

第13回（2010年度）「環境に関する自主行動計画（温暖化対策）」

フォローアップ調査結果（2009年度実績）

日本製紙連合会

日本製紙連合会の「環境に関する自主行動計画（温暖化対策）」の進捗状況を確認するため、本年7月、2010年度フォローアップ調査（2009年度実績）を実施した。

1. 目標

- ①2008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。
- ②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. 調査項目

調査対象：41社（非会員の協力会社4社を含む）

回答：36社102工場・事業所（回答102工場・事業所の2009年度における紙・板紙生産シェアは対象会社合計の98.7%、全製紙会社合計の89.1%を占める）

調査年度：1990年度～2009年度（20年間）

調査項目：①工場別燃料・購入電力の消費量

工場の全消費量（紙パルプ用途以外の消費も含む）。

ただし、販売電力の発電に相当する燃料消費量は控除。

- ②工場別 紙・板紙・パルプ生産量
- ③2009年度化石エネルギー原単位の改善・悪化理由
- ④2009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
- ⑥民生・運輸部門の調査
- ⑦植林の進捗状況

3. 調査結果

3-1 1990年度から2009年度の進捗状況

1990年度から2009年度の進捗状況を図1に示した。

2008年9月のリーマンショック以降の経済環境の急激な悪化の影響により、2008年度の生産量は2007年度に比べ約8%減となったが、2009年度もその影響が続き、2009年度の実績は2008年度に比べ更に7%減と2年連続しての大幅な減産となった。しかし、2009年度の実績は化石エネルギー原単位は、省エネルギー、化石エネルギーから再生可能エネルギーや廃棄物エネルギーへの転換が更に進んだこと、及び効率的生産を目指しての工場、生産設備の統廃合を進めたことにより、減産以上に重油、購入電力等の化石エネルギーの削減が進み、対2008年度比▲1.2ptと改善され1990年度に比べ77.8%となり、2007年9月に改定した目標の80%を2.0pt強上回り、3年連続して目標を達成した。

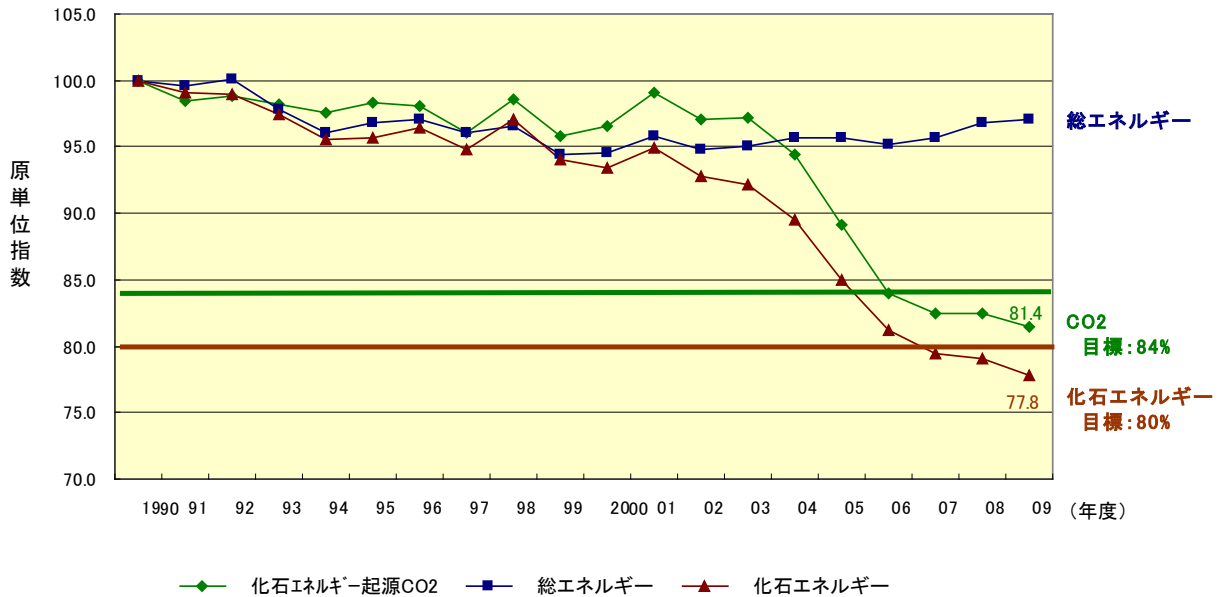


図1) 化石エネルギー原単位指数およびCO2 排出原単位指数の推移 (1990年度基準)

同様の理由により2009年度の化石エネルギー起源CO₂排出原単位も、対2008年度比▲1.1ptと改善され1990年度に比べ81.4%となり、2007年9月に改定した目標の84%を2.0pt強上回り、目標改定後3年連続して目標を達成した。特に、化石エネルギー起源CO₂排出量は1961万トンで、生産量減の影響も大きく、1990年度比76.8%、2005年度比79.3%と大幅な減少となっている。

ただし、総エネルギー原単位は、燃焼効率の悪いバイオマス、廃棄物燃料の比率増加等の影響で対2008年度比0.3pt悪化している。

なお、化石エネルギー燃料別原単位推移を図2、エネルギー分類別原単位の推移を図3、1990年度と2009年度のエネルギー分類別原単位比率を図4に各々示した。

2009年度の全エネルギーに占める化石エネルギーの割合は、2008年度に比べ約1%低減している。

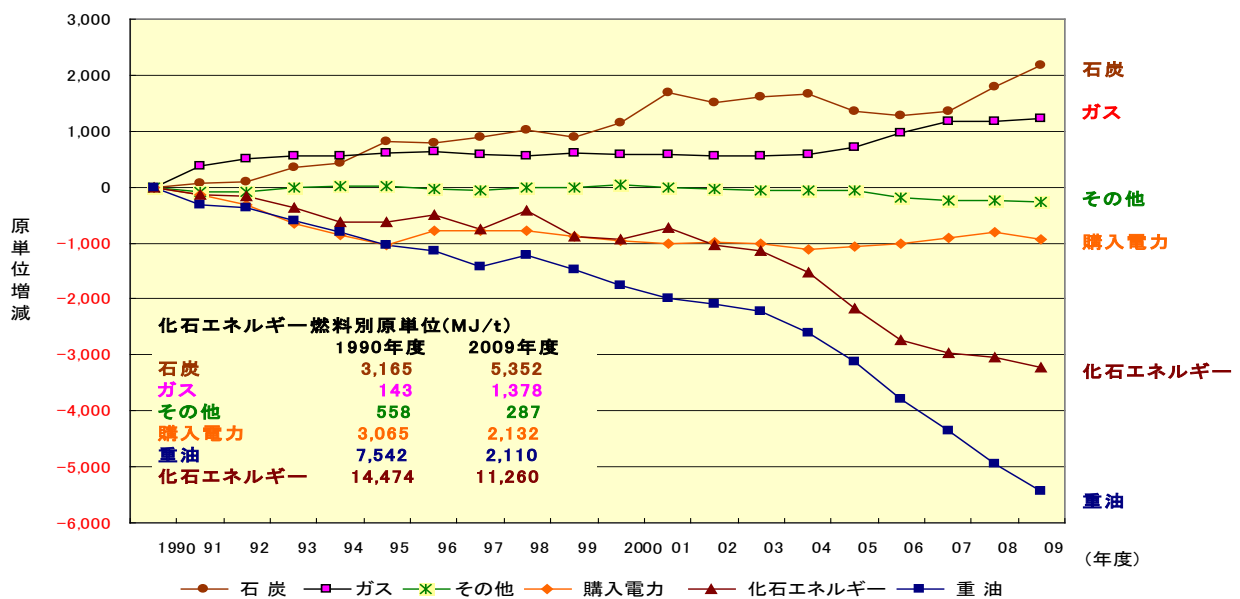


図2) 化石エネルギー燃料別原単位の推移 (MJ/t、1990年度基準)

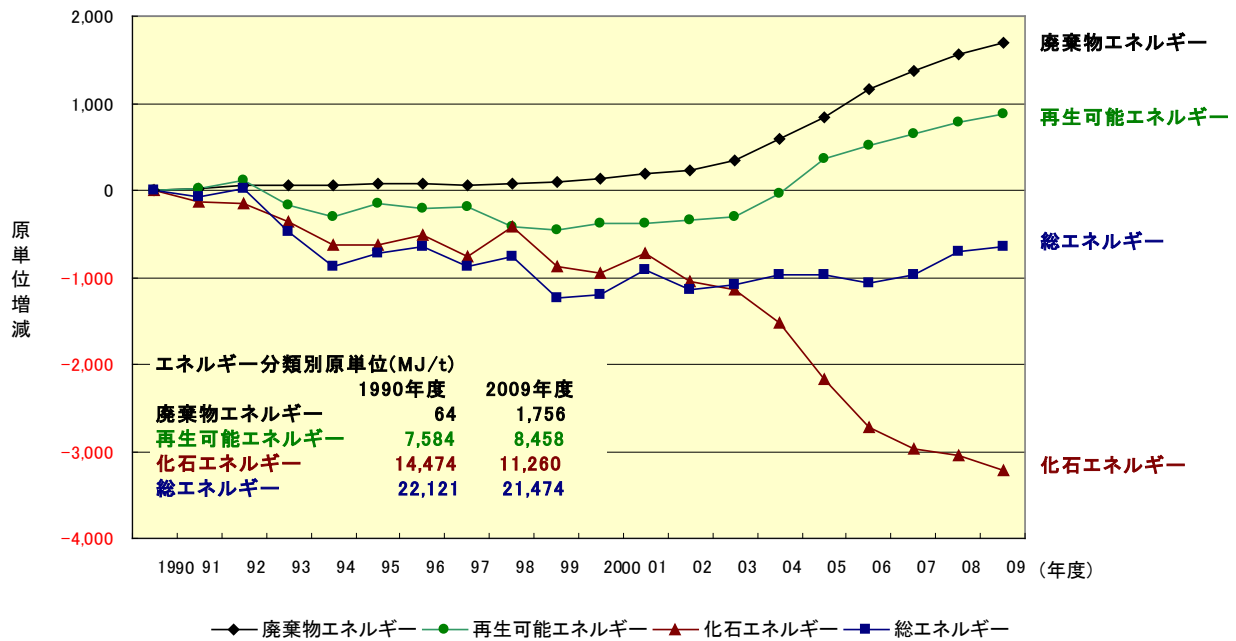


図3) エネルギー分類別原単位の推移 (MJ/ t、1990 年度基準)

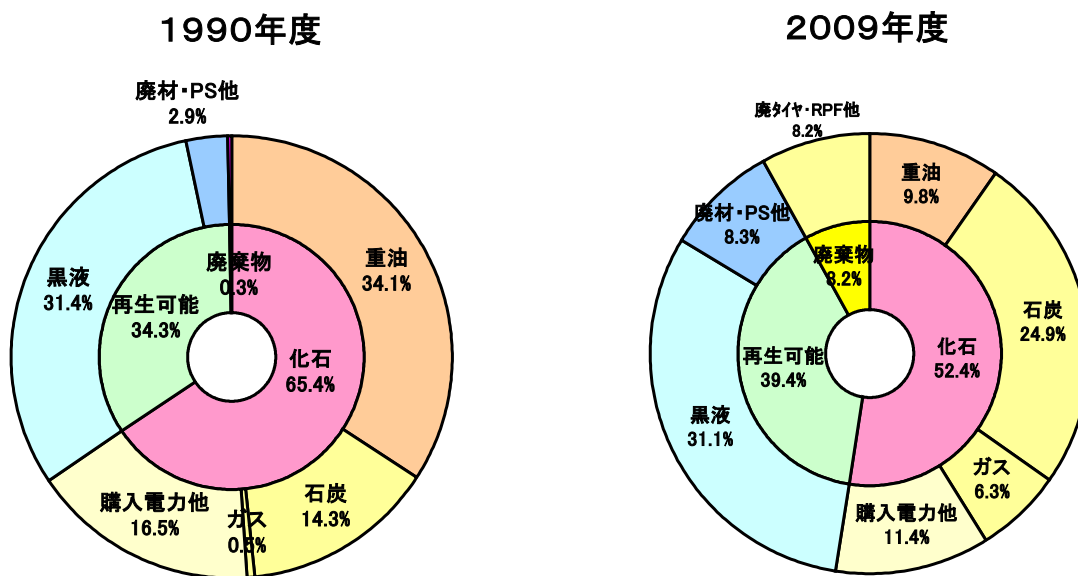


図4) エネルギー分類別原単位比率

また、生産量、化石エネルギー消費量と原単位、化石エネルギー起源 CO₂ 排出量と原単位の推移を各々表1に示した。

生産量は、1990 年度を 5.7% 下回り、1990 年度以降で過去最低となった。

表1 生産量、化石エネルギー消費量と原単位、化石エネルギー起源CO₂排出量と原単位の推移

	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	2,542	367,993	14,474	2,554	1.005
指数	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
2000年度実績	2,818	381,209	13,530	2,733	0.970
指数	110.8	103.6	93.5	107.0	96.6
2001年度実績	2,644	363,473	13,748	2,631	0.995
指数	104.0	98.8	95.0	103.0	99.1
2002年度実績	2,723	365,786	13,432	2,654	0.975
指数	107.1	99.4	92.8	103.9	97.0
2003年度実績	2,707	361,047	13,340	2,644	0.977
指数	106.5	98.1	92.2	103.5	97.2
2004年度実績	2,729	353,637	12,957	2,591	0.949
指数	107.4	96.1	89.5	101.4	94.5
2005年度実績	2,763	340,041	12,307	2,474	0.895
指数	108.7	92.4	85.0	96.8	89.1
2006年度実績	2,760	324,269	11,747	2,330	0.844
指数	108.6	88.1	81.2	91.2	84.0
2007年度実績	2,801	322,046	11,497	2,321	0.829
指数	110.2	87.5	79.4	90.9	82.5
2008年度実績	2,575	294,509	11,435	2,134	0.828
指数	101.3	80.0	79.0	83.5	82.5
2009年度実績	2,397	269,883	11,260	1,961	0.818
指数	94.3	73.3	77.8	76.8	81.4
2008年度～2012年度 5年間平均目標	2,497 98.2		80%以下		84%以下

(参)2010年度生産量：参加会員会社合計 2,462万 t、業界全体合計 2,735万 t の予想

3-2 化石エネルギー起源CO₂排出量の増減に関する要因分析

化石エネルギー起源CO₂排出量は、生産量減少による寄与分が1990年度に比べて146万 t (▲5.7%)あり、更に製紙業界の努力で447万 t (▲17.5%)削減し、電力業界のCO₂排出係数の影響分がないためCO₂排出量は594万 t (▲23.2%)減少し、2005年度以降5年連続して1990年度を下回った。(表2 2009年度要因分析(1))

尚、温対法調整後の電力排出係数を使用すると、電力業界の寄与分が▲32万トンとなりCO₂削減量は625万トン (▲24.5%)となる。(表2 2009年度要因分析(2))

表2 2009年度化石エネルギー起源CO₂排出量の増減に関する要因分析

	2009年度要因分析(1)		2009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	2,554		2,554	
2009年度 化石エネルギー起源CO ₂ 排出量	1,961		1,929	
化石エネルギー起源CO ₂ 排出量の増減	▲ 594	▲ 23.2	▲ 625	▲ 24.5
(内訳) 製紙業界の努力	▲ 447	▲ 17.5	▲ 447	▲ 17.5
電力業界の寄与	▲ 0	▲ 0.0	▲ 32	▲ 1.3
生産活動の寄与	▲ 146	▲ 5.7	▲ 146	▲ 5.7

(1) 電力のCO₂排出係数 1.010 (2009年度実績値)を使用

(2) 電力のCO₂排出係数 0.86 (温対法調整後の2009年度実績値)を使用

3-3 2009年度の化石エネルギー原単位増減の理由

化石エネルギー原単位増減に関する調査の回答結果を表3に示した。2008年度は前年、前々年に比べ悪化傾向が増加してきていたが、まだ全体の半数の工場・事業所が改善傾向であった。2009年度は更に悪化傾向が増加し、半数以上が悪化傾向との回答結果となった。

表3 化石エネルギー原単位の増減推移

2009年度					(参) 2008年度		(参) 2007年度		
回答			傾向	工場・事業所	(%)	工場	(%)	工場	(%)
会社	工場	事業所							
33	87	95	改善	39	41	50	50	55	55
			悪化	48	51	37	37	33	33
			変化なし	8	8	13	13	12	12

化石エネルギー原単位変化要因

	会社	工場・事業所		会社	工場・事業所
<改善要因>			<悪化要因>		
1. 生産増（稼働率の向上）	6	7	1. 生産減（稼働率の低下）	23	39
2. 高効率設備の稼働	6	10	2. 低効率（老朽）設備の稼働	1	1
3. 廃棄物・再生可能エネルギー増加	8	12	3. 化石エネルギーの増加（夜間など）	7	12
4. 工程の見直し（統合、短縮など）	9	15	4. 品質・環境設備の稼働	4	4
5. 管理の強化	9	17	5. 小ロット品の増加	5	6
6. その他	1	1	6. その他	2	2

要因は入り組んでおり、1つの工場でも改善された部分と、悪化した部分とがあるが、総合的に見て昨年以上に、生産減による悪化要因の影響が大きく、改善された工場・事業所の比率が減少している。

改善された要因では、管理の強化、工程の見直しが多く、燃料転換対策、高効率機器の稼働と続いている。悪化した要因は、減産、化石燃料の増加がもっとも多く小ロット品の増加と続いている。中でも生産量の減産に伴う効率低下の影響は大きく、上述のとおり各種の改善活動を継続的にこなってきているが、その効果は減産影響を打ち消すほどにはなっていない。

3-4 2009年度実施の省エネルギー投資および燃料転換投資

1) 省エネルギー関係

省エネルギー投資額については、例年行う汎用投資（2億円未満）と、長期的な視野で行う大型投資（2億円以上）に分けて調査した結果（2009年度実績）を表4に示した。

表4 省エネルギー投資（2009年度実績）

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 万t-CO ₂ /年	CO ₂ 削減費用 千円/t-CO ₂
会社	工場								
25	79	汎用	24	78	995	3,234	3,297	24	13
		大型	5	5	8	3,182	322	4	80
		総計	25	79	1003	6,416	3,619	28	23

1件当たりの投資額、省エネルギー効果、CO₂削減量

1件当たり投資額		1件当たり省エネルギー効果		1件当たりCO ₂ 削減量	
	件		件		件
10億円以上	1	100 TJ/年以上	5	100千t/年	0
1億円～(10億円)	7	10～(100) TJ/年	69	10千t/年～(100千t)	3
1千万円～(1億円)	70	1～(10) TJ/年	254	1千t/年～(10千t)	46
*平均投資額(百万円)	6.4	*平均省エネルギー(TJ/年)	3.6	*平均削減量(千t/年)	0.3

また、改善目的と投資部門に関する 2009 年度実績を表 5 に示した。

表 5 改善目的と投資部門(2009 年度実績)

改善目的	汎用投資				大型投資			
	金額ベース		省エネ効果ベース		金額ベース		省エネ効果ベース	
	(百万円)	(%)	(TJ/年)	(%)	(百万円)	(%)	(TJ/年)	(%)
高効率設備導入	1,433	44.3	560	17.0	2,642	85.9	251	78.3
工程の見直し	1,027	31.7	1,411	42.8	0	0.0	0	0.0
廃熱回収	228	7.1	464	14.1	540	14.1	71	21.7
熱効率の改善	135	4.2	146	4.4	0	0.0	0	0.0
管理の強化	91	2.8	155	4.7	0	0.0	0	0.0
その他	320	9.9	561	17.0	0	0.0	0	0.0
累計	3,234	100	3,297	100	3,182	100	322	100

投資部門	汎用投資				大型投資			
	金額ベース		省エネ効果ベース		金額ベース		省エネ効果ベース	
	(百万円)	(%)	(TJ/年)	(%)	(百万円)	(%)	(TJ/年)	(%)
パルプ	1,044	32.3	1,444	43.9	250	7.9	7	2.1
抄造	1,075	33.3	1,037	31.4	1,779	55.9	180	55.4
動力	616	19.0	605	18.3	300	9.4	125	39.5
その他	499	15.4	211	6.4	853	26.8	10	3.0
累計	3,234	100.0	3,297	100.0	3,182	100.0	322	100.0

次に、部門別の投資額と省エネルギー効果の推移を表 6 に示した。

省エネルギー投資は、2002 年度を底として徐々に増加してきたが、2008 年度は年後半からの景気悪化による大幅な減産の影響を受け大きく減少し、エバの改造、ドライヤーフードの改造、タービン効率アップ等中程度の投資が行われたにとどまった。2009 年度は景気悪化の影響を年間を通じて受け生産量も更に落ち込み、抄紙工程のベンチレーション、プレスの改造、ボイラー補機の省エネ対策等中程度の投資と、その他汎用省エネ投資が行われたに留まり過去最低の投資額となった。

表 6 部門別投資額・省エネルギー効果の推移

	(回答会社)	1997年度	1998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
		(39社)	(32社)	(29社)	(27社)	(22社)	(22社)	(25社)	(25社)	(25社)	(24社)	(26社)	(25社)
パルプ	①投資額 (百万円)	7,051	5,985	8,011	3,737	2,542	2,198	3,359	2,760	3,009	3,289	2,934	1,294
	②効果 (TJ/年)	501	705	1,783	1,207	4,033	1,035	2,158	1,883	1,896	1,196	1,233	1,451
	①/② (千円/TJ)	14,074	8,489	4,493	3,096	630	2,124	1,557	1,466	1,587	2,750	2,379	892
抄造	①投資額 (百万円)	5,929	6,290	7,372	8,593	1,942	2,600	4,301	2,450	2,998	8,628	1,889	2,854
	②効果 (TJ/年)	408	723	1,393	1,899	1,779	777	1,237	1,355	1,523	1,546	1,586	1,217
	①/②	14,532	8,700	5,292	4,525	1,092	3,346	3,477	1,808	1,969	5,581	1,191	2,345
動力	①投資額 (百万円)	26,299	20,011	6,032	2,324	2,537	5,116	16,300	2,726	2,524	17,922	1,263	916
	②効果 (TJ/年)	4,931	3,188	2,342	1,202	1,017	5,631	2,430	1,410	1,380	2,317	675	730
	①/② (千円/TJ)	5,333	6,277	2,576	1,933	2,495	909	6,708	1,933	1,828	7,735	1,871	1,255
その他	①投資額 (百万円)	2,506	3,458	1,626	2,272	1,172	405	946	452	632	1,604	1,242	1,352
	②効果 (TJ/年)	2,778	3,386	1,157	1,909	526	486	449	597	713	773	370	221
	①/② (千円/TJ)	902	1,021	1,405	1,190	2,228	833	2,107	757	886	2,075	3,354	6,130
合計	①投資額 (百万円)	41,785	35,744	23,041	16,926	8,193	10,319	24,906	8,388	9,163	31,443	7,328	6,416
	②効果 (TJ/年)	8,618	8,002	6,675	6,217	7,355	7,929	6,274	5,245	5,513	5,832	3,865	3,619
	①/② (千円/TJ)	4,849	4,467	3,452	2,723	1,114	1,301	3,970	1,599	1,662	5,391	1,896	1,773
	③1990年度比 (%)	2.34	2.17	1.81	1.69	2.00	2.15	1.70	1.43	1.50	1.58	1.05	0.98

注) ③1990年度比 (%) : 1990年度の化石エネルギー使用量 367,993 TJに対するその年の投資省エネ効果量 (TJ)の割合

2) 燃料転換関係

燃料転換により化石エネルギー消費量および CO₂ 排出量の削減を図った投資実績を調査した結果(2009 年度実績)を表 7 に示した。

表 7 燃料転換投資(2009 年度実績)

回答 会社	工場	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 万t-CO ₂ /年	CO ₂ 削減費用 千円/t-CO ₂
		総計	6	6	6	15,462	1,666	13	124

1 件当りの投資額、省エネルギー効果、CO₂削減量

1 件当たり投資額	1 件当たり省エネルギー効果		1 件当りCO ₂ 削減量	
	件		件	
10億円以上	2	100 TJ/年以上	3	100千t/年
1億円～(10億円)	2	10～(100) TJ/年	1	10千t/年～(100千t)
1千万円～(1億円)	1	1～(10) TJ/年	0	1千t/年～(10千t)
*平均投資額(百万円)	2,577	*平均省エネルギー(TJ/年)	278	*平均削減量(千t/年)

また、燃料転換投資の推移を表 8 に示した。2004 年度以降、各社の積極的な投資が継続しており 2008 年度は新エネ・バイオマスボイラの設置及び重油からバイオマス又はガスへの燃料転換対策等(15 件)が積極的に行われ過去最高の投資額であったが、2009 年度は今までに計画した投資がほぼ完了したこと、及び 2008 年度に続き大幅な減産を余儀なくされたこと等の影響で、バイオマスボイラー 1 基の設置以外は重油からガスへの燃料転換投資が 4 件ほど行われたに過ぎず、省エネ投資と同様、2004 年度以降最低の投資額に留まった。一昨年あたりから投資額の割には化石エネルギー起源 CO₂ の削減量が減少してきており投資効率の低下傾向が見られるが、2009 年度は、2008 年度に比べ CO₂ トンあたり約 1.4 倍の費用を必要とする結果になっている。

表 8 燃料転換投資の推移

	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
投資額 (百万円)	24	0	6,650	7,826	18,412	17,714	34,972	28,627	44,687	15,462
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
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

4. 2008 年度から 2012 年度 5 年間平均の化石エネルギー、CO₂ 排出量の試算

4-1 今後の投資計画

2012 年度までの、省エネルギー投資および燃料転換投資の計画が各社から提出された。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(2012 年度までに稼動する 2 億円以上の長期計画投資)に分けて集計した。省エネルギー汎用投資(表 9)については、過去の実績平均(2005～2009 年度)と同じ規模の投資が、2010 年度以降も続くものとした。

表 9 省エネルギー汎用投資の推移

	2005年度	2006年度	2007年度	2008年度	2009年度	5年間平均
投資額 (百万円)	5,754	6,248	5,871	4,668	3,234	5,155
省エネルギー量 (TJ)	4,910	3,455	3,171	3,431	3,297	3,653

燃料転換は 2012 年度までに稼動する長期計画投資による化石エネルギー削減量を集計した。

今後の投資計画の累計を表 10 に示した。2007 年度の予測では、約 1630 億円の投資が見込まれていたが、この 2 年間で可能なものはそのほとんどを実施（約 740 億円）し、リーマンショック後の環境変化で延期を余儀なくされている計画もあり、今後は、2012 年度までに約 213 億円の投資に留まる計画である。

表 10 今後の投資計画(2010 年度～2012 年度累計)

		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	15,465	10,958
〃	大型投資	3,776	904
燃料転換投資		2,125	326
合計		21,366	12,189

また、今後の燃料転換投資計画に基づく再生可能エネルギーおよび廃棄物エネルギーの使用量を表 11 に示した。今後の集荷量の増加は RPF 等を除きほとんど計画されていない状況にある。

表 11 燃料転換投資計画によるバイオマス燃料、廃棄物燃料使用量

	2009年度 実績		2010～2012年度 増加		2012年度 使用量	
	(BD t/年)	(TJ/年)	(BD t/年)	(TJ)	(BD t/年)	(TJ/年)
廃材、バーク	1,664,222	27,127	0	0	1,664,222	27,127
P S、紙屑	1,397,574	14,374	0	0	1,397,574	14,374
RDF+RPF	759,707	19,454	12,990	326	772,697	19,780
廃プラスチック	173,166	4,744	0	0	173,166	4,744
廃タイヤ	418,524	13,757	0	0	418,524	13,757
廃油	65,767	2,644	0	0	65,767	2,644
メタン	130	3	130	3	260	6

注) 廃油の単位はk l、メタンは千Nm³である

4-2 2008 年度から 2012 年度 5 年間平均試算

今後の投資計画(表 10)および転換燃料使用計画(表 11)をベースに、毎年恒常的におこなわれる環境対策、品質対策、要員合理化対策などの増エネルギーについての実績を勘案し、燃料転換に際しての燃料調達率や、需給見通し(人口減少、紙の使用先の飽和等考慮)、一昨年後半からの急速な景気悪化による減産が 2008 年度、2009 年度と 2 年連続で継続しているが、急速な回復は難しい見通しである等の生産量への影響を考慮して試算した。

その結果、

①急速な景気回復が見込めないことによる投資抑制やマシン稼働率低下の継続

②転換燃料の量の集荷限界が見えてきており、他業界との調達競争が更に激化する

などの影響を受ける可能性があるが、各社の地道な省エネ対策の実施等により表 12 に示したように、化石エネルギー原単位、化石エネルギー起源 CO₂ 排出原単位ともに目標を上回って達成できる可能性のある試算結果となった。

また、生産量が 1990 年度比で 1.8%減の試算となったこともあり、化石エネルギー消費量、化石エネルギー起源 CO₂ 排出量ともに 1990 年度を大きく下回る見込みである。

表 1 2 2008 年度から 2012 年度 5 年間平均試算

	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	2,542	367,993	14,474	2,554	1.005
指数	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
2008年度実績	2,575	294,509	11,435	2,134	0.828
指数	101.3	80.0	79.0	83.5	82.5
2009年度実績	2,397	269,883	11,260	1,961	0.818
指数	94.3	73.3	77.8	76.8	81.4
2008年度から2012年度の5年間平均目標			80%以下		84%以下
2008年度から2012年度の5年間平均(試算)*	2,497	281,073	11,259	2,041	0.817
指数	98.2	76.4	77.8	79.9	81.4

* 購入電力C排出係数：2009年度実績値(1.010 t-C/万kwh)を用いて2010年度～2012年度を試算

5. 国際比較

紙・板紙製造における化石エネルギー原単位の国際比較を表 1 3 に示した。主要国の比較では日本がトップである。

表 1 3 紙・板紙製造におけるエネルギー原単位の主要国際比較

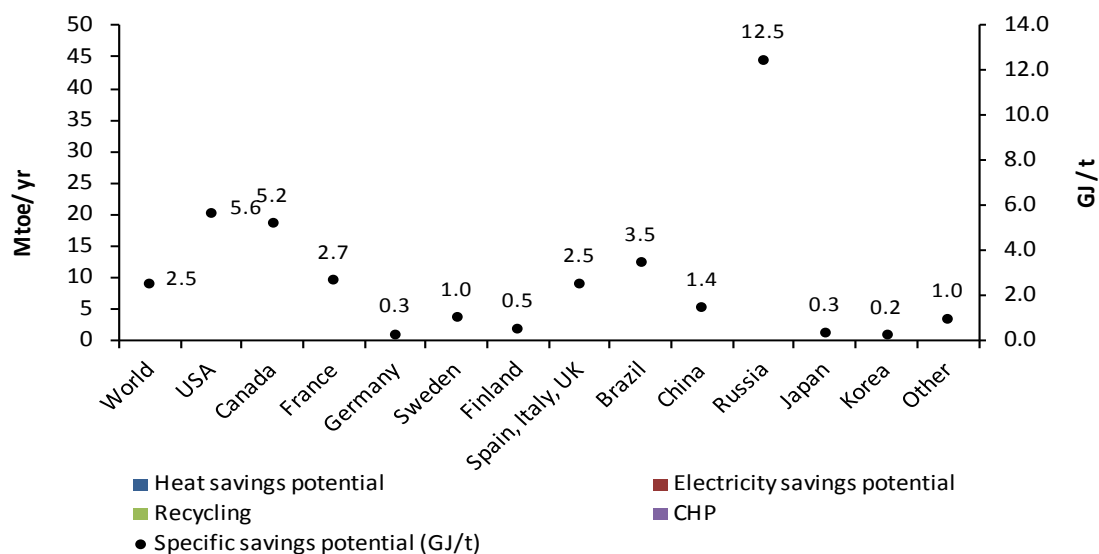
	日本	米国	フィンランド	ノルエー	フランス	ドイツ	ブラジル	チリ
化石エネルギー原単位 (GJ/T)	8.9	17.3	10.2	13.7	12.9	10.3	13.8	21.9
指数 (日本=100)	100	194	115	154	145	116	155	246

出典：(財)日本エネルギー経済研究所 平成19年度製造産業技術対策調査(製紙産業の環境エネルギー分野に関する調査) 報告【参考】 各国のパルプ・紙・板紙の生産量及びエネルギー消費量等より

IEA 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。

日本の削減ポテンシャルはトップレベルにあり、省エネが進んでいることを示している。

図5) BAT を導入した場合の紙パルプ産業の2007年の省エネポテンシャル



・：紙トン当たり削減可能量
 出典：IEA エネルギー技術展望「ETP2010」(Energy Technology prospective) より

紙パルプ産業の省エネポテンシャルは、世界全体で原油換算 3500 万トンと推定。
 省エネポテンシャルが最も大きいのはカナダと米国である。

6. 民生・運輸部門の調査、その他

6-1 民生部門（間接部門）

民生部門については、2005年から本格的に本社・営業所、研究所、倉庫を対象に、エネルギー消費量とCO₂排出量について調査を開始したが、その結果を表14に示した。エネルギー消費量は製造工程の値の0.2%程度で、CO₂排出量は0.1%程度であった。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14 間接部門のエネルギー消費量、CO₂排出量

	2008年度					2009年度				
	延べ床面積 千m ²	消費エネルギー		CO ₂ 排出量		延べ床面積 千m ²	消費エネルギー		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	111	150	1,342	1	70	119	144	1207	1	56
研究所	69	218	3,175	1	147	69	230	3343	1	143
倉庫	404	80	197	0	10	433	110	255	1	15
合計	585	448	766	2	37	621	484	779	2	37
(参) 製造工程	-	294,509	-	2,134	-	-	269,883	-	1,961	-

6-2 運輸部門

環境負荷の低減に向けたグリーン物流対策の取り組み状況及び紙・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、物流委員会では加盟企業12社を対象に、業界ベースとしては6回目となる実態調査を実施した。調査結果(2009年度実績)の概要は下記の通り。

① 2009年度 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）17社73工場を集計した。
- 紙・板紙の輸送トン数は2,259万トン、2008年度に対して8.1%の減少となった。2008年度後半からの景気後退による販売量の減少により、全ての輸送機関が2008年度を下回った。分担率は、トラックが64%、船舶が25%、鉄道が11%、トラックは僅かに上昇、鉄道は僅かに低下、船舶は横ばいであった。モーダルシフト化率（輸送距離500km以上の輸送トン数に占める鉄道及び船舶の割合）は79.0%、2008年度に対して2.0pt低下した。
- 紙・板紙の輸送トンキロは104億トンキロ、2008年度に対して8.8%の減少となった。2008年度後半からの景気後退による販売量の減少により、全ての輸送機関が2008年度を下回った。分担率は、船舶が49%、トラックが35%、鉄道が17%、トラックは僅かに上昇、鉄道は僅かに低下、船舶は横ばいであった。トン当たり平均輸送キロは463km（船舶913km、鉄道688km、トラック250km）でほとんど横ばいであった。

- 紙・板紙の一次輸送におけるエネルギー使用量は8,330TJ（原油換算約21万5,000kl）、2008年度に対して7.3%の減少となった。トンキロ当りのエネルギー使用原単位は0.80MJ/t-km、同原単位の最も大きいトラックの分担率の上昇により僅かに悪化した。なお、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2008年度と変わらなかった。
- 紙・板紙の一次輸送におけるCO2排出量は55万7,000トン、2008年度に対して7.1%の減少となった。トンキロ当りのCO2排出原単位は53.3g/t-km、同原単位の最も大きいトラックの分担率の上昇により僅かに悪化した。なお、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2008年度と変わらなかった。

表15 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

	2008年度（17社75工場）								2009年度（17社73工場）							
	輸送トン数		輸送トンキロ		エネルギー消費量		CO2排出量		輸送トン数		輸送トンキロ		エネルギー消費量		CO2排出量	
	万t	%	億トンキロ	%	TJ	%	万t	%	万t	%	億トンキロ	%	TJ	%	万t	%
船舶	615	25	56	49	3,110	35	22.0	37	559	25	51	49	2,833	34	20.1	36
鉄道	294	12	20	18	991	11	4.4	7	251	11	17	17	849	10	3.8	7
トラック	1,549	63	38	33	4,886	54	33.5	56	1,448	64	36	35	4,647	56	31.9	57
合計	2,458		114		8,988		59.9		2,259		104		8,330		55.7	
(参考) 製造工程					294,509		2,134						269,883		1,961	

②グリーン物流対策について

- 取組み状況について、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に加え、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、1,160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4割強の495事業所であり、環境負荷低減意識の高い業者利用も進められている。
- 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、協力を得ることも大切さを増している。

6-3 その他

1) チーム・マイナス6%活動、クール・ビズ活動、ウォーム・ビズ活動など

・2009年度の取り組み状況は以下のとおりで、活動に参加する会社・事業所は2008年度に比べ増加してきている。本社、工場事務所を中心に冷暖房温度の設定、不要照明使用中止や休憩時の消灯励行、長時間不使用時のパソコンの電源シャットダウン、輸送業者へのアイドリンググストップ啓蒙活動、省エネルギー機器の購入、グリーン購入の実施などの活動を推進しており、対象項目も増加してきており、今後も継続する。

チーム・マイナス6%活動 : 11社 33事業所
 (チーム・マイナス6%活動は、2009年12月までの活動を対象とした。)
 クール・ビズ活動 : 24社 57事業所

・また、他の活動事例として

(イ) 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。

各家庭での省エネ対策として、家の断熱化（窓の複層ガラス化）、高効率給湯器（エコジョウーズ、エコキュートへの更新）、白熱電球の蛍光灯型への変更、LEDの導入、太陽光パネルの設置等が、実施されてきている。

対象は、製紙連合会エネルギー小委員会及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実施した。

(ロ) 従業員・家庭・地域への啓蒙活動

- ・「ウチ・エコレポート」募集
 - ・社内報による広報活動
 - ・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、古紙リサイクルの推進
 - ・ノーカーデーの実施、アイドリングストップ運転の励行
 - ・割り箸・使用済み油の回収活動の推進
 - ・職場への環境家計簿の配布・回収の実施
- などがある。

2) 環境管理体制について

調査回答 98 工場・事業所のうち、93 工場・事業所 (94.9%) が ISO 14001 を取得済みである。また ISO 14001 に順ずる体制が 1 工場である。

3) 排出量取引の試行実施への参加状況とクレジットの活用の取り組みについて

(イ) 排出量取引の試行実施への参加状況は、表 16 のとおりであるが、2009年度の京都メカニズムによるクレジット、国内クレジット、企業自らの目標超過達成分としての排出枠の取得、売却、期末保有、償却量は、ない。(表 17)

表 16 排出量取引の試行実施参加状況

	2010年度現在
排出量取引試行実施参加企業数	10
業界団体自主行動計画参加企業	36
シェア率 (CO ₂ 排出量割合による)	71.6%

表 17 クレジットの取得状況

クレジットの種類	償却量		取得量		期末保有量		売却量	
	2008年度	2009年度	2008年度	2009年度	2008年度	2009年度	2008年度	2009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		
企業自らの目標超過達成分としての排出枠							0	0
クレジット量合計		0		0		0	0	0

(ロ) 京都メカニズムの活用

設備投資による対応を原則としているため、京都メカニズムの直接的な活用はないが、会員会社が以下のような独自活動を進めている。

- ・ニュージーランドにおいて、他社と共同で植林事業を実施している。
- ・京都メカニズムを念頭においたプロジェクトについて、情報収集・調査・研究を実施している。
- ・環境省の自主参加型排出権取引制度に参加し、取組を進めた。
- ・森林管理による二酸化炭素吸収を支援するため間伐材の利用促進として、NPO「オフィス町内会」を中心に間伐材を使用した紙の生産と販売の仕組み「森の町内会」を立ち上げ、参加企業の拡大に努めている。この取り組みは、FSC森林認証を取得した岩手県岩泉町で行われており、賛同する企業が約100社に増え、2009年度の年間販売実績は約500トンであった。

7. 植林の進捗状況

7-1 植林面積の推移

植林についての目標は、2004年、2007年の2度取り組み目標を強化し、現在の目標は「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700千haへの拡大を目指す」としている。

植林面積の推移は、2009年度末で国内外合わせて655千haとなり、目標の94%となった(表18)。海外植林は、2009年度末で、1990年度に対して376千ha増加(東京都23区の約6倍)の505千haである。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ヶ国-34プロジェクトである。

製紙業界が国内外で所有又は管理している山林の2009年度におけるCO₂蓄積量は、1億6,800万t-CO₂となる。

表18 植林面積の推移(単位:千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	2007年度	2008年度	2009年度	2012年度
国内	146	128	125	121	139	151	150	150	150	150	150	目標
海外	129	278	301	342	353	355	387	455	458	497	505	
合計	275	406	426	463	492	506	537	605	608	647	655	700
対目標(%)	39	58	61	66	70	72	77	86	87	92	94	

注) 2003年度以降の国内は関連会社分を含む

7-2 官学との協働取り組み

1) 東京農工大学、筑波大学と共同で耐塩性組み換えユーカリの研究開発を進めてきたが、その成果として遺伝子導入技術を用いて、ユーカリの耐塩性を強化することに成功した。平成21年度NEDOの新エネルギー技術研究開発に応募、「遺伝子組み換えによるバイオマスエネルギー高生産樹木の創生に関する研究開発」をテーマとして採用が決定。今後、2~4年間の予定で、会員会社と東京農工大学、筑波大学を研究受託者として、将来実用化が期待される木質バイオマス燃料に利用する品種として成長の早いポプラやユーカリなどの樹木を対象に、塩害地、乾燥地等の環境下でも生産性の高い樹木を創生する研究を進めていく予定。

2) 東大生産技術研究所、航空測量会社と共同で、衛星画像を利用した植林地の樹木成長量計測システムを開発した。汎用の衛星画像と既存の植林地管理データを利用した比較的安価で簡便なシステムであり、現在実用化試験中である。本システムでは植林地内での変動を含めて面的に成長量を把握できるため、効率的な森林管理が可能になり、さらに二酸化炭素固定量算定システムへの展開も検討中。

予備的な評価の結果、従来の実測法に匹敵する成長量計測精度(±10%)が得られている。

今後、チリ植林地（面積約1万 ha、FSC 森林認証取得）を対象に本システムによる成長量計測を行い、伐採後の木材収穫量と比較することを通して精度の検証とシステムの改良を行う予定。

- 3) 会員子会社と石油会社は、バイオマスエタノール製造の技術開発に関する共同研究を実施する。両社は、2008年4月からバイオマスエタノール製造に関するフィージビリティ（実現可能性）調査を実施。その結果、木質原料を利用する第二世代バイオマスエタノールの製造について幾つかの技術課題が明らかになった。そこで、これらの課題の解決をめざし、(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）が公募した「バイオマスエネルギー先導技術研究開発」に応募し、2009年7月7日に委託先として採択が決定された。両社は、今後2年間の予定で、東京大学、九州大学とともに、エタノール製造の原料となる糖類を木質バイオマスから生産するために、製紙技術に適用されている亜硫酸脱リグニン法を応用した前処理技術を開発する研究を進めていく予定。

以上