

製紙業界における 低炭素社会実行計画の取組み

2019年1月21日
日本製紙連合会

昨年度審議会での指摘事項への対応

No.	指摘事項	対応
1	目標の見直し	2030年度目標について、CO ₂ 削減目標と植林目標の見直しを検討中
2	業界としてのビジョン	セルロースナノファイバーの社会実装の早期実現を目指す
3	省エネ事例の紹介・情報共有	紙パルプ技術協会の省エネセミナーで、毎年各社の事例や新技術等について紹介
4	嫌気性排水処理設備の導入	従来、2社が自社内工場内に嫌気性排水処理設を設置していたが、さらに1社が2020年10月稼働を目指し、同設備を設置することを発表
5	電力の排出係数の明記	「実績は各年度の実績排出係数(基礎排出)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。」と調査票に記載。

製紙産業の現状

- ・国内の紙・板紙需要は新聞・印刷用紙等を中心に減少が続いており、本年も前年比0.9%減と8年連続減少の見通し
- ・売上高経常利益率は、製造業平均の半分程度と低い水準
- ・より一層のコスト削減に努める一方、海外および新規分野など成長市場の需要を取り込む努力を加速
- ・製紙産業は循環型産業として森林保全に努め、森林による二酸化炭素の吸収固定に貢献

低炭素社会実行計画フォローアップ調査

調査回答 : **37社** 98工場・事業所

カバー率 : **88.9%** (全国の紙・板紙生産量 割合)

調査項目 : ①工場別燃料・購入電力消費量

- ・対象年次:1990年度～2017年度(28年間)
- ・工場の全消費量、紙・パルプ用以外の消費も含む。
- ・燃料発熱量・電力の炭素排出係数は総合エネ統計見直し値使用
- ・購入電力の熱量換算は受電端値を使用(低炭素社会実行計画)
- ・販売電力の発電に相当する燃料消費は控除。

②工場別の紙・板紙・パルプ生産量

③2017年度化石エネルギー原単位の改善・悪化理由

④2017年度に実施した省エネルギー投資および燃料転換投資

⑤今後の対策・計画 等

製紙業界の「低炭素社会実行計画フェーズⅠ」

目標

①CO₂の削減目標

2005年度比で2020年度までに 化石エネルギー由来CO₂排出量を
2020年度BAU排出量に対し**139万トン削減** (CO₂: 2,244→2,105万トン/年)

(前提条件) 2020年度の業界紙板紙生産量は 2,813万トン
フォローアップ参加企業の同生産量は 2,472万トン(カバー率87.9%)

(主な温暖化対策) 省エネ対策・燃料転換・高温高圧回収ボイラの導入

②CO₂の吸収源の造成

2020年度までに国内外の植林地面積を**70万ha**とする。
(1990年度比で42.5万ha増)

低炭素社会実行計画 2017年度実績

CO₂の目標と実績対比

	生産量 (万 t /年)	CO ₂		化石エネルギー	
		排出量 (万 t /年)	原単位 (t-CO ₂ /t)	消費量 (PJ/年)	原単位 (GJ/ t)
2005年度実績（基準）	2,744	2,495	0.909	345	12.6
2016年度実績	2,334	1,800	0.771	235	10.0
2017年度実績	2,346	1,785	0.761	234	10.0
低炭素社会実行計画（2020年度）					
BAU（対策なし）	生産量見通し	2,247	0.909	←2005年度基準原単位	
目標	2,472	2,108	0.853	←目標達成のための想定原単位	
目標削減量		139			

購入電力の熱量および炭素排出係数は受電端の実排出係数（実績：クレジット調整なし）を採用

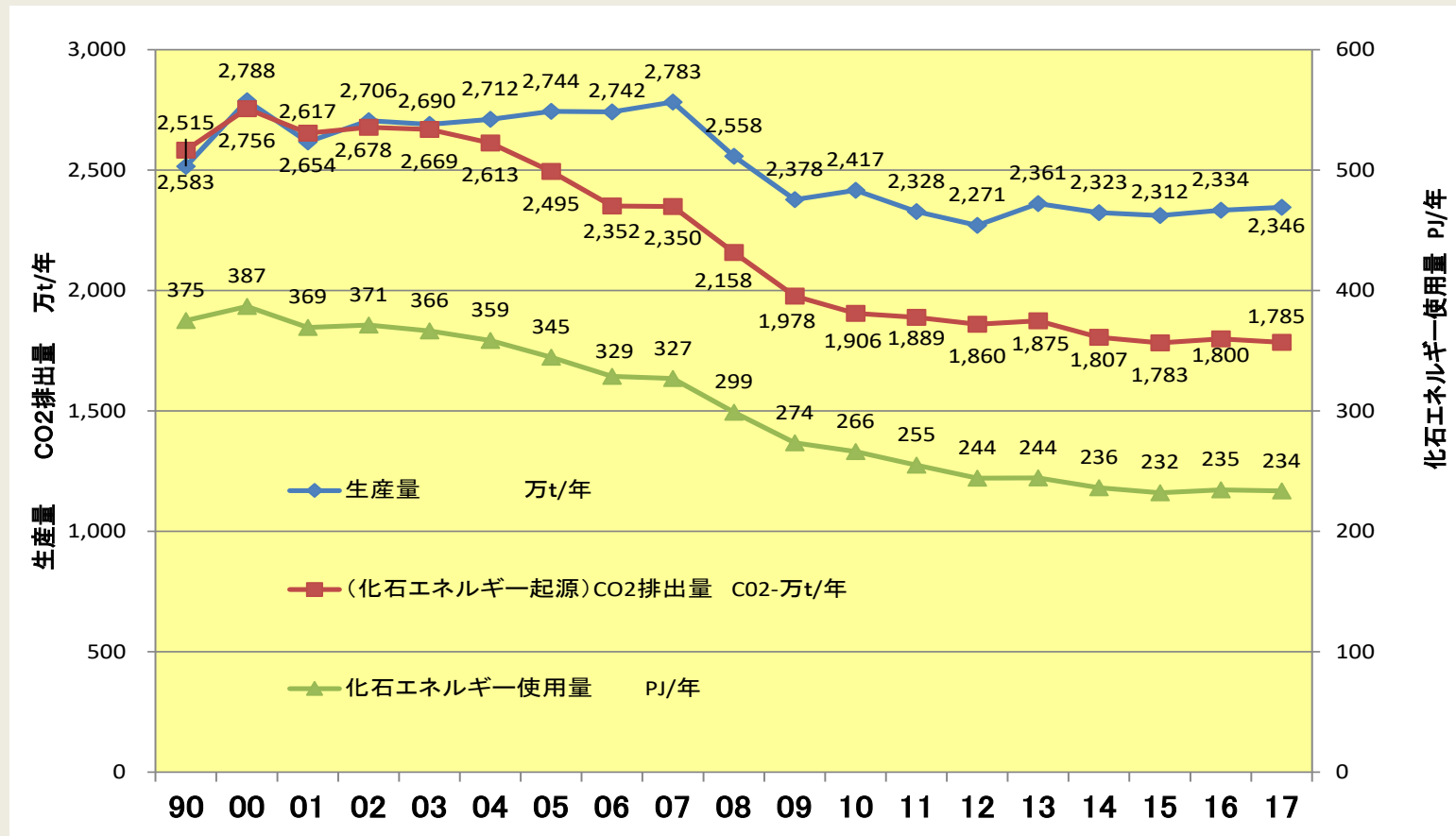
①CO₂排出量の実績から評価

2005年度 2016年度 2017年度
CO₂排出量 2,495 万t/年 → 1,800 万t/年 → 1,785 万t/年
(基準) ▲695万t/年(▲27.9%) ▲710万t/年(▲28.5%)

②2017年度のBAUから評価

CO₂削減量 = 2017年度実績排出量 - 2017年度BAU排出量
▲348万t/年 = 1,785万t/年 - 2,133万t/年
(2,133万t/年 = 実績生産量 × 基準原単位(2005年度)
= 2,346万t/年 × 0.909 t-CO₂/t)

生産量と化石エネルギー消費量・化石エネルギー起源CO₂排出量の推移

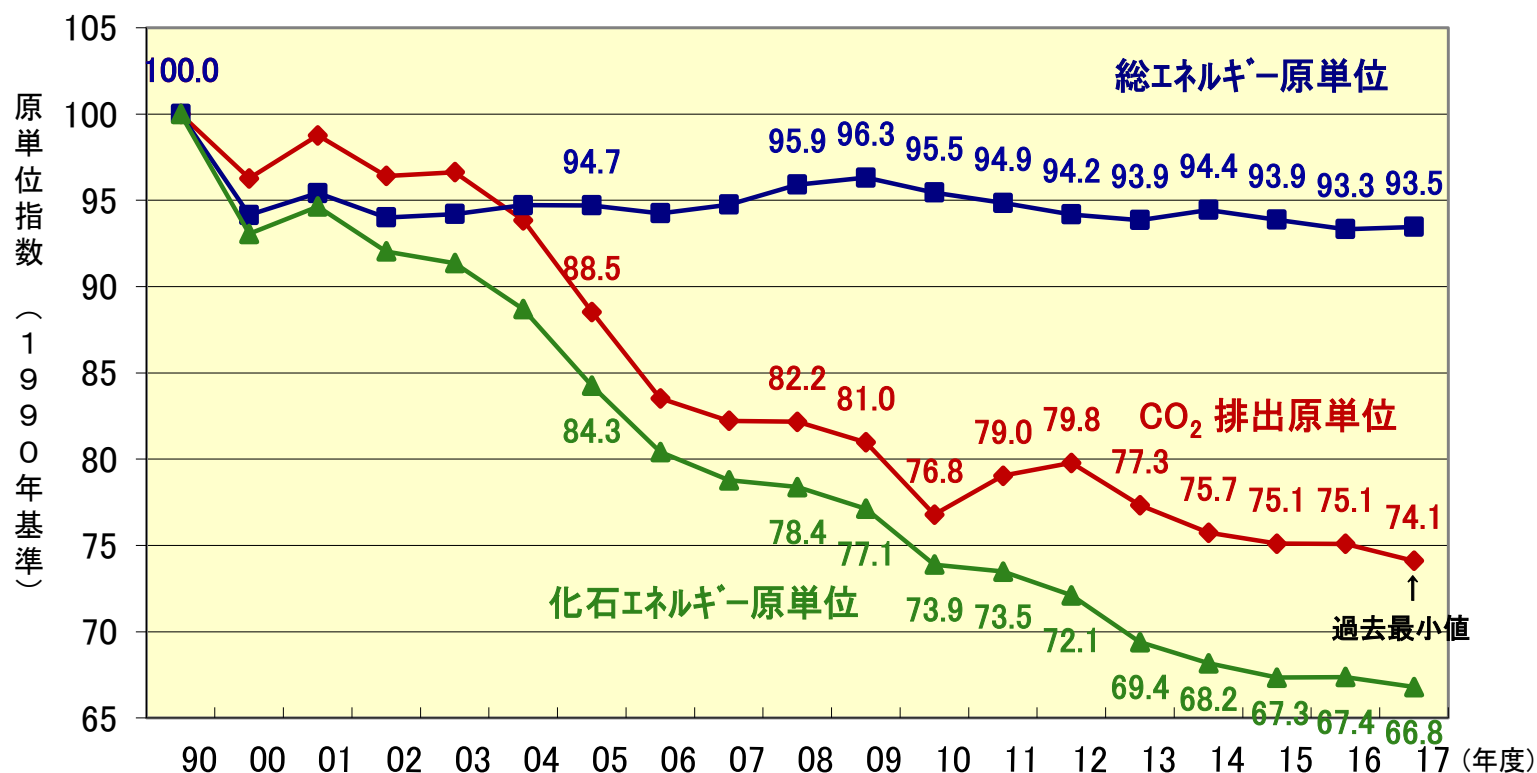


紙・板紙生産量は、2007年度をピークに減少傾向

化石エネルギー起源CO₂排出量は、減少傾向

化石エネルギー使用量は、減少傾向

化石エネルギー原単位およびCO₂排出原単位の推移

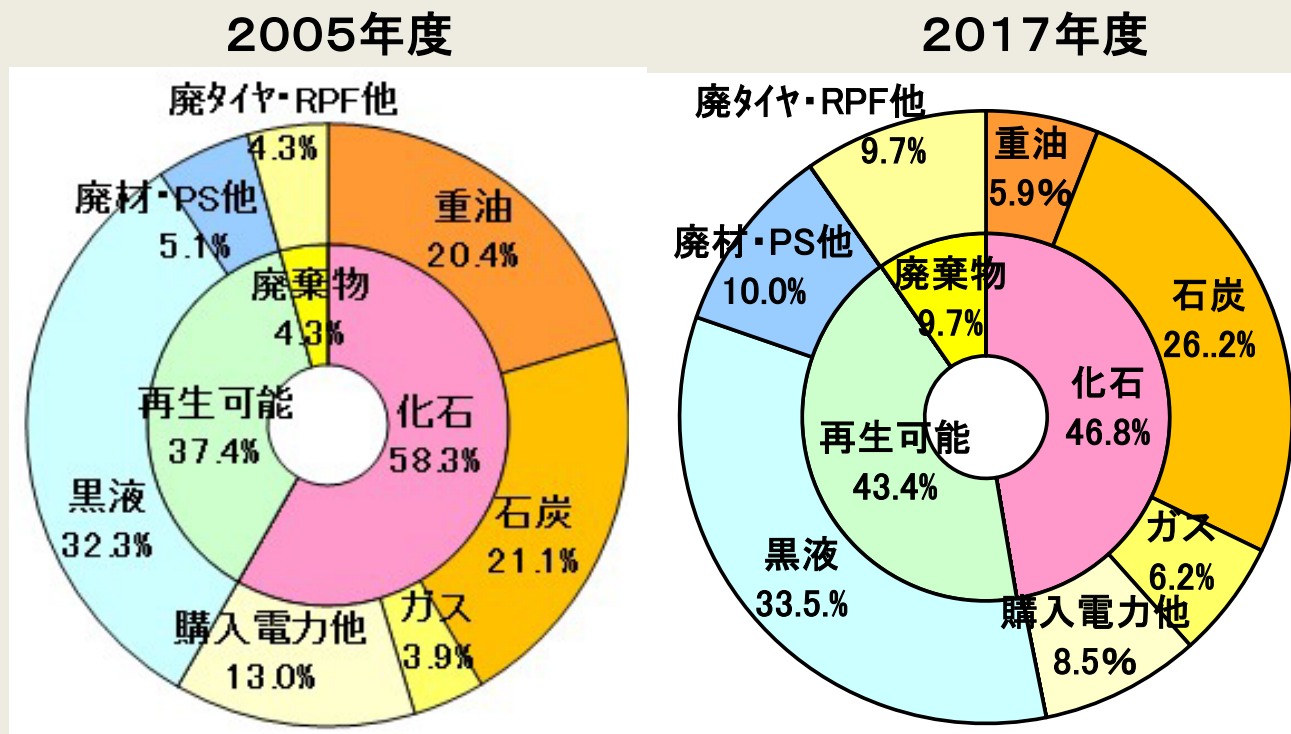


CO₂排出原単位は、2013年以降良化傾向

化石エネルギー原単位は、着実に低下

エネルギー構成比率の比較

製紙業界は、もともと再生可能エネルギーの比率が高いが、更なる再生可能エネルギー・廃棄物エネルギーの使用比率向上に取り組んでいる



再生可能エネルギー：黒液、廃材、バーク、ペーパースラッジなど

廃棄物エネルギー：RPF、廃プラスチック、廃タイヤ・再生油など

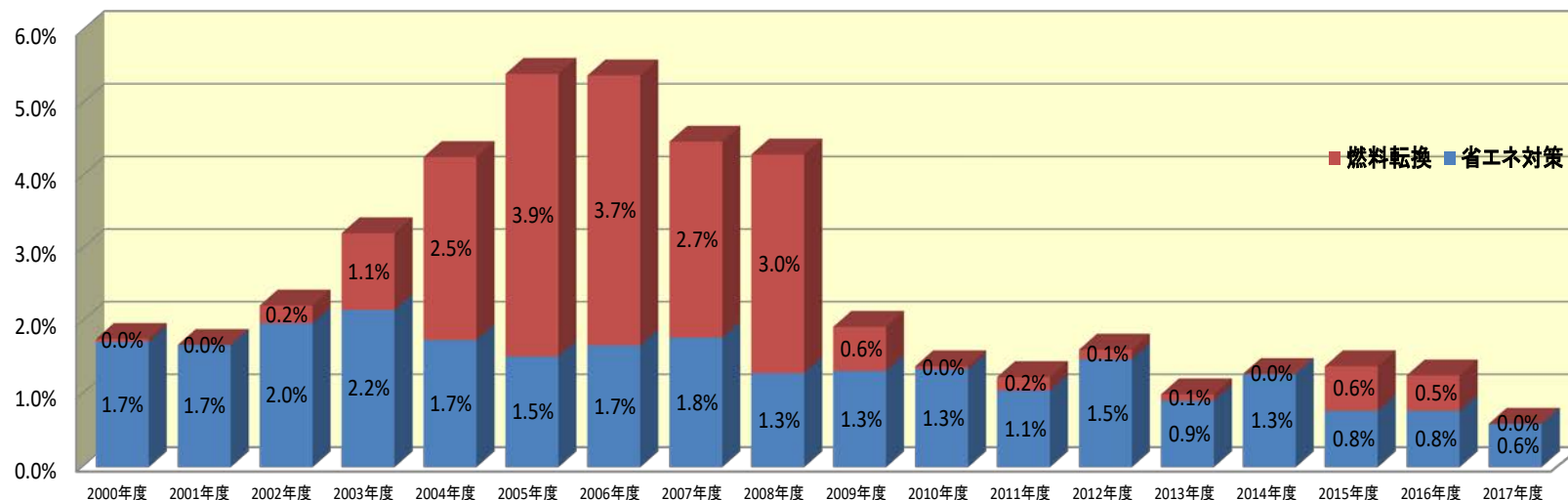
省エネ・燃料転換投資効果の推移

省エネ投資……………2014年度までは毎年1～2%の化石エネルギー使用量削減効果を出していたが、2015年度以降は0.6～0.8%と低迷

燃料転換投資 ……投資額が大きい、化石エネルギー使用量の削減効果も大きい
2003年度から2009年度にかけ多数実施

投資効果の推移

化石エネルギー使用量削減率

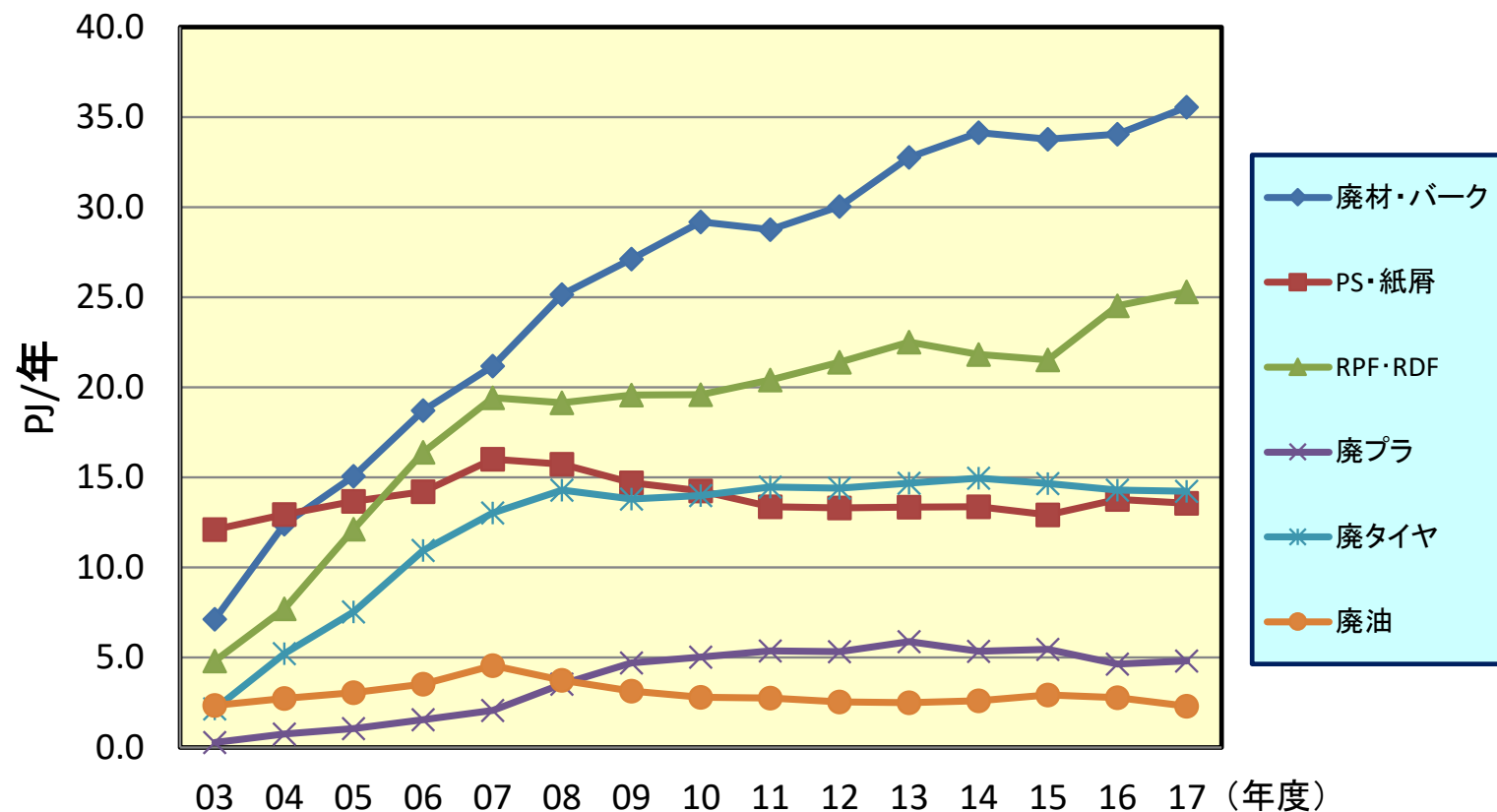


投資額推移

(単位 億円)

年度	2000年度	2001年度	2002年度	2003年度	2004年度	2005年度	2006年度	2007年度	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	合計
燃料転換	0	0	67	78	184	177	350	286	447	155	3	37	20	7	0	62	91	0	1,963
省エネ対策	230	169	82	103	249	84	92	314	73	64	68	49	31	56	130	124	54	50	1,974
合計	231	169	148	181	433	261	441	601	520	219	72	86	52	63	130	186	145	50	3,937

バイオマス・廃棄物燃料使用量の推移



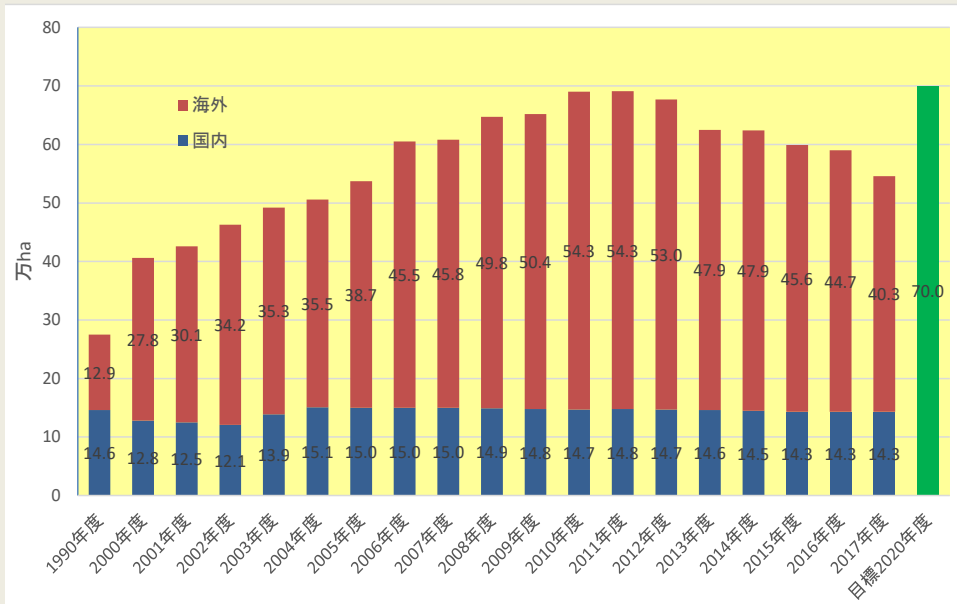
廃材・バーク 横這い→微増？

RPF・RDF 微減→増加傾向

バイオマス燃料の今後の調達に注目

植林事業

植林によるCO₂吸収源の造成を通じ、地球温暖化防止に国際貢献



1990年以降本格化した海外植林は、11カ国で31プロジェクト。

出典：日本製紙連合会HP

近年は植林適地の減少等に伴い、植林面積は減少傾向。CO₂吸収量の増大を図るため、最適な植栽樹種の選択、成長量の大きい種苗の育種開発、効果的な施肥の実施等に努めている。

参考資料

低炭素社会実行計画レビューの視点(平成29年度)

1. 国内の企業活動による削減

- ・バイオマスボイラーの設置等による燃料転換工事
- ・継続的に実施している一般的な省エネ工事(生産工程の見直し、インバーターやLED照明等の高効率設備の導入、ボイラーの最適運用等)

2. 低炭素製品・サービス等による他部門での削減

- ・段ボールシート軽量化(製造工程および輸送部門)

3. 海外での削減貢献

- ・海外植林の実施

4. 革新的技術の開発・導入

- ・セルロースナノファイバー(自動車の軽量化等)
- ・紙製品のプラスチック代替

2030年度低炭素社会実行計画(フェーズⅡ)

	生産量 (万 t / 年)	CO ₂		化石エネルギー	
		排出量 (万 t / 年)	原単位 (t-CO ₂ /t)	消費量 (PJ/年)	原単位 (GJ/ t)
2005年度実績（基準）	2,744	2,495	0.909	345	12.6
2016年度実績	2,334	1,800	0.771	235	10.0
2017年度実績	2,346	1,785	0.761	234	10.0
低炭素社会実行計画フェーズⅡ（2030年度）				←2005年度基準原単位 ←目標達成のための想定原単位	
BAU（対策なし）	生産量見直し	2,173	0.909		
目標	2,390	1,887	0.789		
目標削減量		286			
植林面積	目標＝80.0万ha				
購入電力の熱量および炭素排出係数は受電端の実排出係数（実績：クレジット調整なし）を採用					

1. CO₂排出量の削減目標

基準年を2005年度とし、BAUからのCO₂排出量を286万トン削減(BAT導入を想定)としているが、既に排出原単位で目標を達成済み。

2. 植林に関する目標

2017年度末で54.6万haと6年連続で植林面積が減少。

2030年度の目標見直し検討中

1. CO₂排出量の削減目標:生産量見込の見直し、省エネによる削減量の見直し等。
2. 植林に関する目標:樹木の成長量改善に努め、CO₂吸収量等で評価。

2030年度低炭素社会実行計画(フェーズⅡ)

1. 国内の企業稼働における2030年の削減目標

基準年を2005年度とし、BAUからのCO₂排出量を286万トン削減(BAT導入を想定)

2. 低炭素製品・サービス等による他部門での削減貢献

セルロースナノファイバーの利用

3. 国際貢献の推進(海外での削減貢献)

- ・植林目標は80万ha、CO₂吸収蓄積量1.54億トン
- ・わが国の用紙の軽量化技術が世界に普及すれば、製品輸送段階でのCO₂削減の貢献となる(国内:52万トン削減、海外:520万～650万トン削減に相当)

4. 革新的技術の開発・導入

- ・セルロースナノファイバー
- ・バイオ燃料:食品と競合しない木質セルロース原料からエタノール燃料を製造する技術開発
- ・バイオ化学品(機能化学品等):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

5. その他の取組・特記事項

- ・木質バイオマス、汚泥等のガス化の検討

セルロースナノファイバー(新素材)開発促進

1) セルロースナノファイバーとは 2) 特徴

- ・植物繊維(パルプ)を1mmの数百万分の一のナノレベルまで細かく解繊
- ・弾性率は高強度繊維であるアラミド繊維並に高い
- ・温度変化に伴う伸縮は石英ガラス並みに良好
- ・酸素などのガスバリア性が高い
- ・植物繊維なので生産・廃棄に関する環境負荷が小さく、かつ軽量
- ・自動車部品、増粘剤、ガスバリア材などのさまざまな用途展開を期待

鋼鉄の1/5の軽さで
鋼鉄の5倍の強度、
ガラス並みの低熱膨張性

3) 期待できる用途

4) 会員各社の開発動向

◎日本製紙

- ・日本製紙クレシアで大人用おむつの抗菌・消臭シートを実用化(2015/10)
- ・500トン/年の生産設備(2017/4)、CNF強化樹脂実証設備(2017/7)、食品・化粧品向き生産設備(2017/9)

◎王子ホールディングス

- ・40トン/年の実証設備導入(2017/1)
- ・カーケミカル向け(2017/5)と化粧品原料の製品化
- ・パネルディスプレイ用の透明シート生産(2018/1)
- ・スラリー状サンプルのラインアップ拡充(2018/8)

◎中越パルプ工業

- ・スピーカーの振動板に採用(2016/12)
- ・100トン/年の生産設備稼働(2017/6):生産能力増強検討

◎大王製紙

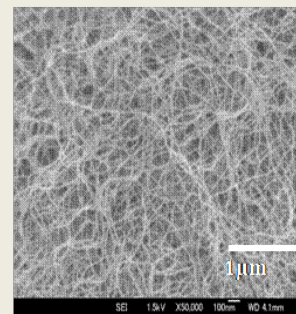
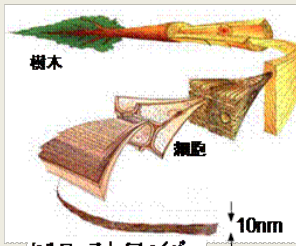
- ・トイレ掃除シートの実用化(2017/4)
- ・透明度を高め、化粧品・塗料・インキやフィルム・ディスプレイ向けの用途を開発中(2018/8)

◎北越コーポレーション

- ・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)のサンプル供給開始(2017/3)

◎特種東海製紙

- ・リチウムイオン電池絶縁材用材料のサンプル供給



生存圏研究所 際芽研究センター 第123回定例オープンセミナー 2010/10/13 京都大学矢野治之教授資料より

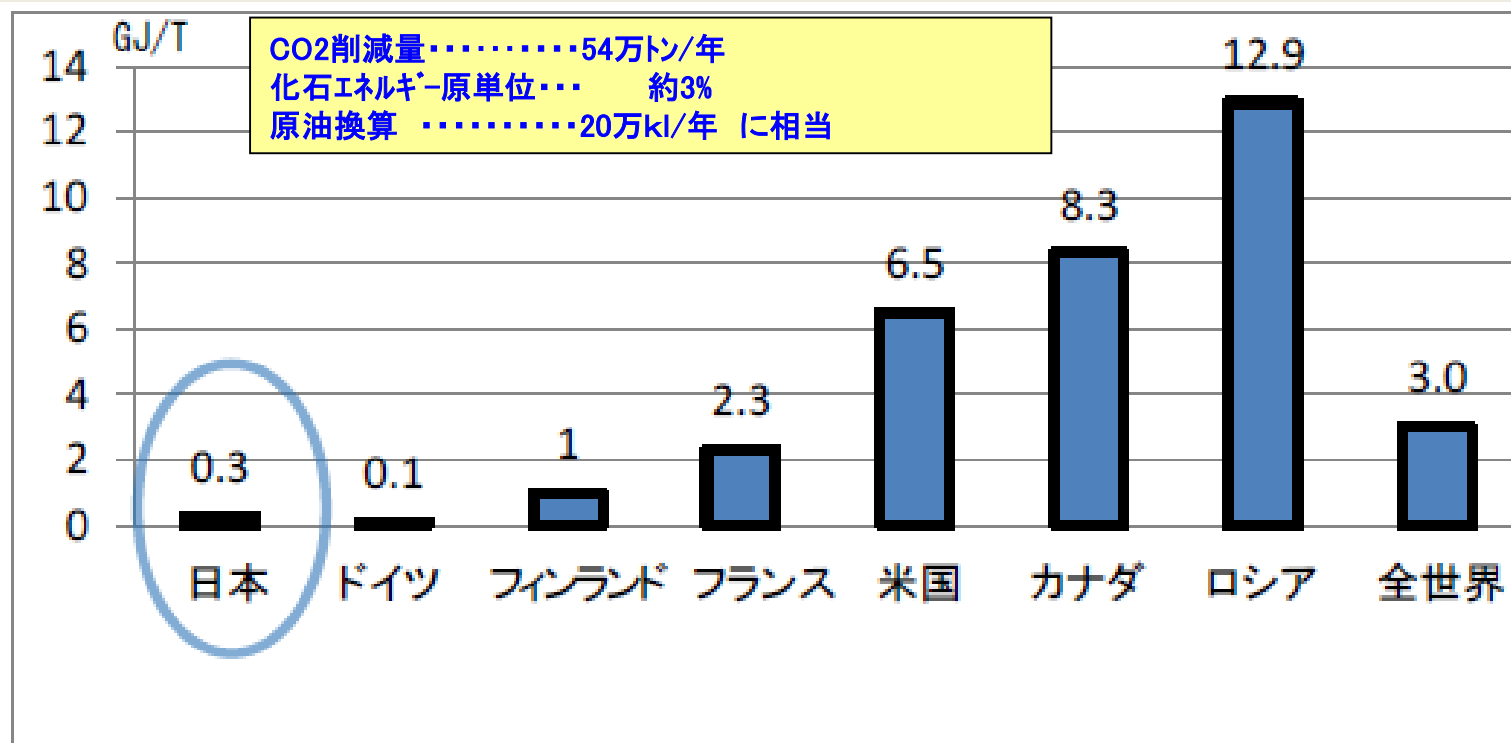
・経済産業省は、2030年度の市場規模目標を1兆円とする新市場創造戦略を掲げる

・環境省は、住宅部品高断熱化や自動車分野への導入等の検証事業を推進中

紙パルプ産業BATを基準にした省エネポテンシャル

主要国比較

日本の削減ポテンシャルはほとんどなく、トップレベルの効率



: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)より