

紙・パルプ産業のエネルギー事情

2009年度(2008年度実績)版

1 . わが国のエネルギーバランス 2007(平成19)年度	p 1
2 . 紙・パルプ産業のエネルギーバランス 2008(平成20)年	p 1
3 . 2009年度(2008年度実績)フォローアップ結果	
・化石エネルギー原単位指数ほかの推移	p 2
・化石エネルギー燃料種類別原単位増減の推移(1990年度基準)	p 3
・エネルギー分類別原単位増減の推移(1990年度基準)	p 3
・エネルギー分類別原単位比率	p 3
・省エネルギー投資の推移	p 4
・燃料転換投資の推移	p 4
・今後の投資計画	p 5
・2008年度から2012年度5年間平均試算	p 5
・植林面積の推移	p 6
・<参考>クレジットの活用状況と排出量取引試行実施への参加状況	p 6
・<参考>古紙利用率とエネルギー原単位の関係	p 7
4 . エネルギー種別消費量および構成比の推移	p 8
5 . 電力消費および自家発電の状況	
・電力消費量・自家発比率の産業間比較	p 9
・為替レートと自家発比率の推移	p 9
6 . 重油・石炭の価格(円/GJ)と消費量の推移	p 10
7 . 電力・蒸気の消費原単位指数の推移	p 11
8 . 紙・パルプ産業の主要エネルギー購入費の推移	p 11
9 . 紙・板紙生産金額に占める主要化石エネルギーコスト比率の推移	p 12
10 . わが国のCO ₂ 排出量の推移(環境省)	p 13
11 . わが国の産業別CO ₂ 排出量	p 14
12 . 日本経団連加盟業種のCO ₂ 排出量の推移	p 15

2009年12月

日本製紙連合会 技術環境部

1. わが国のエネルギーバランス 2007(平成 19)年度(図 1)

単位：PJ (= 10⁹MJ 熱量換算)

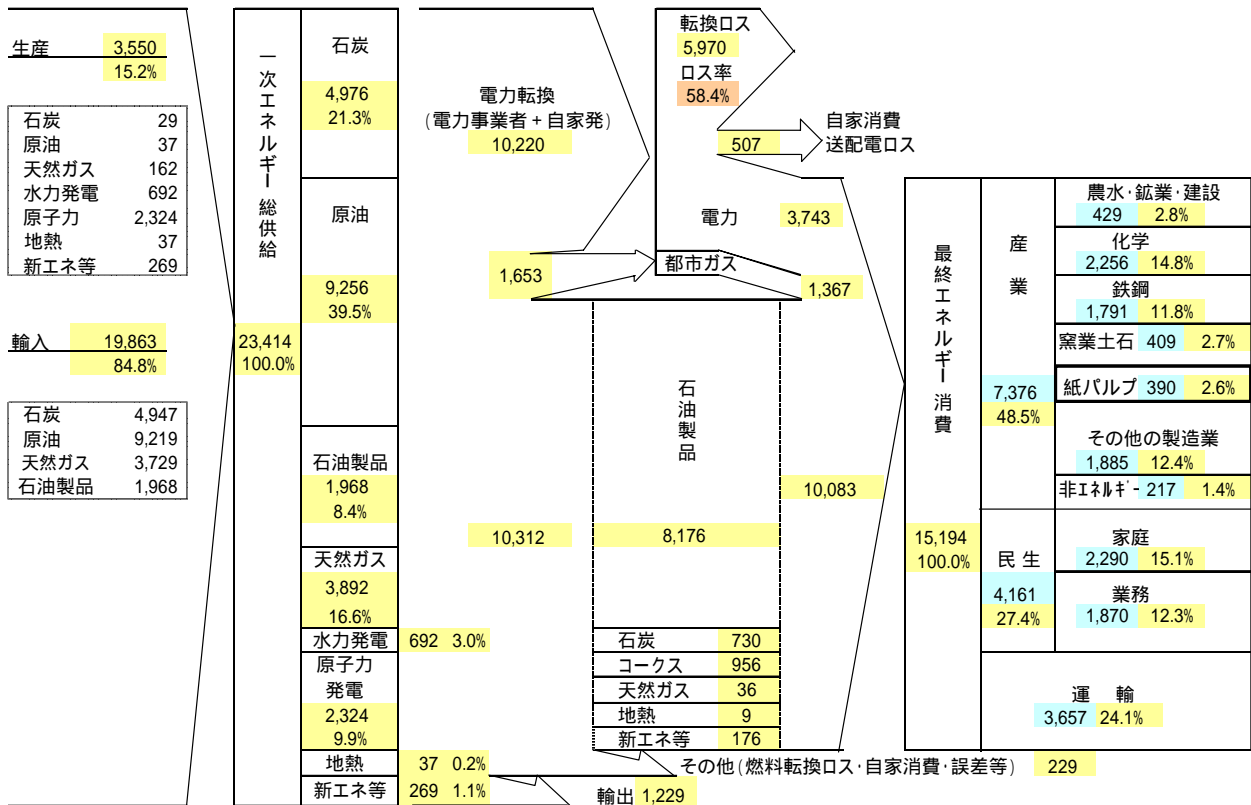
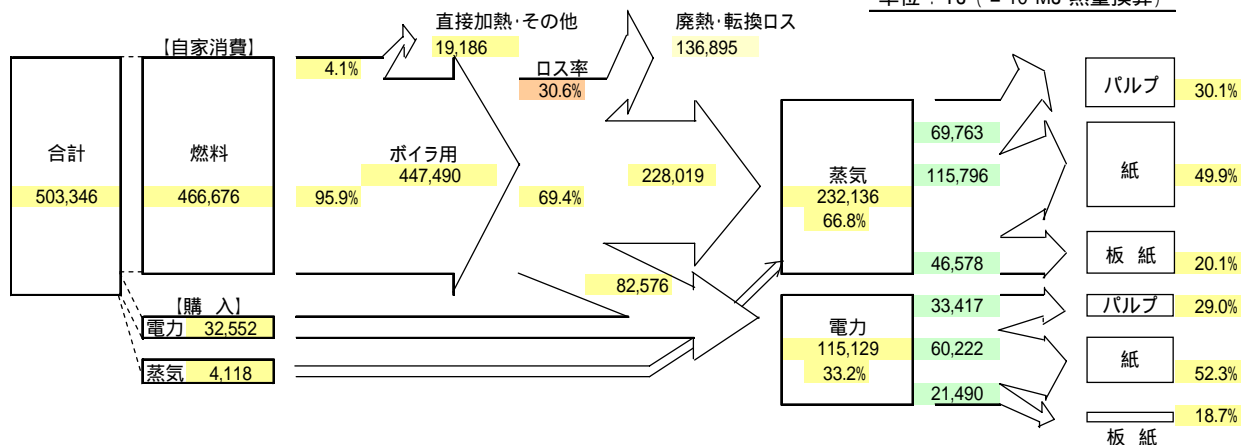


図 1 わが国のエネルギーバランス 2007(平成 19)年度

出典：「EDMC/エネルギー・経済統計要覧(2009年版)」(財)省エネルギーセンター

2. 紙・パルプ産業のエネルギーバランス 2008(平成 20)年(図 2)

単位：TJ (= 10⁶MJ 熱量換算)



* 電力は3.6MJ/kWh (860kcal/kWh) で計算

図 2 紙・パルプ産業のエネルギーバランス 2008(平成 20)年

出典：「石油等消費動態統計年報」 2008(平成 20)年 (経済産業省)

3. 2009年度(2008年度実績)フォローアップ結果

日本製紙連合会の「環境に関する自主行動計画(温暖化)」の進捗状況を確認するため、本年7月、2009年度(2008年度実績)フォローアップ調査を実施した。今回のフォローアップは、2度目の目標アップ後、2回目の調査である。

【目標】(2007年9月改定)

2008年度から2012年度までの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1990年度比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。

化石エネルギー原単位指数および化石エネルギー起源CO₂排出原単位指数の推移

36社106工場・事業所から回答を得た。紙・板紙生産シェアは、全製紙会社合計の89.3%を占める。2008年度の化石エネルギー原単位は、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、省エネルギーとともに化石エネルギーから再生可能エネルギーおよび廃棄物エネルギーへの転換が更に進み、前年度に対して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2008年度から2012年度の5年間平均目標の80%を若干ではあるが2年連続して上回った。

化石エネルギー起源CO₂排出原単位も生産量の大幅な減少にもかかわらず前年度同様の原単位を維持した。1990年度比では82.4%となり、一昨年改定した5年間平均目標の84%を2年連続して1pt強上回った。(図3)

特に化石エネルギー起源CO₂排出量は、生産減の影響を受けて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、次ページに化石エネルギー燃料別原単位推移(図4)、エネルギー分類別原単位推移(図5)およびエネルギー分類別原単位比率(図6)を示した。1990年度以降、重油を主とした化石エネルギーは徐々に減少して来たが、2003年度よりそれが顕著となり、替わって再生可能エネルギーと廃棄物エネルギーが着実に増加していることが分かる。

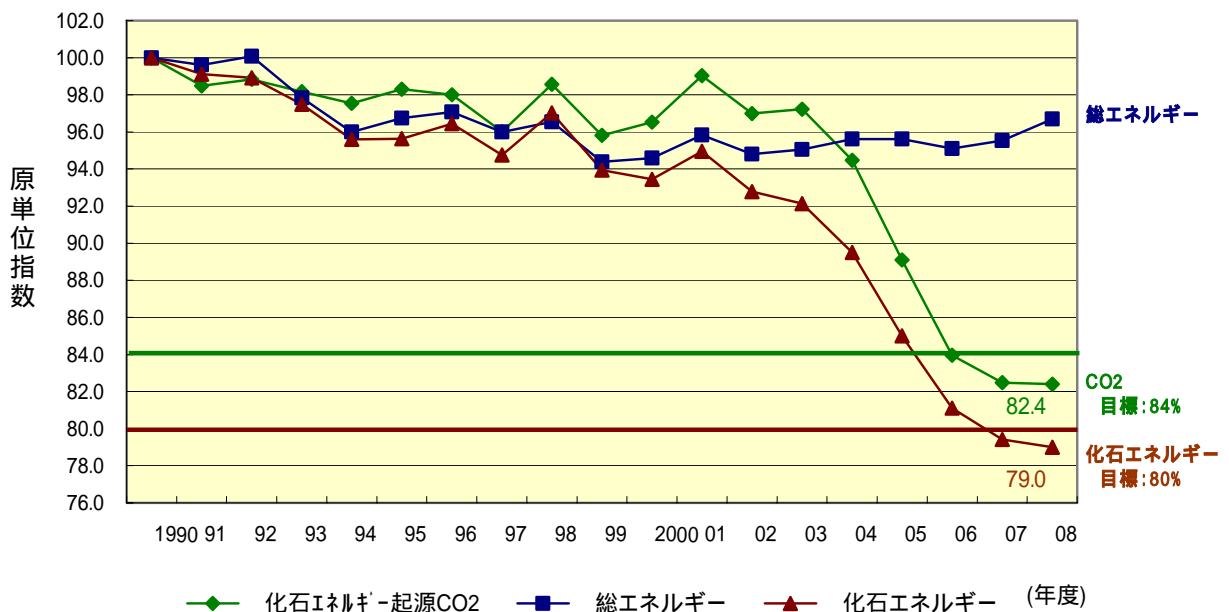


図3 化石エネルギー原単位指数およびCO₂排出原単位指数の推移(1990年度=100)

出典：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)

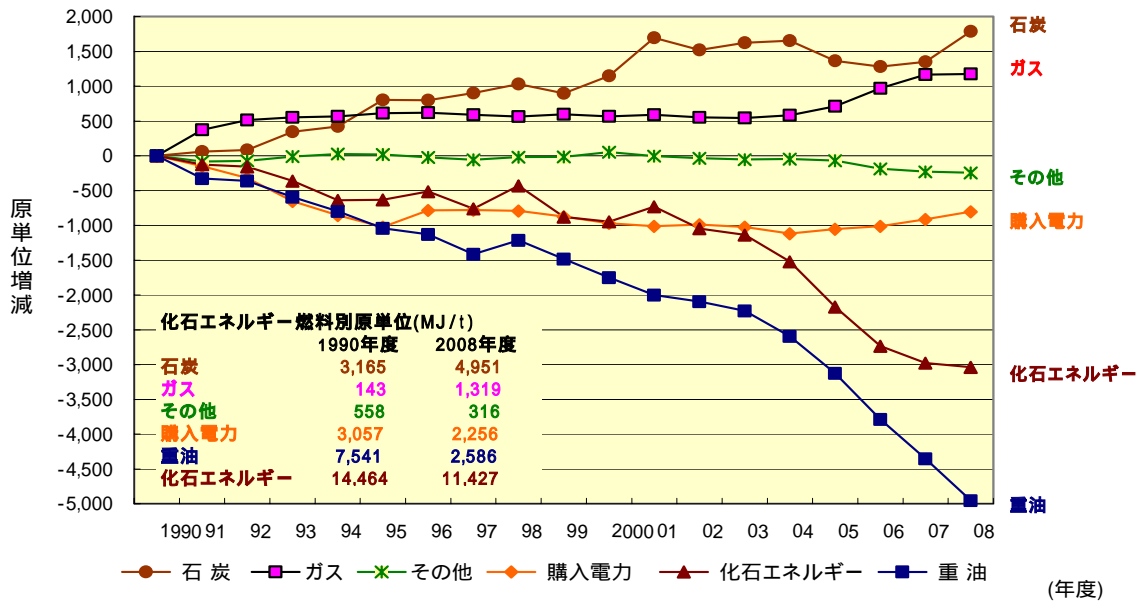


図4 化石エネルギー燃料別原単位推移(MJ/t、1990年度基準)

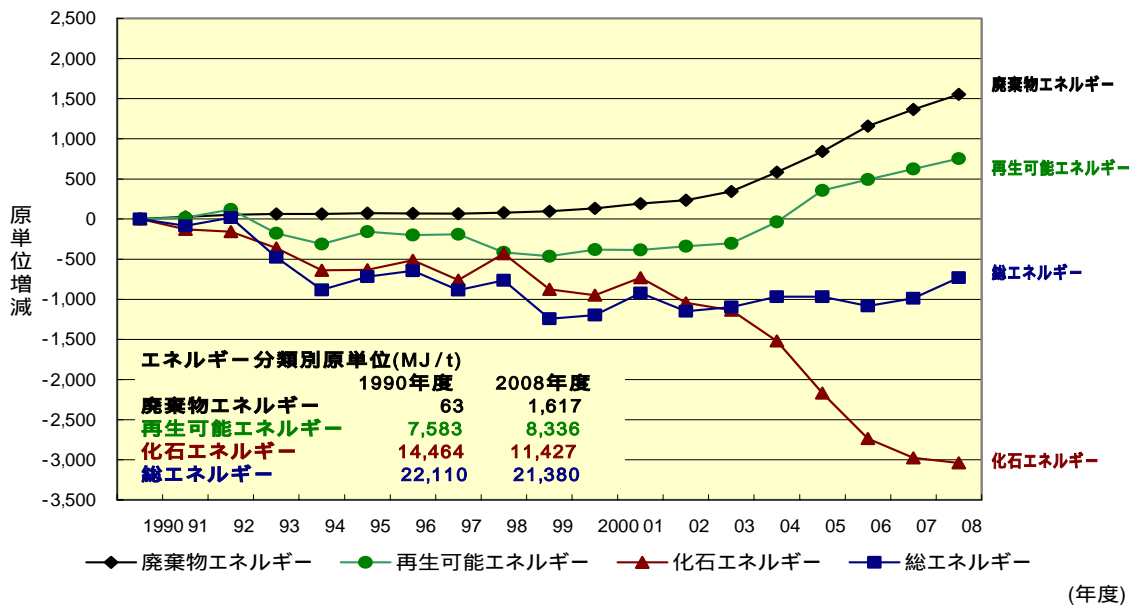


図5 エネルギー分類別原単位推移(MJ/t、1990年度基準)

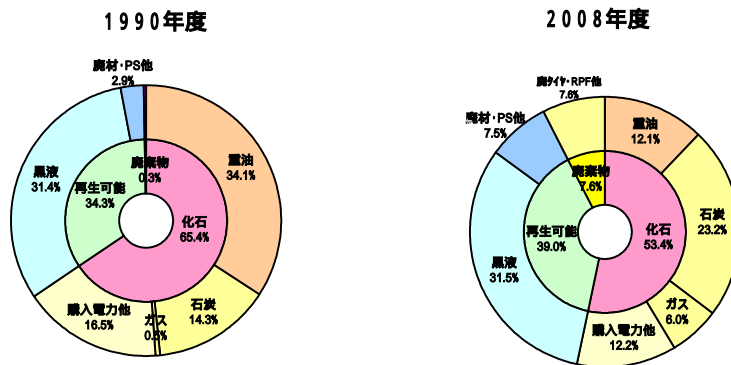


図6 エネルギー分類別原単位比率

出典(上記3図)：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)

省エネルギー投資の推移

省エネルギー投資は、2002年度を底として徐々に増加して来たが、2008年度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、抄造部門でプレス、インレットの改造等の大型投資が実施されたが、2008年度はエバ、並びに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。(表1)

一方、化石エネルギー起源CO₂削減対策のため、化石エネルギー(重油)から再生可能エネルギー及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、景気の急激な悪化にもかかわらず過去最高の投資額となった。(表2)

表1 部門別省エネルギー投資額・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	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
	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
	/ (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	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
	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
	/ (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	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
	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
	/ (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	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
	効果 (TJ/年)	2,778	3,386	852	1,157	1,909	526	486	449	597	713	773	370
	/ (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	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
	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
	/ (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
	1990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) 1990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

表2 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

今後の投資計画

今後の省エネ投資計画について、汎用投資(2億円未満)と大型投資(2億円以上)とに分けて調査した。汎用投資は2009年度以降も従来どおりの投資が行われるとし、大型投資については2012年度までに計画されている投資を積算した。また、燃料転換投資についても2012年度までの投資を積算した。結果は以下のとおりで、約493億円の投資が計画されており、その約42%が燃料転換投資である。(表3)

表3 今後の投資計画(2009年度から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	17,419

表4 燃料転換投資計画によるバイオマス燃料、廃棄物燃料2012年度使用量予測

	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	429	9	1,541	32	1,970	41

注) 廃油の単位はk l、メタンは千Nm3である

2008年度から2012年度の5年間平均の試算

今後の投資計画(表3)および転換燃料使用計画(表4)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、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への影響も考慮して試算した。

その結果、景気悪化による投資抑制やマシン稼働率低下の継続 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一層激化する などの影響を受ける可能性があるが、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5)

表5 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

出典(上記5表)：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)

植林面積の推移

植林について、当初計画は「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、当初「2010年までに所有又は管理する植林地の550千haへの拡大を目指す」としていたが、2004年にこれを強化して目標を600千haに拡大し、更に2007年に「2012年度までに700千haを目指す」ことに再度強化した。

植林面積の推移は順調であり、2008年度末で国内外合わせて、647千haとなっており、目標の700千haの92%となった。(表6)

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6 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

出典：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)」

<参考>クレジットの活用状況と排出量取引試行実施への参加状況

2008年度から京都議定書の第一約束期間に入るため、目標達成のための京都メカニズム等によるクレジットの活用状況、及び排出量取引の参加状況が報告されている。

2008年度のクレジットの取得、償却はない。

排出量取引試行実施への参加状況は、CO₂発生量割合で71%、生産量割合で約70%となっている。

クレジットの活用状況

クレジットの種類	2008年度 償却した量(1)	2008~2012年度 取得予定量(2)	2008年度売却量
京都メカニズムによる クレジット	0	0	
国内クレジット	0	0	
試行排出量取引スキーム の排出枠(3、4)			
クレジット量合計	0	0	0

1 2009年6月30日までに償却量を算定。また、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。

2 2008年度分の償却量を含む。

3 2008年度売却量は、試行排出量取引スキーム2008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。

4 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。

排出量取引試行実施の状況

	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(CO ₂ 排出量割合による)	71.4%

出典(上記2表): 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)」

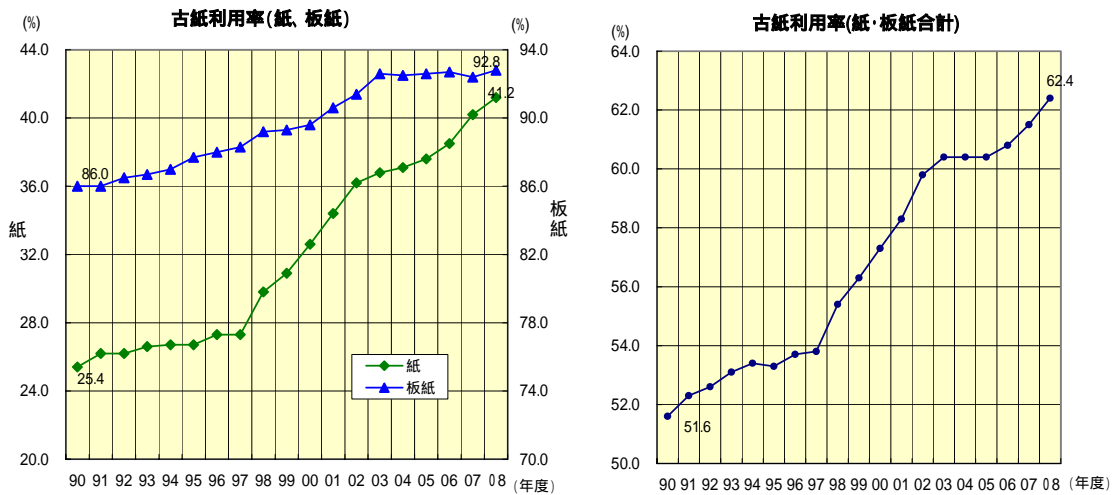
< 参考 > 古紙利用率とエネルギー原単位の関係

古紙リサイクルは、資源の有効活用に大きく貢献し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るが、エネルギー原単位から見ると古紙利用率を上げると総エネルギー原単位は削減できるが黒液の発生がないため化石エネルギー原単位は増加し、地球温暖化問題の観点からはマイナスである。この矛盾した問題への対応としては、可能な限り古紙の利用率は向上させ、それ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ことである。

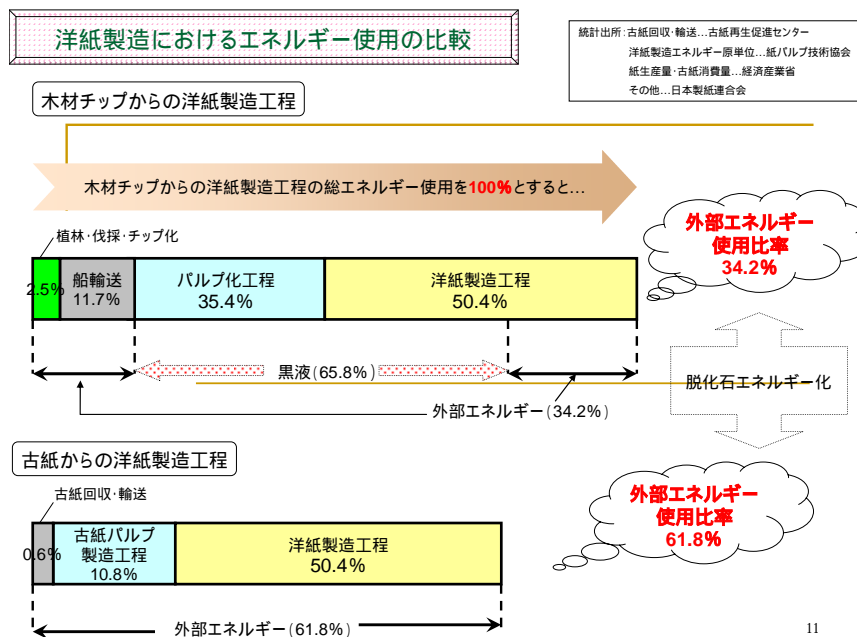
ただ、現状ではこれ以上の古紙利用率の大幅な向上は難しいレベルまで来ている事と、転換燃料の確保が難しい状況にある。

(板紙：約 93%、紙：約 41%)

< 参考 > 古紙利用率の推移 (1990 ~ 2008 年度)



出典：「古紙ハンドブック」(古紙再生促進センター)
 「紙・印刷・プラスチック・ゴム製品統計年報」2008(平成20年) (経済産業省)
 *2008年度は暫定値



4. エネルギー種別消費量および構成比の推移

KP工場のパルプ廃液（黒液）と廃材による再生可能エネルギーが総エネルギーの約40%を占めており、このバイオマス比率の高さが製紙業界の特徴である。（図7）（表7）

オイルショック後、エネルギーセキュリティの面から重油比率を引き下げるため、石炭への燃料転換を進めたが、2003年度以降は重油から再生可能エネルギーや廃棄物エネルギーへの燃料転換が各社によって急激に進められた。その結果、化石エネルギー原単位および化石エネルギー起源CO₂排出原単位の改善が進み、2008年度も年後半の急激な景気悪化はあったが、引き続きその効果が出ている。（図8）

（「3. 2009年度フォローアップ結果」参照）

* 購入電力 = 3.6MJ/kWh（860kcal/kWh）で計算

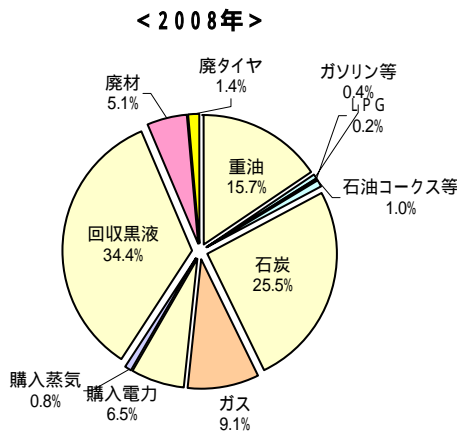


図7 紙パルプ産業のエネルギー構成 (2008年)

表7 紙パルプ産業のエネルギー消費量(2008年)

	百万MJ	%
重油	78,907	15.7
ガソリン・灯油・軽油	1,843	0.4
LPG	1,109	0.2
炭化水素油・石油コークス	4,790	1.0
石油系燃料	86,649	17.2
石炭	128,430	25.5
都市ガス・天然ガス	45,562	9.1
その他燃料	173,993	34.6
購入電力 (3.60MJ/kwh)	32,552	6.5
購入蒸気	4,118	0.8
二次エネルギー	36,670	7.3
回収黒液	173,373	34.4
廃材	25,598	5.1
廃タイヤ	7,063	1.4
再生可能・廃棄物エネルギー計	206,034	40.9
合計	503,346	100.0

出典：「石油等消費動態統計年報」2008(平成20年) (経済産業省)

紙パルプ産業のエネルギー構成比の推移(熱量ベース)

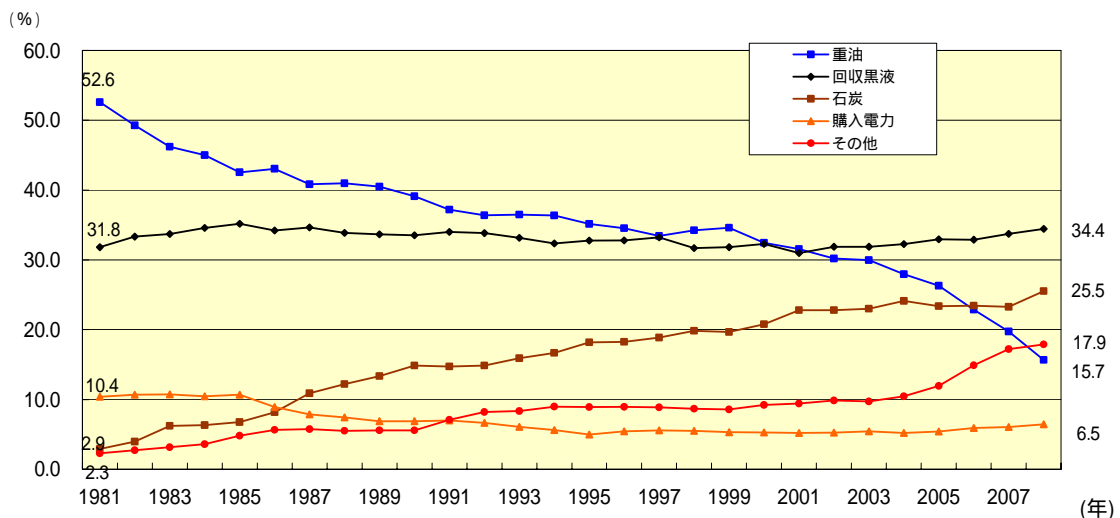


図8 紙パルプ産業のエネルギー構成比の推移(熱量ベース)

出典：「石油等消費動態統計年報」2008(平成20年) (経済産業省)

5. 電力消費および自家発電の状況

紙・パルプ産業の電力消費量は製造業の中で第4位である。パルプ化工程（蒸解、晒、黒液濃縮）や抄紙工程（乾燥）で多量の中低圧蒸気を使用することから、ボイラーで得られる高温高圧蒸気をまず発電に利用し、その後の中低圧蒸気を熱利用するコジェネレーション（熱電供給システム）が発達している。このように、紙・パルプ産業は構造的に自家発電メリットがあるため、1985年からの円高のメリットにより自家発電が進み、その比率は製造業の中で実質的には最高水準の約71%（製造業第2位）に達しているが、最近の原油高の影響でその比率が少し低下気味である。

(図9)(図10)

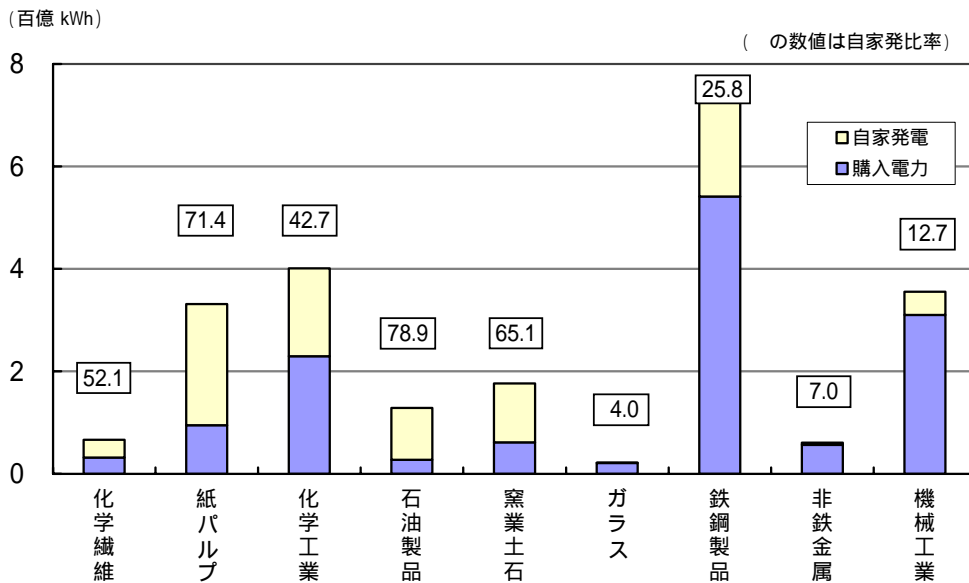


図9 電力消費量・自家発電比率の産業間比較 2008(平成20)年

出典：「石油等消費動態統計年報」2008(平成20)年（経済産業省）

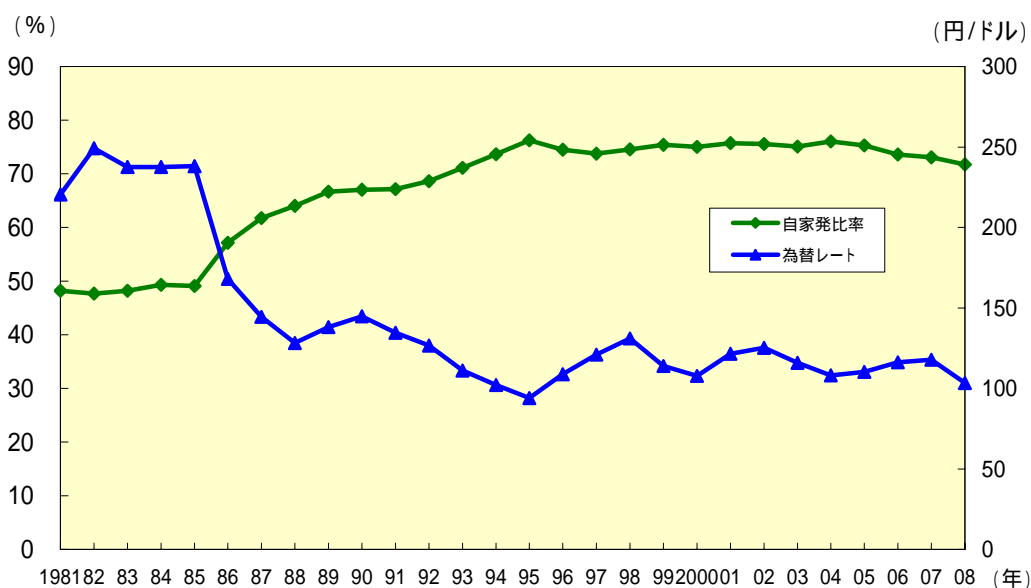


図10 自家発電比率と為替レートの推移

出典：自家発電比率「石油等消費動態統計年報」2008(平成20)年（経済産業省）
為替レート「統計月報」（東洋経済新報）

6. C重油・石炭の価格(円/GJ)と消費量の推移

エネルギーセキュリティの面から重油比率を低下させるため、重油から石炭への転換が進み、最近では重油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進んでいる。その結果、1990年に比べ2008年の重油換算の石炭消費量は約6.4割増、C重油は約6割強の減となり、一昨年からは石炭がC重油を上回るようになり、その差がますます開いている。一方、C重油価格はBRICs等発展途上国の消費拡大による需要増、供給の先細り不安等から2004年より急激に上昇してきた。昨年の景気悪化に伴い一旦は低下したが、2009年より再び上昇傾向にあり、それに引きずられる形で、石炭価格も徐々に上昇している。(図11)(図12)

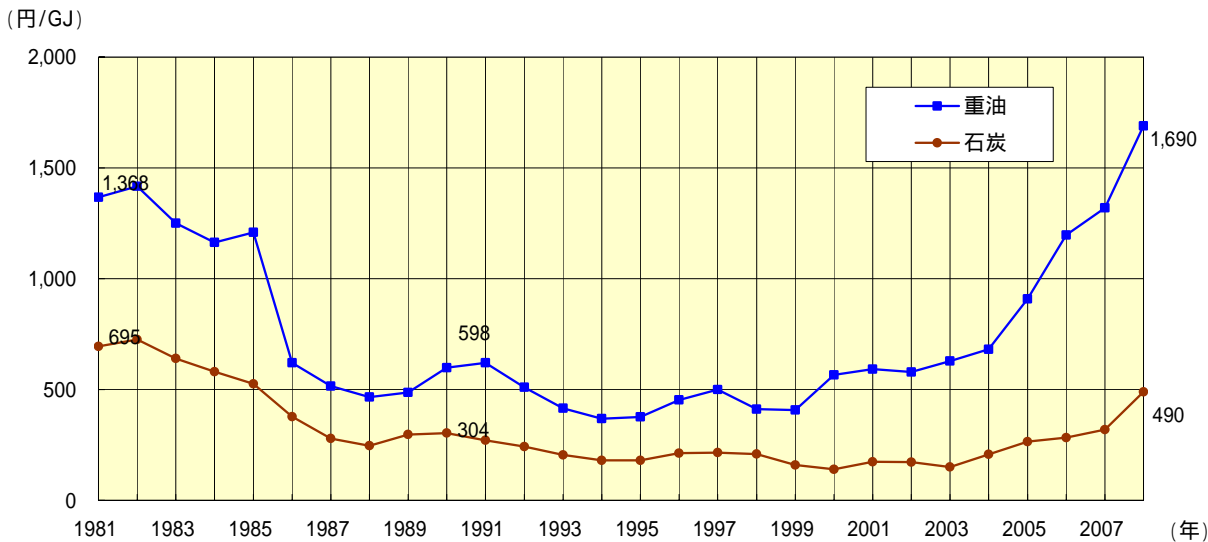


図11 C重油・石炭価格の推移

出典：重油価格 日本経済新聞社調べ
石炭価格 「石油資料月報」(石油連盟)

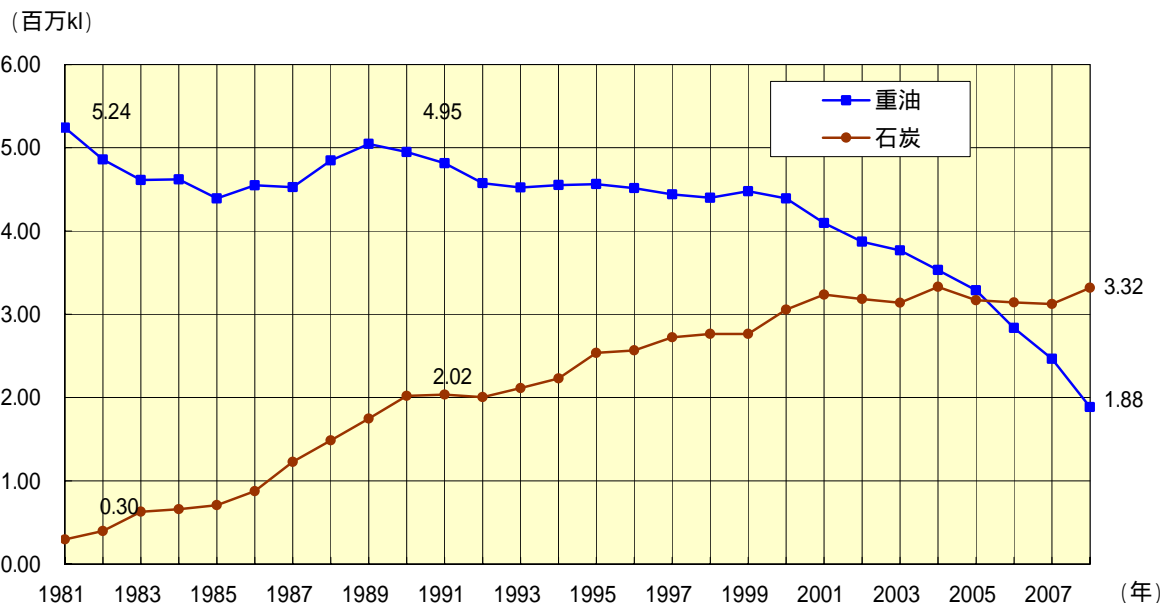


図12 C重油・石炭消費量の推移(重油換算)

出典:「石油等消費動態統計年報」 2008(平成20)年(経済産業省)

7. 電力・蒸気の消費原単位指数の推移

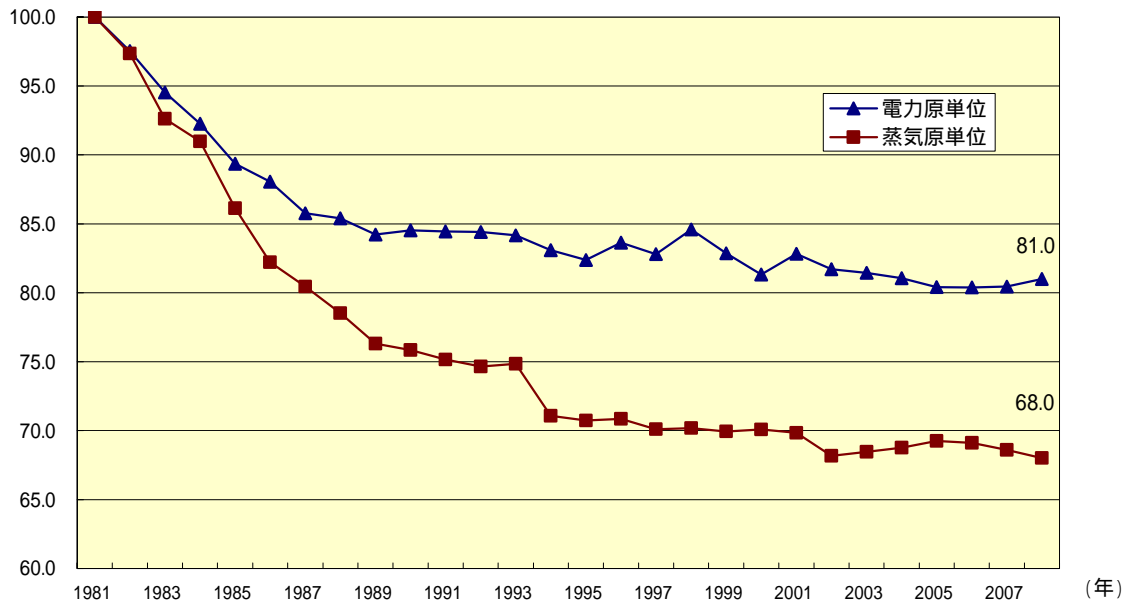


図 1 3 電力および蒸気消費原単位指数の推移(1981年=100)

出典：「石油等消費動態統計年報」2008(平成20年) (経済産業省)
 「紙・板紙統計年報」(日本製紙連合会)

8. エネルギーコスト

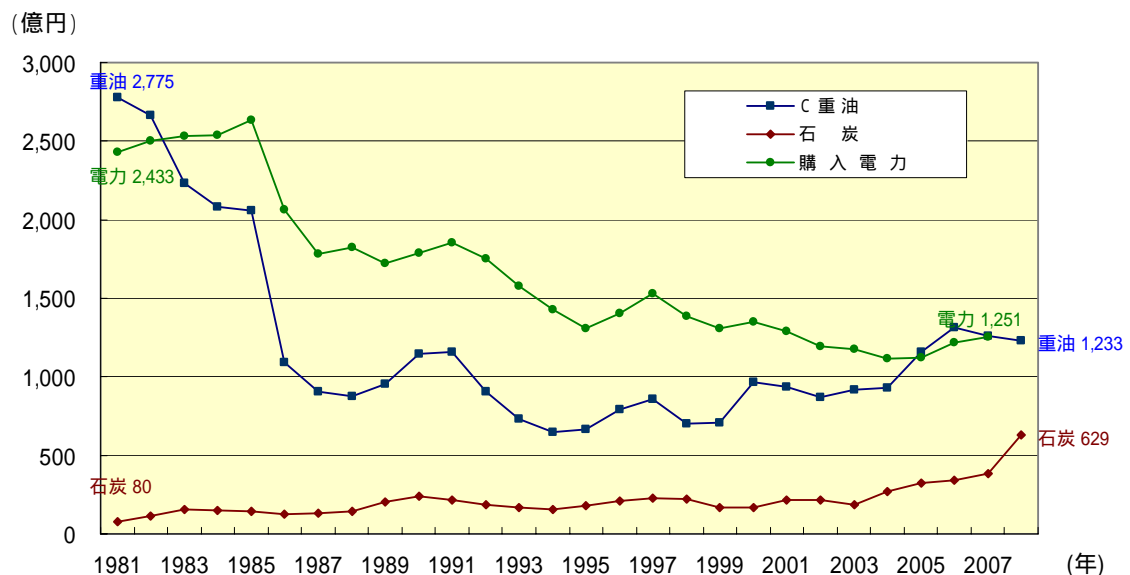


図 1 4 紙パルプ産業の主要化石エネルギー購入費の推移

出典：重油価格 日本経済新聞社調べ(年ベース)
 石炭価格 「石油資料月報」(石油連盟)(年ベース)
 電力料金 「エネルギー・経済統計要覧(2009年版)」(省エネルギーセンター)(年度ベース)
 *電力料金のみ2008年度データなし

9. 紙・板紙生産金額に占める主要化石エネルギーコスト比率の推移

1985年からの円高の進行で急激に化石エネルギーコスト比率が低下し、その後も為替と生産量の変動により多少の変化はあるものの、8%前後で安定していた。しかし、2004年央よりC重油価格が急激に上昇し、それに伴い石炭価格も徐々に上昇に転じている。その影響で2006年は1987年以来20年ぶりに化石エネルギーコストが10%を越し、2007年もほぼ同レベルで推移している。(図15)(表8)

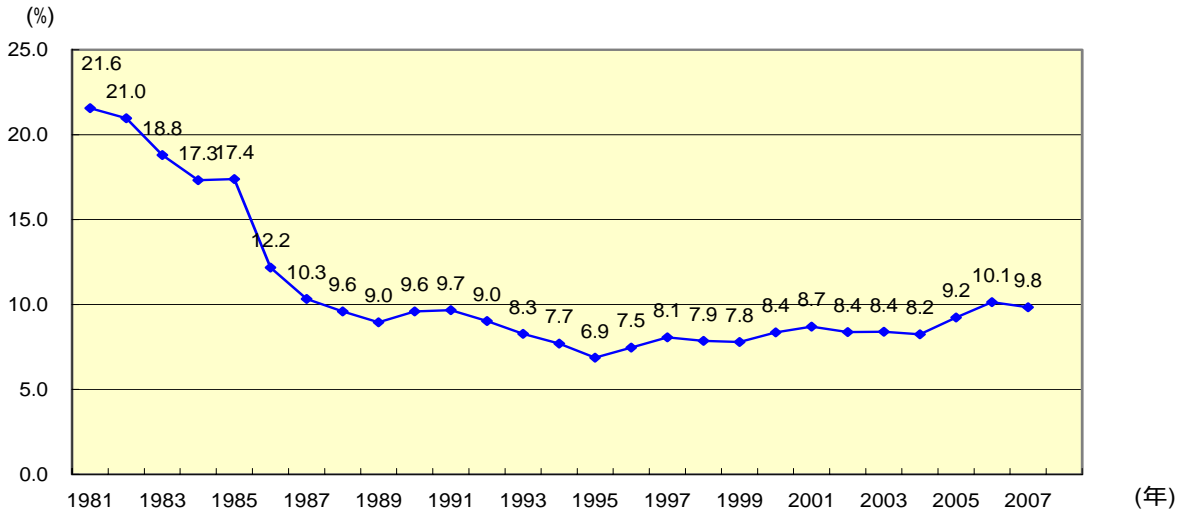


図15 紙・板紙生産金額に占める主要化石エネルギー比率の推移

表8 紙・板紙生産金額に占める主要化石エネルギー比率の推移

年	C重油				石炭				購入電力				主要エネルギー費(a) (億円)	紙・板紙生産額(b) (億円)	a/b (%)
	消費千kl	単価 千円/kl 円/GJ		金額 億円	消費千t	単価 千円/t 円/GJ		金額 億円	消費億kWh	単価 円/kWh 円/GJ		金額 億円			
1981	4,945	56.1	1,368	2,775	453	17.7	695	80	113	21.5	2,278	2,433	5,288	24,531	21.6
1982	4,586	58.2	1,417	2,667	602	18.4	725	111	115	21.8	2,313	2,503	5,280	25,183	21.0
1983	4,352	51.3	1,251	2,233	958	16.3	640	156	116	21.8	2,313	2,534	4,923	26,192	18.8
1984	4,361	47.7	1,163	2,081	1,001	14.7	580	148	117	21.7	2,309	2,537	4,766	27,518	17.3
1985	4,147	49.6	1,209	2,057	1,076	13.4	527	144	120	21.9	2,329	2,632	4,833	27,796	17.4
1986	4,294	25.5	621	1,094	1,332	9.6	378	128	102	20.2	2,141	2,066	3,288	27,000	12.2
1987	4,273	21.1	515	903	1,866	7.1	279	132	95	18.7	1,987	1,784	2,819	27,302	10.3
1988	4,574	19.1	467	875	2,259	6.3	246	141	97	18.7	1,987	1,824	2,841	29,605	9.6
1989	4,764	20.0	487	952	2,661	7.6	298	201	97	17.7	1,882	1,720	2,873	32,087	9.0
1990	4,672	24.5	598	1,147	3,075	7.7	304	237	101	17.7	1,881	1,788	3,172	33,048	9.6
1991	4,544	25.5	620	1,156	3,099	6.9	271	214	104	17.9	1,895	1,856	3,226	33,351	9.7
1992	4,320	21.0	511	906	3,053	6.2	242	188	97	18.1	1,925	1,752	2,846	31,569	9.0
1993	4,270	17.1	416	729	3,220	5.2	206	168	87	18.1	1,925	1,577	2,475	29,900	8.3
1994	4,296	15.1	369	650	3,395	4.6	181	156	81	17.7	1,880	1,426	2,232	28,973	7.7
1995	4,306	15.4	376	665	3,861	4.6	180	177	75	17.5	1,859	1,309	2,151	31,298	6.9
1996	4,260	18.6	453	792	3,911	5.4	213	211	82	17.1	1,810	1,406	2,409	32,335	7.5
1997	4,191	20.5	500	860	4,147	5.5	216	227	87	17.6	1,872	1,532	2,619	32,472	8.1
1998	4,152	16.9	411	701	4,208	5.3	209	223	83	16.7	1,777	1,387	2,311	29,393	7.9
1999	4,226	16.8	408	708	4,208	4.1	159	171	81	16.2	1,804	1,308	2,186	28,063	7.8
2000	4,079	23.6	567	964	4,447	3.7	140	166	83	16.2	1,802	1,352	2,482	29,662	8.4
2001	3,803	24.7	592	938	4,709	4.6	175	219	80	16.2	1,803	1,293	2,450	28,161	8.7
2002	3,595	24.2	579	868	4,632	4.6	173	213	79	15.1	1,679	1,193	2,274	27,119	8.4
2003	3,499	26.2	629	917	4,567	4.0	151	184	80	14.8	1,642	1,178	2,279	27,161	8.4
2004	3,278	28.5	682	933	4,846	5.5	207	267	77	14.4	1,604	1,117	2,317	28,114	8.2
2005	3,038	38.1	909	1,157	4,773	6.8	265	325	79	14.2	1,611	1,124	2,606	28,212	9.2
2006	2,621	50.2	1,197	1,315	4,734	7.3	283	344	85	14.3	1,623	1,218	2,877	28,390	10.1
2007	2,279	55.3	1,320	1,260	4,707	8.2	319	386	87	14.3	1,627	1,251	2,897	29,456	9.8
2008	1,741	70.8	1,690	1,233	4,997	12.6	490	629	90						

出典：エネルギー消費量 「石油等消費動態統計年報」 2008(平成20)年 (経済産業省)
 重油価格 「日本経済新聞社調べ」(年ベース)
 石炭価格 「石油資料月報」(石油連盟)(年ベース)
 電力料金 「エネルギー・経済統計要覧(2009年版)」(省エネルギーセンター)(年度ベース)
 *電力料金の2008年度データがない
 紙・板紙生産額 「紙・印刷・プラスチック・ゴム製品統計年報」 2008(平成20)年 (経済産業省)

10. わが国のCO₂排出量の推移(環境省)

2008年度(平成20年)のわが国のCO₂排出量は12億1,600万t(速報値)で、1990年度比6.3%(7,200万t)増加、前年度比6.5%(8,500万t)減少という結果となった。(図16)

部門別にみると、産業部門からの排出は、景気悪化による生産量の減少に伴い製造業、非製造業からの排出量が減少し、1990年度比では12.9%(6,260万t)減少、前年度比10.8%(5,100万t)減少した。家庭部門は昨年と比べ冬季の高温による暖房需要の減少等により、1990年度比では35.0%(4,420万t)増加しているが、前年度比で4.4%(797万t)減少した。運輸部門は1990年度比では8.6%(1,840万t)の増加となっているが、昨年と比べ自家用車の燃費の改善及び輸送量の減少による貨物自動車からの排出量が減少したため、前年度比で5.3%(1,320万t)減少した。また、業務その他部門(商業、小売、銀行等)は延床面積の増加等により1990年度比で41.2%(6,790万t)増加したが、家庭部門と同様に冬季の高温による暖房需要の減少等により前年度より1.8%(419万t)減少した。(表9)(図17)



図16 わが国のCO₂排出量の推移

出典：2008(平成20)年度の温室効果ガス排出量速報値について(環境省)
<http://www.env.go.jp/earth/ondanka/ghg/2008sokuho.pdf>

表9 部門別CO₂排出量の推移

	CO ₂ 排出量(百万t)						2008年度 増減%	
	1990年度		2007年度		2008年度(環境省速報)		1990年度比	2007年度比
	構成比%	構成比%	構成比%	構成比%	構成比%	/	/	
エネルギー転換部門	68	5.9	83	6.4	78	6.4	115.6	94.5
産業部門	482	42.1	471	36.2	420	34.5	87.1	89.2
業務部門	164	14.4	236	18.2	232	19.1	141.2	98.2
家庭部門	127	11.1	180	13.8	172	14.1	135.0	95.6
運輸部門	217	19.0	249	19.2	236	19.4	108.6	94.7
工業プロセス他	63	5.5	51	3.9	50	4.1	78.4	97.1
廃棄物	22	1.9	31	2.4	28	2.3	129.2	91.3
計	1,144	100.0	1,301	100.0	1,216	100.0	106.3	93.5

工業プロセス：コークスやセメントなど燃料以外で排出するプロセス由来のCO₂

廃棄物：焼却ほか

出典：(独)国立環境研究所 地球環境研究センター 温室効果ガスインベントリオフィス(GIO)
http://www-gio.nies.go.jp/aboutghg/data/2008/n001_6gas_2008-gioweb_J1.4.xls

資料：2008(平成20)年度の温室効果ガス排出量速報について(環境省)
<http://www.env.go.jp/earth/ondanka/ghg/2008sokuho.pdf>

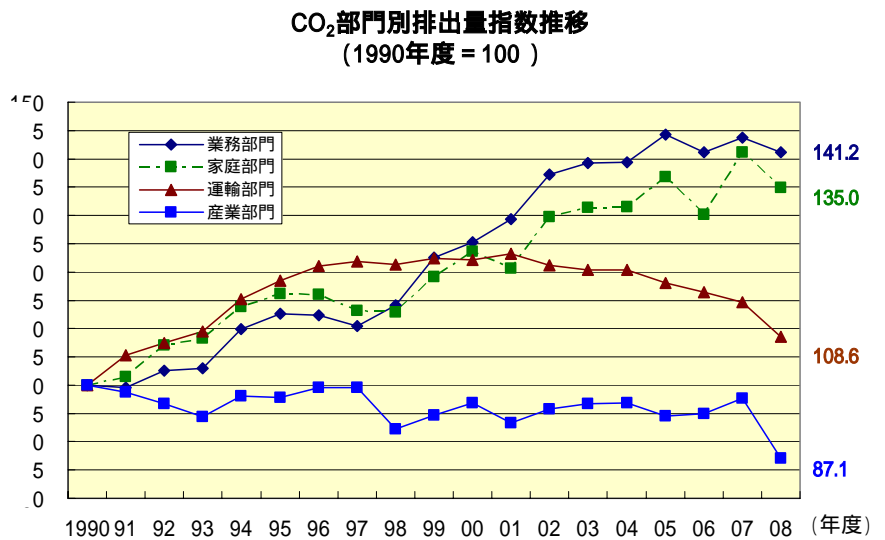
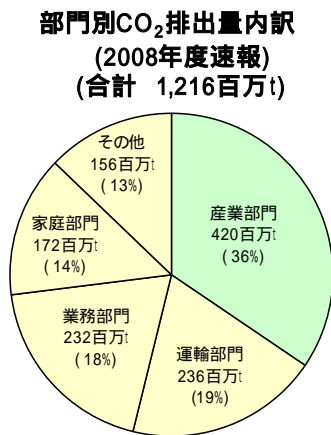


図 1 7 部門別CO₂排出量内訳(2008年度速報)および排出量指数推移

出典：(独) 国立環境研究所 地球環境研究センター
2008年度は環境省速報値
*「部門別内訳」には発電によるCO₂排出量を含む

1.1. わが国の産業別CO₂排出量 (2007年度実績)

2007年度の産業部門のエネルギー起源CO₂排出量は、「(独)国立環境研究所 地球環境研究センター (GIO)」によれば2006年度の457,886千tから470,935千tへ2.8%増加となった。その中で紙・パルプ産業は26,505千tから26,469千tへ0.1%の減少であった。産業部門の中で、紙・パルプ産業のCO₂排出量は6%弱を占め、鉄鋼、化学、窯業土石、機械に次いで5番目である。この順位は前年と変わらない。(図18)(表10)

表 1 0 産業部門のCO₂排出量(2007年度)

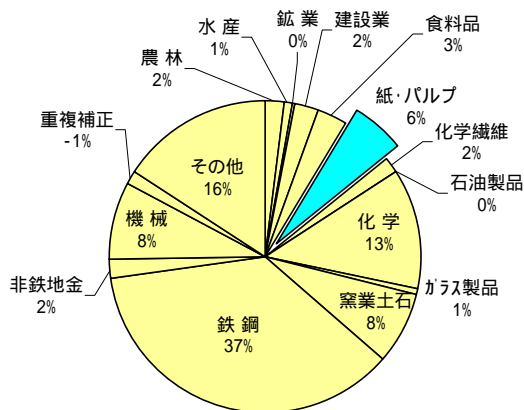


図 1 8 産業部門のCO₂排出量
(2007年度)

	千t-CO ₂	(%)
産業合計	470,935	100
農林	9,139	2
水産	4,595	1
鉱業	1,216	0
建設業	11,688	2
製造業	444,297	94
食料品	15,337	(3)
紙・パルプ	26,469	(6)
化学繊維	7,955	(2)
石油製品	745	(0)
化学	60,170	(13)
ガラス製品	2,392	(1)
窯業土石	35,983	(8)
鉄鋼	176,072	(37)
非鉄地金	9,818	(2)
機械	39,404	(8)
重複補正	6,377	1
その他	76,329	(16)

出典：(独)国立環境研究所 地球環境研究センター
*「部門別内訳」には発電によるCO₂排出量含む

1 2 . 日本経団連加盟業種のCO₂排出量の推移

< 日本経団連のHPより抜粋転記 >

<http://www.keidanren.or.jp/japanese/policy/2009/101/index.html>

2009年度のフォローアップ調査には、産業・エネルギー転換部門から34業種が参加した。この34業種からのCO₂排出量は、基準年の1990年度で5億720万t-CO₂である。

これは、わが国全体のCO₂排出量(1990年度11億4,390万t-CO₂)の約44%、産業部門およびエネルギー転換部門全体の排出量(1990年度6億1,280t-CO₂)の約83%に相当する。

2009年度フォローアップの結果、2008年度のCO₂の排出量は4億5,418万t-CO₂と、1990年度比で10.5%減少(2007年度比で11.3%減少)となり、2007年度に達成できなかった目標値をクリアした。

なお、上記数値は電気事業者が京都メカニズムクレジット約6,400万t-CO₂を償却したことによる電力使用に伴うCO₂排出係数が改善した結果を踏まえた数値であり、クレジットなしでは、4億6,986万t-CO₂と1990年度比で7.4%減(2007年度比で8.2%減)となる。

34業種のうちCO₂排出量が多い7業種の動向概要を表1-1に、また15業種の詳細を次ページに示した。

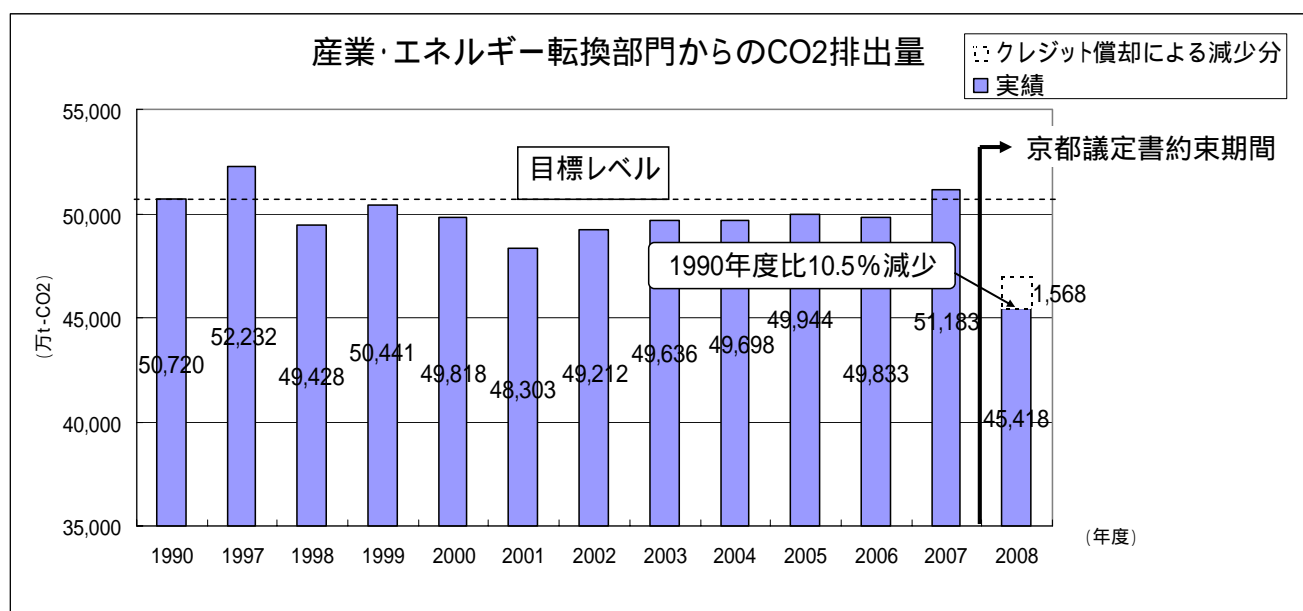


表1-1 CO₂排出量に関する業種別動向概要(日本経団連HPより)

単位: 万t-CO₂

業種	1990年度 排出量	2007年度 排出量	2008年度(クレジットあり)			2008年度(クレジットなし)		
			排出量	90年度比	前年度比	排出量	90年度比	前年度比
電気事業連合会	27,500	41,700	33,200	+20.7%	-20.4%	39,500	+43.6%	-5.3%
固有分: 合計値には こちらを使用	3,070	4,250	3,330	+8.5%	-21.6%	3,960	+29.0%	-6.8%
日本鉄鋼連盟	20,064	19,716	17,628	-12.1%	-10.6%	17,817	-11.2%	-9.6%
日本化学工業協会	6,515	6,909	6,237	-4.3%	-9.7%	6,438	-1.2%	-6.8%
石油連盟	3,094	4,166	4,039	+30.5%	-3.1%	4,056	+31.1%	-2.7%
日本製紙連合会	2,553	2,320	2,089	-18.2%	-10.0%	2,131	-16.6%	-8.2%
セメント協会	2,741	2,107	1,944	-29.1%	-7.7%	1,959	-28.5%	-7.0%
電気・電子4団体	1,112	2,110	1,624	+46.1%	-23.0%	1,865	+67.7%	-11.6%
経団連合計	50,720	51,183	45,418	-10.5%	-11.3%	46,986	-7.4%	-8.2%

日本経団連2009年度フォローアップ(2008年度実績)

産業・エネルギー転換部門の業種別動向<15業種> 日本経団連HPより

単位:万t-CO2 原単位換算万kl/年度

業種	(目標とする指標)	数値目標															2008	90年度比	前年度比
		1990	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008					
1 電気事業連合会	CO2排出量(クレジットあり)	27,500	29,000	28,300	30,400	31,500	31,000	34,000	36,100	36,200	37,300	36,500	41,700	33,200	+20.7%	-20.4%			
	CO2排出量(クレジットなし)													33,600	+43.6%	-5.3%			
	CO2排出原単位指数(クレジットあり)	-20%	1	0.88	0.85	0.89	0.90	0.90	0.97	1.04	1.00	1.01	0.98	1.09	0.88				
	エネルギー使用量		10,800	11,200	10,900	11,700	12,000	11,700	12,700	13,500	13,300	13,600	15,500	14,600	+35.2%	-5.8%			
	生産活動指数		1	0.97	0.96	0.95	0.95	0.95	0.94	0.94	0.95	0.95	0.94	0.94	0.93				
2 石油連盟	CO2排出量(クレジットあり)	3,070	3,350	3,220	3,340	3,410	3,340	3,700	3,860	3,830	3,850	3,700	4,250	3,930	+18.5%	-21.6%			
	CO2排出量(クレジットなし)	1,210	1,300	1,240	1,280	1,300	1,260	1,380	1,440	1,410	1,410	1,370	1,580	1,470	+29.0%	-6.8%			
	CO2排出原単位指数(クレジットあり)		1	0.92	0.93	0.90	0.89	0.89	0.88	0.88	0.87	0.85	0.85	0.86					
	エネルギー使用量		1,287	1,705	1,670	1,675	1,661	1,653	1,650	1,665	1,665	1,714	1,682	1,725	+16.8%	+31.2%			
	生産活動指数	-13%	1	0.92	0.92	0.89	0.87	0.87	0.87	0.87	0.86	0.84	0.85	0.85	0.86				
3 日本ガス協会	CO2排出量(クレジットあり)(注5)	133	107	96	92	83	72	66	58	53	46	38	40	34	-74.8%	-16.1%			
	CO2排出量(クレジットなし)(注5)													11	-72.1%	-7.4%			
	CO2排出原単位指数(クレジットあり)(注5)		1	0.56	0.49	0.45	0.39	0.33	0.28	0.24	0.21	0.17	0.13	0.12					
	エネルギー使用量		66.5	55.3	50.6	48.1	43.9	38.5	34.8	29.8	26.1	23.5	21.1	21.3	-69.7%	-5.6%			
	生産活動指数		1	0.58	0.52	0.47	0.41	0.36	0.30	0.25	0.22	0.17	0.14	0.13					
4 日本鉄鋼連盟	CO2排出量(クレジットあり)	20,064	19,803	18,646	19,237	18,368	17,896	18,388	18,604	18,795	18,710	19,022	19,716	17,628	-12.1%	-10.6%			
	CO2排出量(クレジットなし)													17,817	-11.2%	-9.6%			
	CO2排出原単位指数(クレジットあり)		1	1.09	1.16	1.10	0.95	0.95	0.92	0.92	0.91	0.90	0.88	0.88					
	エネルギー使用量	-10%	6,291	6,243	5,873	6,025	5,764	5,583	5,717	5,777	5,863	5,840	5,867	6,141	-11.5%	-9.3%			
	生産活動指数		1	0.91	0.90	0.87	0.96	0.95	0.91	0.91	0.90	0.90	0.88	0.87	0.91				
5 日本化学工業協会	CO2排出量(クレジットあり)	6,515	7,122	6,882	7,134	7,132	6,820	6,947	7,012	7,095	7,078	7,003	6,909	6,237	-4.3%	-9.7%			
	CO2排出量(クレジットなし)													6,438	-1.2%	-6.8%			
	CO2排出原単位指数(クレジットあり)		1	0.92	0.88	0.90	0.91	0.91	0.91	0.89	0.88	0.86	0.84	0.83					
	エネルギー使用量		2,717	3,024	2,871	3,024	2,965	2,928	2,927	2,928	2,927	2,927	2,927	2,706	0.4%	7.2%			
	生産活動指数	-20%	1	1.19	1.20	1.22	1.21	1.14	1.18	1.20	1.24	1.28	1.29	1.28	1.15				
6 日本製紙連合会	CO2排出量(クレジットあり)	2,553	2,606	2,609	2,649	2,731	2,629	2,653	2,643	2,589	2,472	2,327	2,320	2,089	-18.2%	-10.0%			
	CO2排出量(クレジットなし)													2,131	-16.6%	-8.2%			
	CO2排出原単位指数(クレジットあり)	-16%	1	0.96	0.99	0.96	0.97	0.99	0.97	0.97	0.94	0.89	0.84	0.82					
	エネルギー使用量		348	356	354	365	363	347	343	331	312	316	335	370	-20.0%	-8.5%			
	生産活動指数	20%	1	0.95	0.97	0.94	0.95	0.95	0.93	0.92	0.89	0.85	0.83	0.79	0.87				
7 セメント協会	CO2排出量(クレジットあり)	2,741	2,780	2,480	2,464	2,473	2,375	2,249	2,186	2,107	2,177	2,184	2,107	1,944	-29.1%	-7.7%			
	CO2排出量(クレジットなし)													1,959	-28.5%	-7.0%			
	CO2排出原単位指数(クレジットあり)		1	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.01	1.01	1.00	1.00	1.02	1.02					
	エネルギー使用量		861	851	756	747	745	714	674	652	630	651	656	628	584	-32.2%	-7.1%		
	生産活動指数	-3.8%	1	0.99	0.99	0.98	0.98	0.98	0.97	0.96	0.95	0.95	0.97	0.96	0.96				
8 電機電子4団体(日本電機工業会、電子情報技術産業協会、情報通信ネットワーク産業協会、ビジネス機械・情報システム産業協会)	CO2排出量(クレジットあり)	1,112	1,302	1,247	1,307	1,382	1,328	1,453	1,699	1,730	1,805	1,843	2,116	1,824	+46.1%	-23.0%			
	CO2排出量(クレジットなし)													1,624	+57.7%	-11.6%			
	CO2排出原単位指数(クレジットあり)		1	0.78	0.76	0.76	0.71	0.70	0.71	0.76	0.71	0.69	0.66	0.67	0.64				
	エネルギー使用量		596	776	754	758	772	744	778	867	907	928	977	1,041	938	+57.3%	-9.8%		
	生産活動指数		1	0.87	0.85	0.83	0.74	0.73	0.71	0.72	0.69	0.66	0.65	0.62	0.60				
9 日本建設業団体連合会	CO2排出量(クレジットあり)	923	892	876	719	704	659	642	514	492	518	490	512	495	-46.3%	-3.4%			
	CO2排出量(クレジットなし)													509	-44.8%	-0.7%			
	CO2排出原単位指数(クレジットあり)	-12%	1	0.97	0.95	0.94	0.90	0.92	0.97	0.90	0.86	0.87	0.81	0.87					
	エネルギー使用量		429	416	409	336	324	301	286	229	225	222	215	209	208	-51.6%	-0.8%		
	生産活動指数		1	0.97	0.95	0.95	0.89	0.90	0.93	0.86	0.85	0.80	0.79	0.76	0.77				
10 日本自動車工業会	CO2排出量(クレジットあり)	844	724	684	682	680	643	674	679	672	682	660	657	507	-39.9%	-22.9%			
	CO2排出量(クレジットなし)													553	-34.5%	-15.9%			
	CO2排出原単位指数(クレジットあり)		1	0.91	0.94	0.96	0.90	0.83	0.79	0.80	0.76	0.72	0.64	0.60					
	エネルギー使用量		435	403	389	381	361	329	340	335	348	362	366	330	337	-33.0%	-14.3%		
	生産活動指数	-22%	1	0.88	0.87	0.85	0.89	0.92	0.92	0.91	0.90	0.88	0.84	0.82	0.79				
11 日本自動車部品工業会	CO2排出量(クレジットあり)	715	688	645	650	637	578	626	644	654	695	682	736	531	-25.7%	-27.8%			
	CO2排出量(クレジットなし)													590	-17.5%	-19.9%			
	CO2排出原単位指数(クレジットあり)		1	0.92	0.92	0.91	0.86	0.81	0.82	0.82	0.80	0.79	0.71	0.68					
	エネルギー使用量		375	406	390	381	361	329	340	335	348	362	366	330	337	-18.0%	-18.0%		
	生産活動指数	-7%	1	1.03	1.06	1.02	0.95	0.86	0.85	0.81	0.81	0.78	0.72	0.66	0.65				
12 住宅生産団体連合会	CO2排出量(クレジットあり)	519	549	507	517	506	494	472	442	427	409	415	373	368	-29.1%	-1.2%			
	CO2排出量(クレジットなし)													110	-29.1%	-1.2%			
	CO2排出原単位指数(クレジットあり)		1	1.15	1.18	1.12	1.11	1.18	1.18	1.09	1.05	0.99	0.99	1.09					
	エネルギー使用量		197	209	193	169	164	164	182	170	164	157	160	143	142	-28.1%	-1.2%		
	生産活動指数	-20%	1	1.07	1.18	0.96	0.92	0.93	1.20	1.11	0.95	1.01	1.00	1.11	1.02				
13 日本鋳業協会	CO2排出量(クレジットあり)	486	483	481	494	505	503	502	516	510	497	482	491	433	-10.9%	-11.8%			
	CO2排出量(クレジットなし)													463	-4.8%	-5.6%			
	CO2排出原単位指数(クレジットあり)		1	0.92	0.93	0.91	0.88	0.89	0.90	0.91	0.92	0.89	0.85	0.86					
	エネルギー使用量		205	210	219	220	219	215	215	215	216	208	206	196	196	-4.5%	-4.1%		
	生産活動指数	-12%	1	0.95	0.97	0.95	0.91	0.91	0.91	0.90	0.92	0.88	0.84	0.83	0.86				
14 石灰製造工業会	CO2排出量(クレジットあり)	354	310	272	293	301	275	292	299	300	305	312	327	272	-23.3%	-16.9%			
	CO2排出量(クレジットなし)													275	-22.3%	-15.8%			
	CO2排出原単位指数(クレジットあり)		1	0.94	0.90	0.92	0.93	0.91	0.92	0.90	0.87	0.86	0.86	0.86					
	エネルギー使用量	-8%	121.8	108.2	95.9	103.0	104.7	95.4	99.9	100.8	101.3	104.5	107.0	112.0	96.5	-20.8%	-13.9%		
	生産活動指数		1	0.95	0.92	0.94	0.94	0.92	0.91	0.88	0.85	0.86	0.86	0.85	0.82				
15 日本ゴム工業会	CO2排出量(クレジットあり)(注5)	185	191	189	184	192	185	196	210	216	223	214	219	187	-4.1%	-14.4%			
	CO2排出量(クレジットなし)(注5)													199	+2.2%	-8.8%			
	CO2排出原単位指数(クレジットあり)		1	0.93	0.91	0.96	0.87	0.87	0.87	0.90	0.88	0.84	0.76	0.78					
	エネルギー使用量		95.9	89.4	89.2	100.4	96.8	93.9	96.9	100.7	104.1	106.7	105.9	109.3	99.5	+3.7%	-6.4%		
	生産活動指数	-8%	1	1.03	1.04	1.07	0.95	0.95	0.92	0.91	0.92	0.91	0.83	0.80	0.83				
NO.16からNO.34業種省略(日本経団連HPを参照願います。)																			
工業7部門からの排出(注1) CO2排出量																			
補正分(注2)																			
合計																			

(注1) 工業プロセスからの排出とは、非エネルギー起源で製造プロセスから排出されるCO2を指す。
 (注2) 合計値では電力の炭素排出係数、エネルギー換算係数として全電源平均の発電係数を使用している。一方、各業種では、全電源平均の発電係数あるいは1990年度の値に固定した係数等を採用している場合がある(日本ガス協会、電機電子4団体(日本電機工業会、電子情報技術産業協会、情報通信ネットワーク産業協会、ビジネス機械・情報システム産業協会)、日本産業機械工業会)。これらの業種を含む単合計と合計値との差は補正分に示す。
 (注3) 発電量表の改定に伴い1999年度以前、2000年度-2004年度、2005年度以降では熱量換算係数が異なる。
 (注4) 原単位指数については、目標基準年を1990年度以外に設定している場合はそれぞれ基準年を1とする指数を記し、基準年以前のCO2排出量等の指標は参考値とする(日本アルミニウム協会、日本伸銅協会は1995年度、日本産業機械工業会、日本ベアリング工業会、日本工作機械工業会は1997年度、日本乳業協会は2000年度を基準年としている)。
 (注5) 上記の表中の数値は、日本経団連環境自主行動計画が従来から採用している基本的な算定方式に基づくものである。基本方式以外の算定方式を採用している日本ガス協会と日本ゴム工業会が、当該算定方式に基づき業界において用いている目標および2008年度の実績はそれぞれ以下の通りである(詳細は各業種の個別業種報告を参照)。
 日本ガス協会(目標は、CO2排出量で45.0t-CO2、CO2排出原単位で10.0g/m³)：2008年度のCO2排出量は32.2万t-CO2(クレジットあり)/36.1万t-CO2(クレジットなし)、CO2排出原単位は9.0g-CO2/m³(クレジットあり)/10.0g-CO2/m³(クレジットなし)。
 日本ゴム工業会(目標は、CO2排出量で90年度比-6%)：1990年度191万t-CO2、2008年度153万t-CO2(クレジットあり)/171万t-CO2(クレジットなし)。
 (注6) CO2排出量、エネルギー使用量、CO2排出・エネルギー使用原単位に関し、業務部門・運輸部門の業種から提出されたデータを掲載している。