

紙パルプ産業のエネルギー事情

2017 年度（2016 年度実績）版

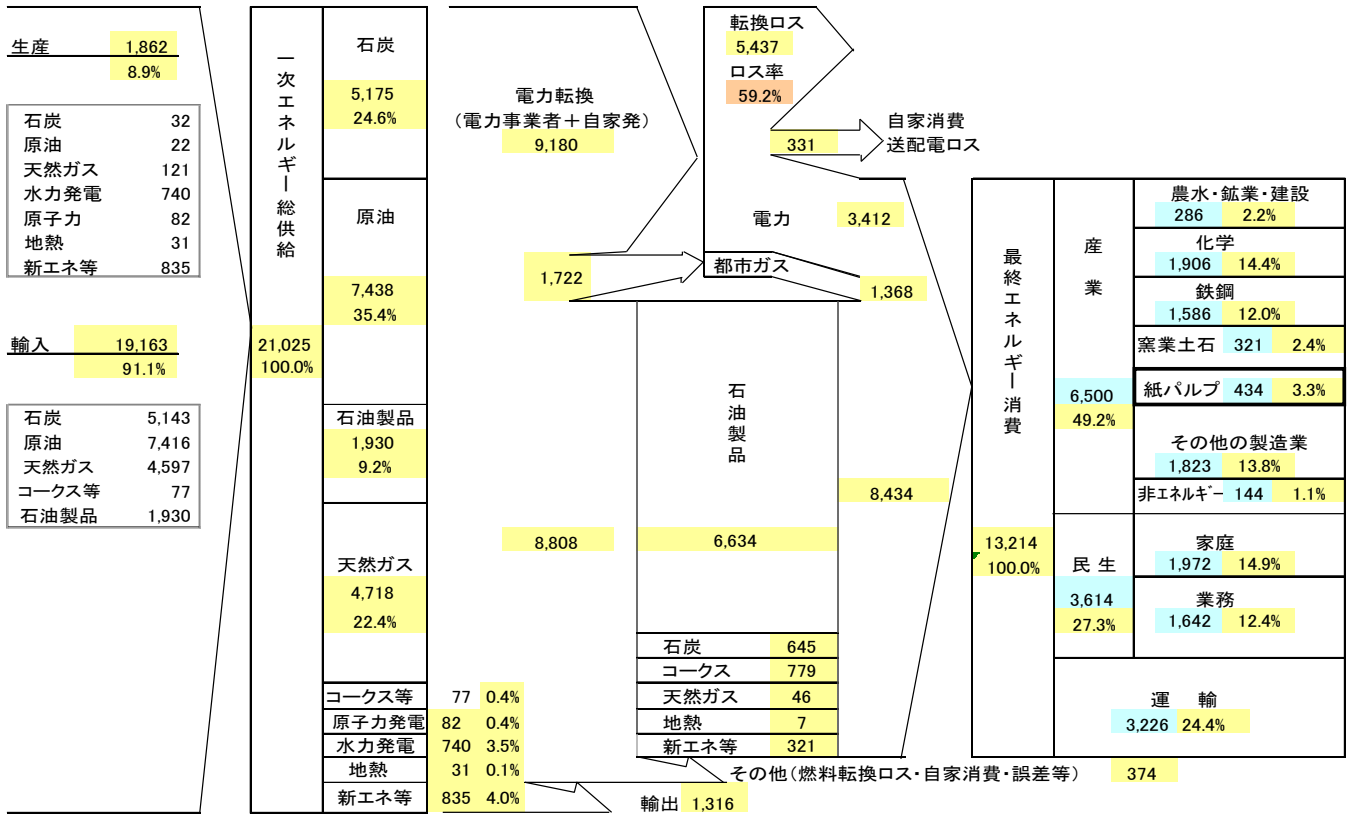
1.	わが国のエネルギーバランス 2015 年度	P. 2
2.	紙パルプ産業のエネルギーバランス 2016 年	P. 2
3.	2017 年度（2016 年度実績）フォローアップ結果	P. 3
3-1	2016 年度実績の評価	P. 3
3-2	2016 年度 CO ₂ 排出量増減の理由	P. 3
3-3	今後の見通し	P. 4
3-4	バイオマス・廃棄物燃料の使用量推移	P. 4
3-5	1990 年度から 2016 年度までの実績推移	P. 5
3-6	これまでの省エネルギー投資および燃料転換投資	P. 6
3-7	今後の投資計画	P. 7
3-8	BAT を導入した場合の紙パルプ産業の省エネポテンシャル国際比較	P. 8
3-9	古紙利用率の向上	P. 8
4.	植林の進捗状況	P. 9
5.	エネルギー種別消費量および構成比の推移	P. 9
6.	電力消費および自家発電の状況	P. 10
7.	C 重油・石炭の消費量と価格（円/GJ）の推移	P. 11
8.	電力・蒸気の消費原単位指数の推移	P. 11
9.	エネルギーコスト	P. 11
参考 1.	世界の温室効果ガス排出量	P. 13
1-1	主要国の温室効果ガス排出量の推移（国立環境研究所）	P. 13
1-2	世界のエネルギー起源 CO ₂ 排出量（環境省）	P. 13
1-3	国別累積 CO ₂ 排出量 1850 年～2013 年（世界資源研究所）	P. 14
参考 2.	わが国の CO ₂ 排出量の推移（環境省）	P. 14
参考 3.	日本経団連参加業種の CO ₂ 排出量の推移（経団連 HP）	P. 16
3-1	国内の事業活動における排出削減	P. 16
3-2	産業部門の実績	P. 16
3-3	2020 年目標の進捗と達成の蓋然性	P. 17
3-4	各部門の業種別動向（産業部門およびエネルギー転換部門）	P. 17

2017 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 2015 年度

単位：PJ（＝10⁹MJ 熱量換算）



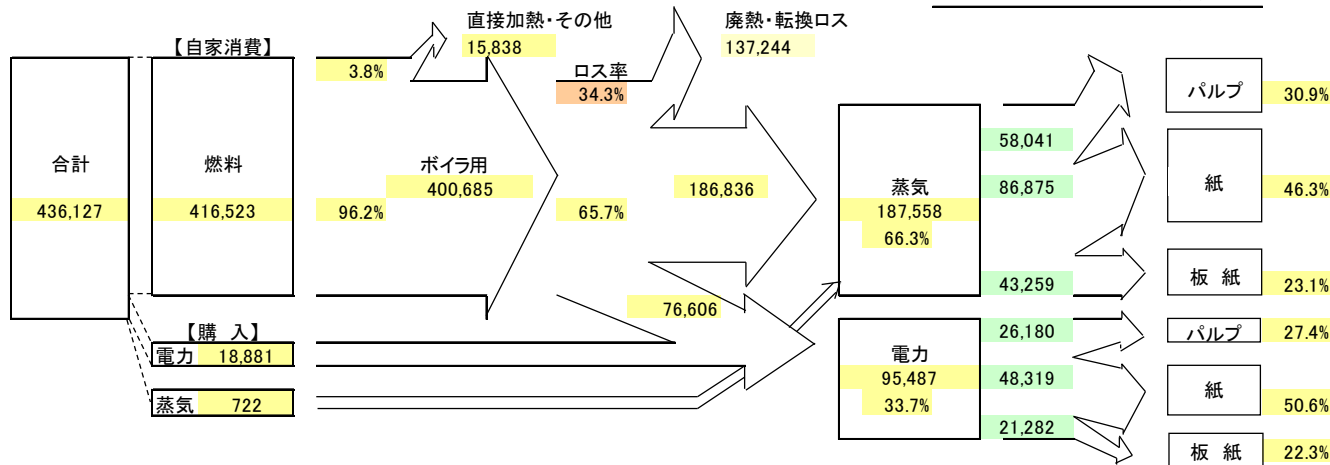
出典：「EDMC/エネルギー・経済統計要覧(2017年版)」((財) 省エネルギーセンター)

図1 わが国のエネルギーバランス 2015 年度

2. 紙パルプ産業のエネルギーバランス 2016 年

紙パルプ産業のエネルギー消費バランス CY2016(平成28)年

単位：TJ（＝10⁶MJ 熱量換算）



* 電力は3.6MJ/kWh(860kcal/kWh)で計算

出典：「石油等消費動態統計年報」 CY2016(平成28)年

図2 紙パルプ産業のエネルギーバランス 2016 年

3. 2017 年度（2016 年度実績）のフォローアップ結果

日本製紙連合会は経団連の低炭素社会実行計画に参加し、2013 年度以降 2020 年度までの温暖化対策に取り組んでいる。2016 年度の活動状況を確認するため、2017 年 7 月にフォローアップ調査を実施した。

低炭素社会実行計画

【目標】

- ① 2005 年度実績を基準として 2020 年度に BAU 比で化石エネルギー由来 CO₂ 排出量を 139 万トン削減する。なお 2020 年度の全国の紙板紙生産量は 2,813 万トンとし、当連合会会員の見込み生産量は 2,472 万トンとする。
- ② CO₂ の吸収源として、2020 年度までに国内外の植林面積を 1990 年度比 42.5 万 ha 増の 70 万 ha とする。

3-1 2016 年度実績の評価

表 1 低炭素社会実行計画と 2016 年度実績

低炭素社会実行計画の目標に対する 2016 年度実績を表 1 にまとめた。

2020 年度の目標とする CO₂ 排出量は、2005 年度を基準として当時の CO₂ 排出原単位 0.909t- CO₂/t から 2020 年度見通し生産量 2,472 万 t をもとに、対策なしの場合の CO₂ 排出量を 2,247 万 t とし、ここから 139 万 t/年の CO₂ 排出量を削減することとした。目標達成のためには、CO₂ 排出原単位は 0.853t- CO₂/t 以下にする必要がある。

2016 年度の実績 CO₂ 排出量は 1,796 万 t/年であったので、対 2005 年度基準で CO₂ 排出量の削減率は ▲28.0% (2,494 万 t/年→1,796 万 t/年) となった。

CO₂ 排出原単位についてみると、目標達成のための CO₂ 排出原単位は 2020 年度で 0.853 t- CO₂/t であるが、2016 年度の実績は 0.770 t- CO₂/t となった。

	生産量 (万 t/年)	CO ₂		化石エネルギー	
		排出量 (万 t/年)	原単位 (t-CO ₂ /t)	消費量 (PJ/年)	原単位 (GJ/t)
2005年度実績（基準）	2,744	2,494	0.909	345	12.6
2015年度実績	2,312	1,781	0.770	232	10.0
2016年度実績	2,333	1,796	0.770	234	10.0
低炭素社会実行計画（2020年度）					
BAU（対策なし）	生産量見通し	2,247	0.909	←2005年度基準原単位	
目標	2,472	2,108	0.853	←目標達成のための想定原単位	
目標削減量		139			

購入電力の熱量および炭素排出係数は受電端の実排出係数（実績：クレジット調整なし）を採用

3-2 2016 年度 CO₂ 排出量増減の理由

表 2 に 2016 年度の CO₂ 排出量の増減の要因について 1990 年度比、2005 年度比、2013 年度比、2015 年度比をまとめた。

CO₂ 排出量の増減率を見ると、2016 年度実績は 2013 年度比で 4.1%減少し、2015 年度比で 0.9%増加した。この内訳は、経済活動量（生産量）の変化によりそれぞれ 1.2%の減少および 0.9%の増加、CO₂ 排出係数の変化により 0.1%の増加と±0.0%であったが、経済活動量あたりのエネルギー使用量で 4.1%の減少および±0.0%となっている。

2016 年度は 2015 年度に比べ CO₂ 排出量は 0.9%増加したが、これは経済活動量（生産量）の増加 0.9%が主な要因である。

2005 年度比で見ると、CO₂ 排出量は 32.8%と大幅に減少しており、この内訳は、経済活動量減で 16.2%減少、経済活動量あたりのエネルギー使用量で 22.6%減少の一方、CO₂ 排出係数の変化で 6.0%増加となっている。

表 2 CO₂ 排出量の増減比較

要因分析の結果	変化率[%]				変化量[万t-CO ₂]			
	1990⇒2016	2005 ⇒2016	2013⇒2016	2015⇒2016	1990⇒2016	2005 ⇒2016	2013⇒2016	2015⇒2016
経済活動量（生産量）の変化	-7.5%	-16.2%	-1.2%	0.9%	-163	-345	-22	16
CO ₂ 排出係数の変化	11.0%	6.0%	0.1%	0.0%	238	129	1	-1
経済活動量あたりのエネルギー使用量の変化	-39.8%	-22.6%	-3.0%	0.0%	-861	-481	-55	0.3
CO ₂ 排出量の変化	-36.3%	-32.8%	-4.1%	0.9%	-786	-698	-76	16

3-3 今後の見通し

2020年度に向けて、温暖化対策の省エネルギー投資や燃料転換をさらに推進していく計画である。

ただし、燃料転換対策はCO₂削減効果が大きく期待できる一方、再生可能エネルギー固定価格買い取り制度により全国的にバイオマスボイラが多数設置されるため、今後はバイオマス燃料などの調達計画通りに進まない懸念がある。

これらバーク・廃材等のバイオマス燃料やRPF・RDF等の廃棄物燃料の調達が計画通りにできなくなると、代替燃料としては石炭への置き換えとなるため、化石エネルギー起源のCO₂排出量及びCO₂排出原単位が増加することになる。2016年度の実績生産量やCO₂排出量をベースにこれらのバイオマス燃料（廃棄物燃料を含む）の調達量不足によるCO₂排出量増加の影響を試算した。

図3にその結果を示すが、2020年度における調達率が対2016年度実績で58%未満になると、目標達成のための想定CO₂排出原単位0.853t・CO₂/tの達成は困難となる。今後は、これら再生可能エネルギー燃料の調達動向を注視していく。

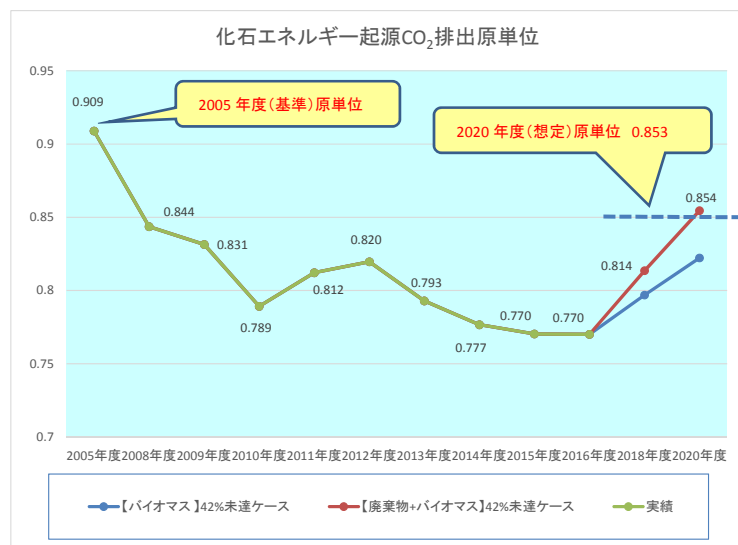


図3 CO₂排出原単位の推移実績と今後の見通し（廃棄物・バイオマス燃料の調達未達の想定）

3-4 バイオマス・廃棄物燃料の使用量推移

2003年度から2016年度までのバイオマス燃料および廃棄物燃料の使用量の推移を図4に示す。全体的に横ばい傾向にあるが、2016年度はRPF・RDF、PS・紙屑が増加の傾向にある。今後もFIT制度導入に伴うバイオマス発電設備の本格稼働によるバイオマス・廃棄物燃料の調達への影響が注目される。

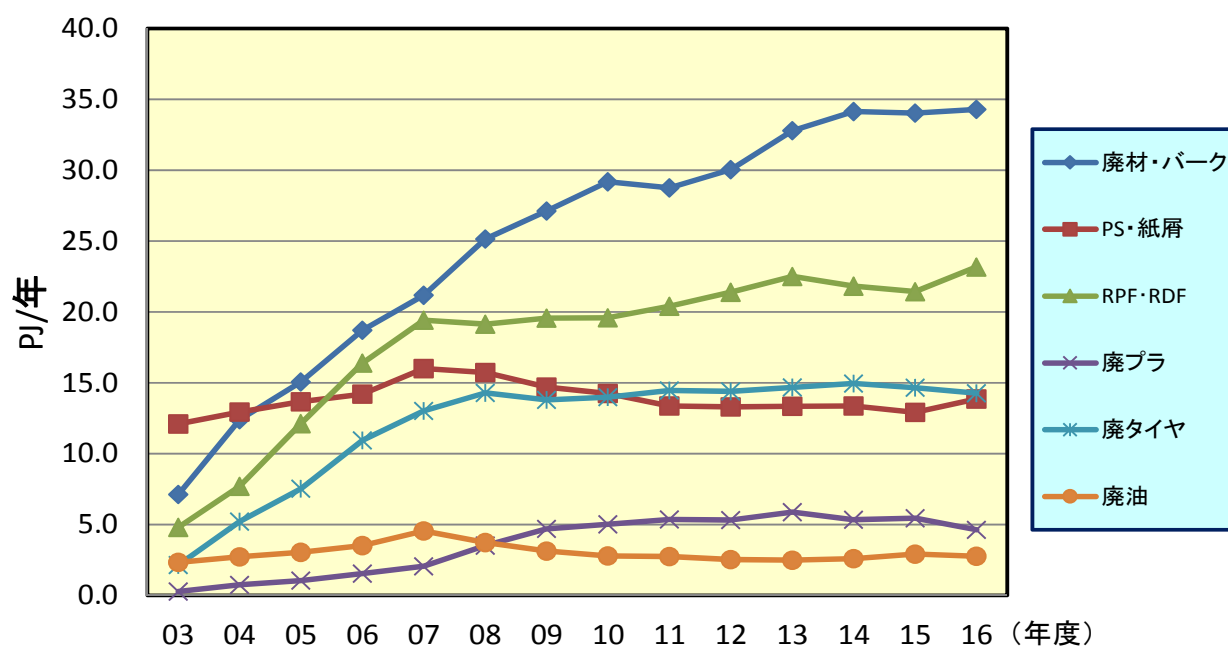


図4 バイオマス・廃棄物使用量の実績推移

3-5 1990年度から2016年度までの実績推移

1990年度から2016年度までの紙・板紙生産量の実績および化石エネルギー使用量およびCO₂排出量の推移を図5に示す。また図6には、総エネルギー原単位、化石エネルギー原単位およびCO₂排出原単位の推移について1990年度を基準とした指数で示す。

国内の紙・板紙需要は2008年のリーマンショック以降は少子高齢化や紙以外のメディアとの競合など構造的な要因により減少傾向にあったが、2016年度の生産量は2,333万tと前年2015年度実績の2,312万tに対し0.9%の増加となった。

重油使用量が2015年度の62.6万klから2016年度は74.0万klへ増加したことなどにより、化石エネルギー使用量は0.9%増加した。

しかし、生産量の増加も0.9%であったため、化石エネルギー原単位指数は1990年度比で2016年度は2015年度と同じ67.2となった。

またCO₂排出量については、2016年度は1,796万tで2015年度の1,781万tよりも15万t増加した。CO₂排出原単位は、2011年度～2012年度については原発停止で購入電力の炭素排出係数が大きくなったことが影響し、2010年度の76.8に対し一時的に悪化していたが、2013年度以降は良化傾向にあり、2016年度は前年度と同じ75.0となった。

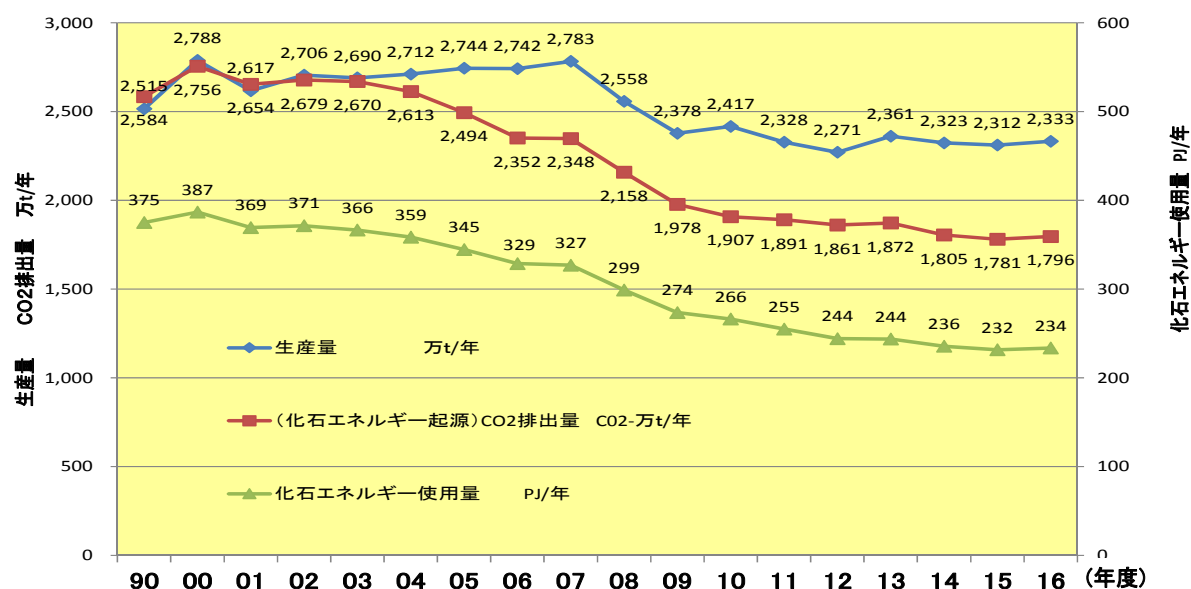


図5 生産量とCO₂排出量および化石エネルギー使用量の推移

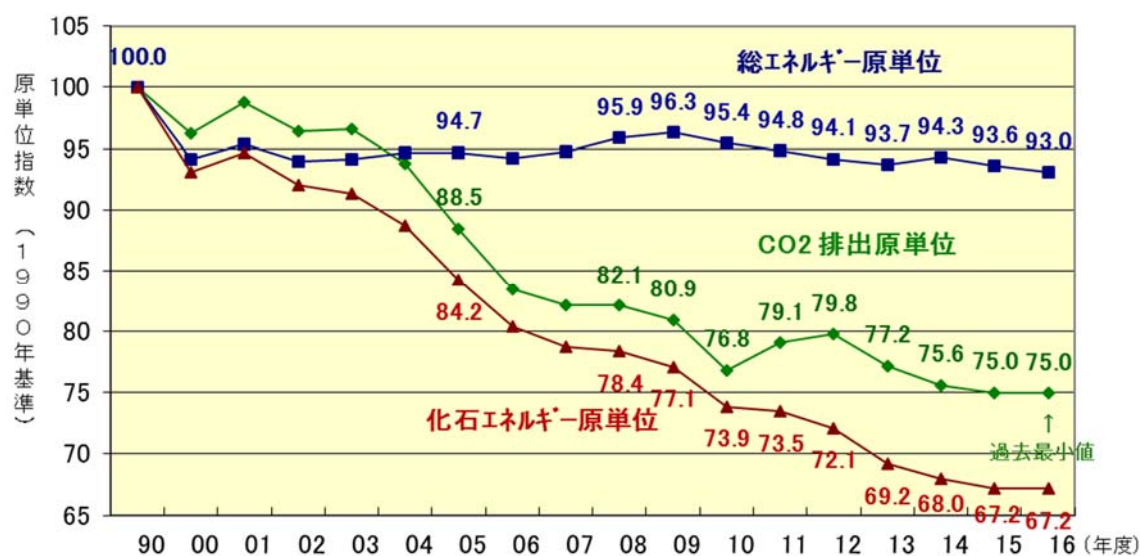


図6 総エネルギー原単位、化石エネルギー原単位およびCO₂排出原単位の推移
(1990年度基準)

図7に、エネルギー分類別原単位比率について2005年度、2016年度を比較したものを示す。化石エネルギーの構成比率は58.3%から47.3%に11.0pt減少し、再生可能エネルギーが37.4%から43.2%へ5.8pt増加している。化石エネルギーでは、重油の減少が14.2ptと著しい。

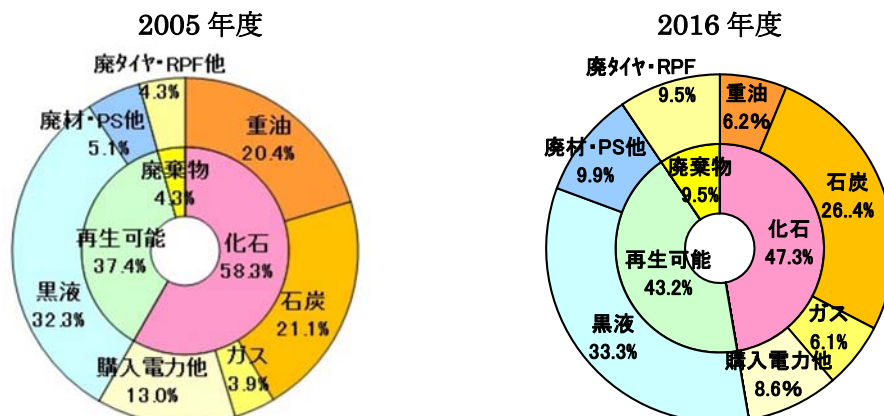


図7 エネルギー分類別原単位比率 (2005年度、2016年度比較)

3-6 これまでの省エネルギー投資および燃料転換投資

表3に省エネルギー効果の推移を部門別の投資額と省エネコストをあわせて示した。

表3 省エネの部門別投資と効果の推移

	(回答会社)	2000年度 (29社)	2001年度 (27社)	2002年度 (22社)	2003年度 (22社)	2004年度 (25社)	2005年度 (25社)	2006年度 (25社)	2007年度 (24社)	2008年度 (26社)	2009年度 (25社)	2010年度 (25社)	2011年度 (25社)	2012年度 (27社)	2013年度 (25社)	2014年度 (21社)	2015年度 (24社)	2016年度 (25社)
パルプ	投資額① (百万円)	8,011	3,737	2,542	2,198	3,359	2,760	3,009	3,289	2,934	1,294	1,169	709	572	1,197	732	3,853	707
	省エネ効果② (TJ/年)	1,783	1,207	4,033	1,035	2,158	1,883	1,896	1,196	1,233	1,451	900	743	637	737	509	612	374
	省エネコスト①/② (千円/TJ)	4,493	3,096	630	2,124	1,557	1,466	1,587	2,750	2,379	892	1,298	955	897	1,623	1,437	6,294	1,890
抄造	投資額① (百万円)	7,372	8,593	1,942	2,600	4,301	2,450	2,998	8,628	1,889	2,854	4,176	1,924	1,125	2,612	1,171	2,705	2,115
	省エネ効果② (TJ/年)	1,393	1,899	1,779	777	1,237	1,355	1,523	1,546	1,586	1,217	1,547	744	1,998	732	436	468	580
	省エネコスト①/② (千円/TJ)	5,292	4,525	1,092	3,346	3,477	1,808	1,969	5,581	1,191	2,345	2,345	2,586	563	3,569	2,686	5,784	3,645
動力	投資額① (百万円)	6,032	2,324	2,537	5,116	16,300	2,726	2,524	17,922	1,263	916	1,188	2,119	1,038	1,344	10,594	3,891	2,291
	省エネ効果② (TJ/年)	2,342	1,202	1,017	5,631	2,430	1,410	1,380	2,317	675	730	1,024	1,103	824	513	1,708	487	584
	省エネコスト①/② (千円/TJ)	2,576	1,933	2,495	909	6,708	1,933	1,828	7,735	1,871	1,255	1,160	1,921	1,260	2,622	6,202	7,991	3,925
その他	投資額① (百万円)	1,626	2,272	1,172	405	946	452	632	1,604	1,242	1,352	300	177	401	456	473	1,926	316
	省エネ効果② (TJ/年)	1,157	1,909	526	486	449	597	713	773	370	221	117	104	174	245	370	230	275
	省エネコスト①/② (千円/TJ)	1,405	1,190	2,228	833	2,107	757	886	2,075	3,354	6,130	2,566	1,703	2,305	1,859	1,279	8,373	1,148
上記合計	投資額 (百万円)	23,041	16,926	8,193	10,319	24,906	8,388	9,163	31,443	7,328	6,416	6,833	4,929	3,136	5,608	12,970	12,375	5,428
	省エネ効果③ (TJ/年)	6,675	6,217	7,355	7,929	6,274	5,245	5,513	5,832	3,865	3,619	3,589	2,694	3,633	2,227	3,023	1,797	1,813
	省エネコスト (千円/TJ)	3,452	2,723	1,114	1,301	3,970	1,599	1,662	5,391	1,896	1,773	1,904	1,830	863	2,518	4,290	6,887	2,994
化石エネルギー使用量 ④ (PJ/年)		386.9	369.4	371.4	366.5	358.7	344.8	328.9	327.0	299.0	273.6	266.3	255.1	244.2	243.8	235.6	231.6	233.7
	注1) 省エネ削減比率 ③/④ %	1.7%	1.7%	2.0%	2.2%	1.7%	1.5%	1.7%	1.8%	1.3%	1.3%	1.3%	1.1%	1.5%	0.9%	1.3%	0.8%	0.8%

注1) 省エネ削減比率は各年度の化石エネルギー使用量に対する省エネ効果の比率

2016年度に実施された省エネルギー投資の大型案件(1件2億円以上)としては、バイオマス焼却炉の設置、回収ボイラーの高効率運転(2缶→1缶)、マシンドライブ装置・ワインダの更新があった。

汎用案件(1件2億円未満)においては、インバーターなどの高効率機器の導入、変圧器・マシンドライブ装置の更新、各種工程の見直しおよび照明のLED化による省エネルギー対策が多数実施されている。

2000年度から2016年度までの省エネ投資額(汎用・大型)・燃料転換投資額およびこれらの投資による化石エネルギー使用量の削減効果について図8にまとめた。

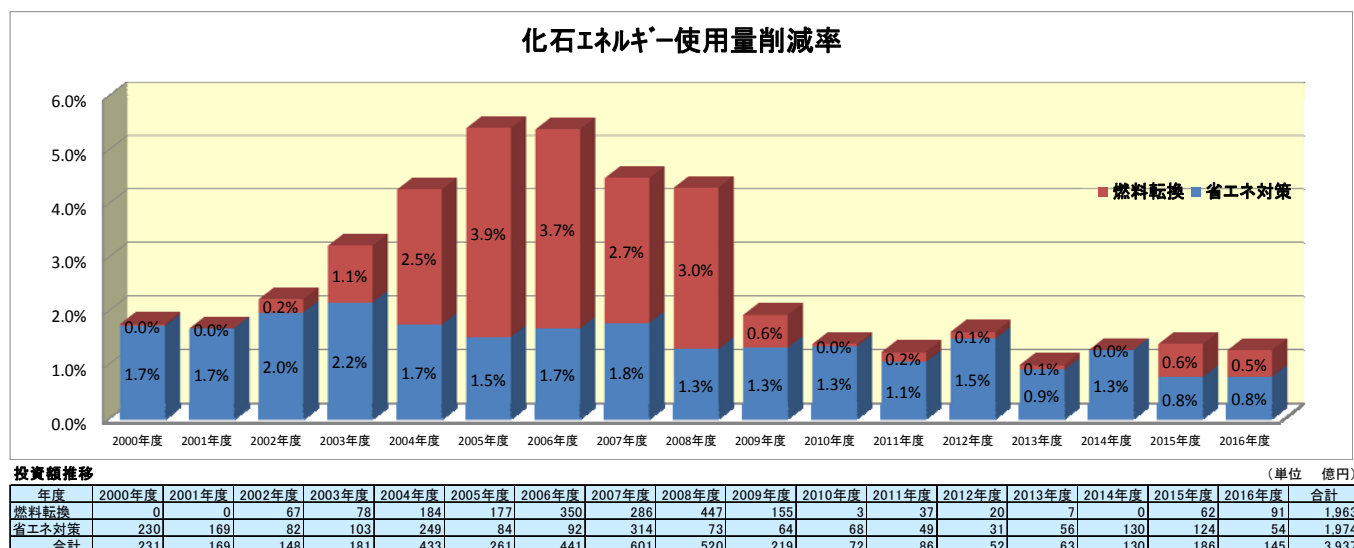


図 8 化石エネルギー使用量削減率の推移

省エネルギー投資は、化石エネルギー使用量削減率で概ね 1～2%の範囲となっている。

また、燃料転換投資については、2003～2009 年度において多く実施しており、省エネ投資・燃料転換投資を合わせた化石エネルギー削減率は最大で 5%以上得られていた時期もあった。これは大型の燃料転換投資の効果によるところが大きい。

2010 年度以降をみると、燃料転換投資は景気低迷や燃料調達の見通しが不透明だったことにより 0～0.2%で推移していたが、2016 年度はバイオマス発電設備・太陽光発電設備の導入、混焼ボイラーの設置およびボイラー補助燃料の変更で 0.5%であった。

3-7 今後の投資計画

表 4、表 5 は 2017 年度以降 2019 年度までの 3 年間の省エネ投資および燃料転換投資の計画分を集計したものである。3 年間で省エネルギー投資は 129 億円、燃料転換投資は 32 億円の投資案件が計画されており、CO₂削減量も省エネルギー投資で 17.2 万 t/年、燃料転換投資で 2.5 万 t/年が期待される。

表 4 今後の省エネ投資 (2017～2019 年度 計画分)

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 千t-CO ₂ /年
会社	事業所							
22	65	汎用	22	65	341	4,957	1,980	140
		大型	7	7	10	7,967	438	32
		総計	22	65	351	12,923	2,419	172

表 5 今後の燃料転換投資 (2017～2019 年度 計画分)

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 千t-CO ₂ /年
会社	事業所							
3	3	汎用	1	1	1	139	21	8
		大型	2	2	2	3,105	804	17
		総計	3	3	3	3,244	825	25

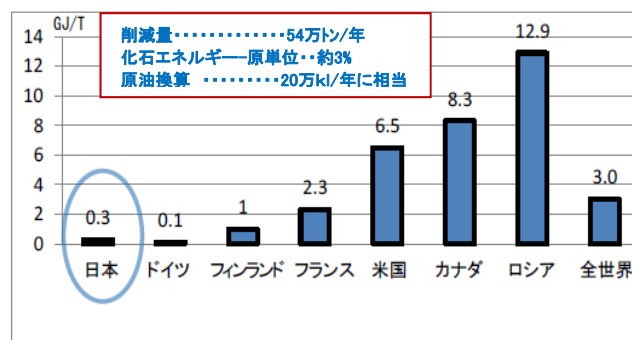
3-8 BAT※を導入した場合の紙パルプ産業の省エネポテンシャル国際比較 (IEA レポートより)

(※BAT : Best Available Technology ・ ・ 利用可能な最先端技術)

日本の 0.3GJ/T の削減量は、製紙業界のエネルギー使用量の約 3%弱程度で原油換算では 20 万 kl、CO₂ 排出量では 54 万 t 程度に相当することになるが、日本の削減ポテンシャルは非常に小さく世界でも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 9)

省エネポテンシャルが大きいのは米国、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。

なお省エネポテンシャルは紙 1 トン当たりのエネルギー削減可能量を示す。



出典：IEAエネルギー技術展望「ENERGY TECHNOLOGY PERSPECTIVE 2012」より作成

図 9 国際比較

BAT を導入した場合の紙パルプ産業の省エネポテンシャル

出典：IEA エネルギー技術展望「ETP2012」
(Energy Technology Perspective)

3-9 古紙利用率の向上

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につながるため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されるが、黒液の発生がないため化石エネルギー原単位が増加するので、地球温暖化問題の観点からはマイナスとなる。

これに対しては可能な限り古紙の利用率を向上させると同時に、化石エネルギーの増加に対しては、燃料転換を推進することで CO₂ は増やさないことを目指していく。

2016 年度の古紙利用率実績は、板紙 93.9%、紙 39.1%、紙・板紙合計で 64.4%であった。(図 10) これ以上の古紙利用率向上は品質面からも難しいレベルにきているが、2020 年度までの古紙利用率目標を 65%として向上に努めている。

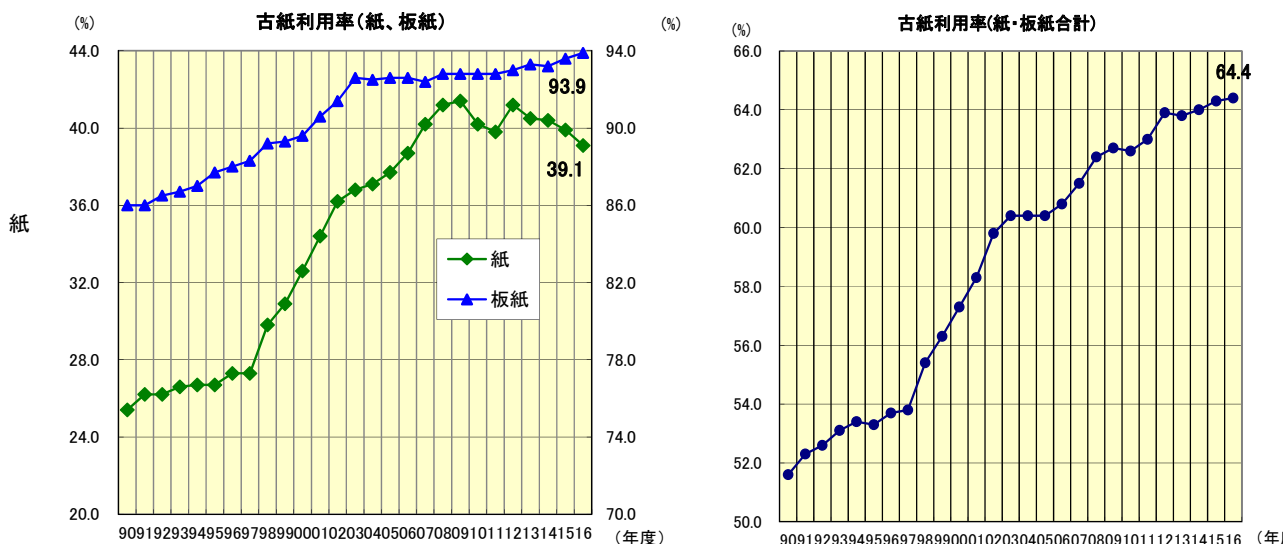


図 10 古紙利用率の推移 (1990 年度～2016 年度)

出典：経済産業省生産動態統計年報「紙・印刷・プラスチック製品・ゴム製品統計編」2016 (平成 28) 年

4. 植林の進捗状況

植林は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42.5万ha増の70万haにすることを目標としている。実績では、図1-1に示すように植林面積は2016年度末で国内・海外合わせ59.0万haと2015年度実績に対して9千ha減少し、前年度比で5年連続の減少となった。

その理由としては、製品生産量の落ち込みを受けて原料調達量が2008年度以前と比べ大幅に減少していることから投資意欲が消極的になっていること、現地事情として、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る植林事業からの撤退等があったことにより、予定通り植林面積が増やせなかったことが挙げられる。海外植林の状況を図1-2に示す。

2020年度の植林面積目標70万haによる累積のCO₂蓄積量は1億3,500万トンと試算される。ちなみに、2016年度の産業部門のCO₂排出量は約4億トンであった。

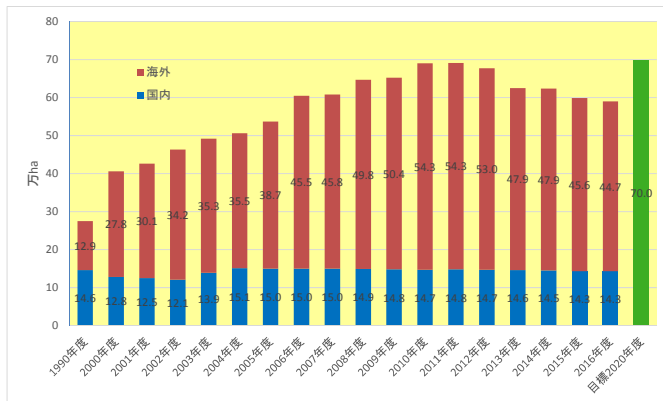


図1-1 植林面積の推移



図1-2 海外植林の状況

5. エネルギー種別消費量および構成比の推移

表6 紙パルプ産業のエネルギー消費量 (2016年)

	PJ	%
重油	33.1	7.4
ガソリン・灯油・軽油	0.4	0.1
LPG	1.4	0.3
炭化水素油・石油コークス・再生油	5.8	1.3
石油系燃料	40.8	9.2
石炭・石炭コークス	134.8	30.3
都市ガス・天然ガス・LNG	39.1	8.8
その他燃料	173.9	39.1
購入電力 (3.60MJ/kwh)	20.3	4.6
購入蒸気	0.7	0.2
二次エネルギー	21.0	4.7
回収黒液	153.2	34.5
廃材	34.2	7.7
廃タイヤ・廃プラ・RPF	21.6	4.8
再生可能・廃棄物エネルギー計	209.0	47.0
合計	444.7	100.0

出典：「石油等消費動態統計年報」2016(平成28)年(経済産業省)

紙パルプ産業では多様な種別のエネルギーを利用している。特に、木質チップからパルプを製造するKP(クラフトパルプ)工場ではバイオマス燃料の黒液がある。また黒液がなく古紙を原料とする工場においても廃材・バーク等の

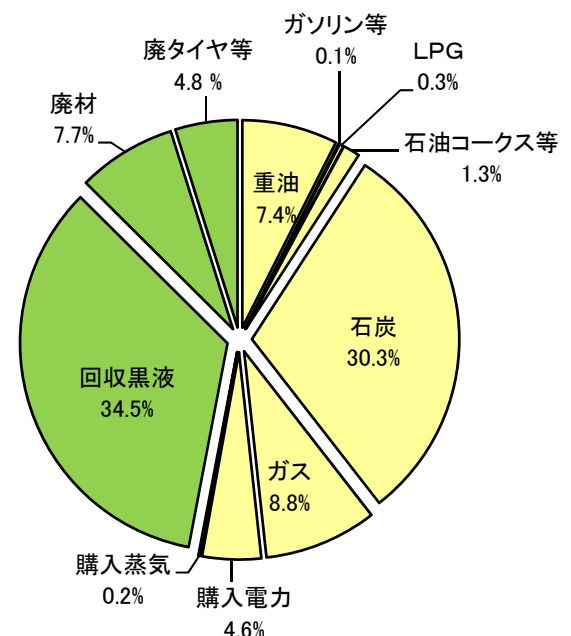


図1-3 紙パルプ産業のエネルギー構成
2016(平成28)年

出展：経済産業省「石油等消費動態統計年報」2016(平成28)年

再生可能なバイオマス燃料や廃タイヤ、RPF等の廃棄物由来燃料である非化石エネルギーの燃料を多く利用しておりその使用比率も高い。表6、図13は、紙パルプ産業のエネルギー種別使用量および構成比率を示す。

図14は紙パルプ産業のエネルギー構成比の推移を示す。2004年度以降は急激に重油比率が減少し、その他の燃料構成比が増加している。これは重油からバイオマス燃料や廃棄物燃料への燃料転換が盛んに進められた結果である。

また、石炭については緩やかな増加傾向にあるが、全体で見ると、化石燃料から非化石燃料への移行が進んでいる。

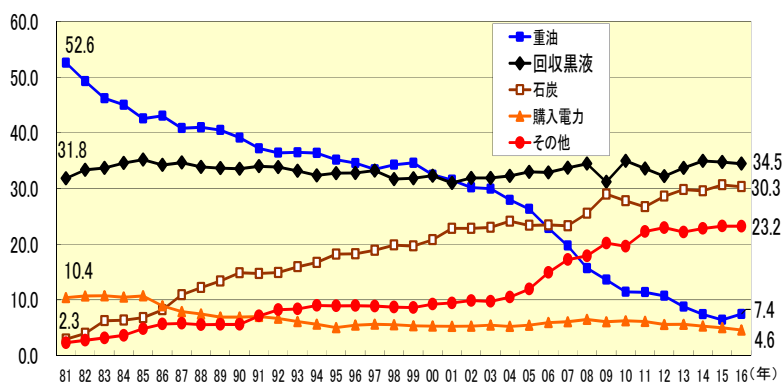


図14 紙パルプ産業のエネルギー構成比の推移（熱量ベース）

出典：経済産業省「石油等消費動態統計年報」2016（平成28）年

注記 図13,14および表6では購入電力を3.6MJ/kWh（860kcal/kWh）で計算

6. 電力消費および自家発電の状況

紙パルプ産業は消費電力が多く、またパルプ製造工程（蒸解、酸素晒、黒液濃縮）や抄紙工程（乾燥）において多くの中・低圧蒸気を使用することから、ボイラで得られる高温高圧蒸気をまず自家発電の蒸気タービンに利用し、発電後の中低圧蒸気を熱利用するコジェネレーション（熱電併給システム）が発達しており、自家発電設備を多く所有している。

またボイラ燃料の種類も多く燃料の購入価格も為替等により変動するため、工場では生産状況や電力・蒸気の価格状況に応じ自家発電を調整して最適運用を行い、エネルギーを無駄なく利用している。

図15は国内の他の主要産業と自家発電、購入電力および自家発比率を比較したものである。自家発電量は、国内の製造業の中でも最も多い。また使用電力に対する自家発比率も石油製品業と同様に高く2016年においては約80%である。

図16は自家発比率の推移と為替レートの推移を示す。1985年以降為替レートが円高になり、原油価格も大幅下落したことから自家発比率は増加傾向になっている。特に2011年の東日本震災以降は電力不足と電力価格が高騰したことなどで自家発比率はアップしており、2016年には80%を超えた。

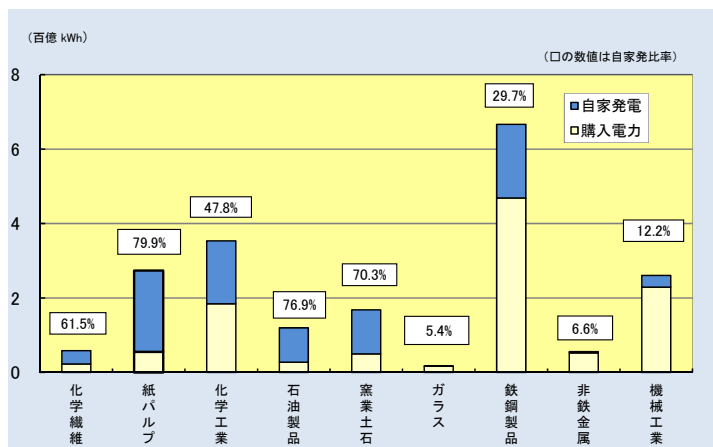


図15 自家発電・購入電力および自家発比率の産業間比較 2016（平成28）年

出典：経済産業省「石油等消費動態統計年報」2016（平成28）年
（注：他産業との比較のため業種は「パルプ・紙・板紙工業」）

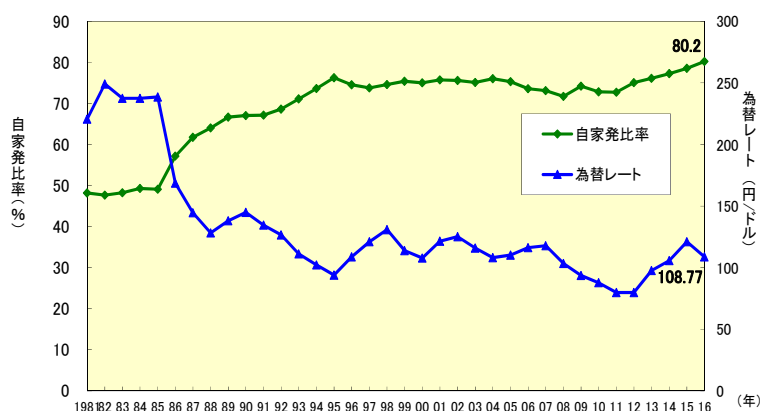


図16 自家発比率と為替レートの推移

出典：経済産業省「石油等消費動態統計年報」2016（平成28）年
為替レート 日銀ホームページ 月中為替レート
（注：「パルプ・紙・板紙」の自家発電比率）

7. C 重油・石炭の消費量と価格（円/GJ）の推移

紙パルプ産業ではコスト削減のため、重油から石炭への燃料転換が進められてきた。2003 年度以降は主に重油からバイオマス燃料および廃棄物由来燃料への燃料転換となっている。石炭はこれらのバイオマス・廃棄物燃料使用時のバックアップ燃料として利用するケースが多い。

価格動向を見ると、C 重油は 2004 年度より急激に上昇したが 2008 年後半のリーマンショック後下落した。2010 年度～2014 年度は為替影響などもあり高値に戻ったが、2015 年度以降は原油価格の低迷に伴い、大幅に下落した。（図 1 7、1 8）

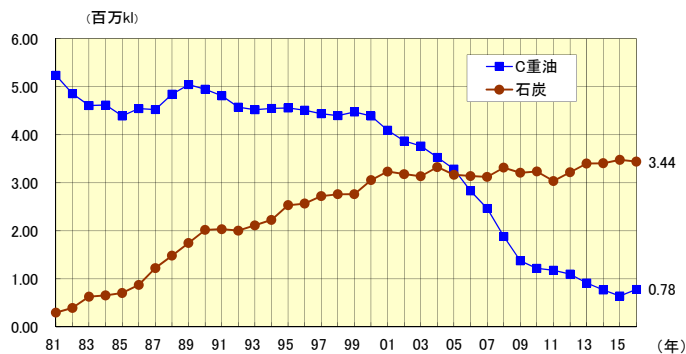


図 1 7 C 重油・石炭消費量の推移 (原油換算)

出典：経済産業省「石油等消費動態統計年報」
2015 年（平成 27）年

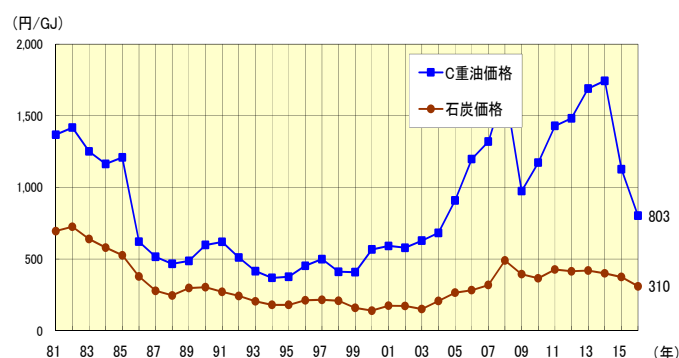


図 1 8 C 重油・石炭価格の推移

出典：重油価格 日本経済新聞社調査より
石炭価格 「石油資料月報」（石油連盟）

8. 電力・蒸気の消費原単位指数の推移

図 1 9 は電力および蒸気原単位の推移である。1981 年を基点に蒸気、電力原単位ともに 1990 年頃までは大きく低下している。しかし、その後は省エネ対策を継続して進めているものの、原単位向上幅は年々小さくなってきている。

なお、2008 年のリーマンショック以降、紙パルプ産業の生産量は減少傾向にあるが、原単位は依然わずかながらも低減傾向を示している。各社の地道な省エネ対策推進の成果と考えられる。

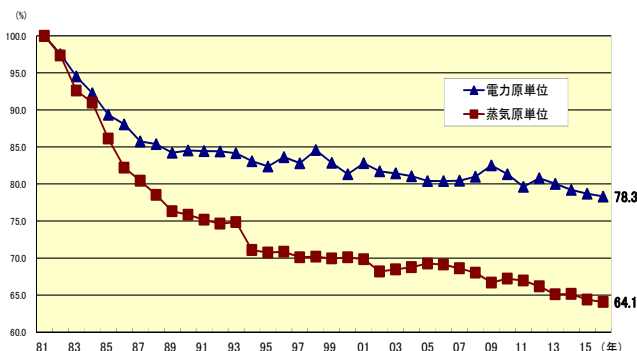


図 1 9 電力および蒸気原単位指数の推移
(1981 年=100)

出典：経済産業省「石油等消費動態統計年報」2016 年（平成 28）年

9. エネルギーコスト

図 2 0 に、紙パルプ産業の主要化石エネルギー購入費の推移を、図 2 1 には紙板紙生産金額に占める主要化石エネルギー費比率の推移を示す。

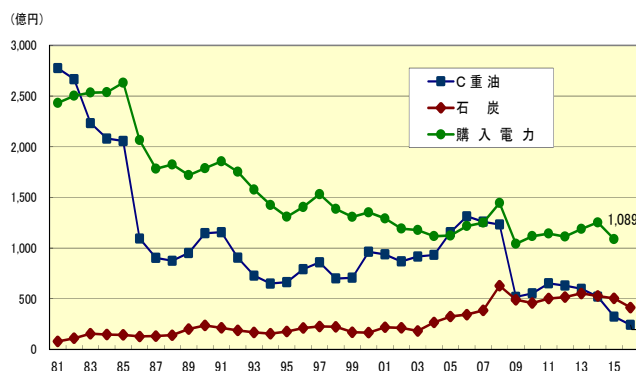


図 2 0 主要化石エネルギー購入費の推移

出典：重油価格 日本経済新聞社調査より（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（2017 年）」
（省エネルギーセンター）年度ベース

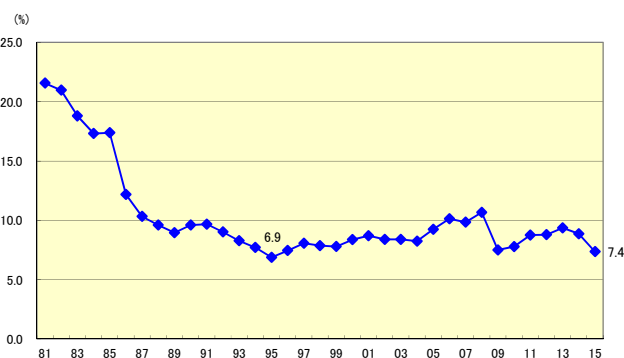


図 2 1 紙板紙生産金額に占める
主要化石エネルギー費比率の推移

出典：経済産業省「石油等消費動態統計年報」2016 年（平成 28 年）
紙・板紙生産量 経済産業省 生産動態統計年報 2016 年（平成 28 年）
「紙・印刷・プラスチック製品・ゴム製品統計編」

1986年からの円高の進行や原油価格の下落により、紙・板紙生産額(b)に占める主要エネルギー費(a)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、1993年以降は8%前後で安定していた。しかし、2005年頃より原油価格の急上昇やそれに伴う石炭価格の上昇により主要エネルギー費比率も9%～10%台に増加した。

2008年のリーマンショック以降は、景気の急激な悪化や円高影響により燃料や電力価格が低下したため、2009年～2010年には主要エネルギー費比率は再び7%台となった。2011年以降は震災後の原発停止による燃料費上昇と購入電力費値上げの影響により、主要エネルギー費比率は8～9%台で推移していたが、2015年は重油価格の低下により7.4%まで低下し、1996年度以降の最小値となった。(表7)

表7 紙・板紙生産額に占める主要エネルギー費比率の推移

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	単価		金額	消費	単価		金額	消費	単価		金額			
	千kl	千円/kl	円/GJ	億円	千t	千円/t	円/GJ	億円	億kWh	円/kWh	円/GJ	億円			
1981	4,945	56.1	1,368	2,775	453	17.7	695	80	113	21.5	2278	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	2313	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	2313	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	2309	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	2329	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	2141	2,066	3,288	27,000	12.2
1987	4,273	21.1	515	903	1,866	7.1	279	132	95	18.7	1987	1,784	2,819	27,302	10.3
1988	4,574	19.1	467	875	2,259	6.3	246	141	97	18.7	1987	1,824	2,841	29,605	9.6
1989	4,764	20.0	487	952	2,661	7.6	298	201	97	17.7	1882	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	1881	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	1895	1,856	3,226	33,351	9.7
1992	4,320	21.0	511	906	3,053	6.2	242	188	97	18.1	1925	1,752	2,846	31,569	9.0
1993	4,270	17.1	416	729	3,220	5.2	206	168	87	18.1	1925	1,577	2,475	29,900	8.3
1994	4,296	15.1	369	650	3,395	4.6	181	156	81	17.7	1880	1,426	2,232	28,973	7.7
1995	4,306	15.4	376	665	3,861	4.6	180	177	75	17.5	1859	1,309	2,151	31,298	6.9
1996	4,260	18.6	453	792	3,911	5.4	213	211	82	17.1	1810	1,406	2,409	32,335	7.5
1997	4,191	20.5	500	860	4,147	5.5	216	227	87	17.6	1872	1,532	2,619	32,472	8.1
1998	4,152	16.9	411	701	4,208	5.3	209	223	83	16.7	1777	1,387	2,311	29,393	7.9
1999	4,226	16.8	408	708	4,208	4.1	159	171	81	16.2	1804	1,308	2,186	28,063	7.8
2000	4,079	23.6	567	964	4,447	3.7	140	166	83	16.2	1802	1,352	2,482	29,662	8.4
2001	3,803	24.7	592	938	4,709	4.6	175	219	80	16.2	1803	1,293	2,450	28,161	8.7
2002	3,595	24.2	579	868	4,632	4.6	173	213	79	15.1	1679	1,193	2,274	27,119	8.4
2003	3,499	26.2	629	917	4,567	4.0	151	184	80	14.8	1642	1,178	2,279	27,161	8.4
2004	3,278	28.5	682	933	4,846	5.5	207	267	77	14.4	1604	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	1611	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	1623	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	1627	1,251	2,897	29,456	9.8
2008	1,741	70.8	1,690	1,233	4,997	12.6	490	629	90	16.0	1814	1,445	3,307	30,998	10.7
2009	1,271	40.8	974	519	4,836	10.1	395	491	72	14.5	1641	1,043	2,052	27,368	7.5
2010	1,127	49.1	1,173	554	4,877	9.4	366	459	78	14.3	1626	1,118	2,130	27,392	7.8
2011	1,090	59.9	1,429	652	4,578	11.0	427	503	75	15.3	1740	1,143	2,298	26,264	8.7
2012	1,015	62.1	1,482	630	4,853	10.7	415	517	67	16.5	1874	1,114	2,262	25,744	8.8
2013	846	70.8	1,690	599	5,127	10.8	420	553	65	18.4	2120	1,189	2,341	25,012	9.4
2014	713	73.1	1,743	521	5,134	10.3	400	528	62	20.4	2346	1,254	2,303	25,991	8.9
2015	687	47.2	1,127	324	5,242	9.6	374	505	57	19.1	2195	1,089	1,917	26,068	7.4
2016	722	33.6	803	243	5,186	8.0	310	414	52					25,530	

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」2016年（平成28）年

重油価格：日本経済新聞社調べ 年ベース 石油価格：「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（2017年版）」（省エネルギーセンター）年度ベース

電力料金の2016年度データは未発表

紙・板紙生産額：経済産業省生産動態統計年報「紙・印刷・プラスチック製品・ゴム製品統計編」2016（平成28）年

参考 1. 世界の温室効果ガス排出量

1-1. 主要国の温室効果ガス排出量の推移（国立環境研究所）

1990 年を基準とし、主要国の温室効果ガス排出量の推移を図 2 2 に示す。

日本、アメリカ、カナダは 1990 年に比べ 2015 年は+3.5～+18%増加しているが、EU 諸国は 1990 年に比べ 2015 年は-16～-36%と各国毎に差はあるものの、大幅に減少している。EU の約束草案基準年は 1990 年であるので、2030 年に-40%という目標に着実に近づいていると言える。

ロシアについては 1990 年に比べ 2015 年は-30%の減少で、若干の増加～頭打ち傾向にあるが、約束草案の基準年は EU と同様に 1990 年であるので、2030 年の目標である-25～-30%を既に達成している。

尚、日本の約束草案（2030 年に-26%）の基準年は 2013 年であり、2015 年はそれに対して-6.0%となっている。

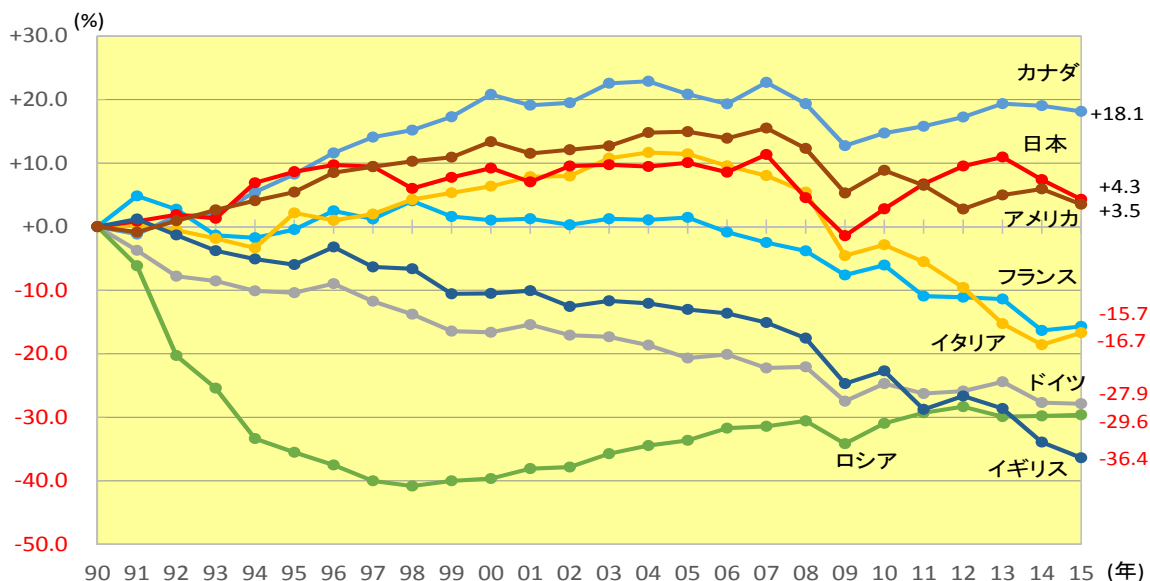


図 2 2 主要国の温室効果ガス排出量の推移（1990 年を基準）

出典：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 (G10)

1-2. 世界のエネルギー起源 CO₂ 排出量（環境省）

世界のエネルギー起源 CO₂ 排出量シェアの推移を図 2 3 に示す。2014 年現在、米中 2 カ国で世界の 40%以上を排出している。今後の排出量は、中国、インド等を含む途上国で急増する見込みである。

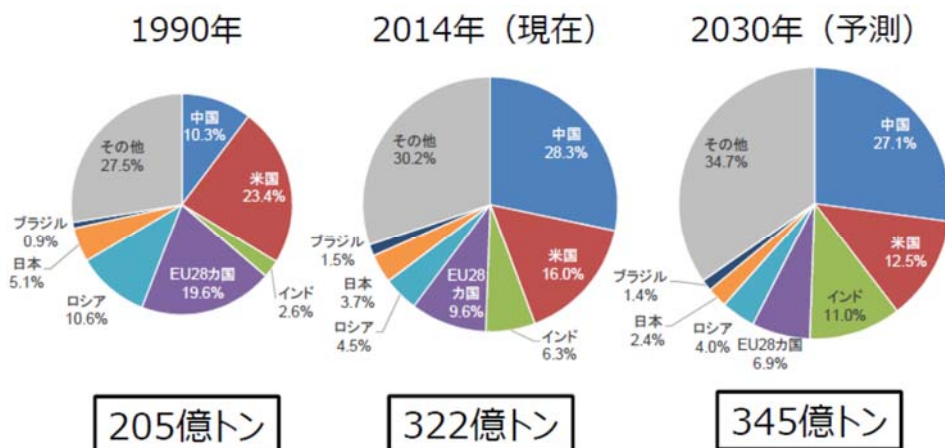


図 2 3 2014 年の世界のエネルギー起源 CO₂ 排出量シェア

出典：環境省：「気候変動に関する科学的知見及び国際動向」平成 28 年 12 月 13 日
環境省が IEA「World Energy Outlook(2016 Edition)」をもとに作成。
2030 年は New Policies Scenario の値。

1-3. 国別累積 CO₂ 排出量 1850 年～2013 年（土地利用変更と森林分は除く：世界資源研究所）

1850 年～2013 年まで（ほぼ産業革命～現在）の国別の累積 CO₂ 排出量（土地利用変更と森林分は除く。）を図 2 4 に示す。アメリカが 27.5% と圧倒的に多く、世界全体の 1/4 以上を占めており、以下、中国、ロシア、ドイツ、イギリスの順で、日本は第 6 位となっている。

中国の排出量の増加が最近、顕著であり、その結果、ロシアも抜いて第 2 位となっている。同じく人口増加の著しい途上国であるインドは第 7 位となっている。

ちなみに、EU28 カ国合計では 24.6% となっており、アメリカに次ぐ排出量となっている。

注：中国（1899 年～）、日本（1950 年～）、インド（1858 年～）、イタリア（1860 年～）の 4 か国はデータ累積開始年が異なっている。

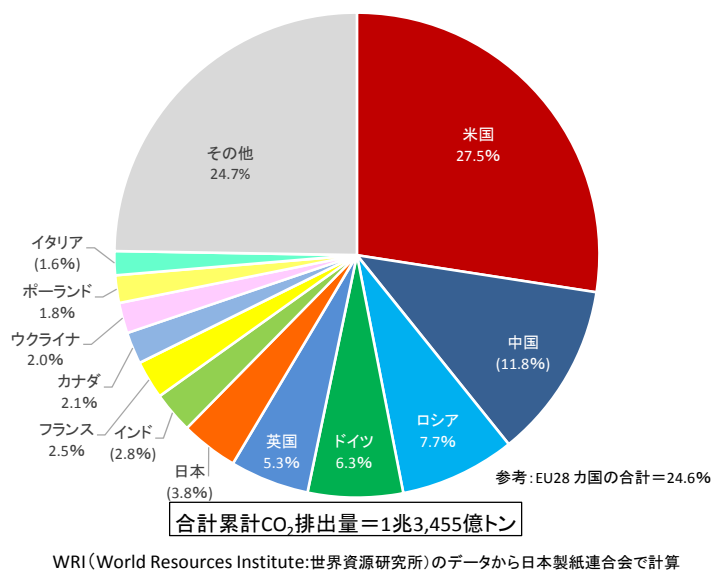


図 2 4 国別累積 CO₂ 排出量 1850 年～2013 年（土地利用変更と森林分は除く）

参考 2. わが国の CO₂ 排出量の推移（環境省）

環境省より発表された 2016 年度の CO₂ 排出量は 12 億 2,200 万トンであり、前年度比－0.5%（650 万トン）、2013 年度比－7.2%（9,460 万トン）、2005 年度比－5.9%（7,590 万トン）であった。（図 2 5）

○産業部門（工場等）の増減内訳

- ・ 2016年度の産業部門（工場等）のCO₂排出量は4億1,800万トンであり、前年度比－4.0%（1,730万トン）、2013年度比－9.7%（4,490万トン）、2005年度比－10.8%（5,080万トン）であった。
- ・ 前年度、2013年度、2005年度からの排出量の減少は、製造業における排出量が減少（前年度比4.3%減、2013年度比10.5%減、2005年度比10.6%減）したこと等による。

○ エネルギー転換部門（発電所等）の増減内訳

- ・ 2016年度のエネルギー転換部門のCO₂排出量は1億1,300万トンであり、前年度比+37.3%（3,060万トン）であった。また、2013年度比+12.3%（1,230万トン）、2005年度比+12.4%（1,250万トン）であった。
- ・ （変化の要因等については、確報値の公表に向けて分析中）

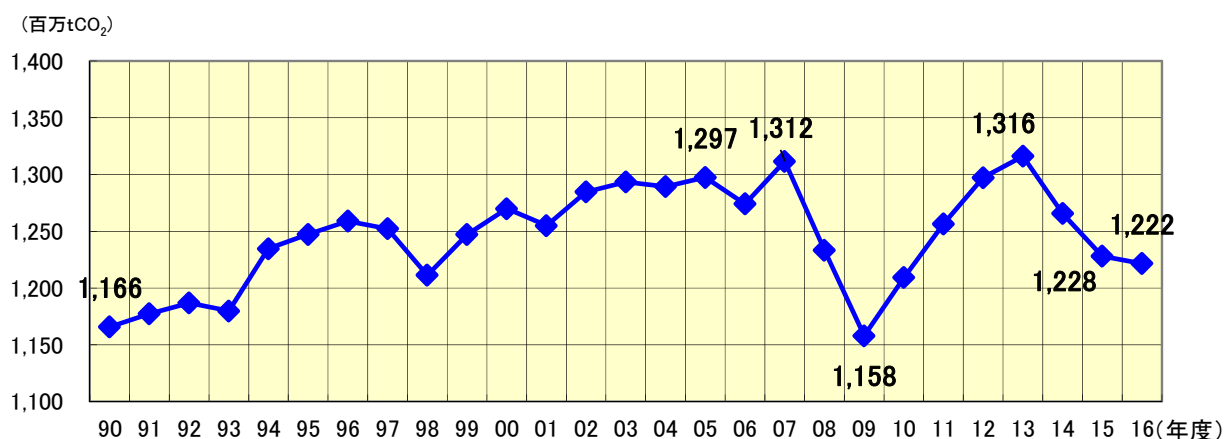


図 2 5 わが国の CO₂ 排出量の推移

出典：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）
2016（平成 28）年度 温室効果ガス排出量データ（速報値）

表 8 部門別 CO₂ 排出量の比較（2014 年度、2015 年度、2016 年度）

	CO ₂ 排出量 (百万t)						2016 年度 増減%	
	①2014 年度		②2015 年度(前年)		③2016 年度(速報値)		2014 年度比	2015 年度比
	構成比%		構成比%		構成比%		③/①	③/②
エネルギー転換部門	94	7.4	82	6.7	113	9.2	119.8	137.3
産業部門	445	35.2	435	35.4	418	34.2	93.8	96.0
業務部門	238	18.8	231	18.8	219	17.9	92.2	94.7
家庭部門	191	15.1	184	15.0	179	14.7	93.8	97.1
運輸部門	219	17.3	217	17.7	215	17.6	98.5	99.2
工業プロセス他	51	4.0	49	4.0	49	4.0	96.4	99.0
廃棄物	29	2.3	29	2.3	29	2.4	101.7	100.5
計	1,266	100.0	1,228	100.0	1,222	100.0	96.5	99.5

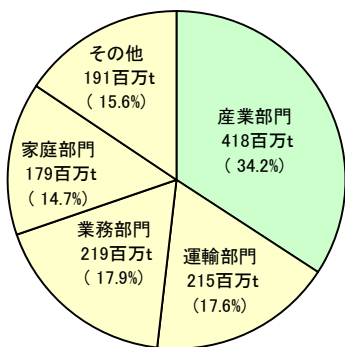
工業プロセス他：コークスやセメントなど燃料以外で排出するプロセス由来の CO₂ 他

廃棄物：焼却ほか

出展：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）

出展：2016 年度(平成 28 年度)の温室効果ガス排出量速報値について(環境省)

部門別 CO₂ 排出量内訳
(2016 年度速報値)
(合計 1,222 百万 t)



CO₂ 部門別排出量指数推移
(1990 年度 = 100)

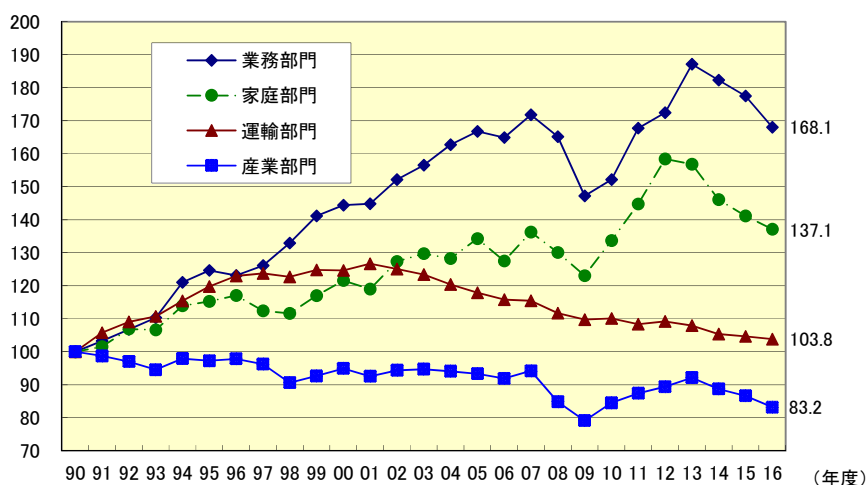


図 2 6 部門別 CO₂ 排出量内訳（2016 年度速報）および部門別 CO₂ 排出量指数推移

出典：国立環境研究所 地球環境研究センター 2016 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

参考 3. 日本経団連参加業種の CO₂ 排出量の推移<日本経団連の HP より抜粋転記>

3-1. 国内の事業活動における排出削減

2017年度フォローアップの結果、2016年度における CO₂ 排出量は、前年度比では、産業部門、エネルギー転換部門、業務部門において、いずれも減少（-0.7%、-2.5%、-5.8%）したものの、運輸部門は増加（+1.3%）した。一方で、わが国の 2030 年目標の基準年度である 2013 年度比では、全ての部門において減少した（産業-5.5%、エネルギー転換 -11.9%、業務 -13.1%、運輸 -0.3%）。2005 年度比では、産業部門と運輸部門で減少（-11.0%、-7.7%）、エネルギー転換部門は増加（+13.3%）となった。（図 2 7）

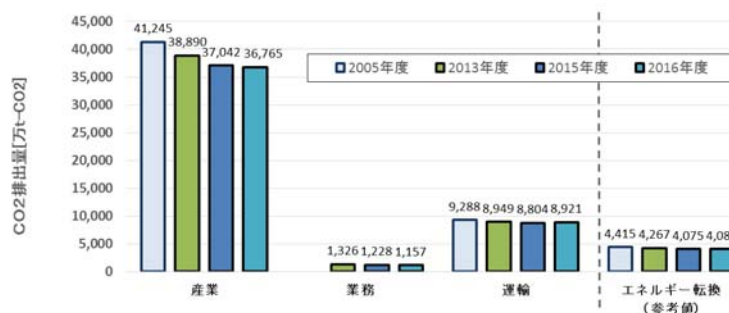
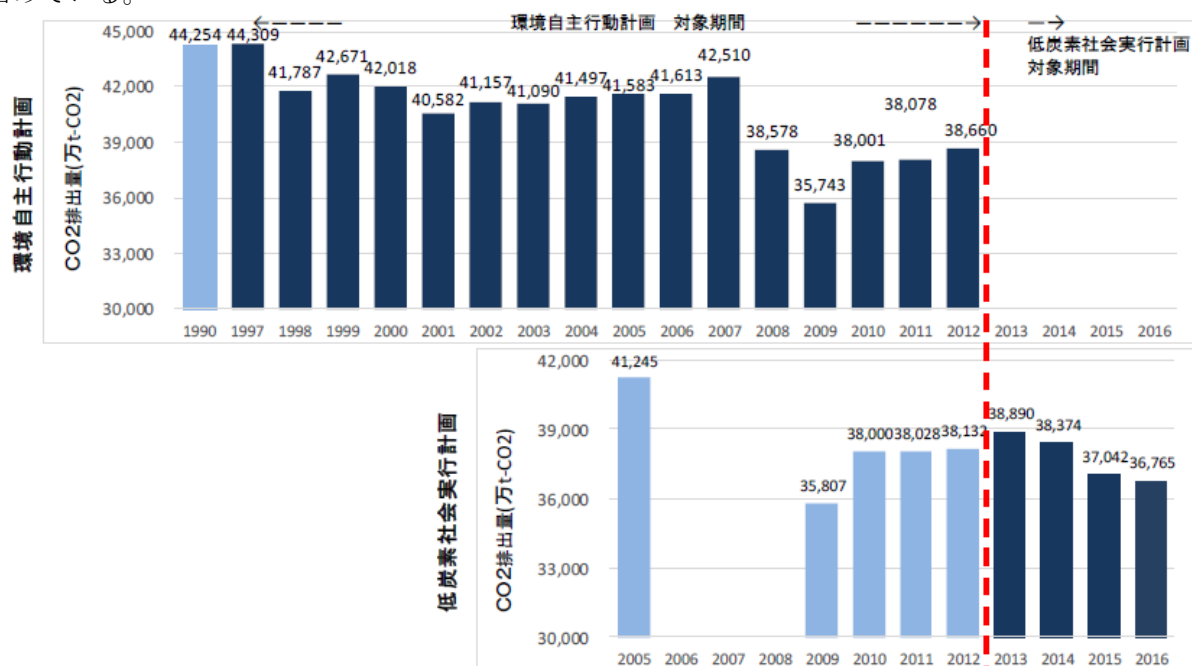


図 2 7 各部門の CO₂ 排出量と削減率
出典：低炭素社会実行計画 2017 年度フォローアップ結果 総括編
〈2016 年度実績〉 [速報版] 日本経団連 HP

3-2. 産業部門の実績

産業部門 30 業種における 2016 年度の CO₂ 排出量（電力配分後）は、3 億 6,765 万 t-CO₂（2005 年度比-11.0%、2013 年度比-5.5%、前年度比-0.7%）と、CO₂ 排出量の減少が続いた（図 2 8）。

産業部門では、引き続き、高効率設備機器への更新や、運用プロセスの改善、排エネルギーの回収等といった取組みが行われている。例えば、電機・電子業界では、積年の取組みにより、高効率設備機器導入のみでは投資費用に対する省エネ効果が限定的になりつつあることから、IoT 等を活用した運用改善等の施策も併せて、積極的に推進している。また、乳業界では、将来的なスマート工場の導入に向けた検討を始めている。



- （注）・ 2012 年度以前は環境自主行動計画、2013 年度以降は低炭素社会実行計画の対象期間。
・ 低炭素社会実行計画における 2005～2012 年度の数値は参考値（低炭素社会実行計画への移行に伴い、電力排出係数（発電端から受電端へ）や一部業種でのバウンダリを含む算定方法を変更したため）。

図 2 8 産業部門からの CO₂ 排出量
出典：低炭素社会実行計画 2017 年度フォローアップ結果 総括編
〈2016 年度実績〉 [速報版] 日本経団連 HP

3-3. 2020 年目標の進捗と達成の蓋然性

低炭素社会実行計画フェーズⅠ（2020年度）目標達成の蓋然性について調査した結果、48業種中38業種が、目標達成が可能と判断している。

目標に対する進捗率に関しては、32業種において、2016年度実績が目標値を超えている。これは、各業種が社会にコミットメントした目標の達成に向けて取り組んだ事業活動の効率化や、地道な省エネ活動の積み重ねが実を結んだ結果であるといえる。

2016年度実績が目標値を超過しているものの、現時点では目標値の見直しを行わない理由として、国内外の需給・事業構造変化や、3R、F I T等、他の環境施策との競合による低炭素資源・エネルギーの調達環境の変化を勘案すると、CO₂排出量や原単位の見通しを立てることが難しいことが挙げられる。また、原単位実績が年度毎にばらつく傾向があり、2016年度の進捗率だけでは、目標達成の蓋然性が判断し難いとの意見もある。

こうした中、低炭素社会実行計画の実効性を確保する上で、PDCAサイクルを通じて目標の妥当性や進捗に対する説明責任を果たすことの重要性が一層高まっているとともに、動向等を分析しながら、社会にコミットできる最大限の目標水準について、各業種で検討を行っていく努力が求められる。

3-4. 各部門の業種別動向（産業部門およびエネルギー転換部門）

1. 産業部門			単位：万t-CO ₂ 、原油換算万kl、年度													
業種	(注2) (☆：目標とする指標)	備考	1990	2005	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	05年度比	13年度比	前年度比	
日本鉄鋼連盟	CO2排出量(実排出)	☆	20,230	18,844	16,802	18,919	18,633	18,988	19,439	19,184	18,418	18,270	-3.0%	-6.0%	-0.8%	
	CO2排出量(温対法調整後)		20,230	18,844	16,643	18,722	18,525	18,713	19,437	19,172	18,400	18,257	-3.1%	-6.1%	-0.8%	
	CO2排出原単位指数(実排出)		1.00	0.90	0.93	0.91	0.94	0.95	0.93	0.93	0.94	0.93	2.8%	0.0%	-1.6%	
	CO2排出原単位指数(温対法調整後)		1.00	0.90	0.92	0.90	0.93	0.93	0.93	0.93	0.94	0.93	2.7%	-0.1%	-1.6%	
	エネルギー使用量		6,371	5,902	5,261	5,933	5,776	5,813	5,920	5,841	5,622	5,603	-5.1%	-5.4%	-0.3%	
	エネルギー使用原単位指数		1.00	0.90	0.92	0.91	0.92	0.92	0.90	0.90	0.91	0.90	0.7%	0.7%	-1.1%	
	生産活動指数		1.00	1.03	0.90	1.03	0.98	0.99	1.04	1.02	0.97	0.97	-5.7%	-6.0%	0.8%	
日本化学工業協会 暫定	CO2排出量(実排出)	☆	3,450	6,840	6,215	6,415	6,337	6,243	6,329	6,248	6,104	5,936	-13.2%	-6.2%	-2.7%	
	CO2排出量(温対法調整後)		3,450	6,840	6,050	6,228	6,239	5,996	6,329	6,245	6,095	5,931	-13.3%	-6.3%	-2.7%	
	CO2排出原単位指数(実排出)	05年度基準		1.00	1.00	1.00	1.04	1.07	1.04	1.05	1.00	0.98	-1.7%	-5.4%	-2.2%	
	CO2排出原単位指数(温対法調整後)			1.00	0.98	0.97	1.03	1.03	1.04	1.04	1.00	0.98	-1.8%	-5.5%	-2.1%	
	エネルギー使用量		1,466	2,913	2,678	2,783	2,630	2,527	2,549	2,525	2,504	2,453	-15.8%	-3.8%	-2.0%	
	エネルギー使用原単位指数	05年度基準		1.00	1.02	1.02	1.02	1.02	0.98	0.99	0.97	0.95	-4.7%	-3.0%	-1.5%	
	生産活動指数			1.00	0.91	0.93	0.89	0.85	0.89	0.87	0.89	0.88	-11.7%	-0.8%	-0.6%	
日本製紙連合会	CO2排出量(実排出)	☆	2,583	2,495	1,978	1,907	1,891	1,861	1,872	1,805	1,781	1,796	-28.0%	-4.0%	0.9%	
	CO2排出量(温対法調整後)		2,583	2,495	1,943	1,869	1,872	1,815	1,872	1,804	1,780	1,796	-28.0%	-4.1%	0.9%	
	CO2排出原単位指数(実排出)	05年度基準		1.13	1.00	0.91	0.87	0.89	0.90	0.87	0.85	0.85	-15.3%	-2.9%	0.0%	
	CO2排出原単位指数(温対法調整後)		1.13	1.00	0.90	0.85	0.88	0.88	0.87	0.85	0.85	0.85	-15.3%	-2.9%	0.0%	
	エネルギー使用量		968	890	706	687	658	630	629	608	598	603	-32.2%	-4.1%	0.9%	
	エネルギー使用原単位指数	05年度基準		1.19	1.00	0.92	0.88	0.87	0.86	0.82	0.81	0.80	0.80	-20.2%	-2.9%	0.0%
	生産活動指数		0.92	1.00	0.87	0.88	0.85	0.83	0.86	0.85	0.84	0.85	-15.0%	-1.2%	0.9%	
電機・電子温暖化対策 連絡会(注3)	CO2排出量(実排出)		1,113	1,813	1,675	1,662	1,807	1,343	1,294	1,333	1,348	1,402	-22.7%	8.3%	4.0%	
	CO2排出量(温対法調整後)		1,113	1,813	1,480	1,464	1,707	1,169	1,294	1,331	1,341	1,398	-22.9%	8.0%	4.3%	
	エネルギー使用量		646	994	963	956	875	597	569	599	623	664	-33.2%	16.7%	6.6%	
	エネルギー使用原単位指数(参考値)	12年度基準						1.00	0.92	0.88	0.91	0.88		-4.3%	-3.3%	
	エネルギー使用原単位目標指数	☆						1.00	0.93	0.89	0.89	0.87		-6.5%	-2.2%	
	生産活動指数							1.00	1.03	1.13	1.15	1.26		22.3%	9.6%	
セメント協会	CO2排出量(実排出)		2,762	2,185	1,756	1,662	1,712	1,769	1,806	1,775	1,718	1,696	-22.4%	-6.1%	-1.3%	
	CO2排出量(温対法調整後)		2,762	2,185	1,744	1,650	1,704	1,749	1,806	1,774	1,718	1,696	-22.4%	-6.1%	-1.3%	
	CO2排出原単位指数(実排出)	10年度基準		1.00	0.99	1.01	1.00	1.00	1.00	0.98	0.98	0.98	0.97	-2.9%	-1.1%	-1.4%
	CO2排出原単位指数(温対法調整後)			1.01	1.00	1.01	1.00	1.01	1.00	0.98	0.99	0.99	0.97	-3.0%	-1.2%	-1.4%
	エネルギー使用量		874	656	525	499	510	523	541	532	515	510	-22.3%	-5.7%	-1.1%	
	エネルギー使用原単位指数	☆ 10年度基準		1.05	0.99	1.01	1.00	0.99	0.99	0.97	0.98	0.98	0.97	-2.8%	-0.8%	-1.1%
	生産活動指数		1.67	1.32	1.04	1.00	1.03	1.06	1.11	1.09	1.06	1.06	-20.0%	-5.0%	0.1%	
日本自動車工業会 日本自動車車体工業会	CO2排出量(実排出)	☆	990	801	587	617	653	738	743	712	662	659	-17.7%	-11.3%	-0.5%	
	CO2排出量(温対法調整後)		990	801	540	568	628	667	743	711	660	657	-18.0%	-11.6%	-0.5%	
	CO2排出原単位指数(実排出)	90年度基準		1.00	0.75	0.69	0.69	0.71	0.77	0.70	0.65	0.59	0.59	-22.1%	-16.1%	-0.5%
	CO2排出原単位指数(温対法調整後)			1.00	0.75	0.69	0.69	0.71	0.77	0.70	0.65	0.59	0.59	-22.1%	-16.1%	-0.5%
	エネルギー使用量		496	398	317	332	313	332	331	322	306	310	-22.0%	-6.1%	1.4%	
	エネルギー使用原単位指数	90年度基準		1.00	0.75	0.75	0.74	0.68	0.69	0.62	0.59	0.54	0.55	-26.2%	-11.1%	1.4%
	生産活動指数		1.00	1.07	0.86	0.91	0.92	0.97	1.07	1.10	1.13	1.13	5.6%	5.6%	0.0%	
日本鋁業協会	CO2排出量(実排出)		411	396	376	374	408	443	449	441	405	369	-6.7%	-17.7%	-8.9%	
	CO2排出量(温対法調整後)		411	396	352	348	394	406	449	441	404	368	-6.9%	-17.9%	-8.8%	
	CO2排出原単位指数(実排出)	☆ 90年度基準		1.00	0.84	0.81	0.79	0.92	0.92	0.94	0.89	0.85	0.79	-6.3%	-16.0%	-7.6%
	CO2排出原単位指数(温対法調整後)			1.00	0.84	0.76	0.74	0.88	0.84	0.94	0.89	0.85	0.79	-6.5%	-16.1%	-7.5%
	エネルギー使用量		170	161	161	161	159	162	163	163	154	144	-10.4%	-11.3%	-6.4%	
	エネルギー使用原単位指数	90年度基準		1.00	0.83	0.84	0.83	0.86	0.82	0.82	0.80	0.79	0.75	-10.0%	-9.4%	-5.0%
	生産活動指数		1.00	1.14	1.13	1.15	1.09	1.17	1.16	1.20	1.16	1.14	-0.4%	-2.1%	-1.4%	

(注1) 合計値や削減率、指標等は四捨五入していない数値から計上しているため、記載している各業種のCO2排出量やエネルギー使用量等の数値（四捨五入したもの）からの計上結果とは異なる場合がある。

(注2) 原単位指数は目標基準年度を1として計算している。BAU基準等備考に記載がない場合は1990年を採用している。

(注3) 電機・電子業界の低炭素社会実行計画は、従来の自主行動計画の継続ではなく、新たなスキームとして遂行している。このため、低炭素社会実行計画の参加企業を対象とするデータは、基準年（2012年度）以降のみが存在する。1990～2011年度分は、参考として環境自主行動計画の値を記載している。

(注4) 日本ゴム工業会は火力原単位方式を採用した上で、実排出では2005年度（基準年度）の固定係数を使用している。当該業種を含む単純合計と合計値との差は補正分に示す。

(注5) 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6) 2005年度に対する2015年度の変化率は、2005年度のデータが無い業種分を除き計算している。

2. エネルギー転換部門

単位: 万t-CO₂、原油換算万kl、年度

業種	(注1) (☆: 目標とする指標)	備考	2001	2002	2003	2004	2005	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	05年度比	13年度比	前年度比
電気事業低炭素社会協議会 (注2)	CO2排出量(実排出)		31,000	34,000	36,100	36,200	37,300	36,100	38,200	44,600	49,400	49,400	47,000	44,400	43,200	+15.8%	-12.6%	-2.7%
	CO2排出量(温対法調整後)		31,000	34,000	36,100	36,200	37,300	30,800	32,500	41,600	41,700	49,300	46,900	44,100	43,100	+15.5%	-12.6%	-2.3%
	CO2排出原単位指数(実排出)	☆	0.90	0.97	1.04	1.00	1.01	0.99	0.99	1.22	1.36	1.36	1.33	1.28	1.24	+22.4%	-8.7%	-3.1%
	CO2排出原単位指数(温対法調整後)		0.90	0.97	1.04	1.00	1.01	0.85	0.84	1.14	1.15	1.36	1.32	1.27	1.24	+22.1%	-8.9%	-2.8%
	エネルギー使用原単位指数		0.94	0.94	0.94	0.94	0.95	0.91	0.90	0.90	0.90	0.89	0.87	0.90	0.90	-5.3%	+0.7%	-0.7%
石油連盟	生産活動指数		1.25	1.28	1.27	1.31	1.34	1.32	1.40	1.33	1.32	1.32	1.29	1.26	1.27	-5.5%	-4.1%	+0.4%
	CO2排出量(実排出)		4,062	4,032	4,075	4,054	4,154	3,960	4,003	3,785	3,820	4,032	3,824	3,834	3,845	-7.4%	-4.6%	+0.3%
	CO2排出量(温対法調整後)		4,062	4,032	4,075	4,054	4,154	3,945	3,987	3,776	3,795	4,032	3,824	3,834	3,844	-7.5%	-4.7%	+0.3%
	CO2排出原単位指数(実排出)	90年度基準	0.88	0.88	0.88	0.87	0.85	0.85	0.84	0.85	0.85	0.86	0.85	0.83	0.83	-1.4%	-2.6%	+0.1%
	CO2排出原単位指数(温対法調整後)		0.88	0.88	0.88	0.87	0.85	0.84	0.84	0.84	0.84	0.86	0.85	0.83	0.83	-1.4%	-2.6%	+0.1%
日本ガス協会(注3)	エネルギー使用量		1,657	1,650	1,665	1,665	1,714	1,633	1,651	1,556	1,575	1,652	1,565	1,574	1,590	-7.2%	-3.8%	+1.0%
	エネルギー使用原単位指数	90年度基準	0.87	0.87	0.87	0.86	0.84	0.85	0.84	0.84	0.85	0.85	0.84	0.83	0.83	-1.1%	-1.6%	+0.8%
	生産活動指数		1.48	1.47	1.49	1.50	1.58	1.50	1.52	1.44	1.44	1.52	1.45	1.48	1.48	-6.2%	-2.1%	+0.2%
	CO2排出量(実排出)		73	66	59	54	47	34	34	38	40	46	48	45	46	-2.0%	+0.9%	+3.0%
	CO2排出量(温対法調整後)		73	66	59	54	47	32	31	36	36	46	48	45	46	-2.3%	+0.7%	+3.1%
工業プロセスからの排出 (注4)	CO2排出原単位指数(実排出)	90年度基準	0.33	0.28	0.24	0.21	0.17	0.12	0.11	0.12	0.12	0.13	0.13	0.13	0.12	-25.4%	-5.1%	-2.9%
	CO2排出原単位指数(温対法調整後)	☆	0.33	0.28	0.24	0.21	0.17	0.11	0.10	0.11	0.11	0.13	0.13	0.13	0.12	-25.6%	-5.3%	-2.8%
	エネルギー使用量		38	34	30	28	25	19	19	19	18	21	22	21	22	-10.1%	+6.4%	+5.3%
	エネルギー使用原単位指数	90年度基準	0.35	0.29	0.25	0.22	0.18	0.13	0.12	0.12	0.11	0.12	0.12	0.12	0.12	-31.6%	+0.1%	-0.7%
	生産活動指数		1.62	1.76	1.82	1.94	2.10	2.21	2.33	2.38	2.39	2.59	2.64	2.60	2.76	+31.4%	+6.3%	+6.1%
工業プロセスからの排出 (注4)	CO2排出量		233	220	229	225	214	222	214	213	190	189	200	196	190	-11.3%	-3.0%	-3.0%
	CO2排出量(実排出)		35,368	38,318	40,462	40,533	41,715	40,316	42,452	48,636	53,450	53,667	51,072	48,475	47,281	+13.3%	-11.9%	-2.5%
合計(電力配分前排出量)	CO2排出量(温対法調整後)		35,368	38,318	40,462	40,533	41,715	34,998	36,732	45,625	45,721	53,567	50,971	48,174	47,180	+13.1%	-11.9%	-2.1%
	エネルギー使用量		19,349	19,670	19,527	20,233	20,731	19,634	20,655	19,583	19,430	19,289	18,376	18,667	18,610	-10.2%	-3.5%	-0.3%

(注1) 原単位指数は目標基準年度を1として計算している。備考に記載がないければ1990年を採用している。

(注2) 電気事業低炭素社会協議会は2015年度に発足したため、2014年度以前のデータは参考として、エネルギー使用原単位指数については電気事業連合会の値、その他の指標については電気事業連合会及び新電力有志の値を記載している。

(注3) 日本ガス協会は、2012年以前のデータとして、環境自主行動計画のバウンダリーを使用している。また、算出されたCO2排出量は、ガス業界が目標指標としているマージナル補正方式(コージェネレーション)補正の値とは異なっている。

(注4) 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。

出典：低炭素社会実行計画 2017 年度フォローアップ結果 総括編〈2016 年度実績〉日本経団連 HP