

製紙業界の「低炭素社会実行計画」(2020 年目標)

		計画の内容
1. 国内の企業活動における 2020 年の削減目標	目標	2005年度実績を基準としてBAU比で化石エネルギー由来CO ₂ 排出量を139万 t - CO ₂ 削減する。
	設定根拠	<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CO₂排出量を対象とする。 <u>将来見通し：</u> 日本エネルギー経済研究所の試算を参考に、2020年度の製紙業界全体での全国生産量は2,813万トンとした。製紙連合会加盟企業の生産量カバー率実績87.9%を乗じた2,472万トンを見通し生産量とする。 <u>BAT：</u> ① 廃材、廃棄物等の利用推進(燃料転換)：▲96 万t- CO₂ 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- CO₂ ③ 高温高圧回収ボイラへの更新：▲11万t- CO₂ <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。 <u>その他：</u> 上記BATの中でも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。
2. 低炭素製品・サービス等による他部門での削減		<u>概要・削減貢献量：</u> ・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- CO₂
3. 海外での削減貢献		<u>概要・削減貢献量：</u> 2020年度の削減貢献量：9,900万トン(1990年度からの蓄積量) ・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CO₂蓄積量(海外植林 2020年度)は1990年度比で9,900万t- CO₂増の1億3,500万t- CO₂となる。
4. 革新的技術の開発・導入		<u>概要・削減貢献量：</u> ・廃材、廃棄物等の利用技術 ・排水中有機物成分の燃料化 ・木本バイオマスを原料とする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。
5. その他の取組・特記事項		・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する。

製紙業界の「低炭素社会実行計画」(2030 年目標)

		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	2005 年度実績を基準として BAU 比で化石エネルギー由来 CO ₂ 排出量を 286 万t- CO ₂ 削減する。
	設定根拠	<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CO₂排出量を対象とする。 <u>将来見通し：</u> 2030 年の見込み生産量は 2,390 万 t/年(業界全体の生産量は 2,719 万 t/年)とし、下記 BAT 技術の導入で▲286 万t- CO₂/年を削減する。 <u>BAT：</u> ・燃料転換(▲220万t- CO₂)バイオマス・廃棄物および低炭素燃料の利用 ・省エネ推進(▲48万t- CO₂)最新の省エネ設備・技術の積極的導入 ・回収ボイラ(▲18万t- CO₂) 高温高压高効率回収ボイラへ更新 <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。 <u>その他：</u> 特になし。
2. 低炭素製品・サービス等による他部門での削減		<u>概要・削減貢献量：</u> ・セルロースナノファイバーの利用 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。環境省が2016年度以降に実施する「CO₂削減効果検証事業」で得られた知見を計画に追加していく予定である。
3. 海外での削減貢献		<u>概要・削減貢献量：</u> 1)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 80 万 ha とする。この CO₂ 蓄積量(海外植林分)は 1 億 5,400 万t- CO₂に相当する。 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 CO₂ 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 CO₂ は 0.6%減少する。これは国内では約 52 万 t- CO₂ の削減に相当し、海外では 520~650 万 t- CO₂ の削減に相当する。
4. 革新的技術の開発・導入		<u>概要・削減貢献量：</u> ・セルロースナノファイバー ・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。 ・バイオ化学品(機能化学品等)
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

☆ 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）
 - ・「低炭素社会実行計画」（2020 年目標および 2030 年目標）の削減目標設定根拠の内、電力排出係数について、「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。」という表記に変更した。
- 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）
 - ・ 2030 年目標について、現在、見直しを検討中。

製紙業における地球温暖化対策の取組

平成 30 年 9 月 30 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		低炭素社会実行計画 参加規模	
企業数	247社※1	団体加盟 企業数	33社※2	計画参加 企業数	30社※3
市場規模	2,640万t/年	団体企業 売上規模	2,343万t/年	参加企業 売上規模	2,300万t/年 (98.7%)※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33社一持株1社の全32社。

※3) 参加対象企業の内、参加は30社。他に調査協力企業7社もあり、合計37社が調査に参加。

添付エクセルシートのデータはその37社を取り纏めたもので、37社の生産規模は2,346万t/年。

(3) 計画参加企業・事業所

① 低炭素社会実行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

■ エクセルシート【別紙2】参照。

(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	低炭素社会実 行計画策定時 (2013年度)	2017年度 実績	2018年度 見通し	2020年度 見通し	2030年度 見通し
企業数	90.6%	90.6%	93.8%	93.8%	93.8%	93.8%
売上規模	98.5%	98.5%	98.7%	98.7%	98.7%	98.7%
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 32 社の内、2014 年度実績に 1 社が加わり、30 社が既に参加済み。生産規模によるカバー率も 99%近くとなっており、今後もこの水準を維持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
2017年度	参加していない残りの 2 社にも、引き続き参加を要請。	有
2018年度以降	参加していない残りの 2 社にも、引き続き参加を要請。	有

(取組内容の詳細)

参加していない残りの2社についても、メール・電話でエネルギー担当者に参加要請を実施した。

(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】

2017 年 5 月～2017 年 6 月

【アンケート対象企業数】

39 社（製紙連合会の対象企業数 32 社と調査協力企業数 7 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）、低炭素社会実行計画参加企業数の 121.9%（39 社/32 社））

【アンケート回収率】

94.9%（回答企業数 37 社/対象企業数 39 社）

【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 (2005年度)	2016年度 実績	2017年度 見通し	2017年度 実績	2018年度 見通し	2020年度 目標	2030年度 目標
生産活動量 (万t)	2,744	2,334	-	2,346	-	2,472	2,390
エネルギー 消費量 (原油換算万kl)	890	605	-	603	-	-	-
内、電力消費量 (億kWh)	63	38	-	38	-		
CO ₂ 排出量 (万t-CO ₂)	2,495 ※1	1,800 ※2	- ※3	1,785 ※4	- ※5	2,108 ※6	1,887 ※7
エネルギー 原単位 (kl/t)	0.324	0.259	-	0.257	-	-	-
CO ₂ 原単位 (t-CO ₂ /t)	0.909	0.771	-	0.761	-	0.852	0.789

【電力排出係数】

	※1	※2	※3	※4	※5	※6	※7
排出係数[kg-CO ₂ /kWh]	4.23	5.18	-	4.95	-	-	-
基礎/調整後/その他	基礎	基礎	-	基礎	-	-	-
年度	2005	2016	-	2017	-	-	-
発電端/受電端			-		-	-	-

【2020年・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（2020年・2030年 受電端） ☐ 調整後排出係数（発電端/受電端） ☐ 特定の排出係数に固定 ☐ 過年度の実績値（〇〇年度 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）

	<上記排出係数を設定した理由> 従来から使用しているため。
その他燃料	☒ 総合エネルギー統計（2020年・2030年度版） ☐ 温対法 ☐ 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。

(2) 2017 年度における実績概要
【目標に対する実績】

<2020 年目標>

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

目標指標の実績値			進捗状況		
基準年度実績 (BAU目標水準)	2016年度 実績	2017年度 実績	BAU目標比	2016年度比	進捗率*
2,133万t- CO ₂	1,803万t- CO ₂	1,785万t- CO ₂	▲348万t- CO ₂	-14万t- CO ₂	250%

* 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－2020 年度の目標水準）× 100（％）

進捗率【BAU 目標】＝（当年度の BAU－当年度の実績水準）／（2020 年度の目標水準）× 100（％）

<2030 年目標>

目標指標	基準年度/BAU	目標水準	2030年度目標値
CO ₂ 排出量	BAU 2,172万t- CO ₂	▲286万t- CO ₂	1,886万t- CO ₂

目標指標の実績値			進捗状況		
基準年度実績 (BAU目標水準)	2016年度 実績	2017年度 実績	基準年度比 /BAU目標比	2016年度比	進捗率*
2,133万t- CO ₂	1,803万t- CO ₂	1,785万t- CO ₂	▲348万t- CO ₂	-14万t- CO ₂	122%

* 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（％）

進捗率【BAU 目標】＝（当年度の BAU－当年度の実績水準）／（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】

	2017年度実績	基準年度比	2016年度比
CO ₂ 排出量	1,785万t-CO ₂	-	-0.8%

(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】

<2017 年度実績値>

生産量：2,346 万 t（基準年度比 85.5%、2016 年度比 100.5%）

<実績のトレンド>

（グラフ）

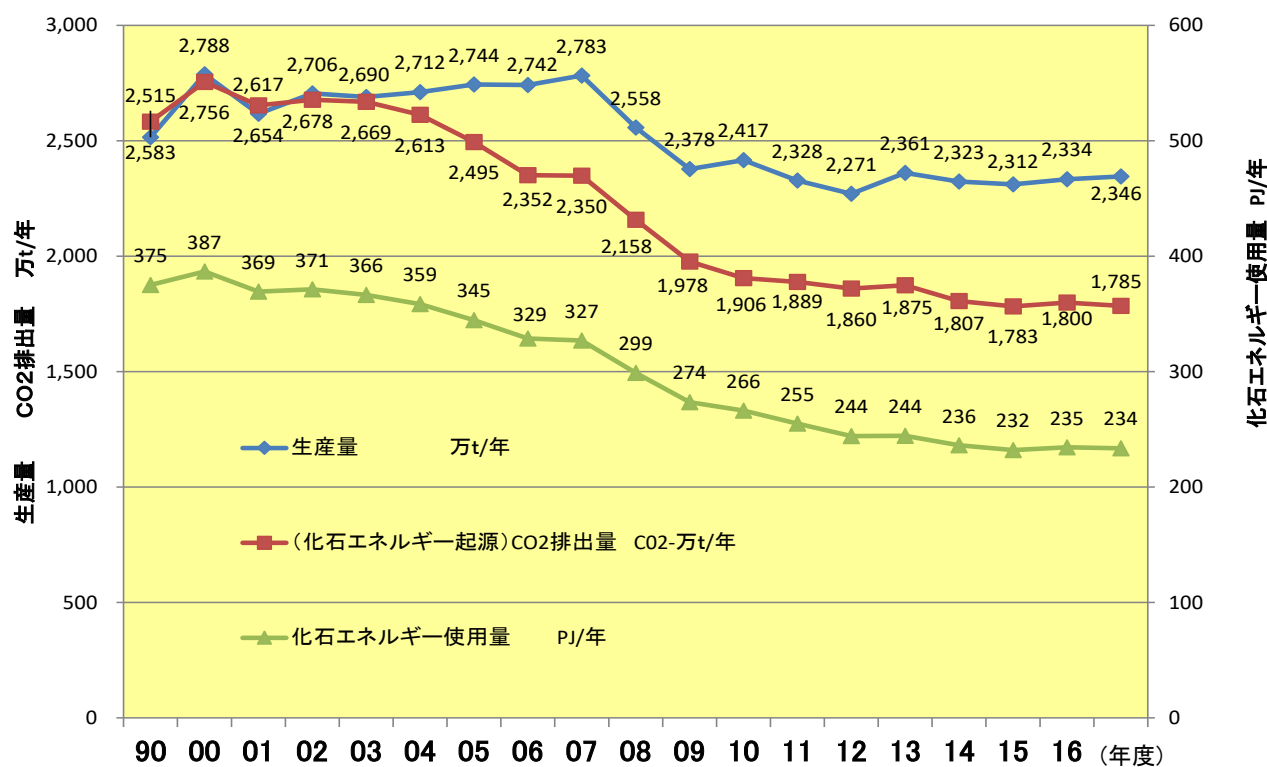


図1 生産量とCO₂排出量および化石エネルギー使用量の推移

（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ったが、2017年度の生産量は2,346万tで、前年2016年度実績の2,334万tに比べ12万t(0.5%)の増加となった。

【エネルギー消費量、エネルギー原単位】

<2017 年度の実績値>

エネルギー消費量：234PJ（基準年度比 67.8%、2016 年度比 99.7%）

エネルギー原単位：9.9GJ/t（基準年度比 79.5%、2016 年度比 99.1%）

<実績のトレンド>
(グラフ)

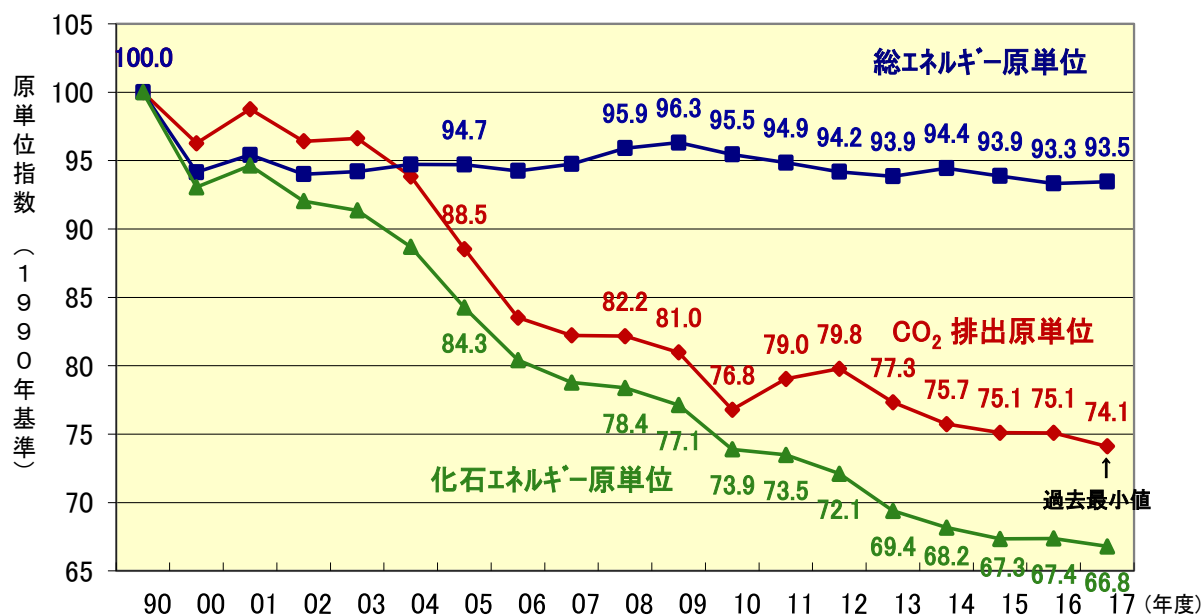


図2 総エネルギー、化石エネルギー、CO₂ 排出原単位指数の推移（1990 年度基準）

（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）

2016 年度の化石エネルギー消費量は、図 1 から 234PJ となり、2015 年度の 235PJ の 99.7%となった。これは、重油使用量が 2016 年度の 74.0 万 kl から 2017 年度は 71.1 万 kl へ減少したことによるものである。また、化石エネルギー原単位指数は、1990 年度比で 2017 年度は 2016 年度の 67.4 から 66.8 まで減少した。

エネルギーの構成比率について 2005 年度および 2017 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 58.3%から 46.8%に 11.5pt 減少し、再生可能エネルギーが 37.4%から 43.4%へ 6.0pt 増加している。化石エネルギーの中でも重油の減少が 14.5pt と著しい。

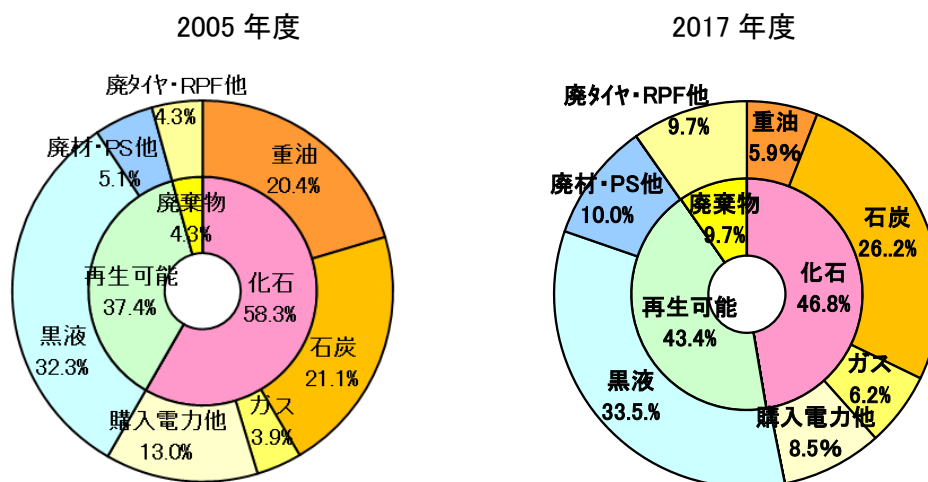


図3 エネルギー構成比率比較（2005 年度、2017 年度比較）

<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)

2017 年度は前年に比べ▲0.9%で僅かながら▲1%以上を達成出来なかったが、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が 2008 年度、2011 年度、2016 年度の 3 年間のみであり、他の 7 年間は年平均▲1%以上を達成し、10 カ年平均でも▲1.5%となっている。

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(前年までは 8,532MJ/t)

2016 年度実績:達成事業者数/報告者数=3/18(16.7%)

・板紙製造業

ベンチマークの目指すべき水準:4,944MJ/t以下

2016 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

目指すべき水準が過去 4~5 年間のデータに基づき、8,532MJ/t から 6,626MJ/t(上位 15%水準)まで引き下げられたこともあり、2016 年度の実績達成率は 2015 年度の 21.1%から 16.7%まで低下した。達成事業者は、(株)エコペーパーJP、北越紀州製紙(株)、中越パルプ工業(株)の 3 社で 2015 年度の 4 社から 1 社(王子製紙)減少した。

平均については 13,991MJ/tで、2015 年度の 13,861MJ/tから 0.9%増加している。

・板紙製造業

2016 年度の実績達成率は、2015 年度の 13.3%から 18.8%まで増加した。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 社で、2015 年度の 4 社から 2 社(新東海製紙(株)、富山製紙(株))増加している。

平均については 7,830MJ/tで、2014 年度の 8,299MJ/tから 5.7%減少している。

□ 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】

<2017 年度の実績値>

CO₂排出量:1,785 万 t-CO₂ (基準年度比 71.6%、2016 年度比 99.2%)

CO₂原単位:0.761t-CO₂/t (基準年度比 83.7%、2016 年度比 98.7%)

(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、2017 年度は 1,785.3 万t- CO₂ で前年 2016 年度の 1,799.6 万t- CO₂ よりも 14.3 万t- CO₂ 減少した。CO₂ 排出原単位は、2013 年度以降は良化傾向にあり、2017 年度は 74.1 となり 2016 年度の 75.1 より 1pt 減少し、過去最小値となった。

【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→2017 年度変化分		2016 年度→2017 年度変化分	
	(万 t-CO ₂)	(%)	(万 t-CO ₂)	(%)
事業者省エネ努力分	-492.6	-19.7	-15.6	-0.9
燃料転換の変化	107.0	+4.3	-0.0	0.0
購入電力の変化	9.4	+0.4	-8.1	-0.4
生産活動量の変化	-333.0	-13.3	+9.4	0.5

(エネルギー消費量)

	基準年度→2017 年度変化分		2016 年度→2017 年度変化分	
	(万 k l)	(%)	(万 k l)	(%)
事業者省エネ努力分	-157.7	-17.7	-5.3	-0.9
生産活動量の変化	-129.0	-14.5	+3.2	+0.5

(要因分析の説明)

2017 年度は生産活動量(生産量)が 2,346 万tで、2016 年度に比べ 12 万t(0.5%)増加した。

エネルギー消費量は、2016 年度に比べ 0.3%減少したが、省エネ努力による-09%の効果が大きい。

CO₂排出量は、2016 年度に比べ 0.8%減少した。省エネ努力分の効果-09%の他、電力排出係数の低下による購入電力に伴う CO₂排出量も-0.4%となった。

基準年度(2005 年度)と比べると、生産活動量が 398 万t減少したことと、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)
2017 年度	ボイラー給水加熱装置更新、 プレス改造、空調機更新、変 圧器更新、LED照明導入、生産 フロー見直し他	50.4 億円	1,390TJ 9.5 万 t	
2018 年度	変圧器更新、高効率設備への 更新、LED照明導入、ボイラー 最適燃焼制御装置導入、プレ スパート改造他	46.8 億円	1,680TJ 12.6 万 t	
	ガスエンジン導入	11.4 億円	124TJ 0.7 万 t	
2019 年度 以降	変圧器更新、高効率設備への 更新、ガスタービン更新、抽 気復水タービン導入、回収ボ イラー新設、LED 照明導入他	284.1 億円	1,321TJ 8.7 万 t	
	ガスエンジン発電機導入、苛 性化キルン燃料を C 重油から LNG へ転換、太陽光発電導入	16.4 億円	159TJ 1.8 万 t	

【2017 年度の実績】

（設備投資動向、省エネ対策や地球温暖化対策に関連する投資の動向）

2017 年度は、燃料転換対策はなかったものの、省エネ対策投資工事は継続して積極的に実施されている。2018 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）

省エネ案件数は全 362 件であり、投資額は 50 億円、省エネ量は 1.4PJ、CO₂削減量は 9.5 万t-CO₂/年となった。2017 年度に実施された省エネ投資の主な案件を以下に示す。

パルプ部門……ポンプインバーター化、フロー見直し、照明LED化

抄造部門……ポンプインバーター化、プレスパート改造、抄紙機ドライブ更新、照明LED化

発電設備……ポンプインバーター化、ボイラー給水加熱器設置、タービン性能回復工事

(取組実績の考察)

省エネ投資で一般的に多数実施される汎用投資(1 件あたり 2 億円未満)では、インバーター、モーター、変圧器および照明機器等の省エネ高効率機器の導入、あるいはポンプ等の能力適正化・運転台数適正化が数多く実施されている。

表1に省エネの部門別投資と効果の推移を、図4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)
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
	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
	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
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
	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
	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
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
	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
	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
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
	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
	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
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
	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
	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
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	234.0	233.1
注1) 省エネ削減比率 ③/④ %		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%

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

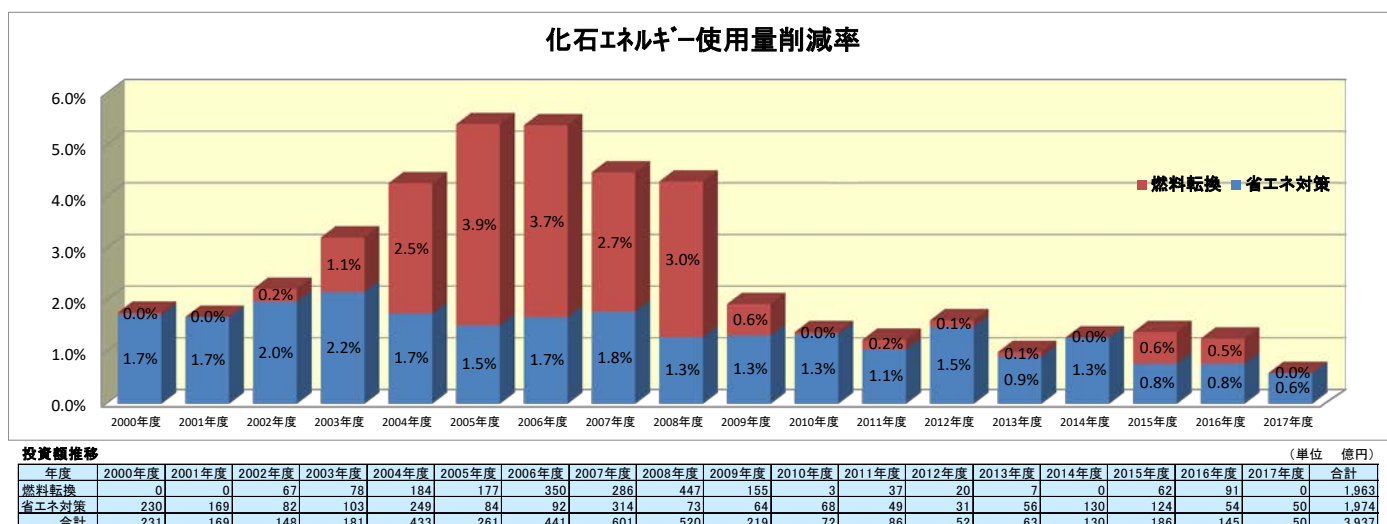


図4 化石エネルギー量削減率の推移

省エネルギー投資は、化石エネルギー使用量削減率で1～2%の範囲継続して実施されている。

また、燃料転換投資については、2003～2009 年度において多く実施しており、省エネ投資・燃料転換投資を合わせた化石エネルギー削減率は最大で5%以上得られていた時期もあった。これは大型の燃料転換

投資の効果によるところが大きい。

2010 年度以降をみると、省エネルギー投資は化石エネルギー使用量削減率 1%前後の値で推移している。燃料転換投資は景気低迷や燃料調達の見通しが不透明だったことにより 0～0.6%で推移しており、2017 年度も投資案件はなかった。

【2018 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、2018 年度から 2020 年度までの今後 3 年間の省エネ投資および燃料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 331 億円、燃料転換投資は 27 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 21.3 万t/年、燃料転換投資で 2.5 万 t/年が期待される。

回答		投資内容	会社	工場	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							
19	66	汎用	17	64	338	4,415	2,311	161
		大型	9	9	11	28,680	691	51
		総計	19	66	349	33,095	3,001	213

表 2 今後の省エネ投資(2018-2020 年度計画分)

回答		投資内容	会社	工場	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							
4	4	汎用	2	2	2	287	26	8
		大型	2	1	2	2,445	257	17
		総計	4	4	4	2,732	283	25

表3 今後の燃料転換投資(2017-2019 年度計画分)

【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	2017年度 19% 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	2017年度 49% 2020年度 56% 2030年度 69%	設備導入に対する国の支援が重要。
	2017年度 ○○% 2020年度 ○○% 2030年度 ○○%	

【IoT 等を活用したエネルギー管理の見える化の取組】

【他事業者と連携したエネルギー削減の取組】

- ①自工場の大型ボイラーから発生する蒸気・電力を隣接する事業場（工場、印刷所、リサイクルセンター等）へ供給することにより、隣接事業場の効率の悪い小型ボイラーを停止した。
- ②隣接する3工場で蒸気を融通することにより、予備缶の運転を回避した。
- ③隣接する事業場とボイラー設備を統合した。

【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】

（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% (2017 年度の目標見通しは設定していない)

【自己評価・分析】（３段階で選択）

＜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）

バイオマス燃料の調達、再生エネルギー固定価格買い取り制度での売電状況により大きく影響されることにより、化石燃料からバイオマス燃料への燃料転換の進捗を予想することが困難なため。

（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

【2018 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
2017 年度実績					
2018 年度見通し					

（見通しの根拠・前提）

2018 年度の目標見直しは設定していない。

(7) 2020 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。

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

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

進捗率 = (計算式)

$$= (2,346 \times 0.909 - 1,785) / 139 \times 100 (\%) = 250 (\%)$$

【自己評価・分析】 (3 段階で選択)

< 自己評価とその説明 >

■ 目標達成が可能と判断している

(現在の進捗率と目標到達に向けた今後の進捗率の見直し)

現在の進捗率は 250% であり、燃料転換対策の寄与が大きく、既に 2020 年度の目標である 139 万トン
を達成している。

燃料転換対策は CO₂ 削減効果が大きく期待できる一方、再生可能エネルギー固定価格買い取り制度
により全国的にバイオマスボイラーが多数設置されるため、今後はバイオマス燃料などの調達計画通
りに進まない懸念がある。

(目標到達に向けた具体的な取組の想定・予定)

以下の BAT に取り組む。

- ① 廃材、廃棄物等の利用推進(燃料転換)
- ② 高効率古紙パルパー導入等による省エネの推進
- ③ 高温高圧回収ボイラーへの更新

(既に進捗率が 2020 年度目標を上回っている場合、目標見直しの検討状況)

目標見直しの前提となる 2030 年度までの生産量の見直しについて検討中。

☐ 目標達成に向けて最大限努力している

(目標達成に向けた不確定要素)

バイオマス燃料の調達

(今後予定している追加的取組の内容・時期)

☐ 目標達成が困難

(当初想定と異なる要因とその影響)

(追加的取組の概要と実施予定)

(目標見直しの予定)

(8) 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。

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

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

進捗率 = (計算式)

$$= (2,346 \times 0.909 - 1,785) / 286 \times 100 (\%) = 122 (\%)$$

【自己評価・分析】

(目標達成に向けた不確定要素)

- ・生産量の変動
- ・バイオマス燃料の調達

(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)

目標見直しの前提となる 2030 年度までの生産量の見通しについて検討中。

(9) クレジット等の活用実績・予定と具体的事例

【業界としての取組】

- ☐ クレジット等の活用・取組をおこなっている
- ☐ 今後、様々なメリットを勘案してクレジット等の活用を検討する
- ☐ 目標達成が困難な状況となった場合は、クレジット等の活用を検討する
- ☒ クレジット等の活用は考えていない

【活用実績】

- ☐ エクセルシート【別紙 7】参照。

【個社の取組】

- ☐ 各社でクレジット等の活用・取組をおこなっている
- ☒ 各社ともクレジット等の活用・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	
------------	--

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	

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	

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 (2017年度)	削減見込量 (2020年度)	削減見込量 (2030年度)
1	紙の10%軽量化	-	52 万 t-CO ₂	52 万 t-CO ₂
2	段ボールシートの軽量化	32.4 万 t-CO ₂	39.0 万 t-CO ₂	61.1 万 t-CO 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. 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 CO₂ 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。産業部門中の紙板紙パルプ業の CO₂ 排出比率は全産業の 5.8%(2008 年実績)なので、運輸部門中の紙板紙パルプ業の CO₂ 排出量も同じ比率と想定すると、運輸部門 CO₂ 排出量合計(2008 年実績)8,975 万t-CO₂×5.8%=521 万t-CO₂となる。軽量化による CO₂ 排出削減量はこの 10%分となるので、521 万t-CO₂×10%=52 万t-CO₂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 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、2005 年度=638.8g/m²、2017 年度=608.6g/m²であったので、2005 年を基準年とした場合、2017 年の削減実績は 32.4 万t-CO₂となる。また、2020 年と 2030 年の削減量はそれぞれ、39.0 万t-CO₂、61.1 万t-CO₂と見込まれる。

(2) 2017 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、薄く軽くして省資源を図る。

(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) 2018 年度以降の取組予定

更なる開発と普及を図り、省資源と温暖化防止に取り組む。

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 (2017年度)	削減見込量 (2020年度)	削減見込量 (2030年度)
1	植林事業		(CO ₂ 蓄積量) 1.35億t- CO ₂	(CO ₂ 蓄積量) 1.54億t- CO ₂
2	紙の10%軽量化			520～650万t- CO ₂
3				

(削減貢献の概要、削減貢献量の算定根拠)

(植林事業: CO₂吸収源の確保・育成)

植林面積を 1990 年度比で 42.5 万 ha 増やし 2020 年には 70 万 ha とする。これにより植林された森林資源の CO₂ 蓄積量は 9,900 万t- CO₂ 増加し 1 億 3,500 万t- CO₂ となる。(これは 2016 年度の製紙業の CO₂ 排出量 1,797 万t- CO₂/年の 7.5 年分に相当)

2030 年には植林面積を 80 万 ha とする。これにより植林された森林資源の CO₂ 蓄積量は 2020 年よりも 1,900 万t- CO₂ 増加し 1 億 5,400 万t- CO₂ となる。(これは 2017 年度の製紙業の CO₂ 排出量 1,797 万t- CO₂/年の 8.6 年分に相当)

(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 CO₂ 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 CO₂ 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- CO₂ を基準にすると 520 万t- CO₂ 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 CO₂ 排出量削減は 650 万t- CO₂ となり、概ねこれらの数値範囲内での削減量となる。

(2) 2017 年度の実績

(取組の具体的事例)

植林面積は 2017 年度末で国内・海外合わせ 54.6 万 ha で、2016 年度実績の 59.0 万 ha に対して 4.4 万 ha の減少であり 6 年連続の減少となった。(図 5)

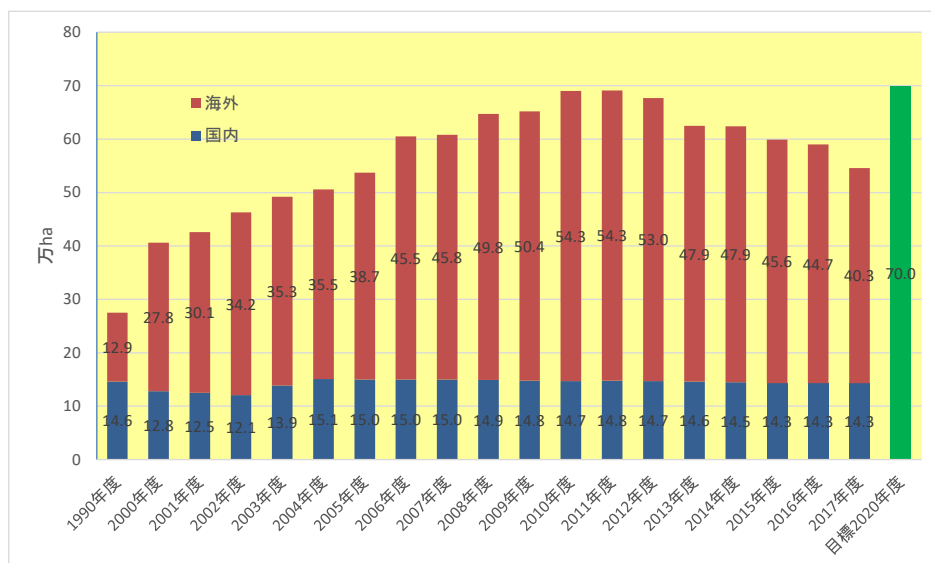


図5 植林面積の推移

(取組実績の考察)

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、地球温暖化による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、予定通り植林面積が増やせなかったことが挙げられる。

なお、海外植林の地域はブラジル、チリ、ニュージーランド、インドネシア、オーストラリア、ラオス、中国、ベトナム、南アフリカ、カナダ、カンボジアの11ヶ国で31プロジェクトが実施されている(図6)。

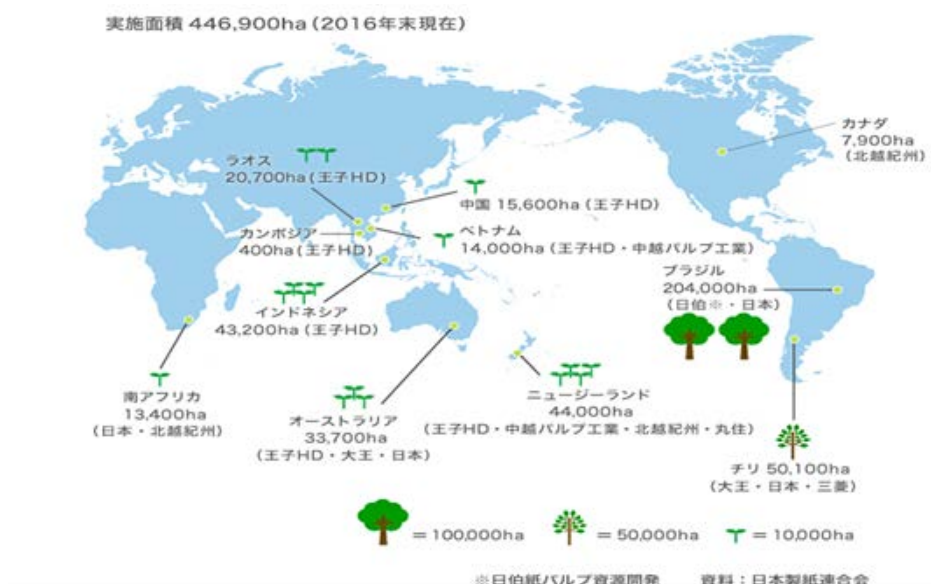


図6 海外植林の状況

(3) 2018年度以降の取組予定

V. 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	廃材:廃棄物等の利用技術	—	—
2	セルロースナノファイバー	一部導入（商業化）開始	—
3	排水有機物成分の燃料化、バイオエタノールおよびバイオ化学品の生産	2020年	—

(技術・サービスの概要・算定根拠)

(廃材:廃棄物等の利用技術)

未利用資源となっている林地残材等の有効活用のための集荷・運搬システムの構築等。

(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。

(排水有機物成分の燃料化、バイオエタノールおよびバイオ化学品の生産)

木質繊維を原料とした製紙工程排水中の有機成分の燃料化および石油系原料の代わりに木質系のセルロース原料から安価に化学品を製造する技術開発。

(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	2017	2018	2019	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	
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)三菱化学テクノロジーサーチ）

※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) 2017 年度の取組実績

(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)

(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)

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う。確立された試験手法や評価手法は手順書として公開していくことで、CNF 製品の普及促進を目指す。

② 業界レベルで実施しているプロジェクト：なし

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、化粧品原料の開発にも取り組んでいる。
- ・大王製紙：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。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。
- ・中越パルプ工業：竹由来の CNF を使用したスピーカーを 2016 年 12 月に実用化。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。
- ・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。
- ・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。

(バイオエタノール生産)

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。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%以上となる。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。

(「次世代バイオエタノールの研究開発状況」NEDO 新エネルギー部平成 29 年 12 月、

「セルロース系エタノール生産システム総合開発実証事業 事業原簿【公開版】」NEDO 新エネルギー部平成 29 年 11 月より)

(4) 2018 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)

(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

上記の CNF 安全性評価手法の開発 (NEDO) は 2019 年度まで継続する予定。

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

(5) 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 年に向け数百円/kg 程度まで低減する必要がある。

(6) 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。

(2020 年)

(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
日本製紙連合会での「低炭素社会実行計画フォローアップ調査」の実施・報告書のホームページでの公開(毎年)等		○
紙パルプ技術協会主催の省エネルギーセミナーでの「低炭素社会実行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)		○

<具体的な取組事例の紹介>

(日本製紙連合会)

- 1)「低炭素社会実行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)

(紙パルプ技術協会)

- 1)省エネルギーシンポジウムの開催(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
1)CSR 活動報告書の発行		○
2)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：

(4) 2030 年以降の長期的な取組の検討状況

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）

	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
延べ床面積 (万㎡)：	58.5	62.1	62.1	60.9	32.6	32.6	33.9	33.9	35.6	35.6
CO ₂ 排出量 (万 t-CO ₂)	2.2	2.3	2.0	1.8	1.5	1.5	1.7	1.7	1.7	1.5
床面積あたりの CO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ /㎡)	37.1	37.5	33.0	29.7	45.2	47.0	49.4	49.7	46.4	42.7
エネルギー消費 量（原油換算） (万 kl)	1.2	1.3	1.3	1.1	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7
床面積あたりエ ネルギー消費量 (l/㎡)	19.7	21.0	21.0	18.8	23.7	24.3	22.6	23.2	22.5	20.9

☐ 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
2017 年度実績					
2018 年度以降					

【2017 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、年休取得の奨励等、多彩な取り組みを行っている。プレミアムフライデーによる退社時刻の前倒しを行っている会社もある。

(取組実績の考察)

エネルギー消費量については、2017 年度は 2016 年度と同様に製造工程の値の 0.1%程度で変わらず、CO₂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。

【2018 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)

2017 年度の取り組み事例の継続的な実施を行う。

(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10社を対象に、業界ベースとしては14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(2017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3.2%、CO₂排出量は2.8%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)

② エネルギー消費量、CO₂排出量等の実績

	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
輸送量 (億トン)	114	104	104	103	99	103	97	95	96	93
CO ₂ 排出量 (万 t-CO ₂)	59.9	55.7	54.1	53.8	51.9	53.4	50.9	50.0	50.8	50.2
輸送量あたり CO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ /トン キロ)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
エネルギー消費 量(原油換算) (万 kl)	23.2	21.5	20.9	20.7	20.0	20.7	19.7	19.3	19.6	19.3
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	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
2017年度			〇〇t-CO ₂ /年
2018年度以降			〇〇t-CO ₂ /年

【2017 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。

- ・ 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）
- ・ 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
- ・ 交錯輸送の排除
- ・ 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

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)

【2018 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)

2017 年度の取り組み事例の継続的な実施を行う。

(3) 家庭部門、国民運動への取組等

【家庭部門での取組】

(環境家計簿への取り組み)

各家庭の電力、ガスおよび水道の使用状況を例年一昨年 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。2017 年度の参加状況は、環境家計簿提出世帯数数:60 世帯、参加人数:171 名であった。

各家庭での省エネの取り組み事例では、不要な照明のこまめな消灯、エアコン温度設定の適正化の報告があった。

【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)のリフレッシュ工事で、これらのリフレッシュによりに 3,000kw の発電増となった。

・バイオマス発電設備の設置

再生可能エネルギー固定価格買い取り制度により、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の設置を計画している。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～2016 年に設置されたバイオマスボイラは全 6 缶、発電能力で合計 130MW、投資総額は約 420 億円となっている。2017 年以降も、一部石炭混焼も含め、6 缶のバイオマスボイラの設置が予定されている。

・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、15 社 23 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。

VIII. 国内の企業活動における 2020 年・2030 年の削減目標

【削減目標】

<2020 年> (2012 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 CO₂ 排出量を 139 万t CO₂削減する。
- ②CO₂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。

<2030 年> (2014 年 12 月策定)

- ①2005 年度実績を基準として BAU 比で化石エネルギー由来 CO₂ 排出量を 286 万t CO₂削減する。
- ②CO₂の吸収源として国内外の植林地面積を 1990 年度比 52.5 万 ha 増の 80 万 ha とする。

【目標の変更履歴】

<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。

<2030 年>

【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。

【昨年度フォローアップ結果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)

■ 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)

再生可能エネルギー固定価格買い取り制度により全国にバイオマスボイラが多数設置されており、今後はバイオマス燃料の調達計画通りに進まないことが懸念される。2018 年度以降のバイオマス燃料の調達実績を確認しないと、今後の化石燃料からバイオマス燃料への燃料転換の進捗を予想することが困難なため。

【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)

目標設定の前提条件である生産量の想定が、従来は一部の品種で GDP 伸び率と連動して毎年増加する設定であったので、実生産量との乖離が大きくなっている。現在、想定生産量の見直しを含め、目標について見直しを検討中。

(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 CO₂ 排出量実績は 2020 年度および 2030 年度目標を大幅に下回った結果となっている。

(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。

【2020 年・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 万トンとした。

<設定根拠、資料の出所等>

・「日本再生の基本戦略(2011 年 12 月閣議決定)」

【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

排出係数	理由／説明
電力	☐ 基礎排出係数(〇〇年度 発電端／受電端) ☐ 調整後排出係数(〇〇年度 発電端／受電端) ☐ 特定の排出係数に固定 ☐ 過年度の実績値(〇〇年度 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) <上記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) ☐ 温対法 ☐ 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】

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CO₂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CO₂排出の削減量とした。

【目標水準の設定の理由、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

<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CO₂削減量に換算すると54万t-CO₂/年に相当するが、目標水準である139万t-CO₂/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2,472万トンに、基準年度である2005年度のCO₂排出原単位0.909(t-CO₂/t)を乗じた2,247万t-CO₂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2,390万トンに、基準年度である2005年度のCO₂排出原単位0.909(t-CO₂/t)を乗じた2,172万t-CO₂が2030年度のBAUとなる。

<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が、リーマン・ショック以降の少子化による人口の減少や紙以外の電子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。

<BAUの算定に用いた資料等の出所>

「日本再生の基本戦略(2011年12月閣議決定)」

【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7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。

（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）2009 年度

□ 実施していない
（理由）

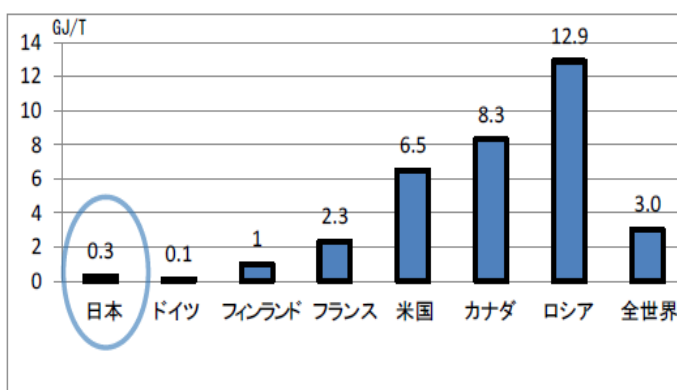


図 7 利用可能な最善技術(BAT)を利用した場合の省エネ可能ポテンシャルの国際比較 (2009 年：原単位当たり削減可能量)

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

【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	普及率見通し
燃料転換	化石燃料からバイオマス燃料・廃棄物燃料への転換を行う。	2020 年度 ▲96 万t- CO ₂ /年 2030 年度 ▲220 万t- CO ₂ /年	—
省エネルギー推進	高効率古紙パルパーの導入をはじめとした、省エネの先端技術を取り込んだ機器の導入および省エネ全般。	2020 年度 ▲32 万t- CO ₂ /年 2030 年度 ▲48 万t- CO ₂ /年	—
高温高压回収ボイラ導入	更新時に従来型よりも高温高压型で効率が高い黒液回収ボイラを導入する。 (2020年度:2基分、2030年度:5基分)	2020年度 ▲11万t- CO ₂ /年 2030年度 ▲18万t- CO ₂ /年	2012年度 49% ↓ 2020年度 56% ↓ 2030年度 69%

(各対策項目の削減見込量・普及率見通しの算定根拠)

(燃料転換)

2020 年度までは、廃材・パークを対象に利用量の増分(2020 年見込み(アンケート結果に基づく)-2005 年実績)を原油換算してCO₂排出削減量を算出した。2030 年度までについては、さらに廃棄物と天然ガスへの転換によるCO₂排出削減量を追加計上した。

(省エネルギー推進)

① 高効率古紙パルパーの導入

2020 年度までは、導入基数 61 基(アンケート結果に基づく)で省エネ見込量は 5.9 万 kl となり、これによるCO₂排出削減量は 16 万t- CO₂/年である。残りの未導入基については、処理量が小規模であり投資回収が困難なため、更新は行わないので、対策の実施は 2020 年度までに完了する。

② その他省エネ全般

2020 年度までのその他省エネ全般によるCO₂排出削減量は、16 万t- CO₂/年(アンケート結果に基づく)となる。その後、2020 年度～2030 年度までのその他省エネ全般による排出削減量も 16 万t- CO₂/年(アンケート結果に基づく)であり、2030 年度までの排出削減量合計は、32 万t- CO₂/年となる。

③ 合計

2020 年度までは、高効率古紙パルパー16 万t- CO₂/年とその他省エネ全般 16 万t- CO₂/年で、32 万t- CO₂/年となる。2030 年度までは、高効率古紙パルパー16 万t- CO₂/年とその他省エネ全般 32 万t- CO₂/年で、48 万t- CO₂/年となる。

(高温高圧黒液回収ボイラ導入)

2020 年度までは、導入基数 2 基(アンケート結果に基づく)で省エネ見込量は 4.1 万 kl となり、これによる CO₂ 排出削減量は 11 万t CO₂/年となる。

2030 年度までは、導入基数 5 基(2020 年までの 2 基に 3 基追加:アンケート結果に基づく)で省エネ見込量は 6.5 万 kl となり、これによる CO₂ 排出削減量は 18 万t CO₂/年となる。

(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% ↓ 2020年度〇% ↓ 2030年度 〇%
			基準年度〇% ↓ 2020年度〇% ↓ 2030年度 〇%
			基準年度〇% ↓ 2020年度〇% ↓ 2030年度 〇%

(各対策項目の削減見込量・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% ↓ 2020年度〇% ↓ 2030年度 〇%

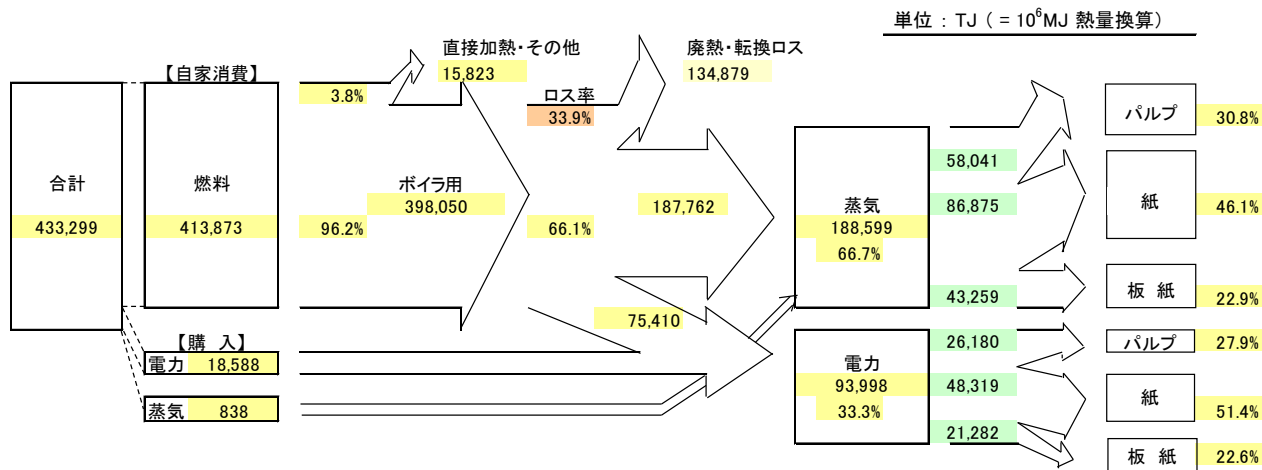
(各対策項目の削減見込量・実施率見通しの算定根拠)

(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】

紙パルプ産業のエネルギー消費バランス CY2017(平成29)年



* 電力は3.6MJ/kWh(860kcal/kWh)で計算

出典：「石油等消費動態統計年報」 CY2017(平成29)年

図7 紙パルプ産業のエネルギー消費バランス CY2017(平成29)年

【電力消費と燃料消費の比率 (CO₂ベース)】

電力： 10.5%

燃料： 89.5%