

第12回（2009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（2008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、2009年度フォローアップ調査（2008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106工場・事業所（回答106工場・事業所の2008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89.3%を占める）

調査年度：1990年度～2008年度（19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
- ③2008年度化石エネルギー原単位の改善・悪化理由
- ④2008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2008年度の進捗状況

1990年度から2008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を受け、生産量が前年度と比べ約▲8%の大幅減少となったにもかかわらず、2008年度の化石エネルギー原単位は、省エネルギー及び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により、対前年比▲0.4pt改善された。また、1990年度比では79.0%となり、一昨年改定した目標の80%を若干ではあるが2年連続して上回った。

2008年度の化石エネルギー起源CO₂排出原単位も省エネルギーと燃料転換の更なる推進により、生産量の大幅な減少にもかかわらず前年同様の原単位を維持した。

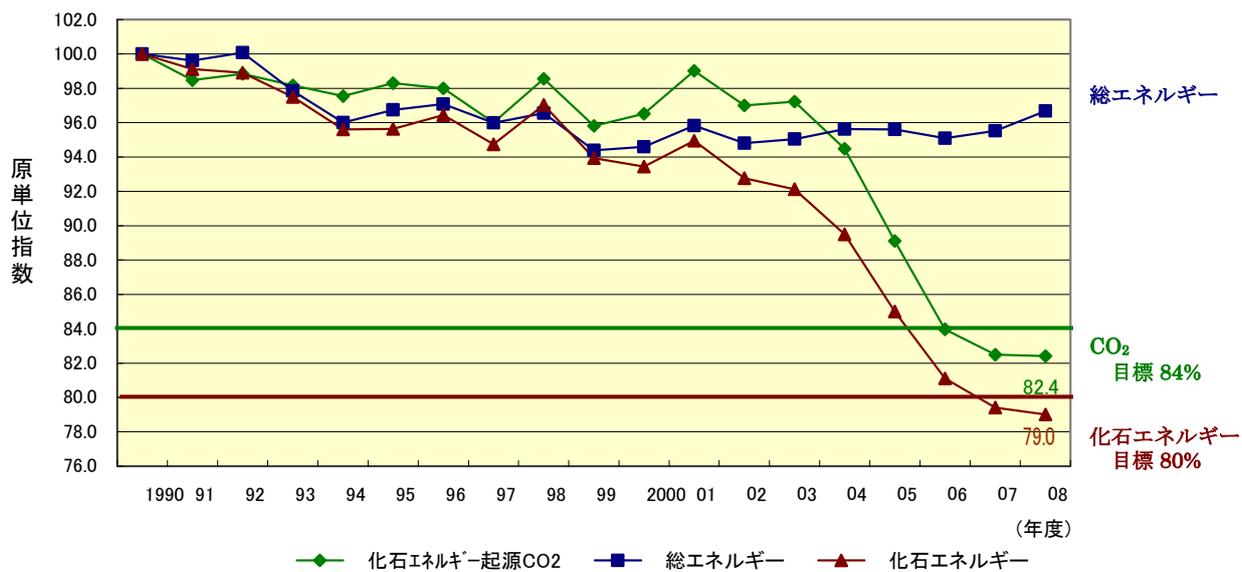


図1) 化石エネルギー原単位指数およびCO₂排出原単位指数の推移(1990年度基準)

また、1990年度比では82.4%となり、一昨年改定した目標の84%を2年連続して1.0pt強上回った。特に、化石エネルギー起源CO₂排出量は、生産量減の影響を受けて1990年度比83.4%、2005年度比86.2%と大幅な減少となっている。

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2008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。

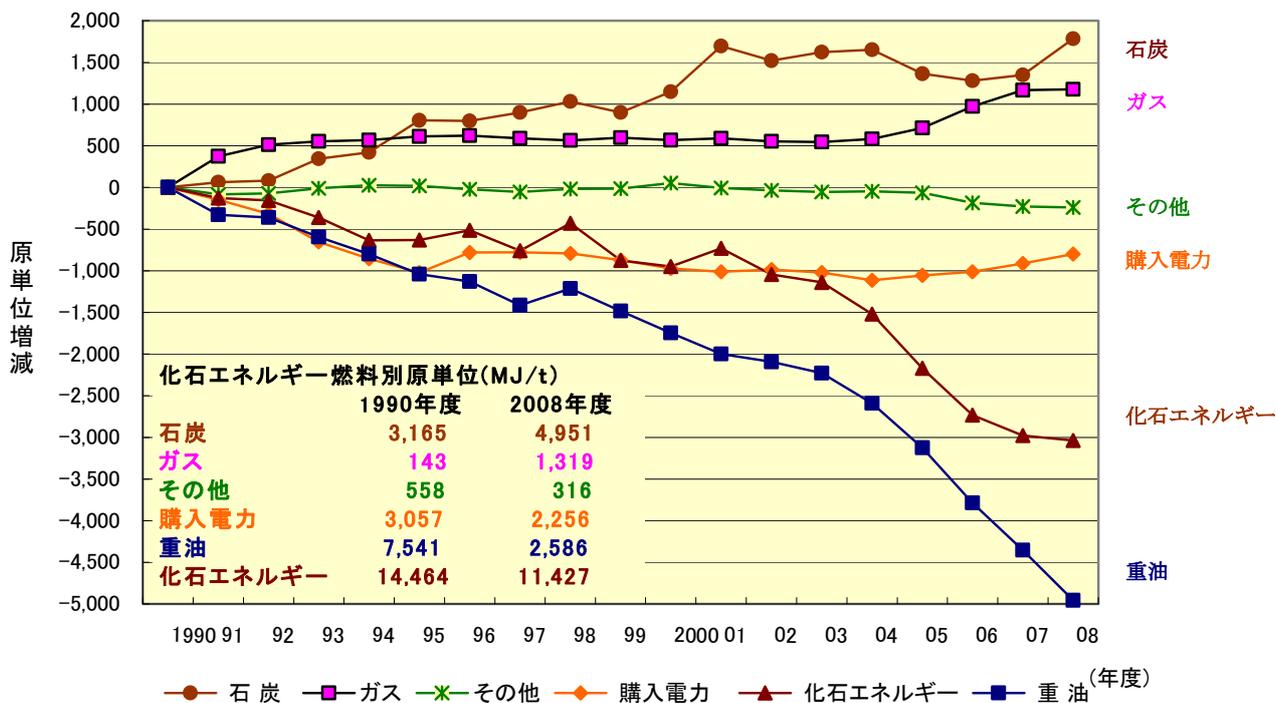


図2) 化石エネルギー燃料別原単位の推移(MJ/t、1990年度基準)

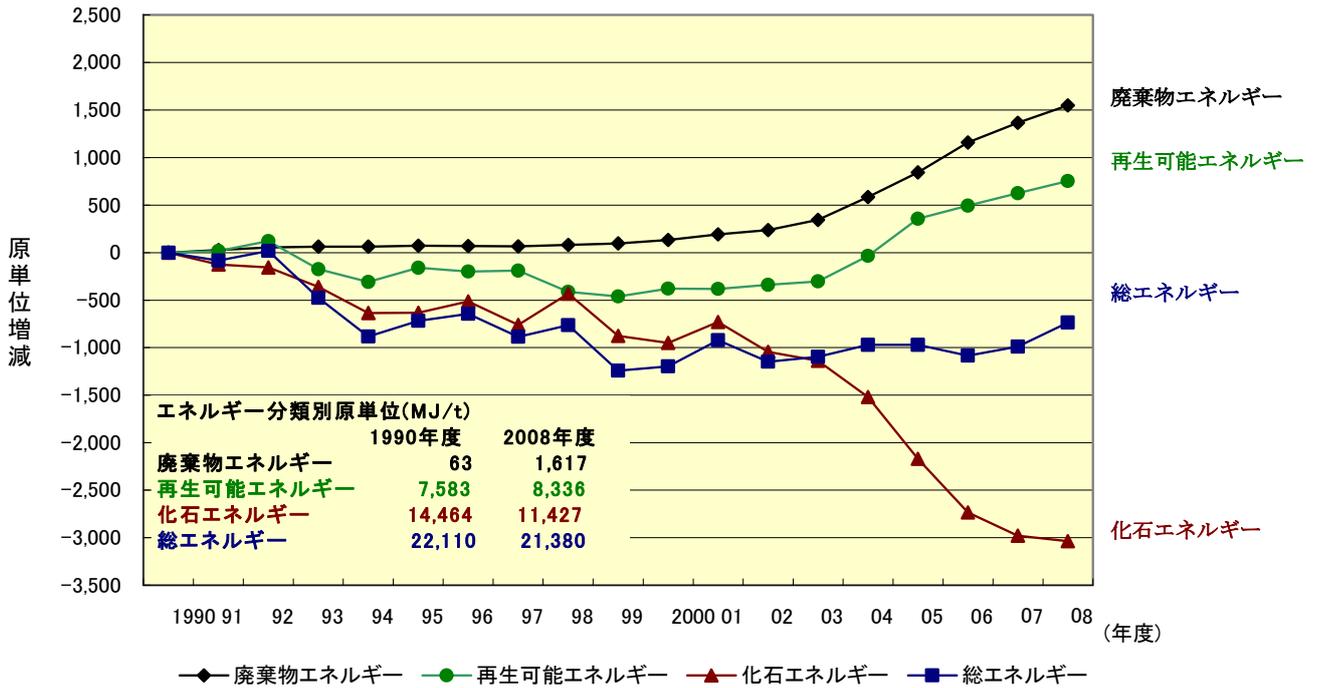


図3) エネルギー分類別原単位の推移 (MJ/ t、1990 年度基準)

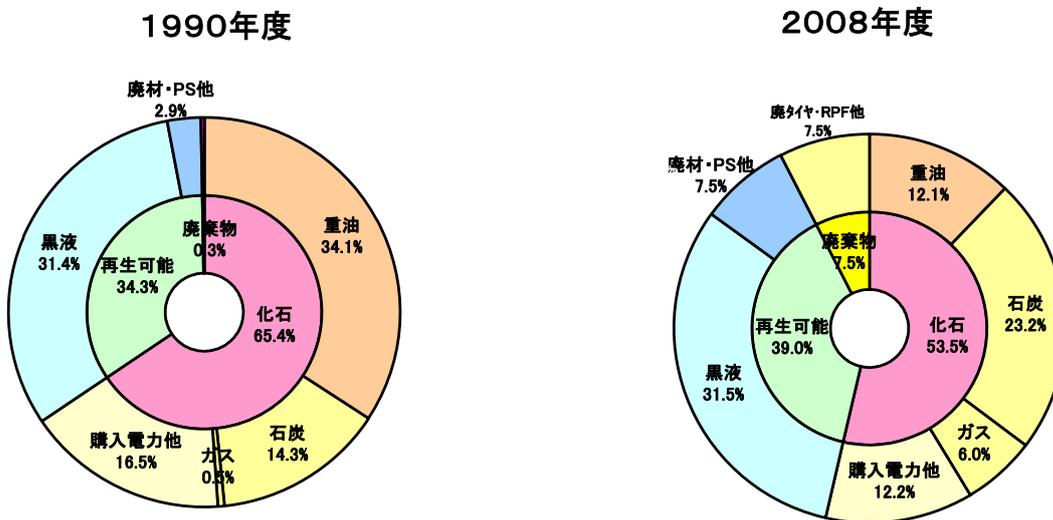


図4) エネルギー分類別原単位比率

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。

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	2,543	367,805	14,464	2,553	1.004
指数	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
2000年度実績	2,818	380,866	13,516	2,731	0.969
指数	110.8	103.6	93.4	107.0	96.5
2001年度実績	2,644	363,128	13,733	2,629	0.994
指数	104.0	98.7	94.9	103.0	99.0
2002年度実績	2,723	365,450	13,419	2,653	0.974
指数	107.1	99.4	92.8	103.9	97.0
2003年度実績	2,707	360,707	13,327	2,643	0.976
指数	106.4	98.1	92.1	103.5	97.2
2004年度実績	2,729	353,301	12,945	2,589	0.949
指数	107.3	96.1	89.5	101.4	94.5
2005年度実績	2,763	339,719	12,295	2,472	0.895
指数	108.7	92.4	85.0	96.8	89.1
2006年度実績	2,760	323,823	11,731	2,327	0.843
指数	108.6	88.0	81.1	91.2	84.0
2007年度実績	2,801	321,756	11,487	2,320	0.828
指数	110.2	87.5	79.4	90.9	82.5
2008年度実績	2,575	294,257	11,427	2,131	0.827
指数	101.3	80.0	79.0	83.4	82.4
2008年度～2012年度 5年間平均目標	2,585 101.7		80%以下		84%以下

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、生産量増加による寄与分が1990年度に比べて32万t(1.3%)あったものの、製紙業界の努力で474万t(▲18.6%)削減し、電力業界のCO₂排出係数悪化分19万t(0.7%)を加味しても、CO₂排出量は423万t(▲16.6%)減少し、4年連続して1990年度を下回った。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▲23万トンとなり、CO₂削減量は465万トン(▲18.2%)となる。(表2)

表2 2008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

	2008年度要因分析(1)		2008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	2,553		2,553	
2008年度 化石エネルギー起源CO ₂ 排出量	2,131		2,089	
化石エネルギー起源CO ₂ 排出量の増減	▲ 423	▲ 16.6	▲ 465	▲ 18.2
(内訳) 製紙業界の努力	▲ 474	▲ 18.6	▲ 474	▲ 18.6
電力業界の寄与	19	0.7	▲ 23	▲ 0.9
生産活動の寄与	32	1.3	32	1.3

(1) 電力のCO₂排出係数 1.090(実績値)を使用

(2) 電力のCO₂排出係数 0.915(温対法調整後の値)を使用

3-3 2008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。全体の半数の工場・事業所が改善しているが、前年、前々年に比べその数は減少しており、悪化傾向の増加が続いている結果となった。

表3 化石エネルギー原単位の増減推移

2008年度					(参) 2007年度		(参) 2006年度		
回答			傾向	工場・事業所	(%)	工場	(%)	工場	(%)
会社	工場	事業所							
32	92	100	改善	50	50	55	55	65	62
			悪化	37	37	33	33	25	24
			変化なし	13	13	12	12	14	14

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）	1	8	1. 生産減（稼働率の低下）	9	34
2. 高効率設備の稼働	7	19	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	4	18	3. 化石エネルギーの増加（夜間など）	2	10
4. 工程の見直し（統合、短縮など）	6	17	4. 品質・環境設備の稼働	4	6
5. 管理の強化	5	18	5. 小ロット品の増加	3	6
6. その他	0	0	6. その他	0	0

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、総合的に見て昨年に比べ、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、高効率機器の稼働、工程の見直し、管理の強化等の省エネ対策、燃料転換対策が多く、悪化した要因は減産、化石燃料の増加がもっとも多い。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おこなってきているが、減産影響を打ち消すほどにはない。

3-4 2008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(2008年度実績)を表4に示した。

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								
26	81	汎用	26	81	712	4,668	3,431	23	20
		大型	6	7	8	2,660	434	2	133
		総計	26	81	720	7,328	3,865	25	29

表4 省エネルギー投資(2008年度実績)

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	0	100 TJ/年以上	4	100千t/年	0
1億円～(10億円)	14	10～(100) TJ/年	176	10千t/年～(100千t)	2
1千万円～(1億円)	136	1～(10) TJ/年	276	1千t/年～(10千t)	108
*平均投資額(百万円)	10.2	*平均省エネルギー(TJ/年)	5.4	*平均削減量(千t/年)	0.4

また、改善目的と投資部門に関する 2008 年度実績を表 5 に示した。

表 5 改善目的と投資部門(2008 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	1,941	41.6	752	21.9	1,972	74.1	168	38.7
工程の見直し	1,014	21.7	1,401	40.8	210	7.9	38	8.8
廃熱回収	621	13.3	457	13.3	0	0.0	0	0.0
熱効率の改善	635	13.6	296	8.6	478	18.0	228	52.5
管理の強化	107	2.3	257	7.5	0	0.0	0	0.0
その他	350	7.5	268	7.8	0	0.0	0	0.0
累計	4,668	100	3,431	100	2,660	100	434	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	1,740	37.3	1,062	30.9	1,194	44.9	172	39.6
抄造	1,291	27.7	1,421	41.4	598	22.5	166	38.2
動力	955	20.5	620	18.1	308	11.6	55	12.7
その他	682	14.6	329	9.6	560	21.1	41	9.5
累計	4,668	100.0	3,431	100.0	2,660	100.0	434	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、大きく減少した。2007 年度は動力部門で、回収ボイラー更新(15,000 百万円)、抄造部門でプレス、インレットの改造(5,700 百万円)等の大型投資が実施されたが、2008 年度は、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り過去最低の投資額となった。

一方、後述のように(表 8)、化石エネルギー起源 CO₂削減のため、化石エネルギー(重油)から再生可能エネルギーおよび廃棄物エネルギー、或いは同じ化石エネルギーでも CO₂排出係数の小さい都市ガスや天然ガスへの燃料転換投資は、2004 年度以降大幅に増加している。

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	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	2008年度
		(39社)	(32社)	(39社)	(29社)	(27社)	(22社)	(22社)	(25社)	(25社)	(25社)	(24社)	(26社)
パルプ	①投資額 (百万円)	7,051	5,985	11,492	8,011	3,737	2,542	2,198	3,359	2,760	3,009	3,289	2,934
	②効果 (TJ/年)	501	705	1,502	1,783	1,207	4,033	1,035	2,158	1,883	1,896	1,196	1,233
	①/② (千円/TJ)	14,074	8,489	7,651	4,493	3,096	630	2,124	1,557	1,466	1,587	2,750	2,379
抄造	①投資額 (百万円)	5,929	6,290	1,535	7,372	8,593	1,942	2,600	4,301	2,450	2,998	8,628	1,889
	②効果 (TJ/年)	408	723	1,613	1,393	1,899	1,779	777	1,237	1,355	1,523	1,546	1,586
	①/② (千円/TJ)	14,532	8,700	952	5,292	4,525	1,092	3,346	3,477	1,808	1,969	5,581	1,191
動力	①投資額 (百万円)	26,299	20,011	5,325	6,032	2,324	2,537	5,116	16,300	2,726	2,524	17,922	1,263
	②効果 (TJ/年)	4,931	3,188	1,472	2,342	1,202	1,017	5,631	2,430	1,410	1,380	2,317	675
	①/② (千円/TJ)	5,333	6,277	3,618	2,576	1,933	2,495	909	6,708	1,933	1,828	7,735	1,871
その他	①投資額 (百万円)	2,506	3,458	1,142	1,626	2,272	1,172	405	946	452	632	1,604	1,242
	②効果 (TJ/年)	2,778	3,386	852	1,157	1,909	526	486	449	597	713	773	370
	①/② (千円/TJ)	902	1,021	1,340	1,405	1,190	2,228	833	2,107	757	886	2,075	3,354
合計	①投資額 (百万円)	41,785	35,744	19,494	23,041	16,926	8,193	10,319	24,906	8,388	9,163	31,443	7,328
	②効果 (TJ/年)	8,618	8,002	5,439	6,675	6,217	7,355	7,929	6,274	5,245	5,513	5,832	3,865
	①/② (千円/TJ)	4,849	4,467	3,584	3,452	2,723	1,114	1,301	3,970	1,599	1,662	5,391	1,896
	③1990年度比 (%)	2.34	2.18	1.48	1.81	1.69	2.00	2.16	1.71	1.43	1.51	1.59	1.05

注) ③1990年度比 (%) : 1990年度の化石エネルギー使用量 367,805 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(2008 年度実績)を表 7 に示した。

表 7 燃料転換投資(2008 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								
11	13	汎用	6	7	7	191	942	2	10
		大型	7	8	8	44,496	8,071	49	91
		総計	11	13	15	44,687	9,014	51	88

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 件当たりCO ₂ 削減量	
	件		件		件
10億円以上	7	100 TJ/年以上	10	100千t/年	2
1億円～(10億円)	2	10～(100) TJ/年	0	10千t/年～(100千t)	6
1千万円～(1億円)	2	1～(10) TJ/年	3	1千t/年～(10千t)	2
*平均投資額(百万円)	2,979	*平均省エネルギー(TJ/年)	601	*平均削減量(千t/年)	34

また、燃料転換投資の推移を表 8 に示した。2008 年度以降、各社の積極的な投資が継続しており、2008 年度は年後半からの景気の急激な悪化にもかかわらず過去最高の投資額であった。しかしながら、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、昨年あたりから投資効率の低下傾向が見られる。

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

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(2004～2008 年度)と同じ規模の投資が、2009 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

	2004年度	2005年度	2006年度	2007年度	2008年度	5年間平均
投資額 (百万円)	5,715	5,754	6,248	5,871	4,668	5,651
省エネルギー量 (TJ)	4,158	4,910	3,455	3,171	3,431	3,825

燃料転換は 2012 年度までに稼働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。2012 年度までに 493 億円の投資がおこなわれる予定である。

表 10 今後の投資計画(2009 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	22,605	15,300
〃 大型投資	5,925	1,108
燃料転換投資	20,777	1,010
合計	49,307	17,418

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。

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

	2008年度 実績		2009～2012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、パーク	1,514,533	24,687	77,923	1,209	1,592,456	25,896
P S、紙屑	1,481,829	15,696	15,800	168	1,497,629	15,863
R D F + R P F	737,458	18,985	10,080	274	747,538	19,259
廃プラスチック	124,103	3,554	0	0	124,103	3,554
廃タイヤ	428,574	14,296	0	0	428,574	14,296
廃油	80,997	3,256	0	0	80,997	3,256
メタン	352	7	1,618	32	1,970	39

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、長期エネルギー需給見通し(人口減少、紙の使用先の飽和等考慮)、昨年後半からの急速な景気悪化による減産が今年度も継続していること等の生産量への影響を考慮して試算した。

その結果、

①景気悪化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、更に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、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 排出原単位ともに何とか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 年度比で約 2%弱しか増加しない試算となったため、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	2,543	367,805	14,464	2,553	1.004
指数	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
2008年度実績	2,575	294,257	11,427	2,131	0.827
指数	101.3	80.0	79.0	83.4	82.4
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)*	2,585	296,034	11,452	2,149	0.831
指数	101.7	80.5	79.2	84.2	82.8

* 購入電力C排出係数：2004年度から2008年度の5年間平均値(1.051 t-C/万kwh)を用いて試算

5. 国際比較

紙・板紙製造における最終エネルギー原単位の国際比較を表 1 3 に示した。パルプ生産量と紙・板紙生産量がほぼ同じである日本、米国、フィンランド、ノルウェー、パルプを輸出しているブラジル、チリの中では日本がトップである。ドイツはパルプを輸入に依存しているためパルプ生産エネルギーが不要であることから低いと思われる。

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

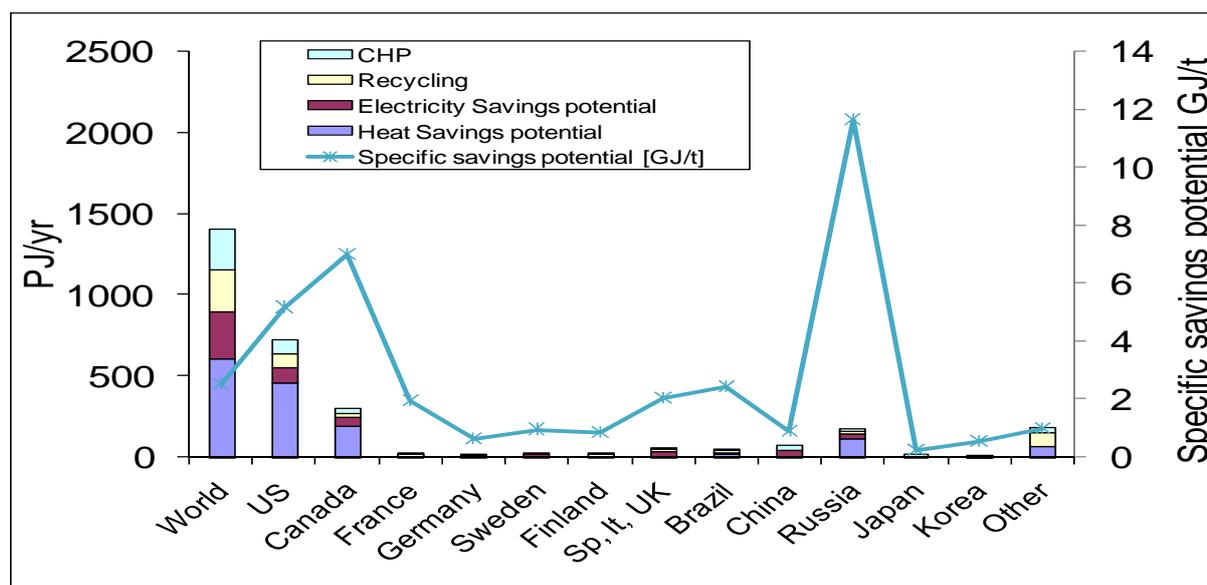
	日本	米国	フィンランド	ノルウェー	フランス	ドイツ	ブラジル	チリ
最終エネルギー原単位(GJ/T)	12.1	27.1	20.3	19.3	15.4	10.3	39.5	36.2
指数(日本=100)	100	224	168	160	127	85	326	299

出典：財)日本エネルギー経済研究所 平成19年度製造業技術対策調査(製造業の環境エネルギー分野に関する調査)報告書
【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) を基準にした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一番少なく、省エネが進んでいることを示している。

図 5) BAT を基準にした主要国紙パルプ産業の 2006 年の省エネポテンシャル



折れ線グラフ：原単位当たり削減可能量

出典：IEA エネルギー技術展望「ETP2009」(energy Technology perspective) より

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0.15%程度で、CO₂排出量は0.1%以下であった。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まない。

表14 間接部門のエネルギー消費量、CO₂排出量

	2007年度					2008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	108	161	1,489	1	73	111	152	1,363	1	71
研究所	68	220	3,235	1	139	69	218	3,175	1	147
倉庫	417	81	195	0	10	404	78	192	0	9
合計	593	462	779	2	36	585	448	766	2	37
(参) 製造工程	-	321,756	-	2320	-	-	294,257	-	2131	-

6-2 運輸部門

物流委員会では、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5回目となる実態調査を実施した。調査結果の概要は下記の通り。

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

- 2008年度について、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75工場を集計したもの。
- 輸送トン数について、2008年度の紙・板紙の輸送トン数は2,366万トン、前年に対して6.8%の減少となった。年度後半の景気後退による販売量の減少により、全ての輸送機関が前年を下回った。分担率は、トラックが63%、船舶が25%、鉄道が12%で、トラックは僅かに上昇したものの、ほとんど横ばいであった。
- 輸送トンキロについて、2008年度の紙・板紙の輸送トンキロは115億トンキロ、前年に対して6.5%の減少となった。年度後半の景気後退による販売量の減少により、船舶、鉄道を中心に前年を下回った。分担率は船舶が48%、トラックが34%、鉄道が18%で、トラックは上昇、船舶、鉄道は低下した。トン当たり平均輸送キロは486km（船舶959km、鉄道688km、トラック262km）でほとんど横ばいであった。
- エネルギー使用量について、2008年度の紙・板紙の一次輸送におけるエネルギー使用量は8,925TJ（原油換算約23万k1）、前年に対して5.1%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0.78MJ/t-km、同原単位の最も大きいトラックのウエイト上昇により僅かに悪化した。

尚、紙・板紙の1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排出量について、2008年度の紙・板紙の一次輸送におけるCO2排出量は59万5,000トン、前年に対して4.8%の減少となった。トンキロ当りのCO2排出原単位は52g/t-km、同原単位の最も大きいトラックのウエイト上昇により僅かに悪化した。尚、紙・板紙の1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。
- 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79.4%、前年に対して2.0pt低下したものの、日本の平均値40%程度（2005年度：38.1%）を大きく上回った。

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

	2007年度（18社76工場）								2008年度（17社75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	641	25	60	49	3,366	36	23.8	38	579	25	56	48	3,083	35	21.8	37
鉄道	328	13	22	19	1,125	12	5.0	8	294	12	20	18	991	11	4.4	7
トラック	1,569	62	39	32	4,909	52	33.7	54	1,493	63	39	34	4,850	54	33.3	56
合計	2,538		123		9,400		62.5		2,366		115		8,925		59.5	
(参考) 製造工程					321,756		2,320						294,257		2,131	

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、1,130の委託物流事業所と取引されているが、そのうち、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約4割の465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、消費者、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

・2008年度の取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2007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 : 8社 21事業所
 クール・ビズ活動 : 23社 50事業所

ウォーム・ビズ活動 : 14社 27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。

実施対象は、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に、2008年度は29世帯—88名で、昨年比に比べ1.6倍以上の参加者となった。

(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
 - ・使用済み油の回収
- 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、92工場・事業所(94%)がISO 14001を取得済みである。またISO 14001に順ずる体制が3工場である。

3) クレジットの活用と取り組みについて

(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、2008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16

	2009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(CO2排出量割合による)	71.4%

(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。

- ・マダガスカルでの植林事業で、CDM(クリーン開発メカニズム)の承認獲得を目指すため、「新方法論およびプロジェクト設計図(案)」をCDM理事会に申請し、2007年7月に正式に承認された。
- ・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CO₂吸収を支援するため、NPO「オフィス町内会」、岩手県岩泉町と共同で間伐を支援する仕組み作りを行っている。特徴は、ユーザーに紙の代金に加え間伐費用の一部を負担して頂くことで2008年9月までに5回の間伐(18.9ha)を実施し、森林吸収源の確保に貢献している。

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、2008年度末で国内外合わせて647千haとなり、目標の92%となった(表17)。海外植林は、2008年度末で、1990年度に対して368千ha増加(東京都23区の約5.8倍)の497千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ヶ国である。

表17 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	2012年度
国内	146	128	125	121	139	151	150	150	150	150	目標
海外	129	278	301	342	353	355	387	455	458	497	
合計	275	406	426	463	492	506	537	605	608	647	700
対目標(%)	39	58	61	66	70	72	77	86	87	92	

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。

以上