンサーを設置し、軸受けの劣化傾向(変位・加速度)をオンラインで可視化することで突発故障を防ぐ取組を行っている。
- ・生産現場にて、電力の見える化モニターを設置し、電力使用量の把握、監視により、省エネルギー取り組みを推進している。
- ・従来から DCS を使用し蒸気量、電力量の監視、データー蓄積を行っている。これらのデーターから、電力線の各系統の電力量と蒸気消費量、発電量、受電量を、リールでの製品巻取り単位で集計し、製造銘柄での電力の消費、電力原単位、蒸気原単位のグラフ化の構築が 2021 年度末に完了した。2022 年より活用し、削減を進める。
- ・アズビル社製 Savic-netFX2 システム導入。火力発電設備の運用において複数台のタービン発電機を監視し、工場全体の発電効率が最適となる制御システムを導入している。
- ・正門を入れて正面の外壁と事務所(サポートセンター)にモニターを設置して、工場使用電力、購入電力、自家発電電力を表示して、工場関係者が誰でも電力の状態を目視確認できる様にしている。工場の電力使用状況の監視と購入電力のデマンドオーバーの監視などをし易くすると共に、電力の見える化をすることで、従業員のエネルギー使用における意識の向上を図っている。
- ・直営工場及び一部関連会社工場を対象に、全社デマンド・エネルギー監視システムを導入し、エネルギーマネジメントに役立てている。

【他事業者と連携したエネルギー削減の取組】

- ・既設ボイラー余力で高圧蒸気を増産し、既設タービンで発電した後、隣接する化学工場に低圧蒸気として供給している。その化学工場では、需給分のボイラー負荷を下げる事で 2 事業所全体として省エネを図っている。
- ・新設の廃棄物ボイラーで発電した電気を、隣接の関連会社工場に送電することで購入電力の削減を計画している。
- ・化学工場へ高圧蒸気を供給することにより、その化学工場の予備の重油ボイラーを停止し、総合効率をアップすることによる省エネルギーを実施している。(省エネ法での認定は未)。
- ・市内の家庭ごみを工場で受入れて固形燃料化し、場内のボイラーで焼却処理することで、化石エネルギーの削減に取り組んでいる。
- ・ESCO 契約は行っていないが、エネルギー供給サービス業者がエネルギー供給サービスとして自社敷地にコジェネレーション設備を設置して電気と蒸気を購入している。
- ・ESCO 事業を実施、ガスエンジンコージェネレーション設備の導入によってエネルギー消費量の削減に取り組んだ。(2004 年～2018 年)
- ・ESCO 方式を採用した他事業者との共同省エネルギー事業を実施、ガスエンジンコージェネレーション設備の導入によってエネルギー消費量の削減に取り組んでいる。(2006 年～)

【業界内の好取組事例、ベストプラクティス事例、共有や水平展開の取組】

- ・紙パルプ技術協会主催で毎年 2 月に開催されている「省エネルギーセミナー」(2 日間、発表件数は 15 件前後)で、紙パルプ各社の省エネ事例や機械・薬品メーカー等の新技術・新製品の紹介があり、これらをセミナーに参加した各社のエネルギー担当者が持ち帰り、各事業所で水平展開の検討を行っている。

(5) 想定した水準（見通し）と実績との比較・分析結果及び自己評価
【目標指標に関する想定比の算出】

＊ 想定比の計算式は以下のとおり。

$$\begin{aligned} \text{想定比【基準年度目標】} &= (\text{基準年度の実績水準} - \text{当年度の実績水準}) \\ &\quad \div (\text{基準年度の実績水準} - \text{当年度の想定した水準}) \times 100 (\%) \\ \text{想定比【BAU 目標】} &= (\text{当年度の削減実績}) \div (\text{当該年度に想定した BAU 比削減量}) \times 100 (\%) \end{aligned}$$

想定比＝（計算式）

＝〇〇％

【自己評価・分析】

<自己評価及び要因の説明>

- ☐ 想定した水準を上回った（想定比＝110%以上）
☐ 概ね想定した水準どおり（想定比＝90%～110%）
☐ 想定した水準を下回った（想定比＝90%未満）
☒ 見通しを設定していないため判断できない（想定比＝－）

（自己評価及び要因の説明、見通しを設定しない場合はその理由）
 個社での見通し設定はなく、連合会全体としての見通し設定も困難なため。

（自己評価を踏まえた次年度における改善事項）

(6) 次年度の見通し

【2022 年度の見通し】

	生産活動量	エネルギー 消費量	エネルギー 原単位	CO ₂ 排出量	CO ₂ 原単位
2021 年度 実績					
2022 年度 見通し					

（見通しの根拠・前提）

2022 年度の目標見通しは設定していない。

(7) 2030 年度目標達成の蓋然性

【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。

$$\begin{aligned} \text{達成率【基準年度目標】} &= (\text{基準年度の実績水準} - \text{当年度の実績水準}) \\ &\quad \div (\text{基準年度の実績水準} - 2030 \text{ 年度の目標水準}) \times 100 (\%) \\ \text{達成率【BAU 目標】} &= (\text{当年度の BAU} - \text{当年度の実績水準}) \div (2030 \text{ 年度の目標水準}) \times 100 (\%) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{達成率} &= (1882.8 - 1582.8) / (1882.8 - 1166) \times 100 (\%) = 300 / 716.8 \\ &= 41.9\% \end{aligned}$$

【自己評価・分析】

<自己評価とその説明>

- ☐ 目標達成

(目標水準を上回った要因)
(達成率が2021年度目標を大幅に上回った場合、目標水準の妥当性に対する分析)

■ 目標未達

(目標未達の要因)

2030年までは残り9年間あるので、目標達成の途上にある。2030年度達成に向けて引き続き努力を継続する。

(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】

- エクセルシート【別紙7】参照。

【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】

CO₂実績排出量の算定にクレジットは反映していないが、個社レベルではクレジットの取得・活用をおこなっている。その事例を創出の事例と共に以下に示す。

◎取得クレジット

取得クレジットの種別	J-クレジット
プロジェクトの概要	コージェネレーションによる発電
クレジットの活用実績	6,500トンオフセット

取得クレジットの種別	J-クレジット
プロジェクトの概要	住宅における太陽光発電設備導入
クレジットの活用実績	9,865トンオフセット

◎創出クレジット

創出クレジットの種別	J-クレジット
プロジェクトの概要	木質バイオマスボイラーの設置(78,479トン)

◎非化石証書

非化石証書の種別	FIT非化石証書(再エネ指定)
非化石証書の量	18,264トン

Ⅲ. 低炭素製品・サービス等による他部門での貢献

(1) 低炭素製品・サービス等の概要、削減見込量及び算定根拠

	低炭素製品・サービス等	削減実績 (2021年度)	削減見込量 (2030年度)
1	段ボールシートの軽量化	15.8万t- CO ₂	33.5 万 t-CO ₂
2			
3			

(当該製品・サービス等の機能・内容等、削減貢献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範囲)

1. 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 CO₂ 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、2013 年度＝616.4g/m²、2021 年度＝602.9g/m²であったので、2013 年度を基準年とした場合、2021 年度の削減実績は 15.8 万t- CO₂となる。また、2030 年度の平均原紙使用量＝587.7g/m²、削減量は、33.5 万t- CO₂と見込まれる。

(2) 2021 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、その普及が進んでいる。

(3) 2022 年度以降の取組予定

上記の段ボール原紙の薄物・軽量化を継続実施する。

IV. 海外での削減貢献

(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 (2021年度)	削減見込量 (2030年度)
1			
2			
3			

(削減貢献の概要、削減貢献量の算定根拠)

・植林事業

森林資源によるCO₂の吸収蓄積量を増やすため、所有または管理する植林面積を拡大し、2030年度の国内外の植林面積の目標を65万haとする。

このうち、2030年度における海外植林地の森林蓄積(ストック)をCO₂に換算すると1億2,500万t-CO₂と見込まれる。

植林面積は、図6に示すように、2021年度末で国内・海外合わせ51.0万haで、2020年度実績に対して7,000haの減少であり10年連続の減少となった。

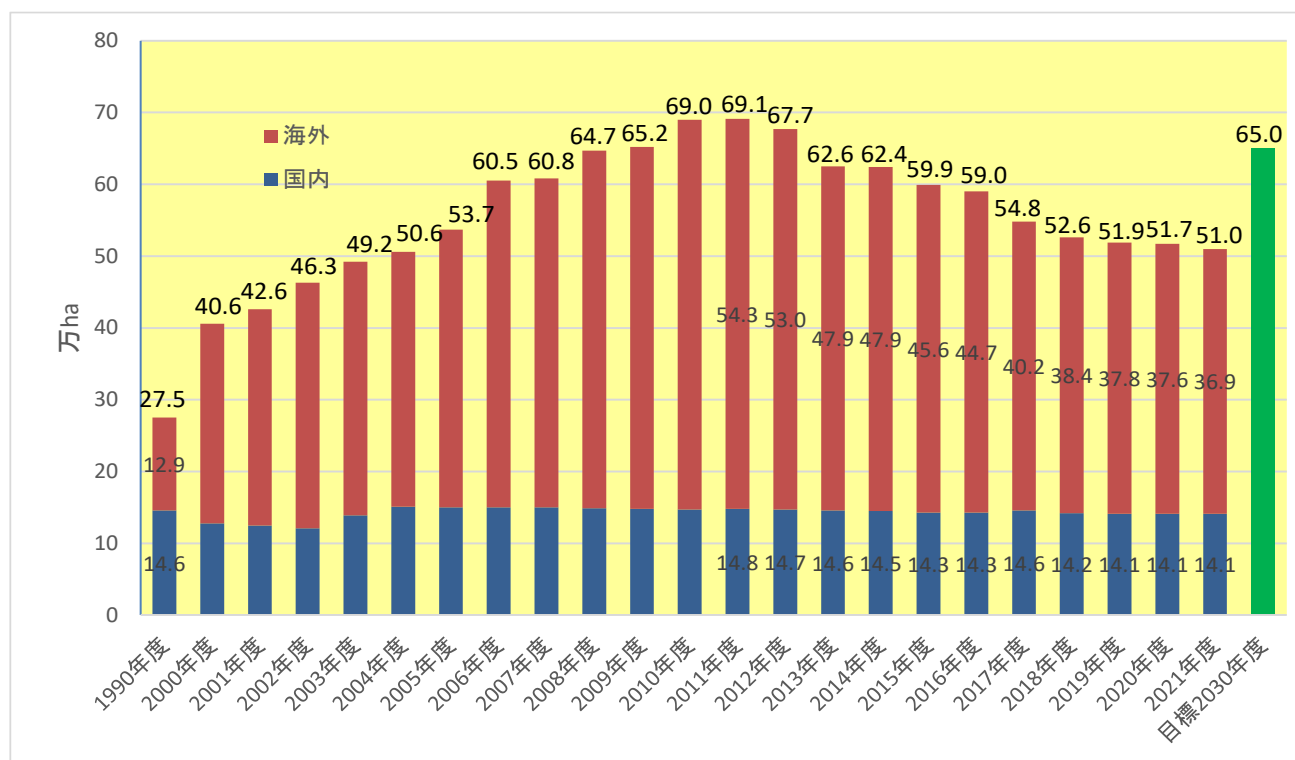


図6 植林面積の推移

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海外植林事業の見直し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、インドネシア、チリ、オーストラリア、ベトナム、中国、南アフリカの8ヶ国で22プロジェクトが実施されている。

実施面積 368,800ha (2021年末現在)

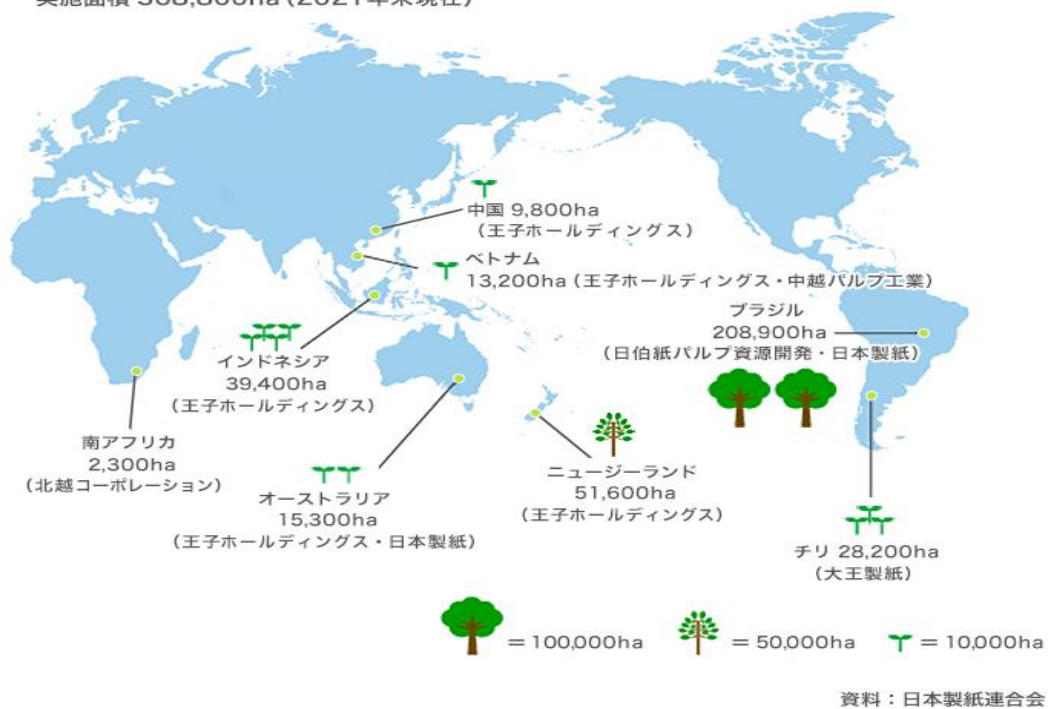


図 7 海外植林の状況

(2) 2021 年度の実績
(取組の具体的事例)

(取組実績の考察)

(3) 2022 年度以降の取組予定

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・導入

(1) 革新的技術・サービスの概要、導入時期、削減見込量及び算定根拠

	革新的技術・サービス	導入時期	削減見込量
1	セルロースナノファイバー	一部導入開始済み	
2	木質由来のバイオプラスチック ・ポリ乳酸やポリエチレンの製造 実証		
3	バイオマスボイラーの CO ₂ 排出に 対するCCSの適用(ネガティブ・エミ ッション)		

(技術・サービスの概要・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。

(2) 革新的技術・サービスの開発・導入のロードマップ

	技術・サービス	2025	2030	2040	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
2	木質由来のバイオプラスチック				
3	バイオマスボイラーの CO ₂ 排出 に対する CCS の適用				

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)三菱化学テクノリサーチ)

(3) 2021 年度の実績

(取組の具体的事例、技術成果の達成具合、他産業への波及効果、CO₂ 削減効果)

① 参加している国家プロジェクト

- 革新的 CNF 製造プロセス技術の開発 ①-3 CNF 強化樹脂 (PA6、PP) の低コスト製造プロセス技術の開発 (NEDO)

CNF 強化樹脂 PA6 と CNF 強化樹脂 PP の低コスト製造プロセス技術の開発に向けた研究を実施した。当連合会からは、日本製紙(株)が参加した。

- 革新的 CNF 製造プロセス技術の開発 ①-5 革新的 CNF 複合樹脂ペレットの製造プロセスの開発 (NEDO)

CNF 複合樹脂ペレットの一貫製造プロセスを開発について原料から CNF 複合樹脂ペレットまでを一貫生産する技術開発のため、当連合会の大王製紙にて抄紙設備等の実生産設備を用いた変性原紙の試作を進めた。

- 量産効果が期待される CNF 利用技術の開発 ② (1) -5 CNF 配合エラストマーの製造プロセス低コスト化による製品実装技術開発 (NEDO)

エラストマー向けに最適な繊維形状の CNF を開発し、CNF 配合エラストマーの材料強度とコストを両立する技術確立を目指す。当連合会からは、日本製紙（株）が参加した。

② 個社で実施しているプロジェクト

- ・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。東北大学との蓄電体の開発での共同研究を拡大し、パートナーの拡大を目指す。この一環として、2021 年 12 月に CNF 蓄電効果による LED の点灯検証に成功。
- ・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 の利用範囲をバンパーとボンネットが一体化した部品と内装やドアミラーにも広げた。2022 年 3 月に年生産能力 100 トンのセルロースナノファイバー複合樹脂のパイロット設備の稼働を開始。
- ・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、養鶏場での畜産資材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。2019 年 12 月からサンプル供給を開始し、2021 年 7 月に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が稼働した。
- ・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。

2022 年度以降の取組予定

（技術成果の見込み、他産業への波及効果・CO2 削減効果の見込み）

① 参加している国家プロジェクト

- ・革新的 CNF 製造プロセス技術の開発 ①-3 CNF 強化樹脂（PA6、PP）の低コスト製造プロセス技術の開発（NEDO）

CNF 強化樹脂 PA6 と CNF 強化樹脂 PP の低コスト製造プロセス技術の開発に向けた研究を実施する。解繊促進混練工程のスケールアップ技術の研究では、これまで検討してきたパルプの選定や前処理方法をスケールアップして実施し、物性を維持しつつ、生産性の向上を目指す。当連合会からは、日本製紙（株）が参加する。

- ・革新的 CNF 製造プロセス技術の開発 ①-5 革新的 CNF 複合樹脂ペレットの製造プロセスの開発（NEDO）

CNF 複合樹脂ペレットの一貫製造プロセスを開発について原料から CNF 複合樹脂ペレットまで

を一貫生産する技術開発のため、当連合会の大王製紙にて抄紙設備等の実生産設備を用いた変性原紙の試作を進める。2021 年度に設置、稼働させた芝浦機械と共同で開発した二軸押出機をはじめとするパイロットプラントの各設備を最適化し、スケールアップ、量産化検討を進める。

- ・量産効果が期待される CNF 利用技術の開発 ② (1) -5 CNF 配合エラストマーの製造プロセス低コスト化による製品実装技術開発 (NEDO)

エラストマー向けに最適な繊維形状の CNF を開発し、CNF 配合エラストマーの材料強度とコストを両立する技術確立を目指す。2022 年度は、開発した CNF 配合エラストマー材料のスケールアップ検証を行いエラストマー製品試作品での強度を始めとする信頼評価を実施し、製品実装化への検証と課題あれば改善対応を進める。また、開発 CNF 量産時の材料評価方法を構築し、製造プロセスでのオンラインモニタリングが可能な分析手法を検討する。当連合会からは、日本製紙（株）が参加する。

② 業界レベルで実施しているプロジェクト

③ 個社で実施しているプロジェクト

(4) 革新的技術・サービスの開発に伴うボトルネック（技術課題、資金、制度など） （セルロースナノファイバー）

- ・元来親水性の CNF は水系用途への展開には向く一方で、樹脂や極性溶剤などへの配合は均一な分散が課題である。
- ・現状、数千円/kg 程度のコストを、2030 年に向け 300～500 円/kg 程度まで低減する必要がある。

(5) 想定する業界の将来像の方向性（革新的技術・サービスの商用化の目途・規模感を含む）

- * 公開できない場合は、その旨注釈ください。

(2030 年)

(2030 年以降)

VI. 情報発信、その他

(1) 情報発信（国内）

① 業界団体における取組

取組	発表対象：該当するものに「○」	
	業界内限定	一般公開
日本製紙連合会の「カーボンニュートラル行動計画フォローアップ調査」の内容をホームページで公開（毎年）		○
紙パルプ技術協会主催の省エネルギーセミナーでの「カーボンニュートラル行動計画フォローアップ調査および地球温暖化対策関連情報」の講演（毎年）		○
日本エネルギー学会機関紙「えねるみくす」9月号に、エネルギー需給に関する業界の動向として「紙・パルプ」を寄稿（毎年）		○
日本製紙連合会の「紙パルプ産業のエネルギー事情」をホームページで公開（毎年）	○	○

<具体的な取組事例の紹介>

- 1) 「カーボンニュートラル行動計画フォローアップ調査報告書」のホームページでの公開（毎年）
- 2) 「紙パルプ産業のエネルギー事情」のホームページでの公開（毎年）
- 3) ホームページでの温暖化対策への取組み広報活動（随時）
- 4) 日本エネルギー学会機関紙「えねるみくす」9月号に、エネルギー需給に関する業界の動向として「紙・パルプ」を寄稿（毎年）

（紙パルプ技術協会）

- 1) 省エネルギーセミナーの開催（毎年）
- 2) 紙パルプ年次大会の開催（毎年）
- 3) 「紙パルプ技術協会誌」の発行（月刊の業界技術誌で、温暖化・エネルギー関連記事を掲載）

② 個社における取組

取組	発表対象：該当するものに「○」	
	企業内部	一般向け
CSR 活動・統合報告書の発行		○
各社ホームページでの温暖化対策・環境に関する情報公開		○

<具体的な取組事例の紹介>

③ 学術的な評価・分析への貢献

(2) 情報発信（海外）

<具体的な取組事例の紹介>

(3) 検証の実施状況

① 計画策定・実施時におけるデータ・定量分析等に関する第三者検証の有無

検証実施者	内容
☒ 政府の審議会	
☒ 経団連第三者評価委員会	
☐ 業界独自に第三者（有識者、研究機関、審査機関等）に依頼	☐ 計画策定 ☐ 実績データの確認 ☐ 削減効果等の評価 ☐ その他 （ ）

② (①で「業界独自に第三者（有識者、研究機関、審査機関等）に依頼」を選択した場合)
団体ホームページ等における検証実施の事実の公表の有無

☐ 無し	
☐ 有り	掲載場所：

VII. 業務部門（本社等オフィス）・運輸部門等における取組

（１）本社等オフィスにおける取組

① 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 CO₂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 CO₂ 排出量は、紙・板紙生産活動からの CO₂ 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。

② エネルギー消費量、CO₂排出量等の実績

本社オフィス等の CO₂排出実績（26 社計）

	2010 年度	2015 年度	2016 年度	2017 年度	2018 年度	2019 年度	2020 年度	2021 年度
延べ床面積 (万㎡)：	62.1	33.9	35.6	35.6	38.5	38.4	39.3	39.9
CO ₂ 排出量 (万 t-CO ₂)	2.05	1.69	1.65	1.52	1.38	1.13	1.07	1.09
床面積あたりの CO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ /m ²)	33.0	49.7	46.4	42.7	35.8	29.3	27.3	27.4
エネルギー消費量 (原油換算) (万 kl)	1.31	0.79	0.80	0.74	0.71	0.67	0.68	0.71
床面積あたりエネ ルギー消費量 (l/m ²)	21.0	23.2	22.5	20.9	18.3	17.5	17.4	17.7

☐ II.（１）に記載の CO₂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)

③ 実施した対策と削減効果

【総括表】（詳細はエクセルシート【別紙 8】参照。）

(単位：t-CO₂)

	照明設備等	空調設備	エネルギー	建物関係	合計
2021 年度実績					
2022 年度以降					

【2021 年度の実績】

(取組の具体的な事例)

具体的な CO₂ 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、太陽光発電設備の設置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、2021 年度は 2020 年度と同様に製造工程の値の 0.06%程度で変わらず、CO₂排出量についても同様に 0.07%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。

【2022 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)

(2) 運輸部門における取組

① 運輸部門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 CO₂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 18 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（2021 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 3.3%、CO₂排出量は 2.9%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。

② エネルギー消費量、CO₂排出量等の実績

	2010 年度	2015 年度	2016 年度	2017 年度	2018 年度	2019 年度	2020 年度	2021 年度
輸送量 (万トン)	104	95	96	93	91	86	74	81
CO ₂ 排出量 (万 t-CO ₂)	54.1	50.0	50.8	50.2	49.6	46.8	42.7	46.6
輸送量あたり CO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ /トン)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06
エネルギー消費量 (原油換算) (万 kl)	20.9	19.3	19.6	19.3	19.0	17.9	16.3	17.8
輸送量あたりエネ ルギー消費量 (l/トン)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02

☐ II. (2) に記載の CO₂ 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)

③ 実施した対策と削減効果

* 実施した対策について、内容と削減効果を可能な限り定量的に記載。

年度	対策項目	対策内容	削減効果
2021年度			〇〇t-CO ₂ /年
2022年度以降			〇〇t-CO ₂ /年

【2021 年度の実績】

(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・共同配送も検討されている。

(取組実績の考察)

【2022 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)

(3) 家庭部門、国民運動への取組等

【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。2021 年度の参加状況は、環境家計簿提出世帯数数:64 世帯、参加人数:179 名であった。

各家庭での省エネの取り組み事例では、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】

(CO₂ 以外の温室効果ガス対策)

CO₂ 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 CO₂ 削減が優先されるとの考え方で、化石燃料由来の CO₂ 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に 3,000kw の発電増となった。2021 年度の FIT による売電量は、247,117Mwh 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 1 缶のバイオマスボイラの設置が予定されている。2021 年度の FIT による売電量は、廃材等により 604,291Mwh、黒液により 649,474Mwh 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。2021 年度の FIT による売電量は、14,982Mwh であった。

VIII. 国内の企業活動における 2030 年度の削減目標

【削減目標】

(2022 年 4 月策定)

国内の生産設備から発生する2030年度のエネルギー起源 CO₂排出量を2013年度比 38%削減する。

【目標の変更履歴】

2019年6月～ : 化石エネルギー由来CO₂排出量削減目標を466万 t-CO₂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。

2022 年 4 月～ : 国内の生産設備から発生する 2030 年度のエネルギー起源 CO₂排出量を 2013 年度比 38% 削減する。

【その他】

削減の柱は、

- 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化石エネルギーから再生可能エネルギーへの燃料転換
- ③ エネルギー関連革新的技術の積極的採用

とする。

【昨年度フォローアップ結果等を踏まえた目標見直し実施の有無】

■ 昨年度フォローアップ結果を踏まえて目標見直しを実施した

(見直しを実施した理由)

政府の削減目標を踏まえ 2030 年度目標の見直しを行い、新目標は「国内の生産設備から発生する 2030 年度のエネルギー起源 CO₂排出量を 2013 年度比 38%削減する」こととした。

□ 目標見直しを実施していない

(見直しを実施しなかった理由)

【今後の目標見直しの予定】

□ 定期的な目標見直しを予定している (〇〇年度、〇〇年度)

■ 必要に応じて見直すことにしている

(見直しに当たっての条件)

削減実績が、目標から大きく乖離した場合。

(1) 目標策定の背景

日本製紙連合会は、2013 年度から日本経団連のもとで「低炭素社会実行計画」に参加、国内の生産活動から排出される CO₂ の削減に取り組んでいる。2014 年 12 月には 2030 年度を目標とする「低炭素社会実行計画 (フェーズⅡ)」を策定し、2019 年 6 月と 2020 年 12 月には計画の進捗状況をふまえ、目標の見直しを行った。また、2021 年度には政府の 2050 年カーボンニュートラル宣言を受けて、2050 年を見据えた「カーボンニュートラル行動計画」に改めた。

今般、政府の地球温暖化対策計画改定に伴う 2030 年度削減目標の見直しを受けて、日本製紙連合会の「カーボンニュートラル行動計画 (フェーズⅡ)」の削減目標を新たに策定するとともに、主体間連携の強化、国際貢献の推進、革新技術の開発の項目についても見直しを行い製紙業界の地球温暖化対策に対する積極的な取り組みを示す。

(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＞および＜算定・設定根拠、資料の出所等＞

目標数値として、これまでの実績を基に会員企業の 2030 年度の国内の紙・板紙生産量及びエネルギー起源 CO₂ 排出原単位を推計し、2030 年度のエネルギー起源 CO₂ 排出量を試算した。試算された削減率は政府目標を下回ったが、政府支援を前提とした大胆な燃料転換等による削減率の深堀を行い、チャレンジングな目標として上記目標を掲げた。

【計画策定の際に利用した排出係数の出典に関する情報】 ※CO₂目標の場合

計画策定に際しては、政府目標の 38%削減との整合性を考慮しており、特定の排出係数に基づいて算出した数値目標ではない。

排出係数	理由／説明
電力	☐ 基礎排出係数（発電端／受電端） ☐ 調整後排出係数（発電端／受電端） 業界団体独自の排出係数 ☐ 計画参加企業の温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度における非化石証書の利用状況等を踏まえ、基礎・調整後排出係数とは異なる係数を用いた。（排出係数値：〇〇kWh/kg-CO ₂ 発電端／受電端） ☐ 過年度の実績値（〇〇年度 排出係数値：〇〇kWh/kg-CO ₂ 発電端／受電端） ☐ その他（排出係数値：〇〇kWh/kg-CO ₂ 発電端／受電端） ＜業界団体独自の排出係数を設定した理由＞
その他燃料	☐ 総合エネルギー統計（〇〇年度版） ☐ 温暖化対策法 ☐ 特定の値に固定 ☐ 過年度の実績値（〇〇年度：総合エネルギー統計） ☐ その他 ＜上記係数を設定した理由＞

【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】

2022 年 4 月に見直すまでは 2005 年度を基準とした BAU 排出量からの削減量としていたが、政府目標であるエネルギー起源 CO₂ 排出量の 2013 年度比 38%削減を考慮し、「国内の生産設備から発生する 2030 年度のエネルギー起源 CO₂ 排出量を 2013 年度比 38%削減する」こととした。

【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>

目標数値として、これまでの実績を基に会員企業の 2030 年度の国内の紙・板紙生産量及びエネルギー起源 CO₂ 排出原単位を推計し、2030 年度のエネルギー起源 CO₂ 排出量を試算したが、試算された削減率は政府目標の 38%を下回っていた。政府目標を考慮し、政府支援を前提とした大胆な燃料転換等による削減率の深掘を行うことにより、チャレンジングな目標として上記目標を掲げたものである。

【BAU の定義】 ※BAU 目標の場合

<BAU の算定方法>

<BAU 水準の妥当性>

<BAU の算定に用いた資料等の出所>

【国際的な比較・分析】

■ 国際的な比較・分析を実施した（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 kl/年、CO₂ 排出量では 54 万トン/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。

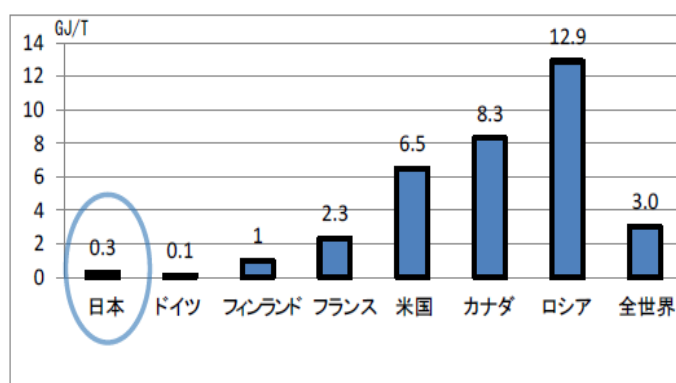


図 8 利用可能な最善技術 (BAT) を利用した場合の省エネ可能ポテンシャルの国際比較 (2009 年: 原単位当たり削減可能量)

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

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

（比較に用いた実績データ）〇〇〇〇年度

□ 実施していない
（理由）

【導入を想定しているBAT（ベスト・アベイラブル・テクノロジー）、ベストプラクティスの削減見込量、算定根拠】

<設備関連>

対策項目	対策の概要、 BATであることの説明	削減見込量	普及率 実績・見通し
高効率古紙パルプ製造 技術の導入	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の導入を支援し、稼働エネルギー使用量を削減する。	2030 年度 ▲10万 t - CO ₂ /年	基準年度12% ↓ 2021年度31% ↓ 2030年度35%

（各対策項目の削減見込量及び普及率見通しの算定根拠）

2013 年度から 2021 年度までの普及実績を 2030 年度まで外挿して推計値とした。

（参照した資料の出所等）

<運用関連>

対策項目	対策の概要、 ベストプラクティスであることの説明	削減見込量	実施率 見通し
			基準年度〇% ↓ 2021年度〇% ↓ 2030年度〇%

（各対策項目の削減見込量及び実施率見通しの算定根拠）

（参照した資料の出所等）

<その他>

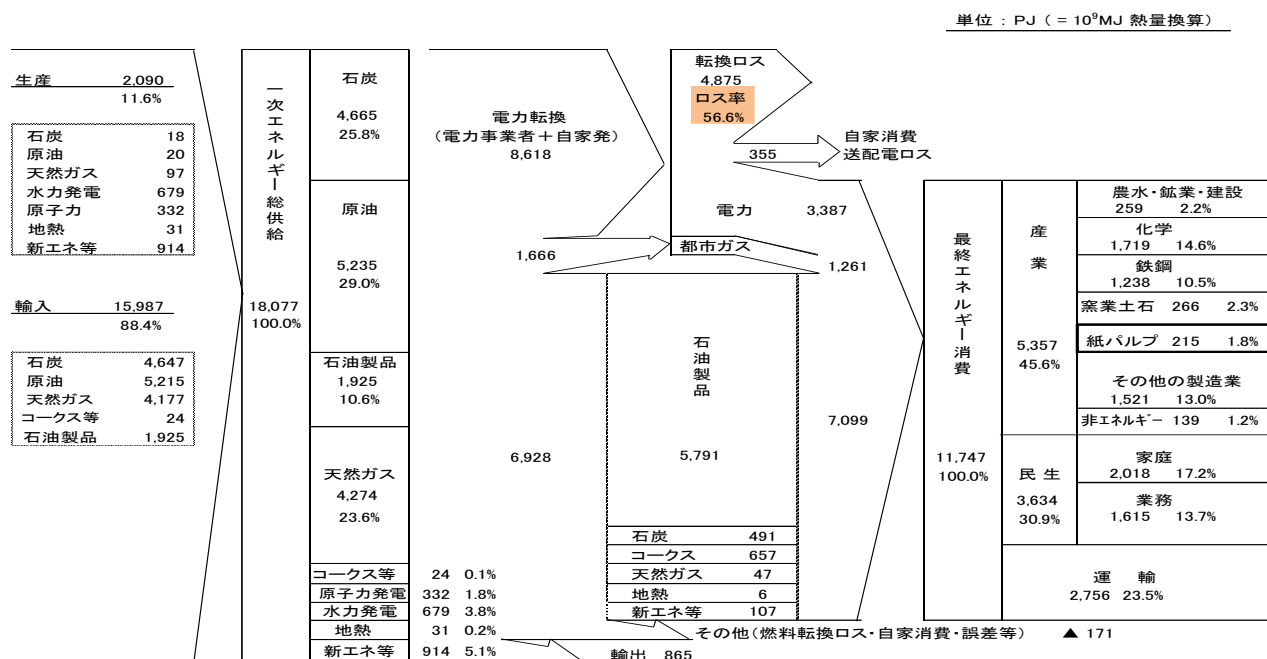
対策項目	対策の概要、ベストプラクティスであること の説明	削減見込量	実施率 見通し
			基準年度〇% ↓ 2021年度〇% ↓ 2030年度 〇%

（各対策項目の削減見込量及び実施率見通しの算定根拠）

（参照した資料の出所等）

（４） 目標対象とする事業領域におけるエネルギー消費実態

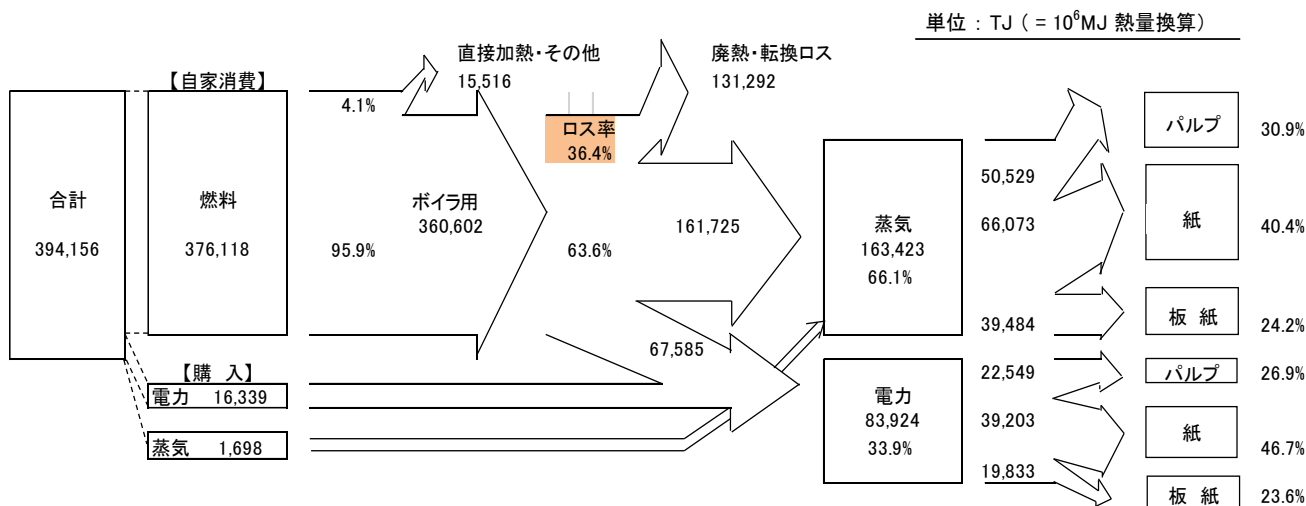
【工程・分野別・用途別等のエネルギー消費実態】



出典：「EDMC／エネルギー・経済統計要覧(2022年版)」(日本エネルギー経済研究所 編)、作成：日本製紙連合会

図9 我が国のエネルギーバランス CY2020(令和2)年

図9 から、我が国全体での電力転換に伴うロス率は、56.6%である。



* 電力は3.6MJ/kWh(860kcal/kWh)で計算

図10 紙パルプ産業のエネルギー消費バランス CY2021(令和3)年

図10 から、紙パルプ産業でのロス率は36.4%であり、我が国全体の電力転換の56.6%に比較し、格段に効率が高いことが分かる。これは、図10に示すように、紙パルプ産業では、電力のみならず蒸気を熱源として有効活用したコージェネレーションを採用している事業所が多いことによるものである。

【電力消費と燃料消費の比率（CO₂ベース）（2021年度）】

電力（購入電力）： 9.7%
 燃料（自家発電用含む）： 90.3%