

製紙産業における地球温暖化対策の取り組み

2013年12月20日

日本製紙連合会

I. 製紙産業の温暖化対策に関する取り組みの概要

(1) 業界の概要

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。

② 業界団体に占めるカバー率

業界全体の規模		業界団体の規模		自主行動計画参加規模	
企業数	313社	団体加盟企業数	36社 (非会員4社含む)	計画参加企業数	33社
生産規模	2,573万 t	団体企業生産規模	2,296万 t	参加企業生産規模	2,261万 t (87.9%)

※日本製紙連合会は紙・板紙の製造メーカーの団体であり、調査対象に紙器、段ボールなどの2次加工業は含まない。企業数は、平成22年確報 工業統計表「企業統計編」データ（H24.7.6公表による）。

※自主行動計画参加企業生産規模の（％）は、業界全体の市場規模に占める行動計画参加企業規模の割合。

(2) 業界の自主行動計画における目標

① 目標

- ・2008年度から2012年度の5年間平均で、製品当たり化石エネルギー原単位を1990年度比20%削減し、化石エネルギー起源CO₂排出原単位を16%削減することを目指す。
- ・国内外における植林事業の推進に努め、2012年度までに所有または管理する植林地を70万haに拡大することを目指す。

② カバー率

- ・参加企業33社の2012年度生産シェアは会員会社の98.5%、日本全体の87.9%。

③ 目標指標、目標値設定の理由とその妥当性

【目標指標の選択】

化石エネルギー消費量と化石エネルギー起源CO₂排出量は生産量に連動し、生産量は経済成長などに左右され、ユーザーの要求で決まる。生産者は、効率向上により化石エネルギー消費量とそのCO₂排出量削減に努力するべきものであり、持続可能な生産活動を堅持することが重要であるため、化石エネルギー原単位とそのCO₂排出原単位を対象とした。

【目標値の設定】

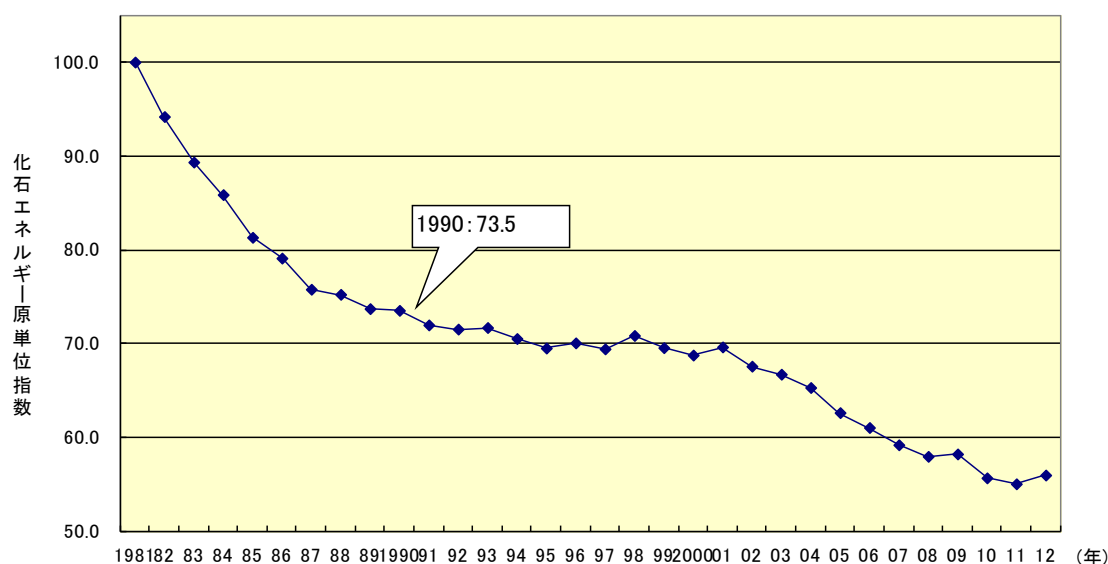
製紙業界は、エネルギー多消費産業であることから、業界を挙げて省エネルギーに努力してきた。化石エネルギー原単位は政府の石油等消費動態統計が始まった1981年を基点にすると、1990年にはすでに約74%まで削減されており（図1）、省エネは限界に達しつつあった。

しかし、一層の努力をすれば1990年度に対して2010年度は10%削減可能との判断で、1997年1月にこれを目標として制定した。

その後、2004 年度のフォローアップで 2010 年度を試算するとともに、日本製紙連合会内に組織横断的な地球温暖化対策特別委員会を設置して温暖化対策のあり方を検討した。

その結果、燃料転換対策等の取組を強化することとなり、2004 年 11 月に化石エネルギー原単位を 1990 年度比 13%削減するとともに、新たにCO₂排出原単位を 10%削減するという目標に改定したが、各社の積極的な燃料転換対策及び省エネ努力も功を奏して 2 年連続して目標を達成したため、2007 年 9 月に再度目標を改定した。これが温暖化対策の自主行動計画の目標値であった。

この目標の期間は 2008 年度から 2012 年度の 5 年間平均としたが、2012 年度の調査を終え、実績においては生産量の減少がはじまるなか、業界全体で省エネ設備や最新生産設備の積極的な導入をはじめとする省エネ対策やきめ細かな操業努力、生産体制の見直しによる生産性やエネルギー効率の低い設備の停止と高生産・高効率設備への集約化、さらにはバイオマスや廃棄物系の燃料を利用できるボイラを積極的に導入して、燃料転換を推進したこと等が功を奏して、化石エネルギー原単位および化石エネルギー起源 CO₂ 排出原単位は着実に低減しており目標を達成することができた。



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」

図 1) 化石エネルギー原単位指数の推移 (1981 年=100)

(3) 実績概要

① 2012 年度における実績概要

表 1 に 2012 年度の実績原単位について目標との対比を示した。

表 1 2012 年度の目標に対する実績

目標指標	基準年度	目標水準	2012年度実績 基準年度比 ()内は2011年度実績	CO ₂ 排出量 (万t-CO ₂)		
					(前年度比)	(基準年度比)
化石エネルギー原単位	1990	▲20%	▲27.6% (▲26.4%)			
化石エネルギー起源CO ₂ 排出原単位 (※1)	1990	▲16%	▲22.0% (▲20.9%)	1,787(※1)	▲2.8%	▲29.8%

(※1) : 電力排出係数は「調整後排出係数」を用いた。

②目標期間 5 年間（2008～2012 年度）における実績平均値

表 2 には目標期間 5 年間の目標平均値に対する実績平均値の結果概要を示した。

表 2 目標期間 5 年間（2008～2012 年度）における実績平均値

目標指標	2008～12年度5年間の実績平均値		備考
		参考：加重平均	
化石エネルギー原単位	▲24.8%	▲24.8%	
化石エネルギー起源CO ₂ 排出原単位	▲21.7%	▲21.6%	電力排出係数調整後

（４）目標を達成するために実施した対策と効果

① 目標達成のための主要な取組み

製紙業界の省エネルギーや燃料転換対策等として、次のような対策が実施されている。

- ・ 省エネ設備の導入（ドライヤーフード熱回収設備、プレスの改造、インバータ化等）
- ・ 高効率設備の導入（タービン効率改善、エバの改造、高効率モーター・変圧器への更新、高効率照明採用など）
- ・ 工程の見直し（工程短縮、統合）
- ・ 再生可能エネルギー（黒液、廃材、バーク、ペーパースラッジ等）、廃棄物エネルギー（RPF、廃プラスチック、廃タイヤ、廃油等）、CO₂排出量の少ない燃料への燃料転換
- ・ 管理の強化（管理値見直し、バラツキの減少）

② 省エネルギーおよび燃料転換投資推移

省エネルギー投資推移を表 3 に示した。

2012 年度の省エネルギー投資は、投資額が 1 件 2 億円未満の汎用投資と、1 件 2 億円以上の大型投資を合わせると業界全体で 31 億円となり、前年の 2011 年度と比較して投資額が少ないものの、省エネルギー効果は 3,633TJ/年削減となり、1990 年度における化石エネルギー使用量 367PJ/年に対して 0.99%の削減を実施した。

表 3 省エネルギー投資推移

実施した対策	1997年度	1998年度	1999年度	2000年度		2001年度		2002年度		2003年度		2004年度		2005年度	
	投資額 (百万円)	投資額 (百万円)	投資額 (百万円)	投資額 (百万円)	省エネルギー効果 (TJ/年)	投資額 (百万円)	省エネルギー効果 (TJ/年)	投資額 (百万円)	省エネルギー効果 (TJ/年)	投資額 (百万円)	省エネルギー効果 (TJ/年)	投資額 (百万円)	省エネルギー効果 (TJ/年)	投資額 (百万円)	省エネルギー効果 (TJ/年)
高効率設備導入				9,203	2,294	5,997	1,382	1,560	4,104	5,585	2,615	18,299	2,847	3,550	1,395
工程の見直し				885	1,099	3,588	1,605	2,427	989	1,954	909	1,283	1,099	2,896	2,126
廃熱回収				4,995	864	2,144	1,758	2,876	1,205	623	464	560	618	830	735
熱効率の改善				560	701	3,418	751	453	209	308	3,157	2,671	557	570	328
管理の強化				55	196	217	146	120	189	109	272	111	176	149	150
その他				7,343	1,521	1,562	575	757	659	1,740	512	1,982	977	392	511
合計	41,785	35,744	19,494	23,041	6,675	16,926	6,217	8,193	7,355	10,319	7,929	24,906	6,274	8,388	5,245

実施した対策	2006年度		2007年度		2008年度		2009年度		2010年度		2011年度		2012年度	
	投資額 (百万円)	省エネルギー効果 (TJ/年)	投資額 (百万円)	省エネルギー効果 (TJ/年)	投資額 (百万円)	省エネルギー効果 (TJ/年)	投資額 (百万円)	省エネルギー効果 (TJ/年)	投資額 (百万円)	省エネルギー効果 (TJ/年)	投資額 (百万円)	省エネルギー効果 (TJ/年)	投資額 (百万円)	省エネルギー効果 (TJ/年)
高効率設備導入	3,550	1,395	5,183	1,915	23,431	2,518	3,913	920	4,075	811	2,440	1,070	1,608	545
工程の見直し	2,896	2,126	2,517	1,063	1,967	1,095	1,224	1,439	1,027	1,411	878	680	746	470
廃熱回収	830	735	386	233	2,164	814	621	457	768	535	1,143	454	318	290
熱効率の改善	570	328	593	372	1,906	467	1,113	524	135	146	220	162	178	433
管理の強化	149	150	90	164	209	281	107	257	91	155	119	194	145	131
その他	392	511	394	311	1,766	657	350	268	320	561	128	134	141	1,764
合計	8,388	5,245	9,163	4,058	31,443	5,832	7,328	3,865	6,416	3,619	4,929	2,694	3,136	3,633

投資部門では抄造・動力部門への投資が多く、大型案件では、動力発電設備の効率改善、と抄造部門のサイズプレス改造があった。また汎用投資ではインバータ、モーター、変圧器及び照明機器の高効率機器化により省エネルギーを図る投資が多数あった。
燃料転換により化石エネルギー消費量とCO₂排出量を削減した投資の推移を表4に示した。

表4 燃料転換投資推移

	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
投資額 (百万円)	24	0	6,650	7,826	18,412	17,714	34,972	28,627	44,687	15,462	324	3,650	2,032
化石エネルギー削減量 (TJ/年)	151	0	908	3,878	9,046	13,428	12,228	8,827	9,014	1,666	109	470	319
化石エネルギー起源 CO ₂ 削減量(万t/年)	0	0	4	26	49	102	66	55	51	13	1	2	2

2012年度の燃料転換投資は3件で、投資額は20億円程度と、ここ数年に比較して少ない結果となった。この理由としては

- ・今まで計画した廃棄物・バイオマス燃料への転換投資が完了したこと。
- ・燃料調達の見込み、あるいは市況低迷により新規の投資計画が立てにくい状況だったこと。
- などが重なったためと思われる。

なお2012年度の大型投資は、固形燃料RPFボイラおよび都市ガス貫流ボイラを導入した燃料転換投資であった。

(5) 今後実施予定の対策

2013年度に実施する温暖化対策をまとめた。省エネルギー投資は、毎年行う汎用投資(2億円未満)と大型投資(2013年度までに稼動する2億円以上の長期計画投資)に分けて集計している。なお、省エネルギー汎用投資については、過去の実績平均(2008～2012年度)と同じ規模の投資が2013年度も継続して実施されるものとした。

また燃料転換投資は、2013年度に稼動予定の長期計画投資を集計し、結果を表5にまとめた。

表5 今後の投資計画
(2013年度)

	投資予定額 (百万円)	化石エネルギー削減量 (TJ)
省エネルギー投資 汎用投資	3,172	3,066
〃 大型投資	10,570	726
燃料転換投資	572	99
合計	14,313	3,891

再生可能エネルギー特措法の施行により、燃料転換投資はFIT対象案件として、積極的に電力会社に電力供給を行う計画案件が出てきている。現在のところ、バイオマス燃料による化石エネルギーやCO₂排出量の削減は電力会社向け電力の製造のために使われるため、製品の製造原単位に直接結びつかない状況となっている。今後はこれらの再生可能エネルギーの創出事業を低炭素社会実行計画ではどう評価されていくか注視していきたい。

また省エネ法改正に伴い、省エネ対策は、単にエネルギーの節約・削減に留まらず、今後は電力ピークを平準化させるための対策も検討対象となっていくので、状況に応じた柔軟な発想で、省エネ案件の掘り出しを推進していきたい。

(6) 新たな技術開発の取組

① 廃材、廃棄物等利用技術

低炭素社会を実現するためには効果の大きい燃料転換をさらに進める必要があり、バイオマス燃料確保のためには今後は未利用資源である間伐材などの林地残材を燃料化するための集荷、運搬システムの確立が望まれる。

②バイオエタノール生産

地球温暖化防止への貢献だけでなくエネルギーセキュリティの観点からも、木質バイオマスからバイオエタノール生産の技術開発を進めていく必要がある。会員会社の工場内に国内最大級のパイロットプラントを設置して実証試験を開始した。

③植物繊維（パルプ）の新素材としての用途開発

植物繊維（パルプ）を1ミクロンの数百分の一以下のナノオーダーにまで細かく解繊したもの（セルロースナノファイバー）は、弾性率は高強度繊維で知られるアラミド繊維並に高く、温度変化に伴う伸縮はガラス並みに良好で、酸素などのガスバリア性が高いなどの優れた特性がある。また植物繊維由来で、生産・廃棄に伴う環境負荷が小さく軽量であるなど、今後エレクトロニクス、輸送機器、建材、医療等様々な分野で用途展開が期待できるため実証開発を進めている。

（7）化石エネルギー消費量・原単位、CO₂排出量・原単位の実績

化石エネルギー消費量・原単位、CO₂排出量・原単位の実績を表6-1に示した。

表6-1 化石エネルギー消費量・原単位、CO₂排出量・原単位の実績及び見通し

（ ）内は基準年度比

* 上段：数量、下段：1990年度を基準とした指数

* （注1）：電力の排出係数は、実績値に基づいて算定。

2008年度（注1）：電力排出係数は（1.090 t-C/万KWH）、2009年度（注1）：電力排出係数は（1.010t-C/万KWH）

2010年度（注1）：電力排出係数は（1.015t-C/万KWH）、2011年度（注1）：電力排出係数は（1.255t-C/万KWH）

2012年度（注1）：電力排出係数は（1.410t-C/万KWH）

* （注2）：電力の排出係数は、クレジット等反映排出係数とクレジット量等の償却量・売却量に基づいて算定。

2008年度（注2）：電力排出係数は（0.915 t-C/万KWH）、2009年度（注2）：電力排出係数は（0.860t-C/万KWH）

2010年度（注2）：電力排出係数は（0.862t-C/万KWH）、2011年度（注2）：電力排出係数は（1.170t-C/万KWH）

2012年度（注2）：電力排出係数は（1.203t-C/万KWH）

*2008年度～2012年度5年間平均実績については、購入電力排出係数を2008,2009,2010,2011年度および2012年度のそれぞれ実績値で試算した。

	1990 年度	1997 年度	1998 年度	1999 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
生産量 (万 t)	2,515 (100.0)	2,676 (106.4)	2,608 (103.7)	2,724 (108.3)	2,788 (110.8)	2,617 (104.0)	2,706 (107.6)	2,690 (106.9)	2,712 (107.8)	2,744 (109.1)	2,739 (108.9)	2,781 (110.5)
化石エネルギー消費量 (TJ)	366,965 (100.0)	370,245 (100.9)	369,616 (100.7)	373,750 (101.8)	380,542 (103.7)	363,348 (99.0)	365,007 (99.5)	360,268 (98.2)	352,749 (96.1)	339,056 (92.4)	323,066 (88.0)	320,999 (87.5)
化石エネルギー起源CO ₂ 排出量 (万 t)	2,547 (100.0)	2,605 (102.3)	2,607 (102.3)	2,647 (103.9)	2,729 (107.2)	2,629 (103.2)	2,650 (104.0)	2,640 (103.6)	2,585 (101.5)	2,464 (96.7)	2,321 (91.1)	2,313 (90.8)
化石エネルギー原単位 (MJ/ t)	14,589 (100.0)	13,833 (94.8)	14,172 (97.1)	13,723 (94.1)	13,649 (93.6)	13,883 (95.2)	13,491 (92.5)	13,393 (91.8)	13,008 (89.2)	12,356 (84.7)	11,797 (80.9)	11,544 (79.1)
化石エネルギー起源CO ₂ 排出量原単位 (t-CO ₂ /t)	1.013 (100.0)	0.973 (96.1)	0.999 (98.7)	0.972 (96.0)	0.979 (96.7)	1.005 (99.2)	0.979 (96.7)	0.981 (96.9)	0.953 (94.2)	0.898 (88.7)	0.848 (83.7)	0.832 (82.2)

	2008 年度 (注1)	2008 年度 (注2)	2009 年度 (注1)	2009 年度 (注2)	2010 年度 (注1)	2010 年度 (注2)	2011 年度 (注1)	2011 年度 (注2)	2012 年度 (注1)	2012 年度 (注2)	08～12年度 5年間平均 実績
生産量 (万 t)	2,555 (101.6)	2,555 (101.6)	2,375 (94.4)	2,375 (94.4)	2,413 (95.9)	2,413 (95.9)	2,325 (92.4)	2,325 (92.4)	2,261 (89.9)	2,261 (89.9)	2,386 (94.9)
化石エネルギー消費量 (TJ)	293,249 (79.9)	293,249 (79.9)	268,442 (73.2)	268,442 (73.2)	260,825 (71.1)	260,825 (71.1)	249,479 (68.0)	249,479 (68.0)	238,931 (65.1)	238,931 (65.1)	262,185 (71.4)
化石エネルギー起源CO ₂ 排出量 (万 t)	2,124 (83.4)	2,081 (81.7)	1,949 (76.5)	1,917 (75.3)	1,877 (73.7)	1,842 (72.3)	1,855 (72.8)	1,838 (72.2)	1,826 (71.7)	1,787 (70.2)	1,926 (75.6)
化石エネルギー原単位 (MJ/ t)	11,478 (78.7)	11,478 (78.7)	11,301 (77.5)	11,301 (77.5)	10,807 (74.1)	10,807 (74.1)	10,732 (73.6)	10,732 (73.6)	10,566 (72.4)	10,566 (72.4)	10,977 (75.2)
化石エネルギー起源CO ₂ 排出量原単位 (t-CO ₂ /t)	0.831 (82.1)	0.815 (80.5)	0.821 (81.0)	0.807 (79.7)	0.778 (76.8)	0.763 (75.4)	0.798 (78.8)	0.791 (78.1)	0.808 (79.8)	0.790 (78.0)	0.8071 (79.7)

表6-2 参考) 電気事業連合会が目標を達成した時の電力排出係数(※)に固定したときの
化石エネルギー消費量・原単位・化石エネルギー起源CO₂排出量・原単位の実績
※0.833 t-C/万kwh (3.05 t-CO₂/万kwh) ()内は基準年度比

	1990 年度	1997 年度	1998 年度	1999 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
生産量 (万 t)	2,515 (100.0)	2,676 (106.4)	2,608 (103.7)	2,724 (108.3)	2,788 (110.8)	2,617 (104.0)	2,706 (107.6)	2,690 (106.9)	2,712 (107.8)	2,744 (109.1)	2,739 (108.9)	2,781 (110.5)
化石エネルギー消費量 (TJ)	366,965 (100.0)	370,245 (100.9)	369,616 (100.7)	373,750 (101.8)	380,542 (103.7)	363,348 (99.0)	365,007 (99.5)	360,268 (98.2)	352,749 (96.1)	339,056 (92.4)	323,066 (88.0)	320,999 (87.5)
化石エネルギー起源CO ₂ 排出量 (万 t)	2,493 (100.0)	2,593 (104.0)	2,602 (104.4)	2,630 (105.5)	2,710 (108.7)	2,611 (104.7)	2,615 (104.9)	2,590 (103.9)	2,545 (102.1)	2,418 (97.0)	2,281 (91.5)	2,243 (90.0)
化石エネルギー原単位 (MJ/t)	14,589 (100.0)	13,833 (94.8)	14,172 (97.1)	13,723 (94.1)	13,649 (93.6)	13,883 (95.2)	13,491 (92.5)	13,393 (91.8)	13,008 (89.2)	12,356 (84.7)	11,797 (80.9)	11,544 (79.1)
化石エネルギー起源CO ₂ 排出量原単位 (t-CO ₂ /t)	0.991 (100.0)	0.969 (97.8)	0.998 (100.7)	0.966 (97.4)	0.972 (98.1)	0.998 (100.7)	0.967 (97.5)	0.963 (97.2)	0.938 (94.7)	0.881 (88.9)	0.833 (84.0)	0.807 (81.4)

	2008 年度	2009 年度	2010 年度	2011 年度	2012 年度	08~12年度 5年間平均 実績
生産量 (万 t)	2,555 (101.6)	2,375 (94.4)	2,413 (95.9)	2,325 (92.4)	2,261 (89.9)	2,386 (94.9)
化石エネルギー消費量 (TJ)	293,249 (79.9)	268,442 (73.2)	260,825 (71.1)	249,479 (68.0)	238,931 (65.1)	262,185 (71.4)
化石エネルギー起源CO ₂ 排出量 (万 t)	2,062 (82.7)	1,911 (76.7)	1,836 (73.6)	1,768 (70.9)	1,716 (68.9)	1,859 (74.6)
化石エネルギー原単位 (MJ/t)	11,478 (78.7)	11,301 (77.5)	10,807 (74.1)	10,732 (73.6)	10,566 (72.4)	10,977 (75.2)
化石エネルギー起源CO ₂ 排出量原単位 (t-CO ₂ /t)	0.807 (81.4)	0.805 (81.2)	0.761 (76.7)	0.760 (76.7)	0.759 (76.6)	0.778 (78.5)

(8) 算定方法とバウンダリーの調整状況

① 温室効果ガス排出量等の算定方法

エネルギー使用量、CO₂排出量等の算定は、自主行動計画フォローアップにおける係数を用いて算定。
活動量として使用している生産量は、「仕上高(製品として計上された生産量)」としている。

② 温室効果ガス排出量等の算定方法の変更点

なし。

③ バウンダリー調整の状況

バウンダリー調整済

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排出量の算定が重なっていないことを確認済み。
その他の団体に属している会社なし。

(9) ポスト京都議定書の取り組み

2009年に経団連の低炭素社会実行計画に参加し、2013年度以降2020年度までの取り組みについて2010年6月の理事会で目標の設定を行ったが、2011年3月11日に発生した東日本大震災による被災、その後の電力需給の状況(原発の停止等)と電力CO₂排出係数の大幅な悪化予想、並びに業界の需給見通しの不透明さと一層の合理化対応等により不透明要因が山積みとなったことで、低炭素社会実行計画の見直しを行った。その結果2012年3月の理事会で以下の通り、低炭素社会実行計画の見直し後の目標を定めた。表7-1に概要を示す。

表 7-1

日本製紙連連合会の低炭素社会実行計画

		計画の内容
2020 年削減目標	目標水準	2020 年時点の紙・板紙の生産量を 2,813 万トンと前提し、化石エネルギー起源 CO2 排出量について、2005 年度実績を基準に想定される CO2 排出量 2,243 万トンに対し 139 万トン削減し 2,104 万トンとすることを旨とする。 (電力係数による増減は考慮しない。)
	設定根拠	○ 下記 3 本柱を想定 ①廃材、廃棄物等の利用推進 ②高効率古紙パルパー導入等による一般的省エネ投資の推進 ③高温高圧回収ボイラの設置 ○ 具体的な削減効果の積み上げ等はなし。 ○ 上記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さらに深掘りすることは可能。
低炭素製品・サービス等による他部門での削減 (2020 年時点)		○ 目標は、所有または管理する国内外の植林地の面積を、80 万 ha とする。 (1990 年比で 52.5 万 ha 増加)。 これによって CO2 蓄積量 (国内・海外植林 2020 年度) は 1 億 4,900 万トンとなる。 (1990 年度比で 1 億 1,200 万トン増、年平均で 370 万トン) となる。 ○ なお 2020 年度における国内天然林の CO2 吸収量分 4,700 万 ha を含めると 1 億 9,600 万トン (国内天然林・国内植林・海外植林) となる。
省エネ技術の移転等による海外での削減 (2020 年時点)		
革新的技術の開発		○ 廃材・廃棄物等利用技術の確立 ○ バイオエタノール生産技術確立 (実証生産設備) ○ セルローナノファイバー事業開発 (実証生産設備)
その他特記事項		○ 燃料転換を積極的に推進してきたが、今後は FIT 法により CO2 排出削減が必ずしも製品製造に伴う CO2 排出削減につながらない可能性がある。 バイオマス燃料の製造・利用者に対し CO2 削減に寄与していることが適切に評価されるよう要望します。 (FIT 該当燃料は別枠で CO2 排出削減に計上される等 例：製紙業界としては燃料転換により CO2 排出量で 300 万トンの CO2 削減を達成したがその内、150 万トンは FIT 法により製品に転嫁されずに、電力に転嫁され国・電力会社・国民に還元された。) ○ 2016 年度には 2015 年度までの中間実績を評価し、目標の見直しを検討する。

① 製紙業界の2020年における削減目標

製紙業界は、2020 年度の全国生産量を 2,813 万トン（製紙連合会生産量は 88%）とするならば、2020 年度 B A U 比 139 万t-CO₂削減することを目指すものとする。この量は、一般的な省エネルギー投資のほかに、①廃材、廃棄物等利用技術、②高効率古紙パルパー、③高温高圧回収ボイラーの 3 本柱を想定しているが、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である。（表 7-2）

表 7-2
2020 年度に
おける CO₂削減
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 万トン、削減量は 150→121→139 万トンに修正。
- ・ 電力排出係数改善分は含まない。

② 2020 年度までのCO₂吸収源造成目標(植林事業)

製紙業界は、紙パルプ原料の安定的な確保のみならず、CO₂の吸収源としての地球温暖化防止の推進を図る観点から、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、1990 年度比で 52.5 万ha増の 80 万haとすることを目標とする。

これによって、製紙業界が所有又は管理する国内外の植林地のCO₂蓄積量は、1990 年度比で 1 億 1,200 万t-CO₂増の 1 億 4,900 万トンとなり、この間のCO₂の吸収量は年平均で 370 万t-CO₂となる。

なお、製紙業界が国内において所有又は管理している 19 万 5 千haの天然林のCO₂蓄積量を加えると、1990 年度比で 1 億 2,900 万t-CO₂増の 1 億 9,600 万トンとなり、この間のCO₂の吸収量は年平均で 430 万t-CO₂となる。

Ⅱ. 目標達成に向けた取り組み

<目標達成に関する事項>

(1) 目標達成・未達成とその要因

前項 I. (3) の表 1. 表 2 に示すとおり、日本製紙連合会「環境に関する自主行動計画（温暖化対策）」（1997 年 1 月制定、2007 年 9 月改定）の目標に対し、2012 年度までのフォローアップ調査の実績結果をまとめた。

2008～2012 年度 5 年間平均の生産量が 1990 年度比で約 5%減となっているが結果は以下である。

- ①化石エネルギーの原単位については目標の 20%削減に対し 24.8%削減を達成した。
- ②化石エネルギー起源CO₂排出量の原単位は目標の 16%削減に対し 20.3%削減を達成した。

いずれの目標も達成した。

なお、目標達成の要因の評価については<業界の努力評価に関する事項>の項にて記載した。

(2) 京都メカニズム・国内クレジット・試行排出量取引スキームの排出枠（以下「京都メカニズム等」という。）の活用について

① 京都メカニズム等の活用方針

設備投資による対応を原則としており、京都メカニズム等の活用は考えていない。

② クレジットの活用状況と具体的な取り組み状況

クレジットの取得・償却はなし。

表8 クレジットの活用状況

(単位：t-CO₂)

クレジット・排出枠の種類	償却量（注4）					2008～2012年度 取得予定量（注5）	売却量（注6）				
	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度		2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度
京都メカニズムによるクレジット	0	0	0	0	0	0					
国内クレジット	0	0	0	0	0	0					
試行排出量取引スキームの排出枠（注7、8）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
クレジット量等合計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(注4) 京都メカニズムクレジットにおいては、政府口座への償却前移転量とする。

試行排出量取引スキームの排出枠については、他業種から購入した排出枠の償却量とする。

(注5) 2008～2012年度分の償却量を含む。

(注6) 2008～2012年度売却量には、試行排出量取引スキーム2008～2012年度目標設定参加者が目標達成確認期間内までに売却した量を算定。

(注7) 業界団体自主行動計画のバウンダリー内に所属する企業間での売買は、記載しない。

(3) 排出量取引試行的実施への参加状況

排出量取引試行実施への参加状況は、フォローアップ参加企業33社中6社（約18%）であるがCO₂排出量割合では、45.1%、生産量割合では40.8%となっている。

表9 排出量取引試行実施への参加状況

	2012年度末
排出量取引試行実施参加企業数	6
業界団体自主行動計画参加企業	33
シェア率(CO ₂ 排出量割合による)	45.1%

<業種の努力評価に関する事項>

(4) 化石エネルギー原単位およびCO₂排出原単位の変化

製品当たりの化石エネルギー原単位および化石エネルギー起源CO₂排出原単位の1990年度から2012年度までの推移を図2)に示した。

2012年度の生産量は、2008年秋のリーマンショック以降、2011年3月の東日本大震災による需要の落ち込みと円高・景気停滞による減産が影響し、1990年度比で89.9%まで落ち込んだ。

2012年度の化石エネルギー原単位については、減産が進んだにもかかわらず各社の地道な省エネルギー対策及び効率的生産を目指した操業の努力により着実な原単位の向上を図ることができた。

その結果、製品当たりの化石エネルギー原単位は1990年度比で2011年度は73.6%であったが、2012年度はさらに1.2pt良化し72.4%となり、27.6%削減を達成した。また2008年度から2012年度までの5年間平均で製品当たりの化石エネルギー原単位を20%削減とする目標に対しては、6年連続して達成し、5年間平均の実績では24.8%削減となり、目標を超えて達成した。

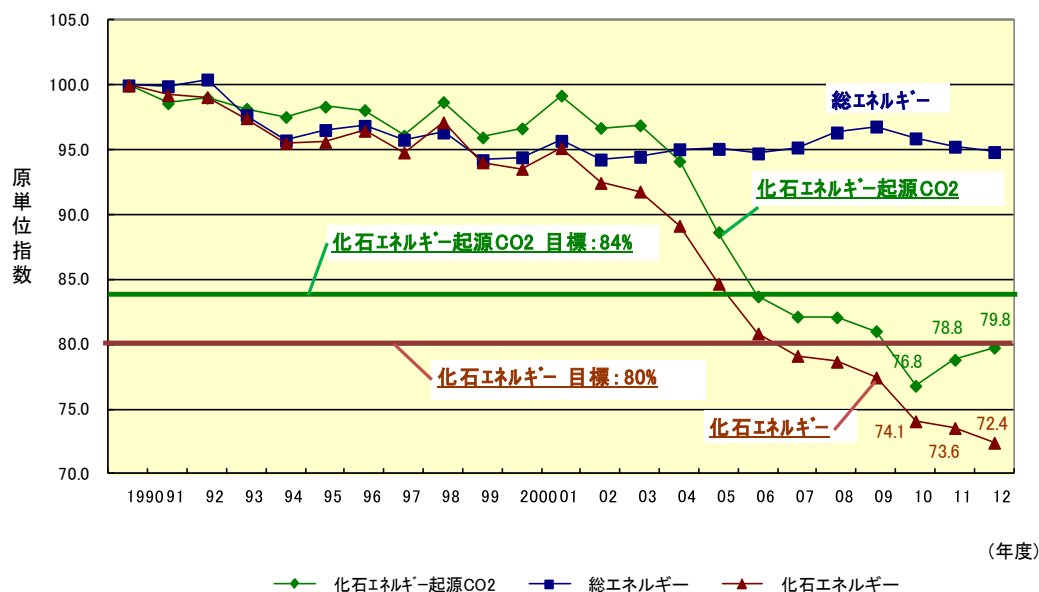


図 2) 化石エネルギー原単位指数およびCO2排出原単位指数の推移

一方、製品当たりの化石エネルギー起源CO₂排出原単位については、2011 年度以降、悪化傾向を示し、2012 年度は 79.8%と 2011 年度の 78.8%に対してさらに 1.0pt悪化した。これは東日本大震災後、原発停止により購入電力の炭素排出係数が大きくなったことが影響している。

2012 年度の同係数実績値は 1.410t-C/万kWhだが、2011 年度の同実績値 1.255 t-C/万kWhで試算すると、2012 年度の化石エネルギー起源CO₂排出原単位は 78.5%となるため対前年比では 0.3pt削減となる。

しかしながら、製品当たりの化石エネルギー起源CO₂排出原単位については、2008 年度から 2012 年度までの 5 年間平均で、1990 年度比で 16%削減する目標に対しては、実績では 5 年間平均で 20.3%削減となり、目標を達成した。

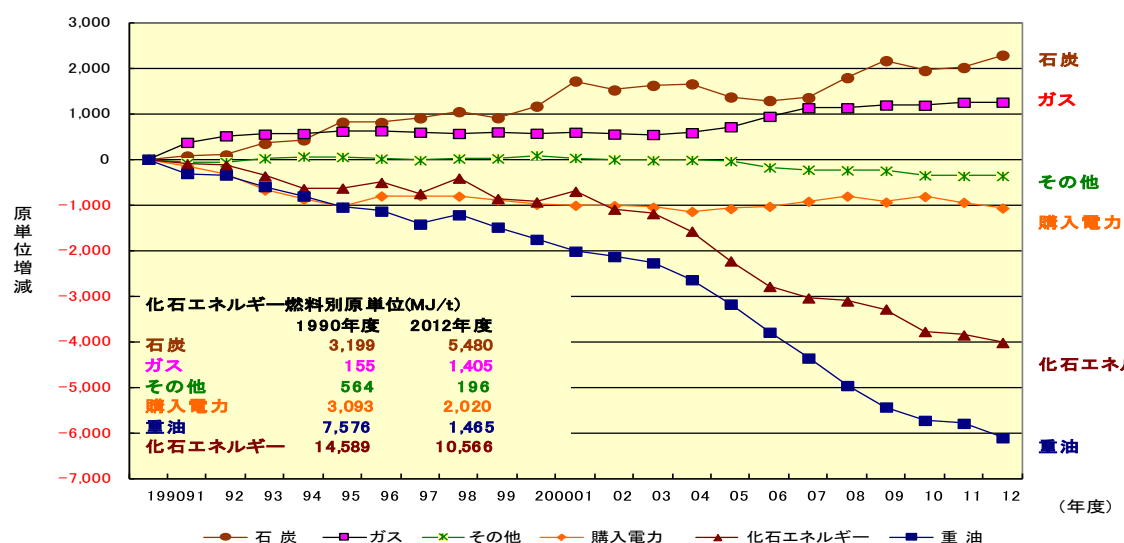


図 3) 化石エネルギー燃料別原単位の推移(MJ/t、1990 年度基準)

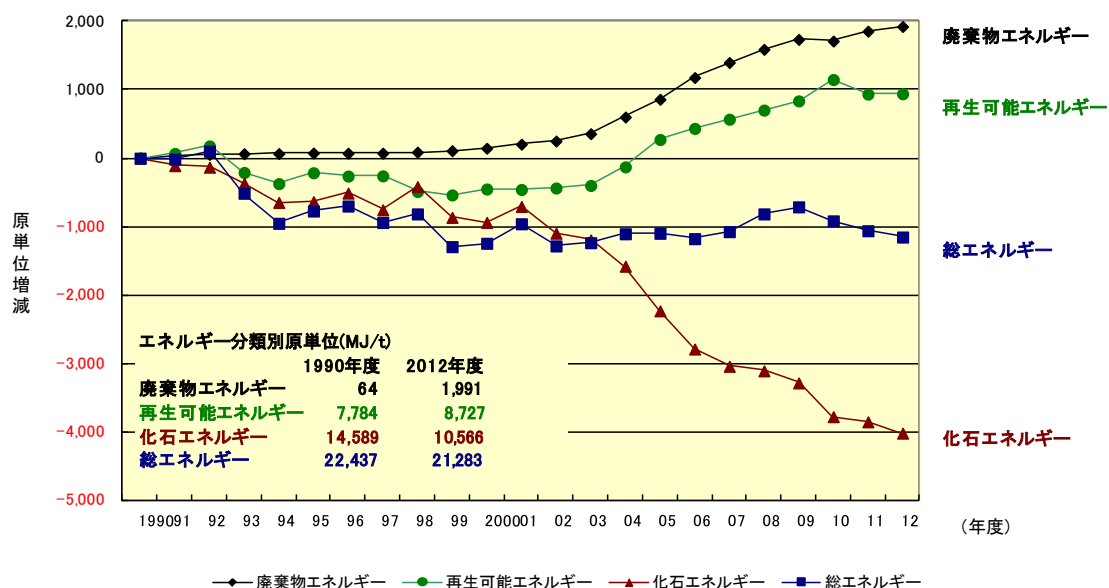


図 4) エネルギー分類別原単位の推移(MJ/t、1990 年度基準)

なお、化石エネルギー燃料別原単位推移を図 3)に、またエネルギー分類別原単位の推移を図 4)、1990年度と2012年度のエネルギー分類別原単位比率を図 5)に各々示した。

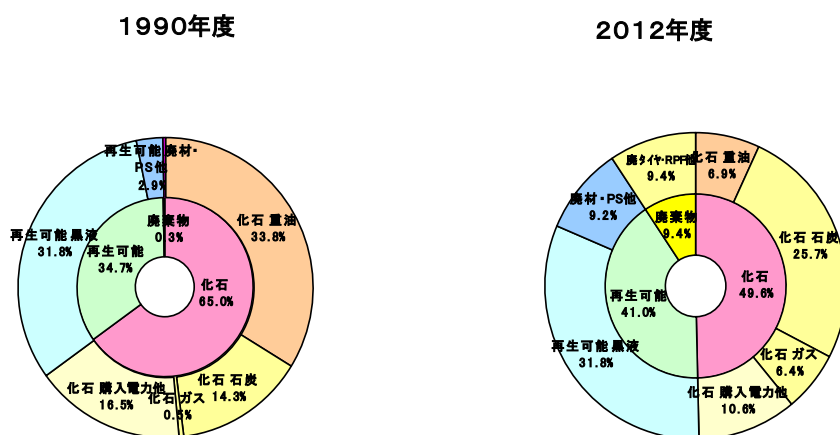


図 5) 1990年度と2012年度のエネルギー分類別原単位比率

(5) 化石エネルギー起源 CO₂ 排出量・排出原単位の変化

表 10 は 2012 年度の CO₂ 排出量の増減量と割合(対 1990 年度(基準年度))を示す。

2012 年度の化石エネルギー起源 CO₂ 排出量は 1,826 万 t/年で、1990 年度の 2,547 万 t/年に比べ、721 万 t/年の削減となった。増減の理由は生産量減少による寄与分が 257 万 t/年 (▲10.1%)あり、製紙業界の努力分で 539 万 t/年(▲21.2%)を削減した。しかし電力に起因する CO₂ 排出量は排出係数を 2012 年度の実績値 (1.410t-C/万 kWh) とすると 76 万 t/年 (3.0%) の増加に相当するため、差し引きして CO₂ 排出量は 721 万 t/年(▲28.3%)の削減となった。(表 10 2012 年度要因分析(1)項)

なお、電力の CO₂ 排出係数を温対法調整後の 2012 年度の実績値 (1.203 t-C/万 kWh) で試算すると、電力に起因する増加分が 37 万 t/年となるため、CO₂ 排出量の増減は 760 万 t/年の削減となる。(表 10 2012 年度要因分析(2)項)

表 10 2012 年度のCO₂排出量の増減量と割合(対 1990 年度(基準年度))

	2012年度要因分析(1)		2012年度要因分析(2)	
	CO ₂ 排出量 (万 t)	対90年度 (%)	CO ₂ 排出量 (万 t)	対90年度 (%)
1990年度 化石エネルギー起源CO ₂ 排出量	2,547		2,547	
2012年度 化石エネルギー起源CO ₂ 排出量	1,826		1,787	
化石エネルギー起源CO ₂ 排出量の増減	▲ 721	▲ 28.3	▲ 760	▲ 29.8
(内訳) 製紙業界の努力	▲ 539	▲ 21.2	▲ 539	▲ 21.2
電力業界の寄与	76	3.0	37	1.4
生産活動の寄与	▲ 257	▲ 10.1	▲ 257	▲ 10.1

(1) 電力のCO₂排出係数 1.410 (2012年度実績値)を使用

(2) 電力のCO₂排出係数 1.203 (温対法調整後の2012年度実績値)を使用

なお、前年度比CO₂排出量およびCO₂排出原単位の増減を表 11、表 12 に各々示した。

表 11 クレジット等反映排出係数とクレジット等の償却・売却量によるCO₂排出量の経年変化要因
【単位：万 t-CO₂】

	2003→2004 年度	2004→2005 年度	2005→2006 年度	2006→2007 年度	2007→2008 年度	2008→2009 年度	2009→2010 年度	2010→2011 年度	2011→2012 年度	1990→2012 年度
事業者の努力 万t-CO ₂ (%)	▲ 68 ▲ 2.6	▲ 155 ▲ 6.0	▲ 131 ▲ 5.3	▲ 70 ▲ 3.0	3 0.1	▲ 6 ▲ 0.3	▲ 106 ▲ 5.5	4 0.2	61 3.3	▲ 533 ▲ 20.9
購入電力原単位の変化 万t-CO ₂ (%)	▲ 8 ▲ 0.3	3 0.1	▲ 0 ▲ 0.0	27 1.1	▲ 47 ▲ 2.0	▲ 12 ▲ 0.6	0 0.0	64 3.5	6 0.3	37 1.4
生産変動分 万t-CO ₂ (%)	21 0.8	31 1.2	▲ 5 ▲ 0.2	36 1.5	▲ 188 ▲ 8.1	▲ 146 ▲ 7.0	31 1.6	▲ 68 ▲ 3.7	▲ 116 ▲ 6.3	▲ 257 ▲ 10.1
クレジット等の償却・売却量 万t-CO ₂ (%)	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0
合計 万t-CO ₂ (%)	▲ 54 ▲ 2.1	▲ 121 ▲ 4.7	▲ 143 ▲ 5.8	▲ 8 ▲ 0.4	▲ 232 ▲ 10.0	▲ 164 ▲ 7.9	▲ 75 ▲ 3.9	▲ 0 ▲ 0.0	▲ 49 ▲ 2.6	▲ 753 ▲ 29.6

表 12 クレジット等反映排出係数とクレジット等の償却・売却量によるCO₂原単位の経年変化要因
【単位：Kg-CO₂】

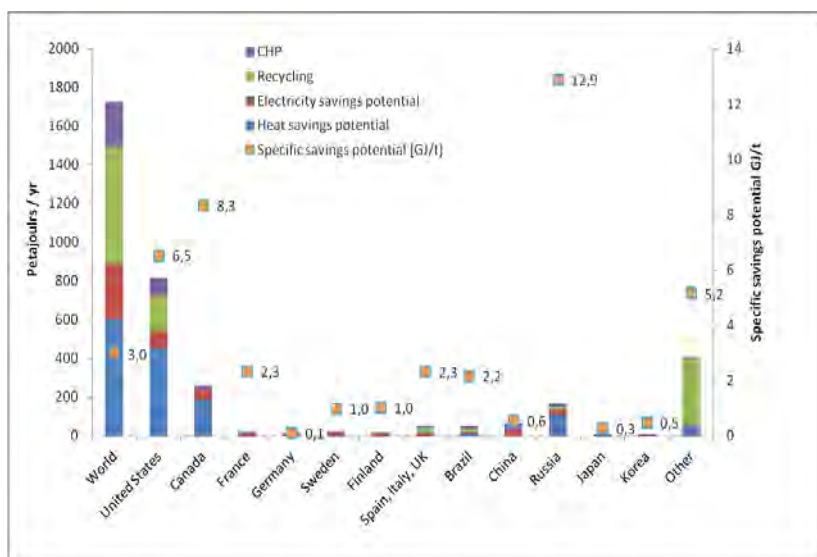
	年度	03→04	04→05	05→06	06→07	07→08	08→09	09→10	10→11	11→12	90→12
CO ₂ 排出原単位の増減	kg-CO ₂ /t	-28	-55	-50	-16	-17	-8	-44	29	1	-219
事業者の省エネ努力分	kg-CO ₂ /t	-27	-54	-46	-24	-9	-8	-45	1	-8	-278
購入電力分原単位変化	kg-CO ₂ /t	-3	3	-2	9	-18	-5	0	28	3	27
燃料転換等による変化	kg-CO ₂ /t	2	-5	-2	-2	16	6	1	0	6	31
クレジット等の償却・売却量	kg-CO ₂ /t	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

(7) 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 5 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 k l /年、CO₂ 排出量では 54 万 t /年の削減が可能なことを示しているが、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。

図 6) 利用可能な最善技術 (BAT) を導入した場合の主要国紙パルプ産業の省エネポテンシャル (2009年)

：紙トン当たり削減可能量
出典：IEA エネルギー技術展望「ETP2012」(Energy Technology prospective) より
・キーポイント：省エネポテンシャルが最も大きいのは米国、カナダ、ロシア。これら 3 国では他の国に比べ、設備の老朽化が進んでいる。



Ⅲ. 民生・運輸部門からの取り組みの拡大 等

<民生・運輸部門への貢献>

(1) 業務部門 (本社等オフィス) における取り組み

①業務部門 (本社等オフィス) における排出削減取り組み

業界の自主行動計画においては本社・営業所、研究、倉庫等における排出削減に関しては業界全体の削減目標値を設定せず、各会員会社の自主的な削減活動に委ねている。

②業務部門 (本社等オフィス) における排出実績

2005 年から本社・営業所、研究所、倉庫を対象としてエネルギー消費量とCO₂排出量の調査を開始している。2011 年度と 2012 年度の結果を表 13-1 に示した。また 2005 年度からの経過状況を表 13-2 に示した。

エネルギー消費量については、2012 年度は 2011 年度と同様に製造工程の値の 0.2%弱程度でかわらず、CO₂排出量についても同様に 0.1%程度で推移している。ただし延べ床面積当たりのエネルギー消費原単位およびCO₂ 排出原単位は、2011 年度に対し 2012 年度はやや増加の結果となった。

これは床面積当たりのエネルギー消費量および CO₂ 排出量の少ない倉庫の延べ床面積が半減したことによる。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、この民生部門には含めない。

表 1 3-1 業務部門 (本社・営業所・研究所・倉庫) のエネルギー消費量、CO₂排出量

	2011年度					2012年度				
	延べ床面積 千m ²	エネルギー消費量		CO ₂ 排出量		延べ床面積 千m ²	エネルギー消費量		CO ₂ 排出量	
		TJ	MJ/m ²	万 t-CO ₂	kg-CO ₂ /m ²		TJ	MJ/m ²	万 t-CO ₂	kg-CO ₂ /m ²
本社・営業所	129	133	1030	1	47	129	145	1123	1	63
研究所	73	204	2778	1	112	66	191	2883	1	140
倉庫	406	106	260	1	14	189	68	357	0	26
合計	609	442	727	2	33	384	404	1050	2	58
(参) 製造工程	-	249,479	-	1,855	-	-	238,931	-	1,826	-

表 1 3-2 2005 年度～2012 年度の経過状況

		2005年度	2006年度	2007年度	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	2008～2012 年度平均
延べ床面積 ※1)	千m ²	577	617	593	585	621	621	609	384	564
エネルギー消費量	TJ	434	468	454	447	505	506	442	404	461
〃 原単位	MJ/m ²	752	759	766	765	812	815	727	1,050	834
CO ₂ 排出量	万 t-CO ₂	2	2	2	2	3	2	2	2	2
〃 原単位	kg-CO ₂ /m ²	38	39	35	39	40	36	33	58	41

※1) 本社・営業所、研究所、倉庫を含む

(2) 運輸部門における取り組み

①運輸部門における排出削減目標

業界の自主行動計画においては運輸部門における CO2 排出量の削減計画に関して削減目標値を設定せず、各会員会社の自主的な削減活動に委ねることとしている。

②運輸部門におけるエネルギー消費量・CO2 排出量等の実績

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及び紙・板紙の一次輸送（工場から消費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、物流委員会では加盟企業 11 社を対象に、業界ベースとしては 9 回目となる実態調査を実施した。調査結果（2012 年度実績）のを表 1 4-1、表 1 4-2 に示す。概要は以下の通り。

②-1 輸送トン数、輸送トンキロ、エネルギー使用量、CO2 排出量について

- 輸送トン数、輸送トンキロ、エネルギー使用量、CO2 排出量は（連結子会社等関係会社の工場を含む）18 社 72 工場を集計したものである。
- 輸送トン数は前年に対して 2.0%減の 2,147 万トン、需要低迷、輸入紙の増加等により、2 年連続の減少となった。輸送機関別には、東日本大震災からの工場復興に伴い増加した鉄道を除き減少。分担率はトラックが 64%、船舶が 25%、鉄道が 11%。モーダルシフト化率（輸送距離 500km 以上に占める船舶および鉄道の割合）は 0.6pt 減の 79.0%、2 年ぶりの低下となった。
- 輸送トンキロは前年に対して 3.9%減の 99 億トンキロ、100 億トンキロを割り込み、5 年連続の減少となった。輸送機関別には鉄道を除き減少。分担率は船舶が 48%、トラックが 36%、鉄道が 16%。トン数当り平均輸送キロは 9km 減の 462km（船舶 884km、鉄道 715km、トラック 255km）、2 年ぶりに前年を下回った。
- エネルギー使用量は前年に対して 3.2%減の 7,753TJ（原油換算 20 万 kl）、6 年連続の減少となった。輸送機関別には、鉄道を除き減少。紙・板紙の一次輸送におけるエネルギー使用量は紙パルプ工場の製造分野等において使用される化石エネルギー量の 3%程度で前年と変わらなかった。
- CO2 排出量は前年に対して 3.6%減の 51.9 万トン、6 年連続の減少となった。輸送機関別には、鉄道を除き減少。紙・板紙の一次輸送における CO2 排出量は紙パルプ工場の製造部門等からの化石エネルギー起源 CO2 排出量の 3%程度で前年と変わらなかった。

表 1 4-1 運輸部門の輸送トン数、輸送トンキロ、エネルギー消費量、CO2 排出量の推移

	2011年度 (17社74工場)						2012年度 (18社72工場)					
	輸送トン数 万t	%	輸送トンキロ 億トンキロ	%	エネルギー消費量 TJ	%	輸送トン数 万t	%	輸送トンキロ 億トンキロ	%	エネルギー消費量 TJ	%
船舶	587	27	53	51	2,921	37	542	25	48	48	2,663	34
鉄道	206	9	15	15	739	9	225	11	16	16	790	10
トラック	1,398	64	36	34	4,352	54	1,379	64	35	36	4,300	56
合計	2,191		103		8,012		2,147		99		7,753	
(参考) 製造工程					249,479						238,931	
CO2排出量					53.8						51.9	

表 1 4-2 運輸部門のエネルギー消費量、CO2 排出量の経過（2007 年～2012 年度）

	2007年度	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	2008～2012 年度平均
輸送トン数	2,538	2,366	2,259	2,266	2,191	2,147	2,246
輸送トンキロ	123	115	104	104	103	99	105
エネルギー消費量	9,400	8,925	8,330	8,091	8,012	7,753	8,222
CO2排出量	63	60	56	54	54	52	55

②-2 グリーン物流対策について

- 取組み状況については、積載率の向上及び空車、空船率の削減（積み合わせ輸送・混載便の利用）、顧客（代理店、大口ユーザー等）への直納化、製品物流と調達資材物流との連携強化（復荷対策）を始め、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輸送の効率化関連、加えて工場倉庫の充実、消費地倉庫の再配置による物流拠点の整備等が進められている。
- また、トラック輸送については、1,054の委託物流事業所と取引されているが、うち、グリーン経営認証、ISO14001等第三者機関による環境経営認証を取得している事業所数は、534事業所と調査開始以来はじめて5割を超えている。
- なお、こうした一連の対策の推進には、物流事業者との連携・協力体制の強化はもとより、需要家（着荷主）、行政等ステークホルダーとの良好な関係を築き、協力を得ることの重要性も一段と増している。

（3）LCA的観点からの評価

紙板紙製品の軽量化

国内製紙会社は、紙製品価格の引き下げ要求と物流効率化の要請に答え、面積当たりの軽量化を進めてきているが、海外従来品に比べ約10%前後の軽量化を達成している。製造工程での軽量化によるエネルギー原単位の悪化はあるが、エネルギー使用量はほぼ同じのため、輸送工程での軽量化によるCO₂削減に貢献していることになる。

試算では、製品重量を約10%減で貨物輸送時約0.6%のCO₂削減となり、日本国内では約50万トンCO₂削減が見込まれる。

<リサイクルに関する事項>

（4）リサイクルによるCO₂排出量と対応状況

古紙リサイクルは、資源の有効利用に大きく貢献し循環型社会の構築に資すること、及びごみ減量など環境問題の解消の一翼を担っており社会的に推進すべき課題であり、製紙業界としての社会的責任を全うするためにも重要である。

また、経済発展と共に上昇する紙の消費量は製紙原料の確保を困難にきており、更に森林資源の確保と保全からも可能な限り古紙の利用を進めることは重要である。

製紙業界は古紙利用の推進と併せて、森林資源と木材原料確保のため国内外で植林を進めている。

一方、CO₂排出量からみると、古紙利用率を上げることにより総エネルギーは削減できるが、バイオマス燃料である黒液が減少することからCO₂排出源である化石エネルギーを増やす結果となり、地球温暖化問題の観点からはマイナスであることがわかっている。（図7）

この矛盾した問題への対応として、業界としては古紙、森林資源および化石エネルギーという3つの限りある資源を効率良く利用するために、古紙の利用は環境に配慮しつつ、用途にふさわしい古紙配合を進める事が肝要と思われ、以下の取り組みをしている。

1. 古紙利用率を可能な限り向上させる。

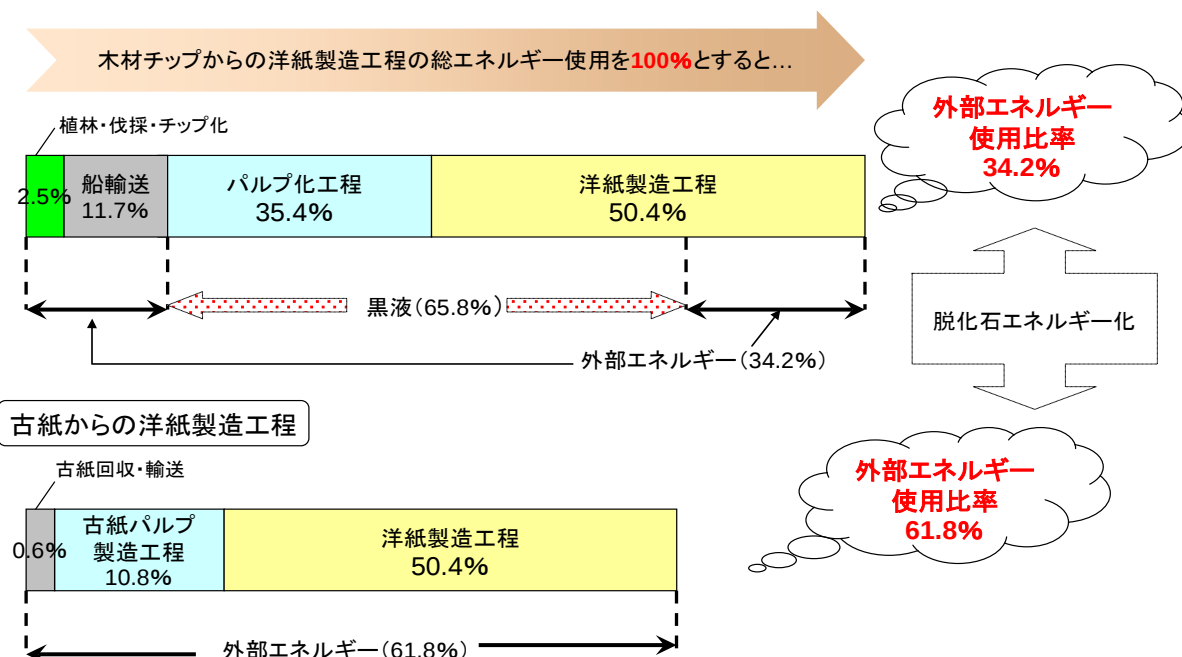
2015年度までの古紙利用率目標値は、64%に向上させるとして取り組んでいる。

古紙利用率には、紙の品種別の品質要求と古紙利用の繰り返しによる繊維の劣化によりある限度がある。現在、紙が40%弱、板紙が93%弱程度で紙・板紙では63.0%の実績となっており、板紙の利用率がほぼ限界に達していること、あるいは印刷情報洋紙で使用可能な古紙は質的・量的に限定される等多数の問題をクリアする必要はあるが、更なる利用率向上に向けて取組を行っていく予定であるが、今後これ以上の大幅な向上は難しいであろう。

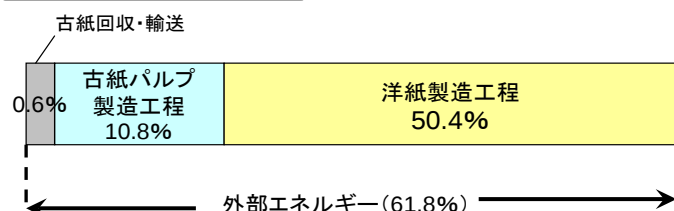
洋紙製造におけるエネルギー使用の比較

統計出所：古紙回収・輸送...古紙再生促進センター
洋紙製造エネルギー原単位...紙パルプ技術協会
紙生産量・古紙消費量...経済産業省
その他...日本製紙連合会

木材チップからの洋紙製造工程



古紙からの洋紙製造工程



(日本製紙連合会ホームページを参照：)

図7 チップからのパルプ製造と古紙パルプ製造のエネルギー差異比較

- 古紙利用率を出来るだけ向上させることによる化石エネルギーの増加は、燃料転換を進めることで抑制していく。

製紙業界は、2003年頃から、バイオマス、廃棄物燃料利用により重油を削減する対策を実施してきており、1990年度は全体のエネルギー使用量の内 65% あった化石エネルギーは、2012年度では、50%を下回る49.6%まで削減してきている。(図5参照)

今後も燃料転換を進めていく予定ではあるが、再生可能エネルギー特措法施行の影響もあり燃料調達に関しては競争が益々激化してきており、各社のバイオマス、廃棄物燃料の今後の集荷予測をみるとこれ以上の燃料の確保が困難となってきた。今後はより一層廃棄物や林地残材等の未利用燃料の利用技術の開発が必要と思われる。

<その他>

(5) その他の省エネ・CO2排出削減のための取組・PR活動

① チャレンジ25活動、クール・ビズ活動、ウォーム・ビズ活動など

チャレンジ25、クール・ビズ、ウォーム・ビズ活動について2012年度の取り組み状況を調査した。活動に参加する会社は30社、事業所数は54事業所であり2011年度に比べ横ばい状況であるが、東日本大震災における電力不足の経験から、各社ともにこれらの活動定着を強化させる取り組みが見られた。

継続的に実施している活動としては、本社・営業所・工場事務所を中心に冷暖房温度の設定間引きによる照度調整や不要照明停止、昼休憩時の執務室消灯やパソコン節電、本社ビルにおける18 時以降の照明・空調停止などの節電対策の徹底や、社用車を新型燃費・低公害車あるいはハイブリット車に随時更新、輸送業者へのアイドリングストップ呼びかけ活動などがある。

更に各地域の自治体と協力してのライトダウンキャンペーン参加、クールビズ・ウォームビズの期間延長、本社のあるビルでは他社と共同で節電対策、一斉休業日・ノー残業デーの設定、夏期休暇の推進、公共交通機関利用や相乗り通勤を励行してノーカーウィーク推進等の多彩な取り組みをおこなっている。

チャレンジ25活動： 5 社 11 事業所
クール・ビズ活動： 25 社 48 事業所
ウォーム・ビズ活動： 17 社 32 事業所

② 従業員・家庭・地域への啓蒙活動

2012 年度は、夏季の電力不足に対応してより強力な節電を PR し、要請した。

- ・HP、社内報による広報活動（地球温暖化、環境問題等）
 - ・冷暖房の適正な温度管理の周知徹底
 - ・照明器具のLED化、間引き、昼休みの消灯
 - ・定例『エネルギー・環境会議』で省エネ事例紹介・エネルギー・CO2 排出量の確認、節電・クールビズ等の啓蒙運動
 - ・植樹活動への積極参加
 - ・社有林を利用した環境学習
 - ・容器包装リサイクル（パレット・紙管回収）、古紙リサイクルの推進
 - ・ノーカーウィークの実施、公共交通機関の利用、相乗り通勤の励行、アイドリングストップ運転の励行、低燃費車の導入促進
 - ・割り箸・使用済み油の回収活動の推進
- などがある。

③ 環境家計簿への取り組み

各家庭の電力およびガス、水道の使用状況を昨年4月から今年3月までチェックして環境家計簿を体験するとともに、実態把握を実施した。各家庭での省エネの取り組み事例では、食洗機の使用、廊下・玄間の照明を省エネ型LED（人を検知して自動点滅）に切替、白熱電球の蛍光灯型への変更、元スイッチ付きコンセントの使用等が報告されている。

調査対象は、製紙連合会エネルギー小委員会および紙パルプ技術協会エネルギー委員メンバーを中心としているが、2012 年度は事業所単位での参加もあり参加世帯数・人数は広がりを見せている。

環境家計簿提出数：104 世帯、301 名（2011 年度：32 世帯、102 名）

（6）植林の進捗状況

① 植林面積の推移

植林面積の推移を表15に示した。

植林についての目標については2004年、2007年の2度に渡り取り組み目標を強化し、自主行動計画では、「植林は紙パルプ原料確保の観点のみならずCO₂の吸収固定、炭素の循環利用の推進の点からも重要であり、国内外における植林事業の推進に努め、2012 年までに所有又は管理する植林地の70 万haへの拡大を目指す。」としていた。

実績では、植林面積は2012年度までに国内・海外合わせ67.7万haであり、2011年度実績の69.1万haに対しては、海外分1.4万haが減少したため、対目標97%となった。

理由としては、製品生産量の落ち込みと同時に原料調達量が2008年以前と比べ減少しているため、投資意欲が消極的になっていることと、現地事情としては新たな植林適地の減少、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り植林地事業からの撤退等があり、予定通り植林面積が増やせなかったためである。

② 今後の取り組み（2020年度までの新しいCO2吸収源造成目標）

製紙業界では今後の2013年度以降、2020年度までにさらに10万haを上積みした80万haを低炭素社会実行計画の目標とすることを決定している。植林地確保は難しい状況になってきているが、新目標の達成に向かってさらに努力していく所存である。

なお海外植林の地域はブラジル、オーストラリア、チリ、ニュージーランド、ベトナム、南アフリカ、中国、ラオスの8カ国-34プロジェクトである。

表 15 植林面積の推移（単位：万 ha）

単位：（万 ha）

	1990年度	2000年度	2001年度	2002年度	2003年度	2004年度	2005年度	2006年度
国内	14.6	12.8	12.5	12.1	13.9	15.1	15.0	15.0
海外	12.9	27.8	30.1	34.2	35.3	35.5	38.7	45.5
合計	27.5	40.6	42.6	46.3	49.2	50.6	53.7	60.5
対目標(%)	39	58	61	66	70	72	77	86

注）2003年度以降の国内は関連会社分を含む

	2007年度	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	2012年度	2020年度
国内	15.0	14.9	14.8	14.7	14.8	14.7	自主行動計画 （温暖化対策） 目標	低炭素社会 実行計画 目標
海外	45.8	49.8	50.4	54.3	54.3	53.0		
合計	60.8	64.7	65.2	69.0	69.1	67.7	70.0	80.0
対目標(%)	87	92	93	99	99	97		

（7） 官学との協働取り組み

① バイオエタノール実証試験

会員会社と独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）は、木質バイオマスからバイオエタノールを効率よく低価格で生産する技術確立のために、会員会社の工場内に国内最大級の試験用パイロットプラントを建設して実証試験を開始した。

この実証試験は、2009年度から会員会社、新日鉄エンジニアリング株式会社、独立行政法人産業技術総合研究所に委託して研究開発している「セルロース系エタノール革新的生産システム開発の一環として行うものである。

地球温暖化防止への貢献だけではなく、エネルギーセキュリティの観点からも、木質バイオマス（未利用の枝や葉、製紙用原料として利用できない残材、短期伐採した早生樹など）からバイオエタノールの生産に関する技術開発を進めていく必要があり、国内の産官学で培われたバイオエタノールの生産技術を駆使して、経済産業省と農林水産省が連携して設立した「バイオ燃料技術革新協議会」（委員長：鮫島正浩 東京大学大学院農学生命科学研究科教授）がセルロース系バイオ燃料の生産についての具体的な目標、技術開発、ロードマップ等について取りまとめた計画である「バイオ燃料技術革新計画（2008年3月）」の目標達成と、再生可能エネルギーの普及に貢献することを目標としている。また、現在は化石資源から製造されている様々な化学製品などが、この技術を応用してバイオマスから製造可能になることで地球温暖化防止に貢献できるものと考えている。

② セルロースナノファイバー事業推進

会員会社は、パルプを原料とする「セルロースナノファイバー事業」を推進するため、会員会社の工場敷地内でセルロースナノファイバーの実証生産設備を設置することを決定した。

セルロースナノファイバーは、植物繊維（パルプ）を1ミクロンの数百分の一以下のナノオーダーにまで細かく解繊したもので、弾性率は高強度繊維で知られるアラミド繊維並に高く、温度変化に伴う伸縮はガラス並みに良好、酸素などのガスバリア性が高いなど、優れた特性を発現する。また、植物繊維由来であることから、軽量で生産・廃棄に関する環境負荷が小さいことが特徴である。新素材として補強材、増粘剤、ガスバリア材などのさまざまな用途展開が期待できる。

実証生産設備の生産能力は年間30トン以上で、2013年10月から生産を開始する予定である。この設備はパルプを化学的に前処理して解繊しやすくすることを特徴としており、独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）「ナノテク・先端部材実用化研究開発プロジェクト」で基礎的な開発を行ってきた。本設備は化学処理によりセルロースナノファイバーを生産する本格的な設備としては国内初で、当事業計画は、経済産業省のイノベーション拠点立地推進事業『先端技術実証・評価設備整備費等補助金』の対象として採択されている。

本設備の設置により、セルロースナノファイバー事業化のスピードアップと、再生可能な森林資源を総合利用する技術をさらに高め、地球温暖化防止に寄与することが期待される。

IV. 5年間（2008～2012年度）の取組の評価と今後改善すべき課題等

（1）2008～2012年度の取組において評価すべき点

項目	評価できると考える事項及びその理由
業界全体に占めるカバー率について	カバー率 88%
目標の設定について（数値目標の引き上げ等）	数値目標引き上げ 2回 制定 1997/1 → 改定 04/11 → 改定 07/9 化石エネルギー原単位 10%→13%→20% CO2 排出原単位 0%→10%→16%
目標を達成するために実施した対策への投資額及びその効果について	省エネ・燃料転換投資 約 1,194 億円
エネルギー消費量の削減について	—
エネルギー原単位の改善について	化石エネルギー原単位 ▲24.8%達成（目標 ▲20%）
CO2 排出量の削減について	▲654 万トン削減（排出量 2,547→1,893 万トン：調整後）
CO2 排出源単位の改善について	CO2 排出原単位 ▲22.0%達成（目標 ▲16%）
算定方法の改善、バウンダリー調整の進展について	—
目標達成に向けた体制の構築・改善について（業界内の責任分担等）	—
参加企業の取組の促進について（省エネ技術に関する情報提供等）	1) 当会委員会を通じフォローアップ結果の情報共有化 2) 紙パルプ技術協会と協力して例年省エネセミナーを開催し、省エネ技術の情報交流を実施
京都メカニズム等の活用について	—
消費者や海外への積極的な情報発信について （信頼性の高いデータに基づく国際比較や、個別事業所の排出量データを活用し、先進的な取組事例を定量的に示す等の取組の対外発信）	1) 外部（消費者）への情報発信 温暖化対策取組み結果は毎年インターネット HP に掲載 2) CO2 吸収源対策 国内外の植林事業を推進中（2012 年実績 67.7 万 ha） （2020 年目標 80 万 ha） 3) エネルギー効率の国際比較（IEA レポート EPT2012 より） BAT を導入した場合の省エネルギー率を国際比較 （削減量 0.3GJ/製品で化石エネルギー原単位約 3%相当）
業務部門における取組について	本社・営業所・工場事務所の冷暖房温度設定、昼休憩時や不要照明の消灯・間引き、社用車を低燃費（HV）車に更新、輸送業者へのアイドリングストップ呼びかけ運動等各社自主的に継続実施中

運輸部門における取組について	グリーン物流に取り組み中 1) 積載率向上、空車/空船率の削減、顧客への直納化、製品/資材物流の連携強化他モデルの推進を実施 2) トラック輸送の委託業者はグリーン経営認証、ISO14001等の環境経営認証取得の割合が50%を超えた。
民生部門への貢献について	1) 環境家計簿への参加世帯数増 (32→102 世帯)
製品のLCAやサプライチェーン全体における温室効果ガス排出量の把握等、他部門への貢献の定量化について	—
新たな技術開発の取組について	1) バイオエタノール実証試験 NEDO と協力し木質バイオマスからバイオエタノールを効率良く生産する実証試験中 2) セルロースナノファイバー事業推進 事業化推進のため実証生産設備設置
その他	—

(2) 2008～2012年度の取組における課題と今後の改善策

項目	課題と考える事項及びその理由 2013 年度以降の改善・課題克服
業界全体に占めるカバー率について	—
目標の設定について (数値目標の引き上げ等)	低炭素社会実行計画 (2020 年度) に対し、毎年フォローアップを行い、中間時期の 2016 年には目標必達のみならず、さらなる改善を目指し目標設定値の見直しを検討する。
目標を達成するために実施した対策への投資額及びその効果について	CO2 排出削減に効果があった省エネおよび燃料転換投資を今後とも継続して実施する。
エネルギー消費量の削減について	低炭素社会実行計画を策定し、以下の目標設定。 2020 年度 BAU に対し CO2139 万トン削減を目指す。
エネルギー原単位の改善について	
CO2 排出量の削減について	—
CO2 排出原単位の改善について	—
算定方法の改善、バウンダリー調整の進展について	—
目標達成に向けた体制の構築・改善について (業界内の責任分担等)	—
参加企業の取組の促進について (省エネ技術に関する情報提供等)	—
京都メカニズム等の活用について	—
消費者や海外への積極的な情報発信について (信頼性の高いデータに基づく国際比較や、個別事業所の排出量データを活用し、先進的な取組事例を定量的に示す等の取組の対外発信)	植林事業を積極的に推進する。 (2020 年度までに所有または管理する国内外の植林地面積を 80 万 ha とする。)
業務部門における取組について	—
運輸部門における取組について	—
民生部門への貢献について	—
製品のLCAやサプライチェーン全体における温室効果ガス排出量の把握等、他部門への貢献の定量化について	—
新たな技術開発の取組について	—
その他	—

以上

2013年度

自主行動計画参加企業リスト

日本製紙連合会

会社名	工場(事業所)	工場、事業場
1 アテナ製紙(日清製紙)	岡山	1
2 韓国エコーペーパーJP	本社	2
3 愛媛製紙	三島	3
4 王子マテリア	1 名寄	4
	2 釧路	5
	3 日光	6
	4 江戸川	7
	5 富士第二	8
	6 松本	9
	7 中津川	10
	8 恵那	11
	9 祖父江	12
	10 大阪	13
	11 大分	14
	12 佐賀	15
	13 富士第一	16
	14 呉	17
5 王子製紙	1 苫小牧	18
	2 春日井	19
	3 米子	20
	4 富岡	21
	5 日南	22
	王子イメージングメディア	23
6 王子エフテックス	1 江別	24
	2 東海(岩瀬)	25
	東海(第一)	26
	東海(富士宮)	27
	東海(芝川)	28
	東海(富士)	29
	3 中津	30
	4 滋賀	31
	7 王子ネピア	32
	福島含む	33
8 大阪製紙	1 苫小牧	34
	2 名古屋	35
	3 徳島	36
9 大阪製紙	本社	37
10 大津板紙	本社	38
11 岡山製紙	本社	39
12 加賀製紙	本社	40
13 北上製紙	一関	41
14 北上ハイテクペーパー		42
15 興亜工業	本社	43,44
16 三善製紙	金沢	45
17 大王製紙	1,2 三島・川之江	46
	3 可児	47
	可児(川辺)	48
18 大興製紙	本社	49
19 高砂製紙	本社	50
20 立山製紙	本社	51
21 中越パルプ工業	1 川内	52
	2 高岡(能町)	
	高岡(二塚)	

	会社名	工場(事業所)		工場、事業場
21	特種東海製紙(東海バ)	1	島田	53
21	特種東海製紙(特種紙) 2010-4月合併	2	岐阜	54
		3	三島	55
22	東邦特殊パルプ	1	小山	56
		2	北上	57
23	巴川製紙所		静岡	58
24	日本製紙 北海道工場に統合し、 3事業所となる	1	釧路	59
		2	旭川	60
			勇払	61
			白老	62
		3	石巻	63
		4	岩沼	64
		5	勿来	65
		6	富士(鈴川)	66
		7	富士(富士)	67
	8	岩国	68	
	9	八代	69	
	日本大昭和板紙	1	秋田	70
		2	足利	71
		3	大竹(南)、(北)	72,73
		4	草加	74
		5	吉永	75
25	日本製紙クレシア	1	岩国	76
		2	開成	77
		3	京都	78
		4	東京	79
26	日本製紙パピリア	1	吹田	80
		2	高知	81
		3	原田	82
27	兵庫パルプ工業		谷川	83
28	北越紀州製紙 (旧紀州製紙) (旧紀州製紙)	1	関東(市川)	84
			関東(勝田)	85
		2	長岡	86
		3	新潟	87
		4	大阪	88
5	紀州	89		
29	丸三製紙		原町	90
30	丸住製紙	1,2	大江・川之江	91,92
31	三菱製紙	1	白河	93
		2	高砂	94
		3	八戸	95
		4	KJ(興人)	96
32	リンテック	1	熊谷	97
		2	三島	98
33	レンゴー	1	尼崎	99
		2	金津	100
		3	利根川	101
		4	八潮	102
		5	淀川	103

FU協力会社(4社9工場)も含めて

36社 106工場・事業所

会員会社のみでは

32社 97工場事業所

FU参加企業・工場事業所

33会社 103工場事業所

