

製紙業界における 低炭素社会実行計画の取組み

2016年12月9日
日本製紙連合会

低炭素社会実行計画フォローアップ調査

調査回答： **34社** 98工場・事業所

カバー率： **88.1%**（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～2015年度（26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

③2015年度化石エネルギー原単位の改善・悪化理由

④2015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」

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と2015年度実績

	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	2,494	0.909	345	12.6
2014年度実績	2,323	1,805	0.777	236	10.1
2015年度実績	2,312	1,781	0.770	232	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	2,244	0.909	←2005年度基準原単位	
目標	2,472	2,105	0.852	←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

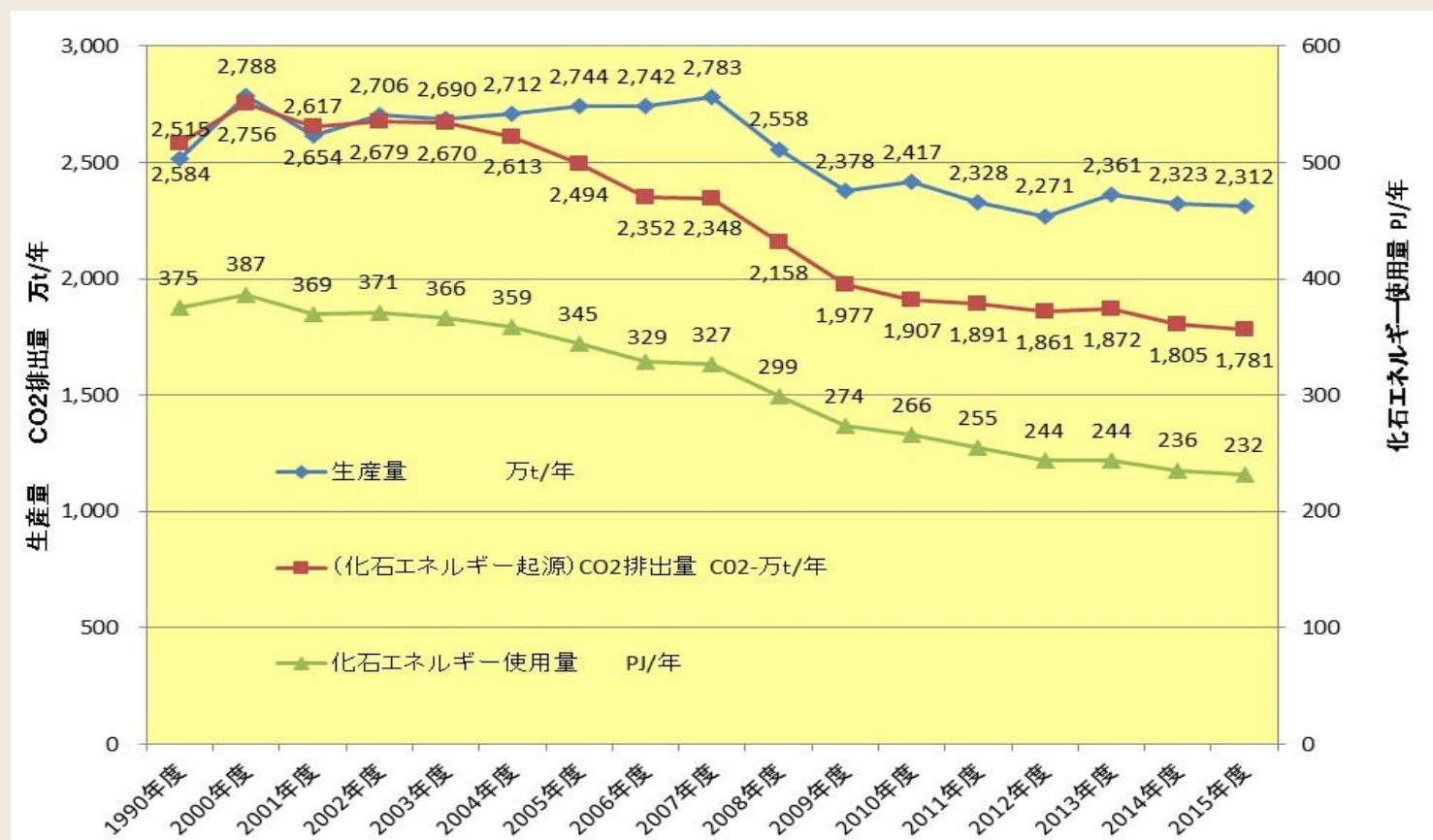
①CO₂排出量の実績から評価

2005年度 2014年度 2015年度
CO₂排出量 2,494 万t/年 → 1,805 万t/年 → 1,781 万t/年
(基準) ▲689万t/年(▲27.6%) ▲713万t/年(▲28.6%)

②2015年度のBAUから評価

CO₂削減量 = 2015年度実績排出量 - 2015年度BAU排出量
▲321万t/年 = 1,781万t/年 - 2,102万t/年
= 実績生産量 × 基準原単位(2005年度)
= 2,312万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

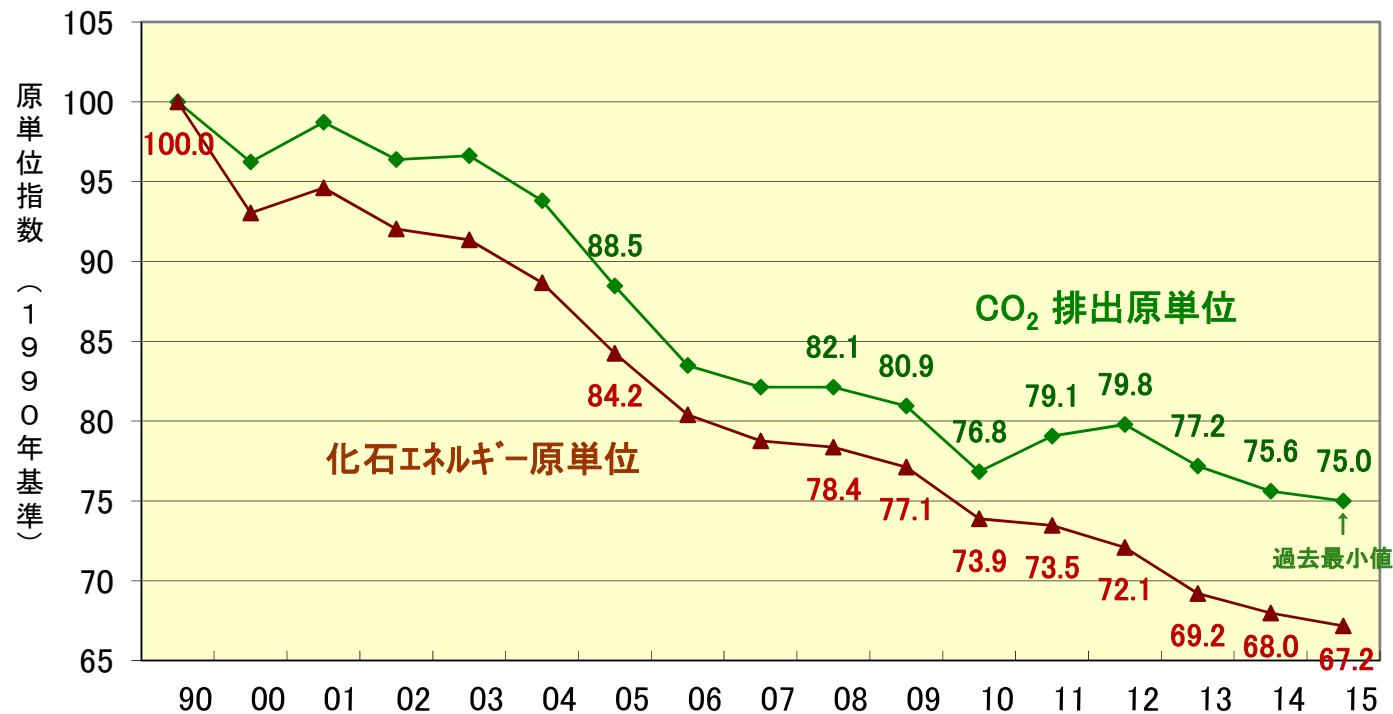


生産量……………2007年度をピークに減少

化石エネルギー起源CO₂排出量……………減少

化石エネルギー消費量……………減少

原単位の推移 化石エネルギー原単位およびCO₂排出原単位



1)化石エネルギー原単位は、毎年着実に低下している。

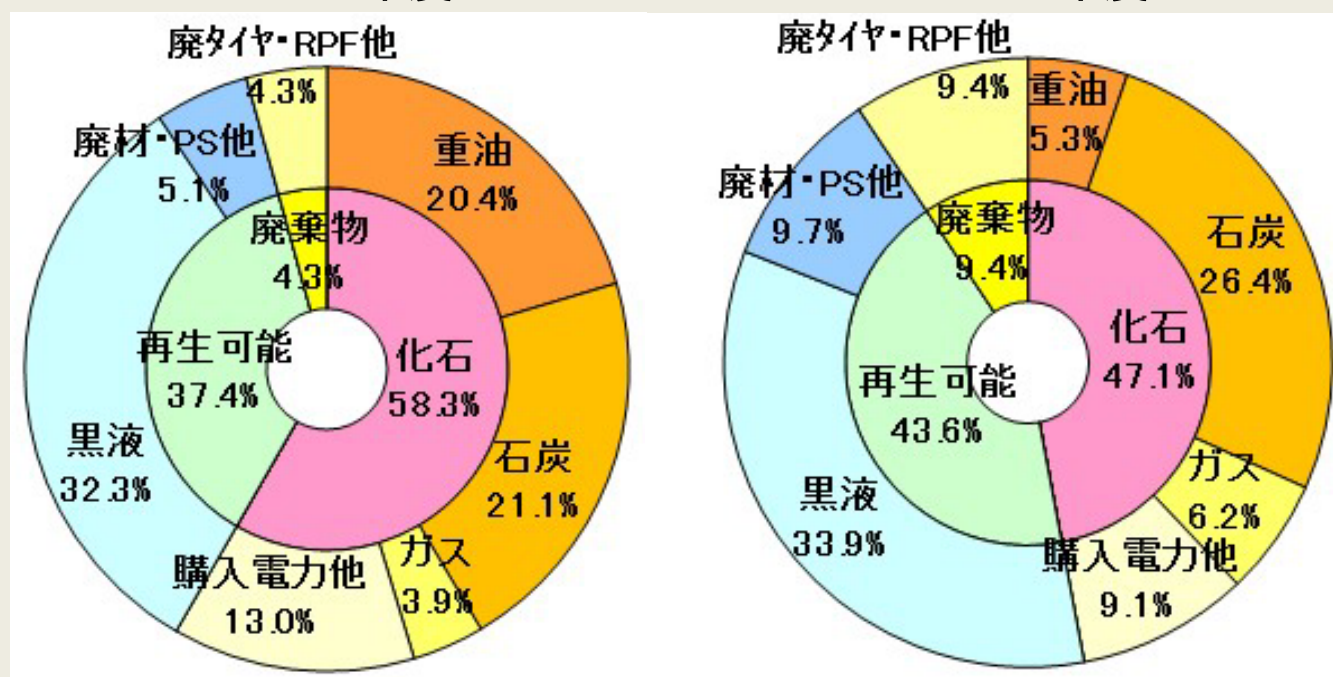
2)CO₂排出原単位は、2013年以降良化傾向にある。

エネルギー分類別原単位比率の比較 (2005、2015年度対比)

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。

2005年度

2015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

省エネ・燃料転換投資効果の推移

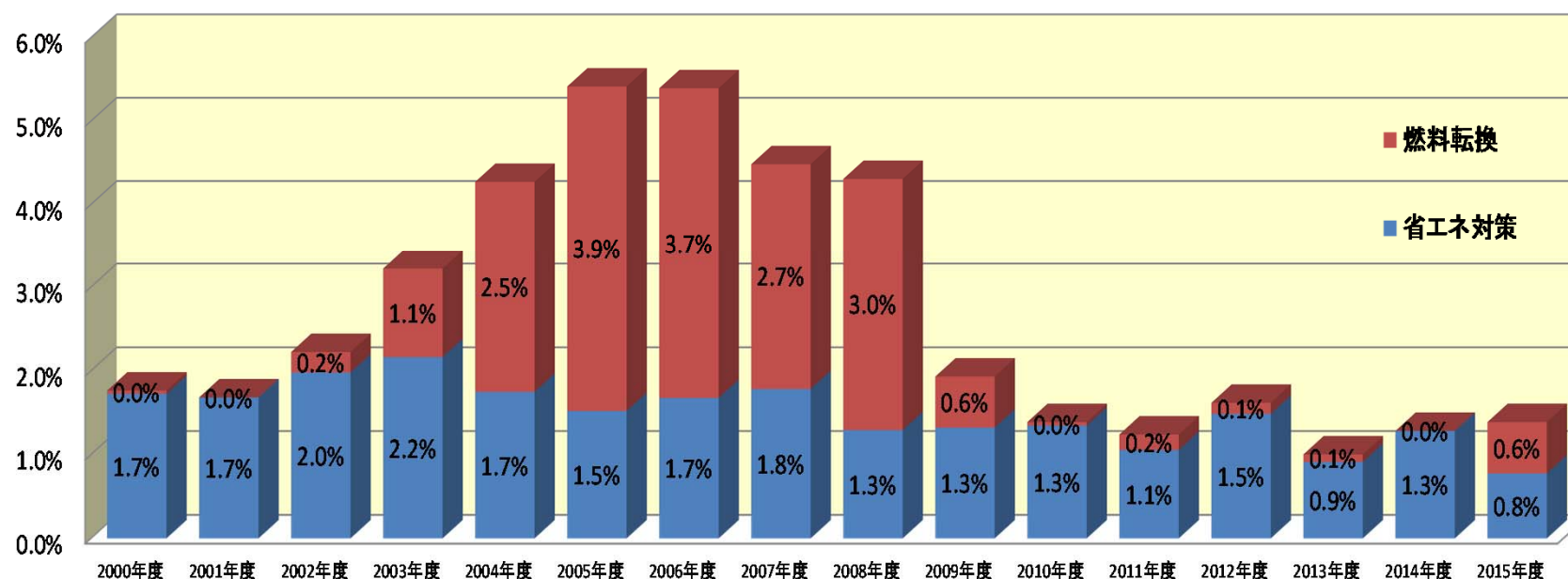
省エネ投資……………毎年1～2%の化石エネルギー使用量削減効果を出している。

燃料転換投資 ……投資額が大きい、化石エネルギー使用量の削減効果も大きい。

2003年から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

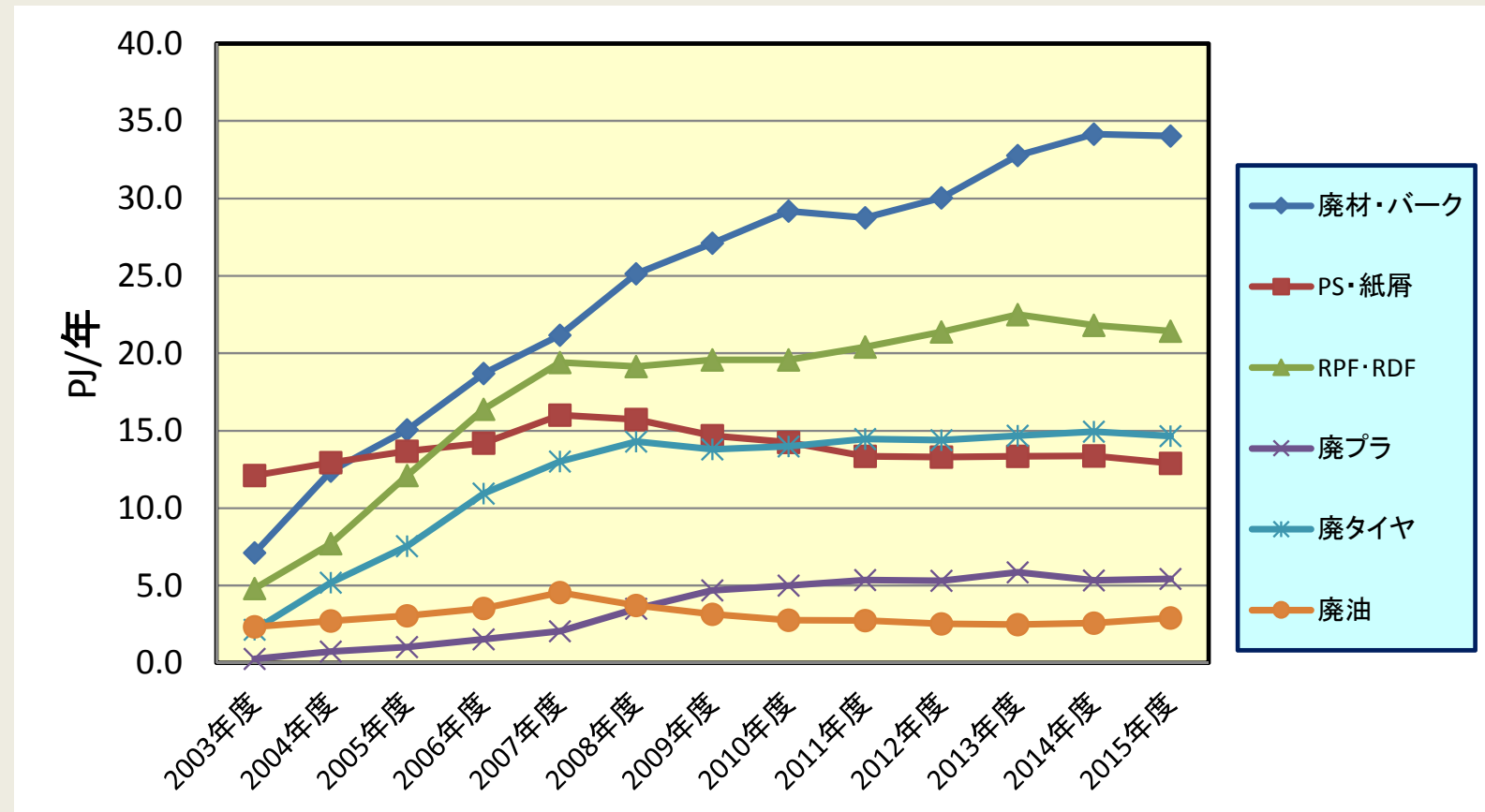


投資額推移

(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	合計
燃料転換	0	0	67	78	184	177	350	286	447	155	3	37	20	7	0	62	1,872
省エネ対策	230	169	82	103	249	84	92	314	73	64	68	49	31	56	130	124	1,920
合計	231	169	148	181	433	261	441	601	520	219	72	86	52	63	130	186	3,792

バイオマス・廃棄物燃料使用量の推移

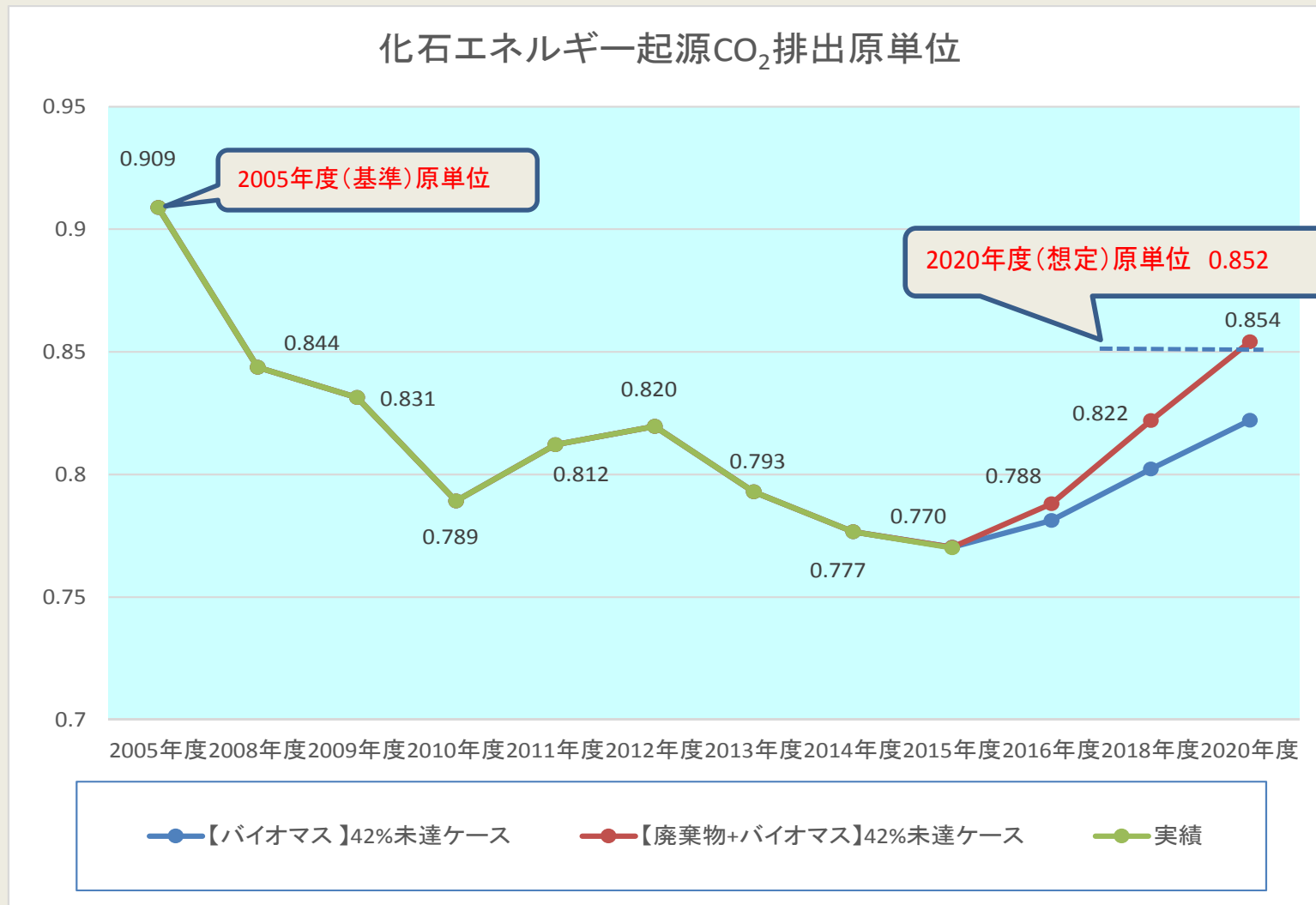


廃材・バーク 横這い: 減少?

RPF・RDF 減少

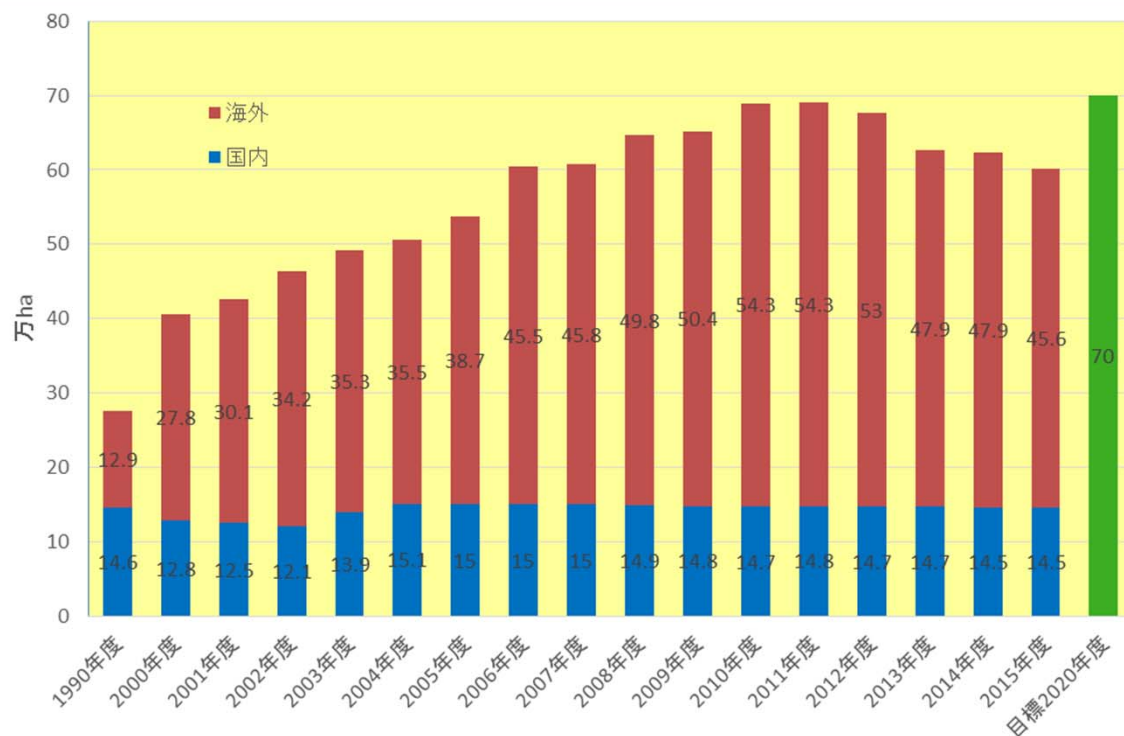
バイオマス燃料の今後の調達に注目している。

燃料転換に関するシミュレーション

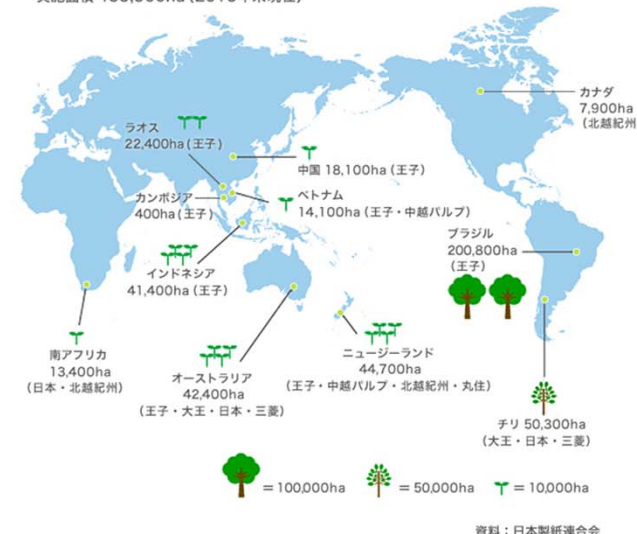


植林事業

植林によるCO₂吸収源の造成を通じ、地球温暖化防止の国際貢献



実施面積 455,900ha (2015年末現在)



1990年以降本格化した海外植林は、11カ国で32プロジェクト。

出典：日本製紙連合会HP

植林適地の減少等に伴い、植林面積はやや停滞気味。CO₂吸収量の増大を図るため、最適な植栽樹種を選択、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る。

参考資料

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、需要、原料輸送段階での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

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

- ・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

4) 会員各社の開発動向

◎日本製紙

- ・TEMPO触媒酸化処理したCNFの表面に金属イオン等を付着した機能性シート(消臭・抗菌)を実用化
⇒日本製紙クレシアで大人用おむつを発表(2015/10)
- ・500トン/年の生産設備導入(2017/4予定)、30トン/年の食品・化粧品向き生産設備導入(2017/9予定)

◎王子ホールディングス

- ・連続シート化設備を設置(2013/3:三菱化学と共同開発)
- ・25万㎡/年の透明連続シート生産設備導入(2017/後半)
- ・化粧品原料の共同開発(2015/5:日光ケミカルズ)
- ・40トン/年の実証設備導入(2016/後半予定)

◎中越パルプ工業

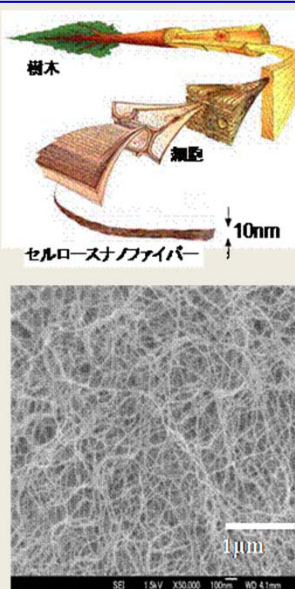
- ・サンプル供給開始(2013/3)
- ・100トン/年の生産設備を計画中

◎大王製紙

- ・サンプル供給開始(2013/12)
- ・CNF複合ゴム製品製造と製造工程でのCO2排出削減対策の立案(2015/9):環境省の立案事業委託業務
- ・100トン/年の実証設備を導入(2016/4)

◎北越紀州製紙

- ・ガラス繊維の隙間をCNFで埋めたフィルターのサンプル提供予定(2016)



生存圏研究所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

・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

・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

紙パルプ産業BATを基準にした省エネポテンシャル

2009年 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