

環境問題への取り組み



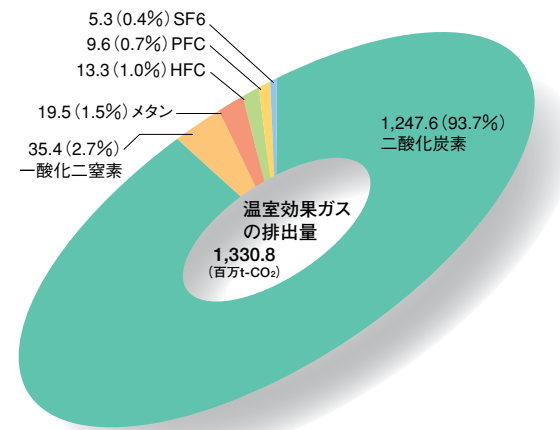
地球温暖化問題への取り組み

2005年2月、京都議定書がついに発効し、日本は2008年から12年までの期間中に、温室効果ガス(二酸化炭素、メタン、亜酸化窒素、代替フロン等)の排出量を6%削減することが義務付けられました。

我が国は、世界で最も進んだ石炭利用技術(クリーン・コール・テクノロジー)を持った国の1つとして、温室効果ガスの中で影響の大きな二酸化炭素(CO₂)の排出量削減のために、そして石炭をより効率的に、環境と調和した利用をして行くために、クリーン・コール・テクノロジーの開発と京都メカニズムに向けた国際協力を進めています。

日本が排出する温室効果ガスの地球温暖化への直接的寄与度

出典:2002年度 我が国の温室効果ガス排出量(環境省)



●日本が排出する温室効果ガスのうち、二酸化炭素(CO₂)が約94%を占めています。

エネルギー源別炭素排出係数

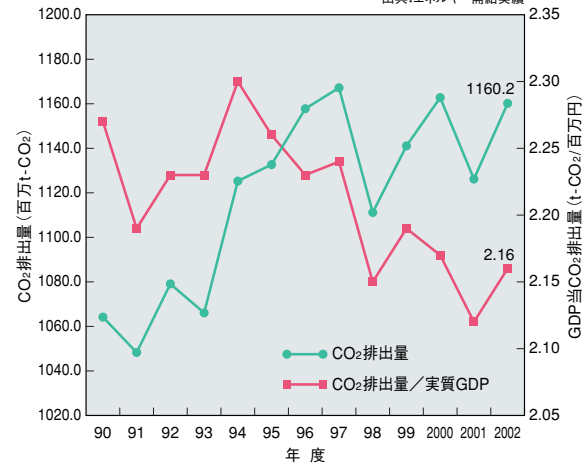
出典:日本国政府報告書(1994年)

エネルギー源	標準発熱量	排出係数 t-C/TJ	
石炭	輸入原料炭 kg	28.9MJ	23.65
	輸入一般炭 kg	26.6MJ	24.71
	コークス kg	30.1MJ	29.38
石油	原油 l	38.2MJ	18.66
	LPG kg	50.2MJ	16.32
	ガソリン l	34.6MJ	18.29
	灯油 l	36.7MJ	18.51
	軽油 l	38.2MJ	18.73
A重油 l		39.1MJ	18.90
	天然ガス(LNG) kg	54.5MJ	13.47
	都市ガス Nm ³	41.1MJ	13.94

●石炭は、技術的に工夫すれば、燃焼時に発生するCO₂を削減することができます。他の化石燃料と同一条件で比較すると、輸入一般炭100に対して、原油78、天然ガス56となります。ただし、採掘から消費までを考慮すると輸入一般炭100に対して、原油74、天然ガス72と計算されています。

我が国のエネルギー起源CO₂排出量の推移

出典:エネルギー需給実績



●GDP当たりのCO₂排出量を出来るだけ小さくすることが、経済と環境の両立を目指すための1つの尺度と考えられます。

主要国のCO₂排出量(CO₂百万トン)

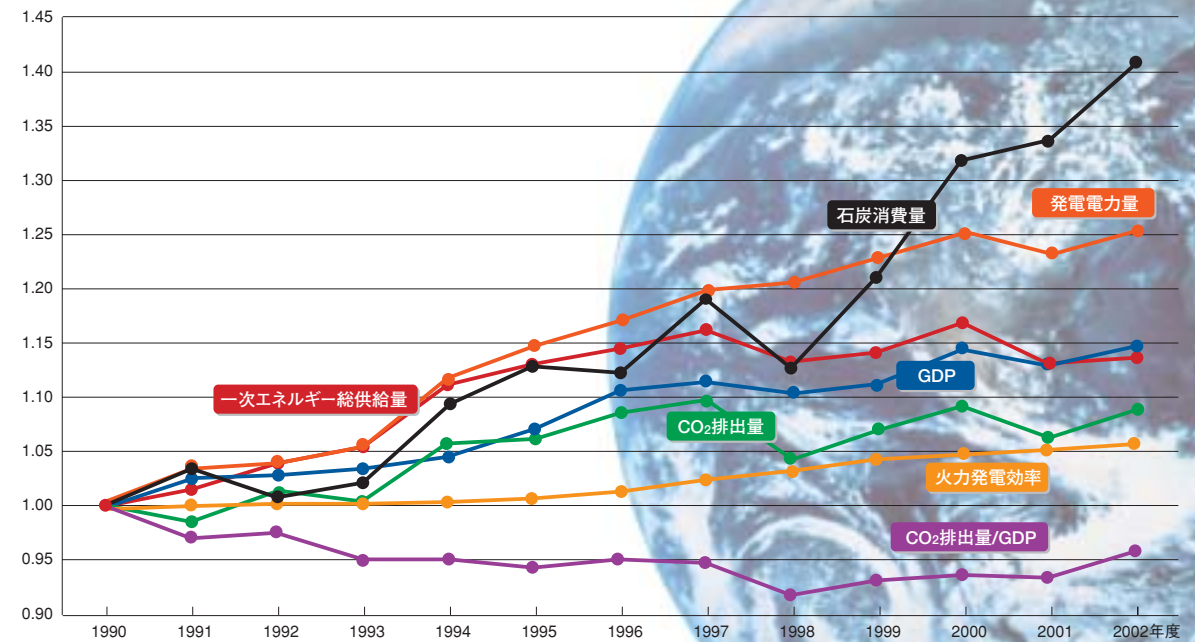
出典:IEO2004

国	単位	1990	2000	2001	2010	2015	2020	2025
米国	Mt-CO ₂	4,989	5,787	5,692	6,559	7,028	7,536	8,142
	%	23.1	24.6	23.8	23.7	23.1	22.5	21.9
カナダ	Mt-CO ₂	473	581	569	686	734	776	830
英国	Mt-CO ₂	600	553	563	608	642	665	692
フランス	Mt-CO ₂	374	401	396	390	398	400	412
ドイツ	Mt-CO ₂	995	828	819	851	874	943	969
ロシア	Mt-CO ₂	2,405	1,570	1,614	1,792	1,913	2,059	2,186
	%	11.2	6.7	6.8	6.5	6.3	6.1	5.9
中国	Mt-CO ₂	2,262	2,861	3,050	4,063	4,824	5,693	6,666
%	10.5	12.2	12.8	14.7	15.9	17.0	18.0	
インド	Mt-CO ₂	561	914	917	1,141	1,341	1,575	1,834
%	2.6	3.9	3.8	4.1	4.4	4.7	4.9	
日本	Mt-CO ₂	987	1,138	1,158	1,239	1,274	1,300	1,356
%	4.6	4.8	4.8	4.5	4.2	3.9	3.7	
世界	Mt-CO ₂	21,563	23,536	23,899	27,715	30,435	33,541	37,124

●2001年の世界のCO₂全排出量はCO₂で約239億トンですが、このうち米国が56.9億トン(23.8%)、中国が30.5億トン(12.8%)を占め、我が国は11.6億トン(4.8%)となっています。

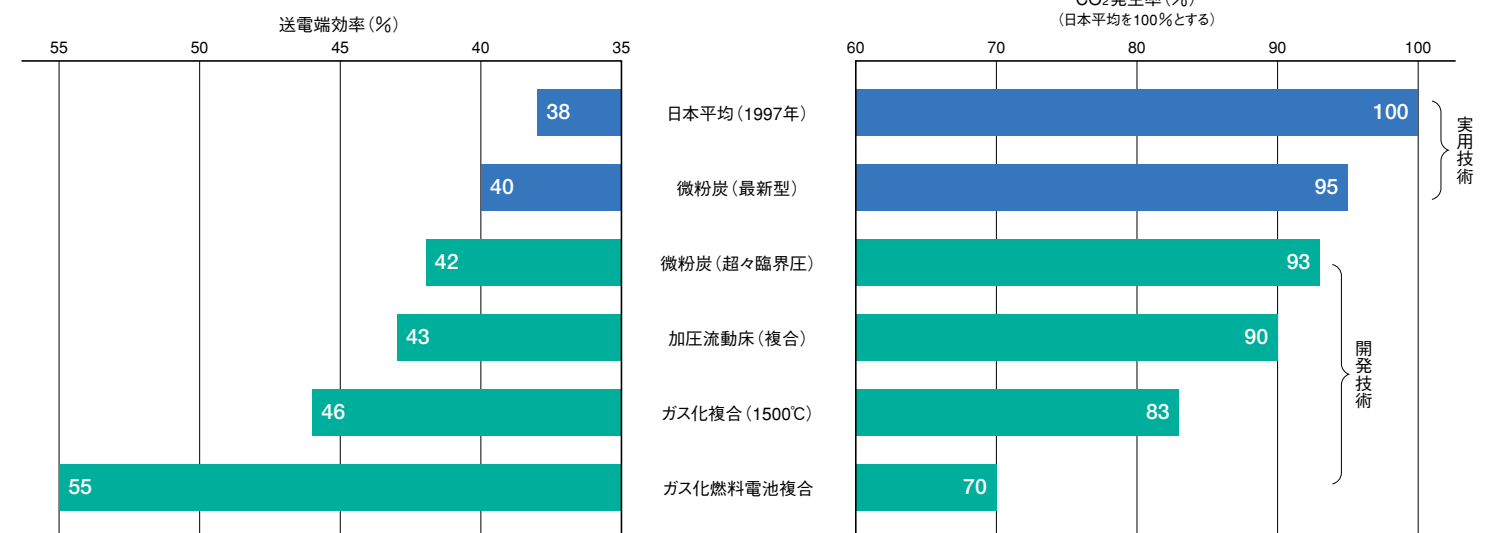
日本の石炭消費の拡大と経済・環境・エネルギーの推移(1990~2002)

出典:日本・クリーン・コール・テクノロジー

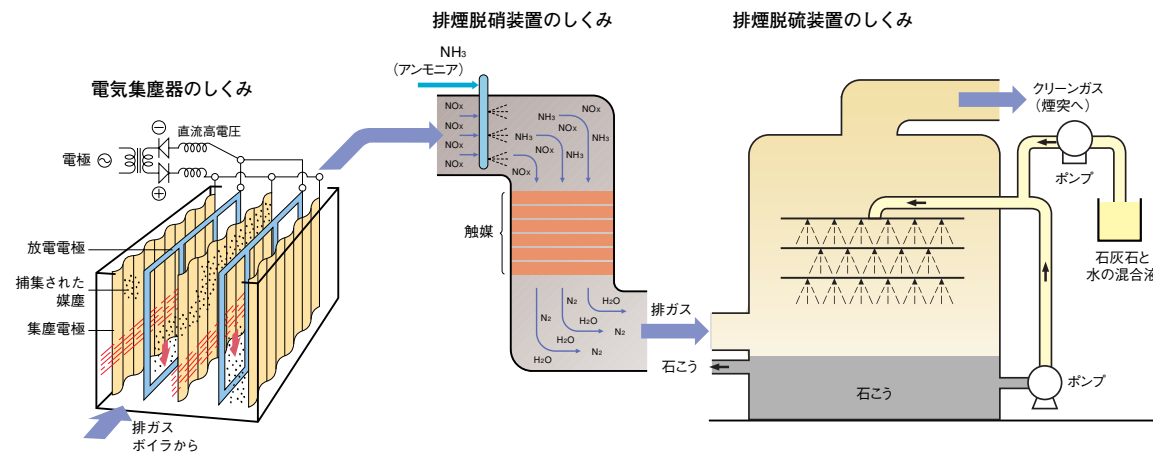


●1998年以降、我が国の石炭消費量は著しい拡大を示しています。火力発電効率は、ここ10年で38%程度から41%にまで向上し、火力発電所における発電電力量あたりのSO_xやNO_xの排出量についても、先進国の中で特に優れた値を示しています。これからもGDPの増加を維持しながら、CO₂排出量の削減を達成する、経済と環境が両立する世界に向けた更なる努力がCCTに期待されているのです。

石炭火力発電の送電端効率とCO₂発生率



●日本の石炭火力発電は、2002年度で発電電力量の22%(2,093億kWh)を占めて、年間石炭消費量は約6,798万トンでした。発電効率が向上すれば、石炭の消費量は減り、CO₂発生量は削減されます。

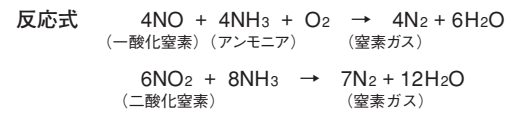


電気集塵器

高圧の電気を流した2つの電極の間に、排ガスを通すと、媒塵は(-)の電気を帯びて(+)側の電極に吸い寄せられます。電極に吸着し堆積した媒塵を、周期的な植打によって集塵器の下部に落として取り除きます。この原理は、摩擦によって静電気を帯びた下敷などに紙やゴミが付着するのと同じものです。

排煙脱硝装置

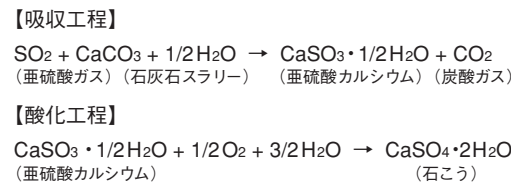
窒素酸化物を含んだ排ガスにアンモニアを加えて、金属系の触媒(化学反応を起こさせる物質)の中を通します。排ガス中の窒素酸化物は、触媒の働きで化学反応を起こし、窒素と水に分解します。



排煙脱硫装置

石灰石を粉状にして水との混合液(石灰石スラリー)を作り、これを排ガスに噴霧すると、排ガス中の硫酸化合物と石灰が反応して亜硫酸カルシウムになります。この亜硫酸カルシウムを、さらに酸素と反応させて、石膏として取り出します。

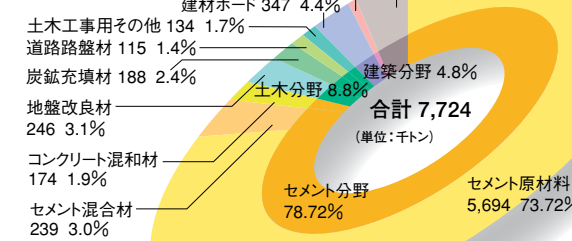
反応式



石炭灰の有効利用技術

石炭灰にはフライアッシュとクリンカアッシュの2種類があります。フライアッシュは微粉碎した石炭をボイラで燃焼させると、写真のようなガラス状の球形粒子となって電気集塵器に捕集される石炭灰で、その化学的・物理的性質を活かし、多くの分野で使用されています。クリンカアッシュは、赤熱状態でボイラ底部に落下した石炭灰で、成分はフライアッシュとほぼ同じで、シリカとアルミナが大半です。

日本の電力・一般産業から発生する石炭灰の有効利用状況(2002年度)



出典:(財)石炭利用総合センター

石炭灰発生量(2002年度)

出典:石炭灰全国実態調査報告書 (単位:千トン)

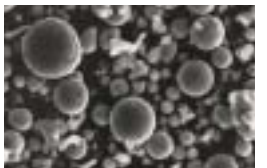
石炭使用量	石炭灰			
	発生量	内利用量	内埋立量	
電気事業	64,251	6,920	5,495	1,425
(%)	10.8	74.9	79.4	20.6
一般産業	18,720	2,316	2,229	87
(%)	12.4	25.1	96.2	3.8
計	82,971	9,236	7,724	1,512
(%)	11.1	100.0	83.6	14.6

(灰分率%) (灰発生割合%) (構成比率%)

(財)石炭利用総合センター調べ

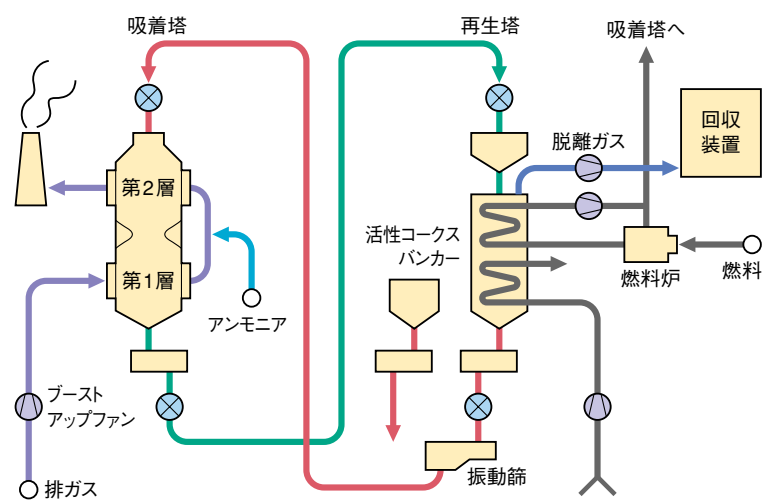


横浜ランドマークタワー(フライアッシュを含んだコンクリート使用)



フライアッシュ 電子顕微鏡写真

乾式脱硫・脱硝装置プロセスフロー



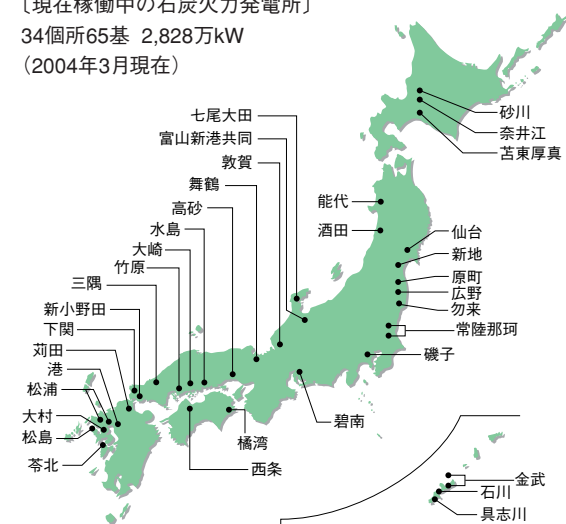
乾式脱硫・脱硝装置

石炭を成型賦活した活性コークスの充填層に排ガスを通すことにより、硫酸化合物は吸着除去されます。また、排ガス中にアンモニアを添加することにより、活性コークスの働きで窒素酸化物は還元され窒素と水に分解除去されます。そして、高効率で脱硫脱硝が同時に達成されます。つまり活性コークスは吸着剤と高活性脱硝触媒と言う2つの役割を持っているのです。活性コークスへ吸着された硫酸化合物は間接加熱再生され、副産物として濃硫酸あるいは高純度硫酸として回収されます。

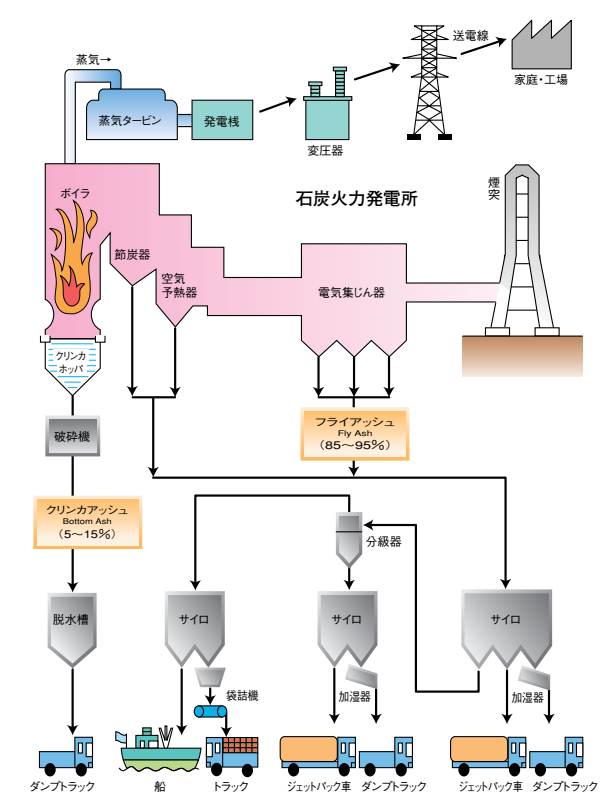
石炭火力発電所の分布

現在建設中・計画中の石炭火力発電所を含めると、電気事業から発生する石炭灰の量は、年間約692万トン(2002年実績)ですが、今後一層増加するものと予想されます。

[現在稼働中の石炭火力発電所]
34箇所65基 2,828万kW
(2004年3月現在)



石炭火力発電所からフライアッシュ、クリンカアッシュが出来るしくみ



電気集塵器(Jpower磯子火力発電所)



排煙脱硝装置(Jpower磯子火力発電所)



排煙脱硫装置(Jpower磯子火力発電所)