

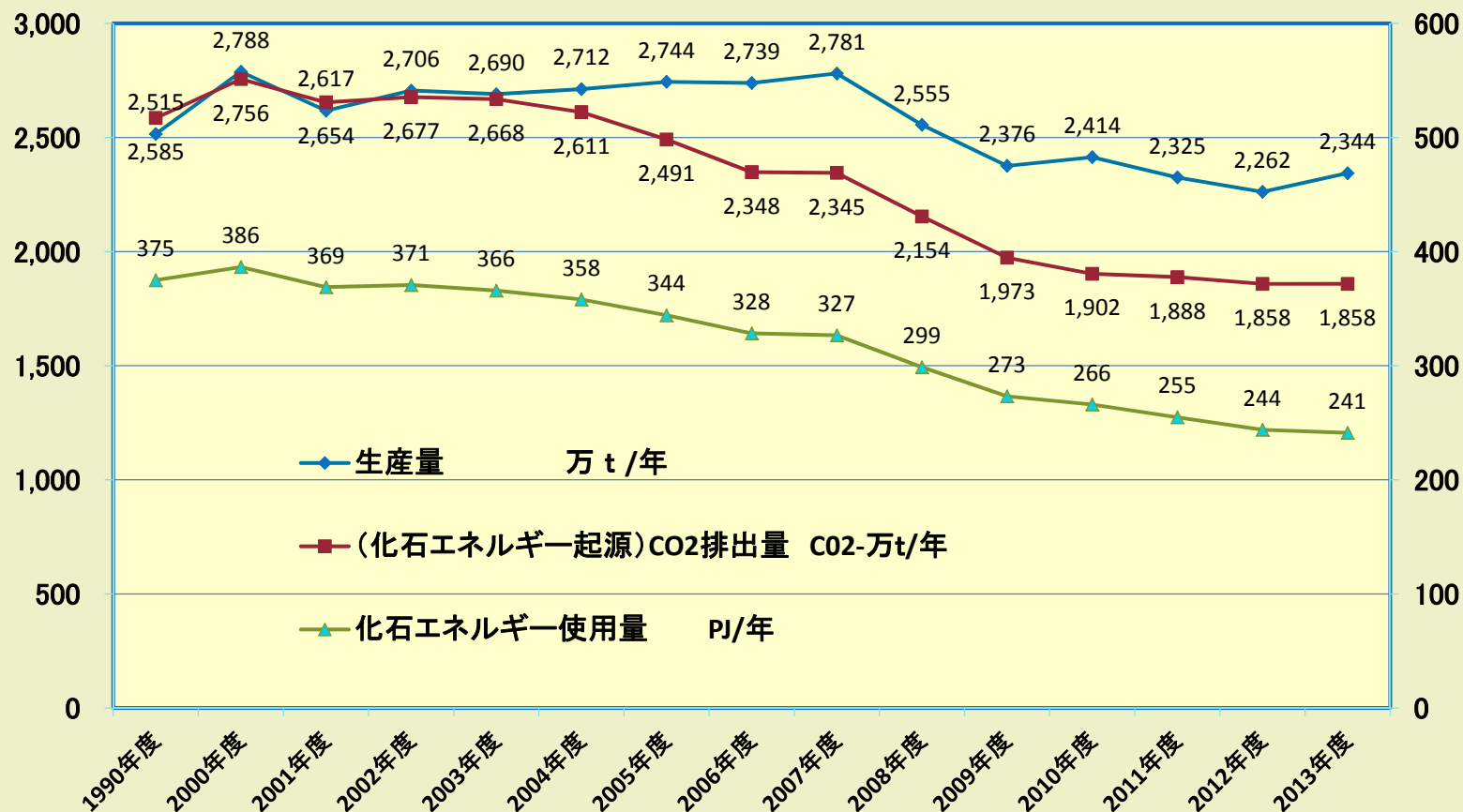
製紙産業の省エネルギー対策について

1. これまでの温暖化対策
2. 2020年度低炭素社会実行計画
3. 2030年度低炭素社会実行計画案検討状況

日本製紙連合会
2014年12月2日

1. これまでの温暖化対策

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



生産量推移.....2007年度をピークに減少傾向

化石エネルギー消費量.....減少

化石エネルギー起源CO₂排出量...減少

これまでの取組（主要地球温暖化対策）経過

年代	取組み項目	達成度など
～1990	化学パルプ(KP)設備大型化によるエネルギー原単位改善 古紙利用率55%、機械パルプを代替する古紙利用で省電力 抄紙機広幅化・密閉フード化による省蒸気と生産性改善	1990年度 100 * 植林面積28万ha
～2000	古紙利用率60%、KPを古紙代替し省エネ化 真空蒸発缶効用数アップ、天然ガスタービン 廃棄物処分、埋立から焼却減容、さらに燃料化へ 回収ボイラ高温高圧化による発電能力増 海外を中心に植林事業の展開、目標:2010年 60万ha	2000年度 93. 6 * 植林面積41万ha
2000～	古紙利用率目標62% S&B時 高露点密閉フード、抄紙機高性能プレスによる省蒸気 新燃料ボイラー普及(PS、RPF、廃材、廃タイヤ等) 植林目標改訂:2012年度 70万ha 病虫害・塩害・干害耐性植林木の開発	2012年度 72. 4 * 植林面積68万ha

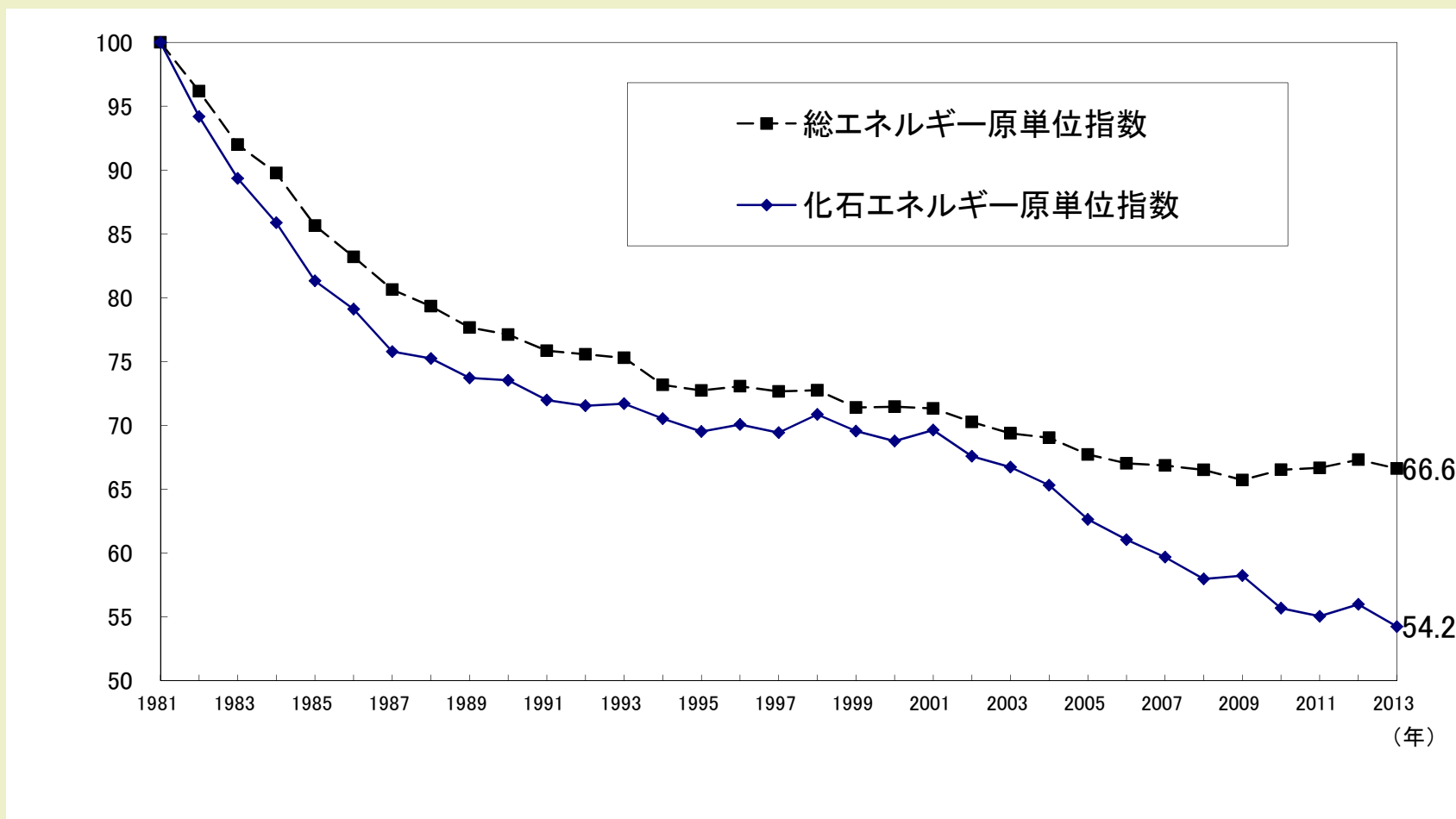
* 製品あたり化石エネルギー原単位指数

注) 全体目標である古紙利用率・植林目標を除いて、これら対策の実施の有無は
事業規模、工場立地、生産品目により異なるので普及率に幅がある。

紙パルプ産業のエネルギー原単位指数の推移

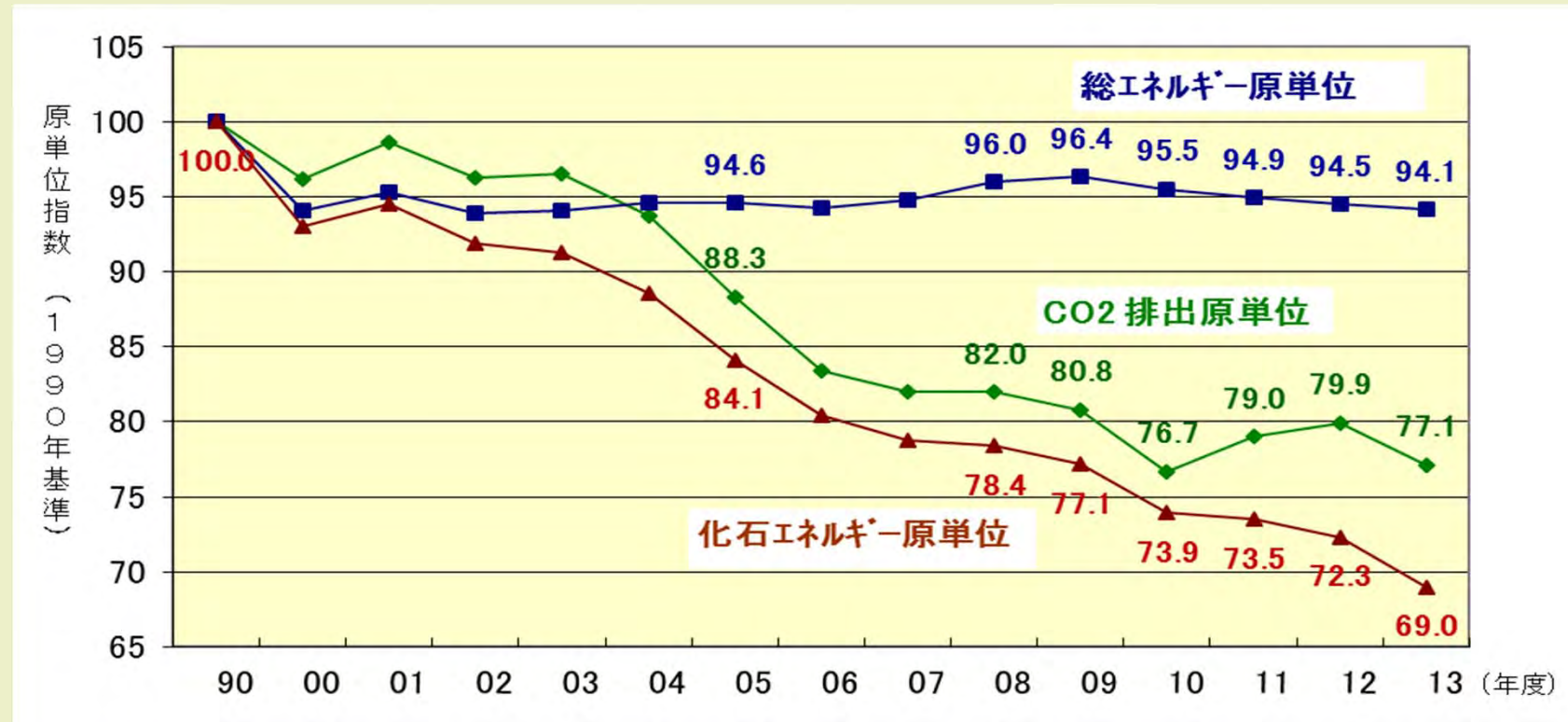
二度のオイルショックを契機に省エネルギー対策が進み、2002年以降は燃料転換が本格化。

(%)



出典: エネルギー消費量 経済産業省「石油等消費動態統計年報」
紙・板紙生産量 日本製紙連合会「紙・板紙統計年報」

化石エネルギー原単位およびCO₂排出原単位の推移



- 1) 減産下にもかかわらず、地道な省エネ活動の努力、燃料転換、生産設備の見直し統廃合の成果を発揮
- 2) 化石エネルギー原単位、化石エネルギー起源CO₂排出原単位は2007年より連続で目標を達成
- 3) 電力排出係数悪化の影響により2011年、2012年の化石エネルギー起源CO₂原単位が悪化

省エネ・燃料転換投資効果の推移

省エネ投資……………毎年1～2%のエネルギー量の削減効果を出している。

燃料転換投資 ……投資額が大きい、化石エネルギー量の削減効果も大きい。

投資金額の推移 (単位 億円)

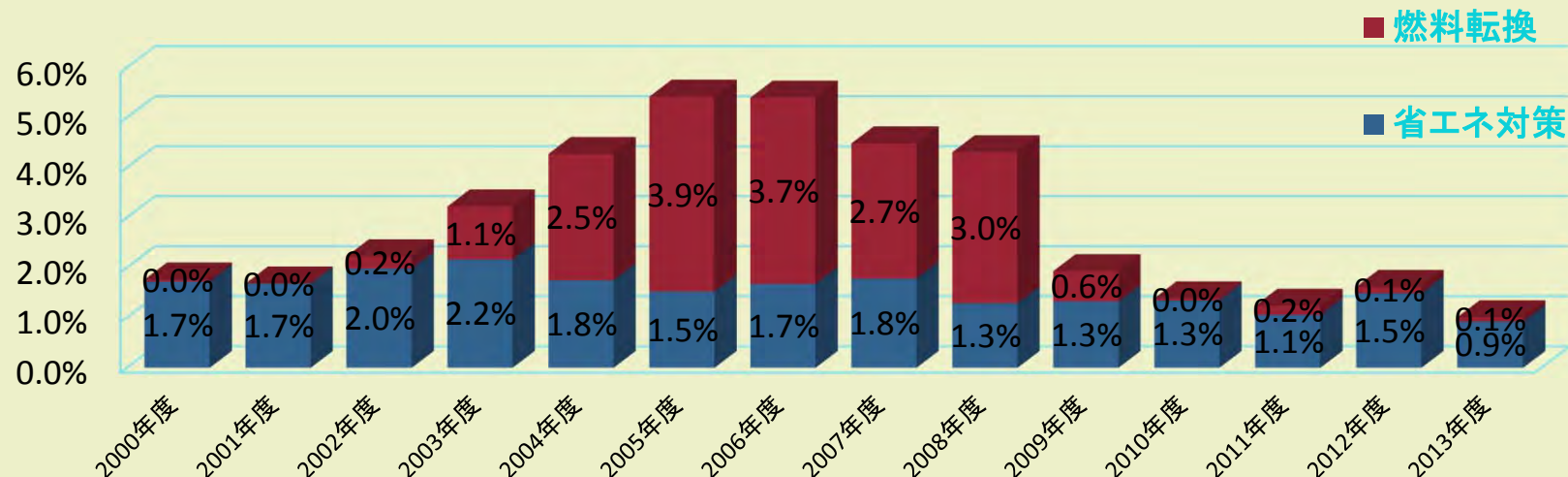
投資額推移

(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	合計
燃料転換	0	0	67	78	184	177	350	286	447	155	3	37	20	7	1,811
省エネ対策	230	169	82	103	249	84	92	314	73	64	68	49	31	56	1,666
合計	231	169	148	181	433	261	441	601	520	219	72	86	52	63	3,477

投資効果の推移

化石エネルギー使用量削減率



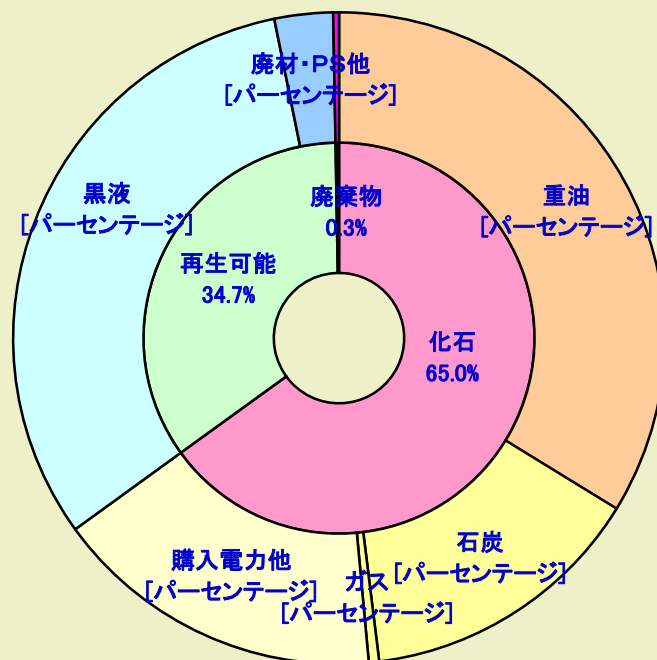
注記※:年度ごとに化石エネルギー削減量を各年度の化石エネルギー使用量に対する比率で評価

エネルギー分類別原単位比率の比較

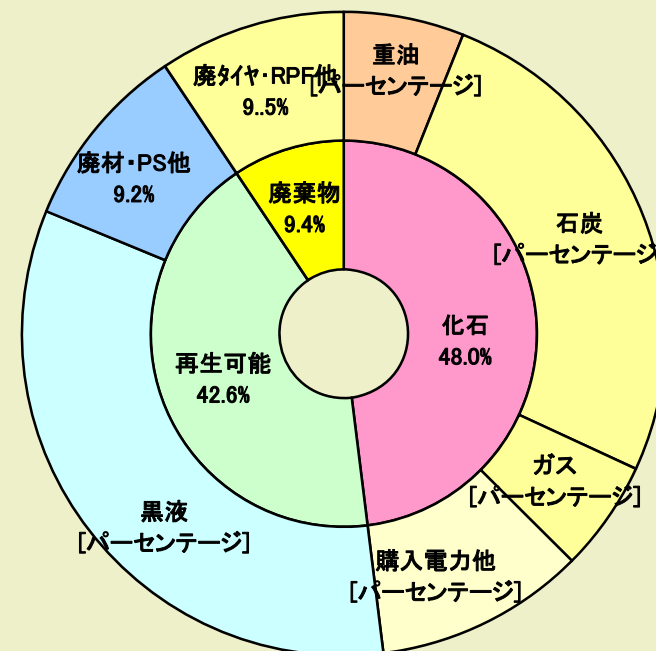
(1990年vs2013年度)

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、更に再生可能エネルギーおよび廃棄物エネルギーの使用比率の増強を図っている。

1990年度



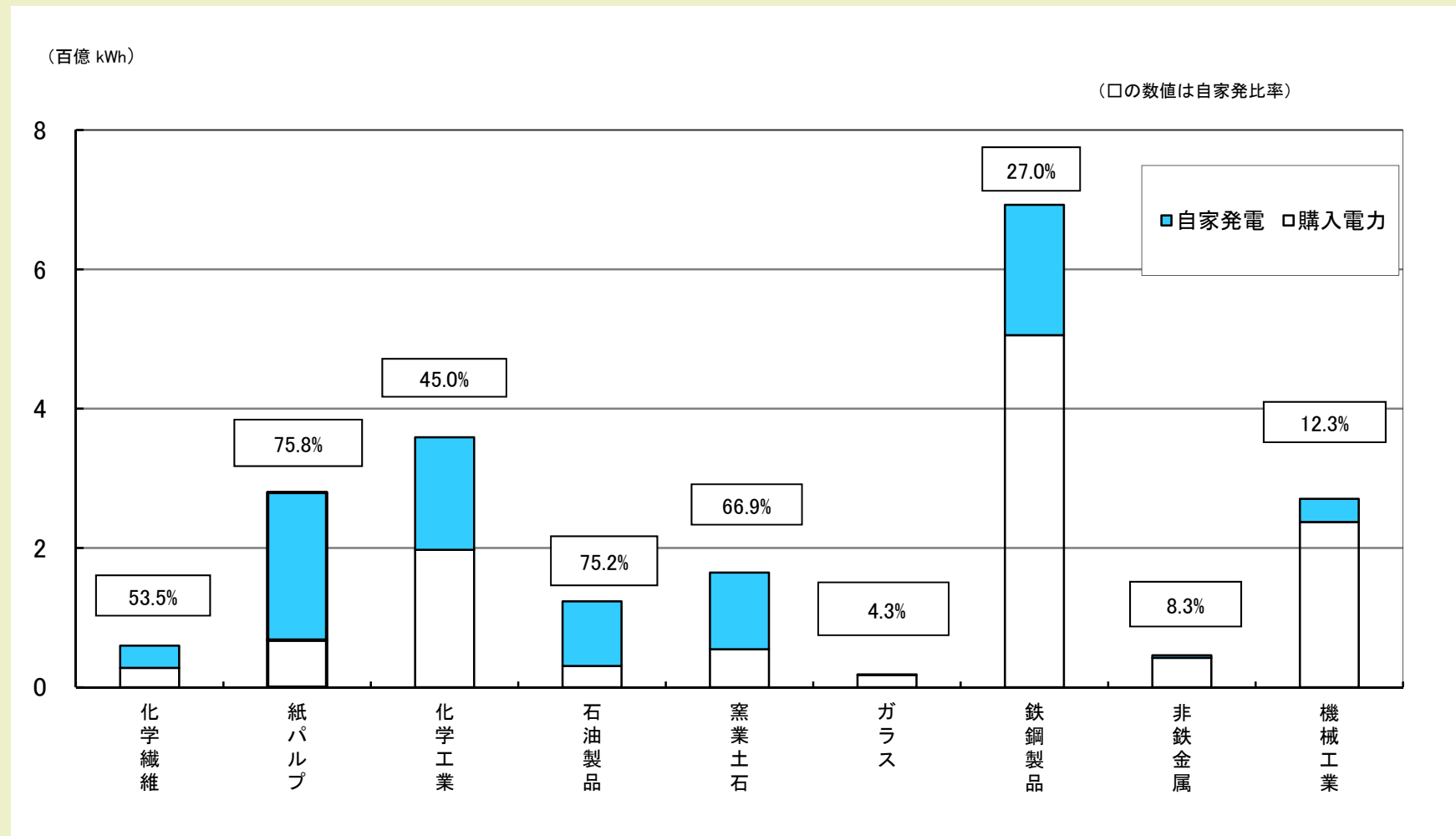
2013年度



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

電力消費量・自家発電比率の産業間比較 2013年



2. 2020年度低炭素社会実行計画

1) 2020年におけるCO₂削減目標と試算

	生産量 (万t)	化石エネルギー		化石エネルギー起源CO ₂	
		消費量 (TJ)	原単位 (MJ /t)	排出量 (万t)	原単位 (t-CO ₂ /t)
1990年度実績	2,519	365,326	14,505	2,576	1.023
指数	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
2005年度実績	2,732	336,981	12,333	2,478	0.907
指数	108.5	92.2	85.0	96.2	88.7
2009年度実績	2,365	267,191	11,269	1,969	0.833
指数	93.9	73.1	77.9	76.4	81.4
2020年度のBAU見通し	2,473	304,949	12,333	2,243	0.907
2020年度の試算	2,473	285,589	11,550	2,104	0.851
指数	98.2	78.2	79.6	81.7	83.2
総削減量見通し				139	

・ 中期目標検討委員会のヒアリングの際の数値を経済環境等に考慮した上で見直し、活動量は3,244→3,000→2,813万tへ、削減量は150→121→139万tに修正。

* 電力係数の改善分は含まない。

現在の自主行動計画の電力排出係数は、送電端係数を使用しているが低炭素社会実行計画では受電端を使用。

2) 森林植林造成目標(2020年度までに)

所有又は管理する国内外の植林地の面積を 80万haとする

森林吸収源の活用

1) 植林によるCO₂吸収・備蓄量の増加



《参考》

1990年から2009年までの20年間で
10,100万トンのCO₂を吸収備蓄した。
(6,700⇒16,800万トン)

年間ベースで、約200万トンのCO₂吸収備蓄
に相当する。

今後は2020年までにさらに2,800万トンの
CO₂を吸収備蓄(16,800→19,600万トン)

2) CO₂吸収源増のための
森林植林造成目標を、2020年度までに**80万ha**とする

2020年度以降の製紙部門別省エネ対策項目

年度		2020-2030	2030-2050
エネルギー 供給部門	動力部門 (自家発電)	ボイラの高温高圧化 黒液、バイオ・廃棄物、化石の各ボイラ エバの多重効用化による黒液利用効率アップ ガスタービンコンバインド化による効率アップ	黒液、木質〔バイオマス〕、排水汚泥等のガス化 ガスタービンコンバインドによる発電効率アップ IGCC、IGFCの利用
	(外部からの供給)		
エネルギー 消費部門	パルプ部門 (古紙処理含む)	叩解機、離解機、除塵機、真空装置等の 高効率化	高濃度パルプ製造
	抄造部門	抄紙機での省エネ技術の推進 広幅ニッププレス、高露点フード、熱回収の強化	高濃度抄造
全般		生産量に見合った可変速化の推進 (インバーターの多用) 温水製造設備にヒートポンプ技術の適用	蒸気を使用しない乾燥方法 (ヒートポンプの高度利用化)
エネルギー供給その他事業への転換		パルプ から セルロースナノファイバー 製造	木質からのバイオマスエタノールの製造 工場農場＋農作物肥料＋廃棄物ガス化 熱の地域供給事業 水供給事業(海外販売) 機能(透明、構造)材料(ディスプレイ基板材等)

3. 2030年度低炭素社会実行計画案検討状況

- ・ 基準年を2005年度とした。2030年度の生産量見通しとして、全国で2,719万トン（日本製紙連合会2,390万トン）。BAUからのCO₂削減目標は290万トン前後。
- ・ 植林目標は、生産活動の縮小、植林適地の減少等からほとんど増加は見込めないが、CO₂吸収蓄積量2億トン程度となる。
- ・ ナノセルロース等の新素材の実用化を見込み、新素材の使用段階での貢献については、評価検証が確立した時点で追加。
- ・ 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、需要、原料輸送段階でのCO₂削減の貢献は小さくない。
- ・ 計画は今後、ローリングで随時見直す予定。

セルロースナノファイバー（新素材）の開発促進

1) セルロースナノファイバーとは・植物繊維（パルプ）を1mmの百万分の一のナノレベルまで細かく解繊

2) 特徴

- ・弾性率は高強度繊維であるアラムド繊維並に高い
- ・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

鋼鉄の1/5の軽さで
鋼鉄の5倍の強度、
ガラスの1/50の低線熱膨張性

3) 期待できる用途

- ・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
- ・補強材、増粘剤、ガスバリア材などのさまざまな用途展開が期待

4) 会員各社の開発動向

サンプル供給を行い実用化
に向けた製品開発を加速中

・日本製紙

30トン/年の実証設備完成
解繊のため化学的前処理を行う
2012年度経産省イノベーション拠点推進事業
『先端技術実証・評価設備整備費等
補助金』対象

・王子ホールディングス

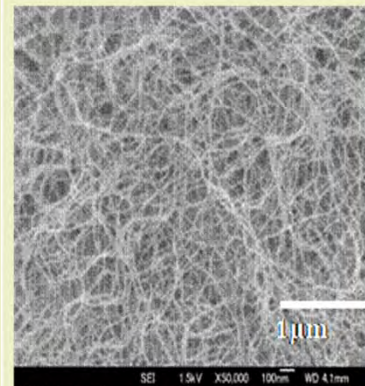
連続シート化設備を設置
三菱化学と共同開発
透明シート、多孔性シート、樹脂複合化フィルム

・中越パルプ工業

サンプル供給開始
水分散品、ポリエチレンとの混練樹脂ペレット

・大王製紙

ナノセルロースサンプル供給開始
広葉樹・針葉樹・雑草・段ボールを利用

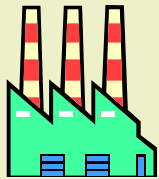


生存圏研究所学際萌芽研究センター 第123回定例オープンセミナー 2010/10/13 京都大学矢野浩之教授資料より

再生可能な森林資源を総合的に利用する技術
をさらに高め、地球温暖化防止に寄与する

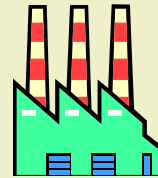
紙製品の軽量化によるライフサイクルでの温暖化対策への貢献

海外従来製品

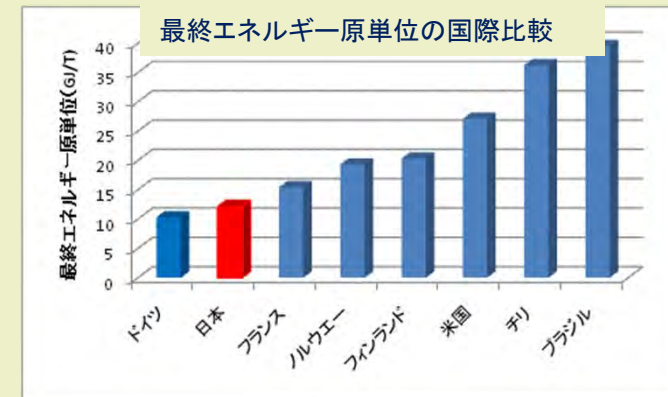


製造エネルギー
原単位は悪化するが、使用量は
ほぼ同等

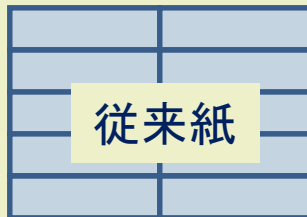
日本の軽量製品



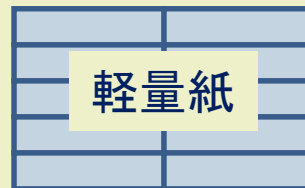
軽量製品は従来品に比べて生産トン数減になる



出典: 日本製紙連合会「環境に関する自主行動計画」[2009年]



製品重量
1 > 0.9



製造: 世界でトップクラスのエネルギー原単位

軽量化の効果により輸送、出版物といった需要段階でのCO₂削減に大きく貢献する。



需要段階
CO₂排出量



製品軽量化: 製品重量▲約10%で
貨物輸送時CO₂ ▲約0.6%



廃棄・リサイクル: 省資源化につながるとともに、ゴミ問題の解決に寄与する世界トップクラスである古紙の利用を今後とも積極的に進める。