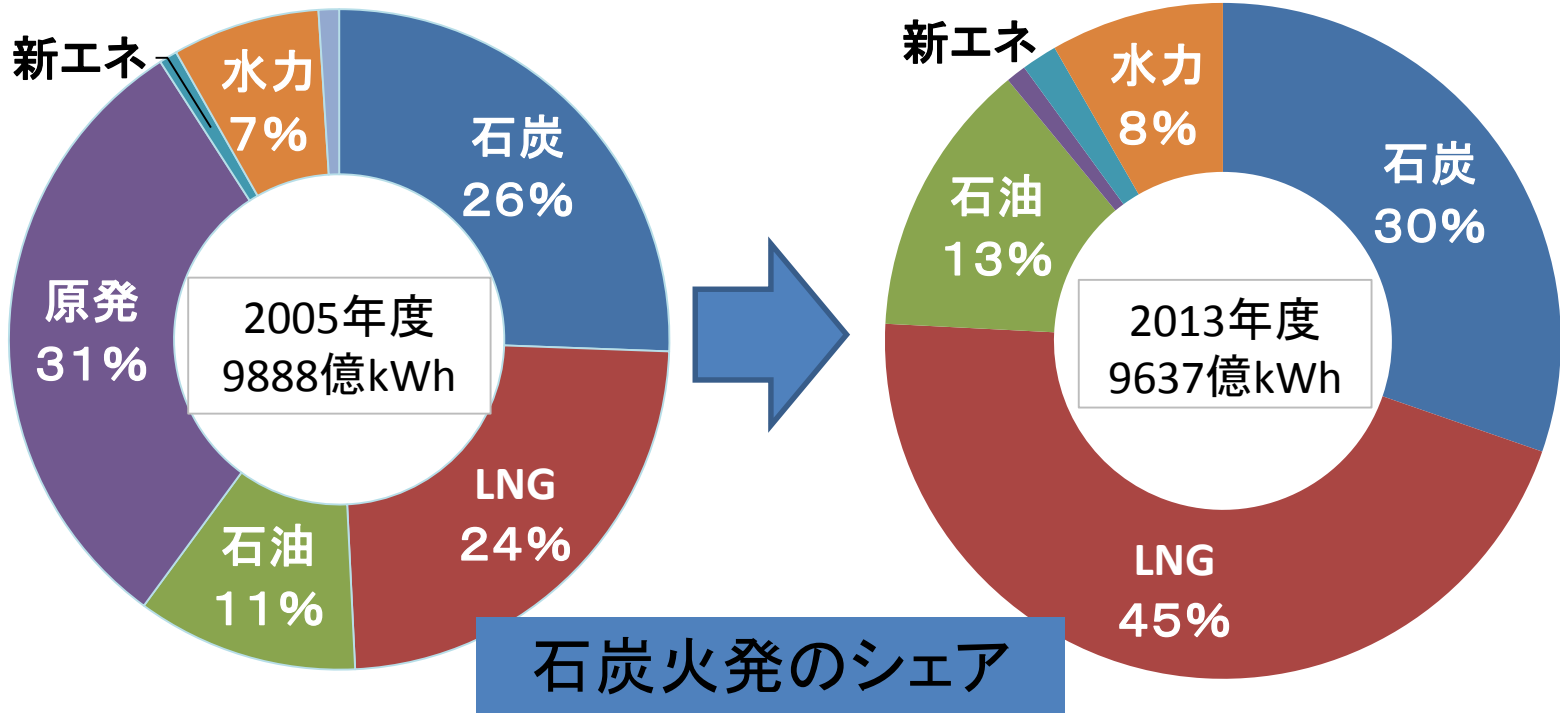


2015年4月9日(木) @主婦会館

気候ネットワーク連続セミナー第五回  
石炭火力発電所からの  
排出実態の調査

気候ネットワーク  
伊東 宏

# 日本の発電電力量 2005 vs 2013

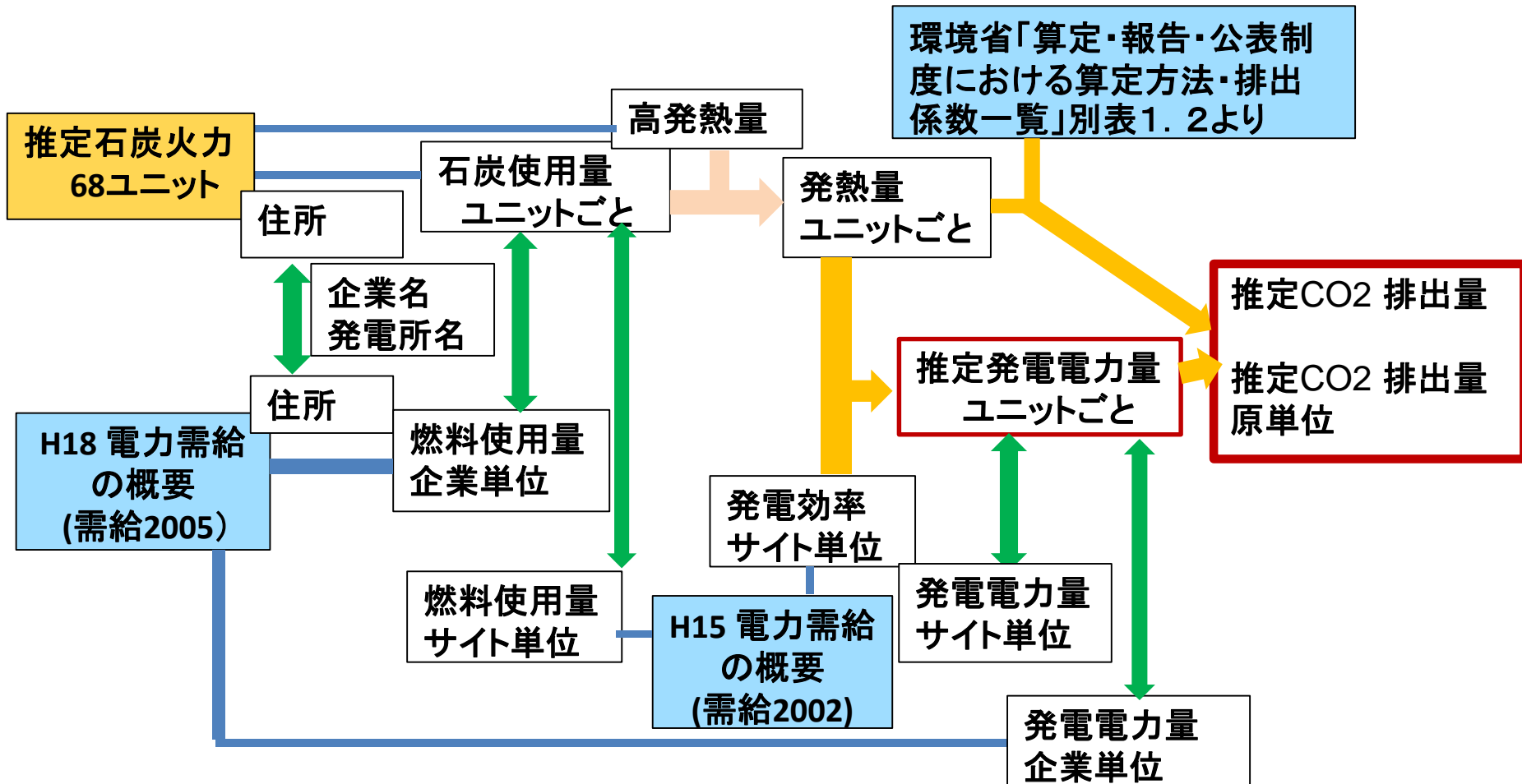


原発が動いていても4分の1  
それまでも増えてきていた

原発が止まって、3分の1近くまで  
新設発電所の寄与

# 2005年度・石炭火力発電所からの 排出推定結果

# 排出量推定の流れ



- \* 平成15年度及び平成18年度「電力需要の概要」(経産省資源エネルギー庁電力・ガス事業部編)
- \* 環境省 <http://ghg-santeikohyo.env.go.jp/files/calc/itiran.pdf>

# 推定の確かさのチェック

推定の確かさをチェックするため、いくつかの合計値に対して比較した。

		「需給2005」	推定結果
石炭使用量	万トン	8173	7693
総発熱量	PJ	2289	2136
発電電力量	億kWh	2363	2390

		環境省「要因」	推定結果
発電電力量	億kWh	2530	2390
発電端CO2排出量原単位	g-CO2/ kWh	808	810



CO2排出量	億トン-CO2	2.0	1.9
--------	---------	-----	-----

熱効率の見積りは過去実績の適用

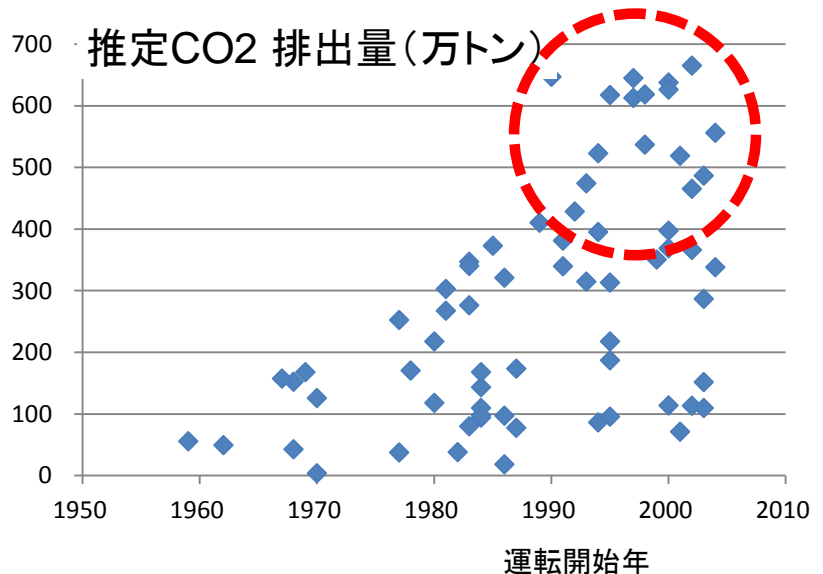
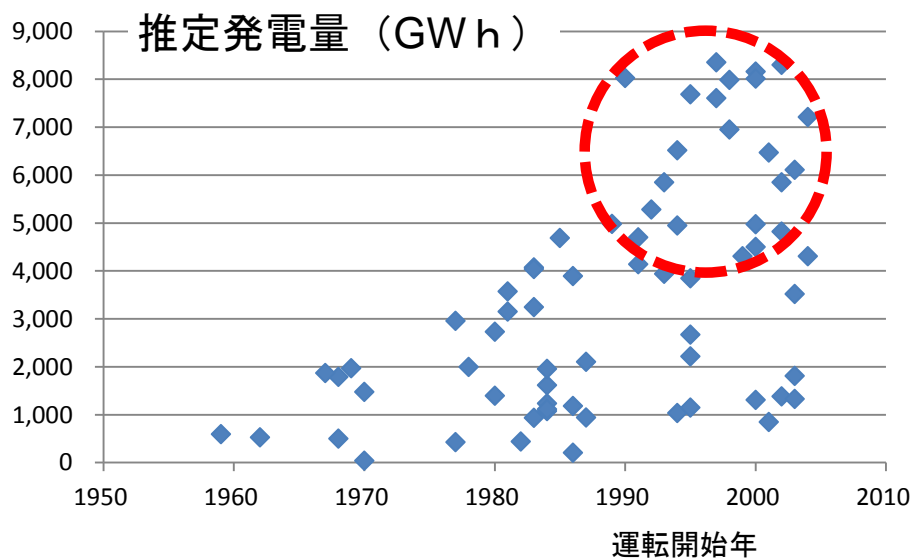
環境省 2005年度(平成17年度)温室効果ガス排出量について  
<http://www.env.go.jp/earth/ondanka/ghg/2005yoin.pdf>



# CO2排出量の分布

## (運転開始年)

**2005年度では、1990年以降に運転開始した発電所が多く使われ、又CO2排出量も多い**



# CO2排出ワースト

順位	推定CO2 排出量(万トン)	運転開始年
1	665	2001以降
2	647	1981～1990
3	645	1991～2000
4	638	1991～2000
5	626	1991～2000
6	619	1991～2000
7	617	1991～2000
8	613	1991～2000
9	556	2001以降
10	537	1991～2000

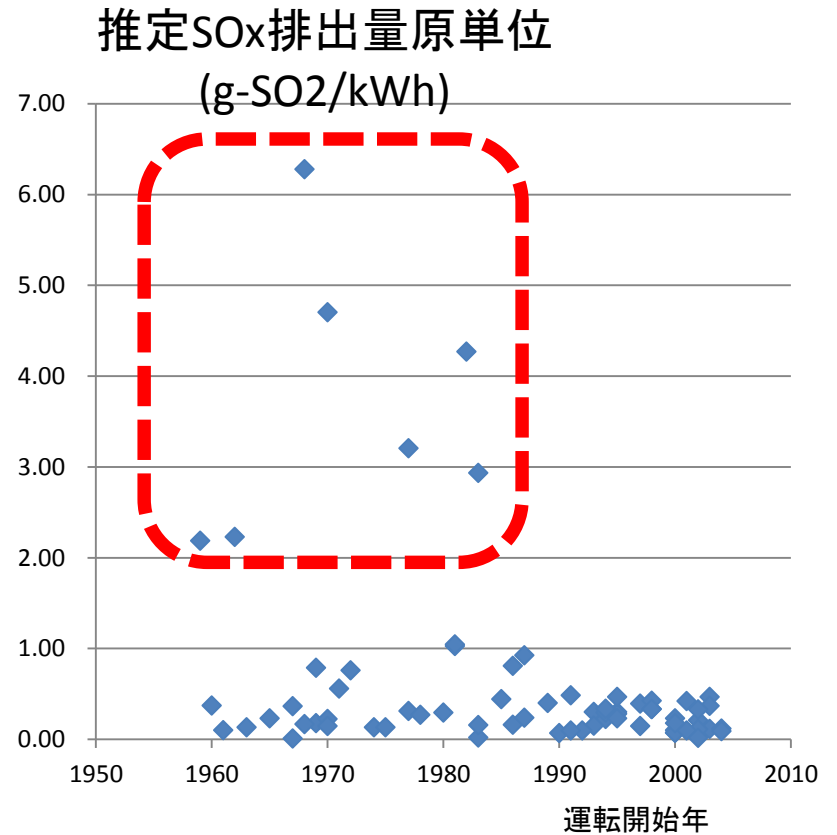
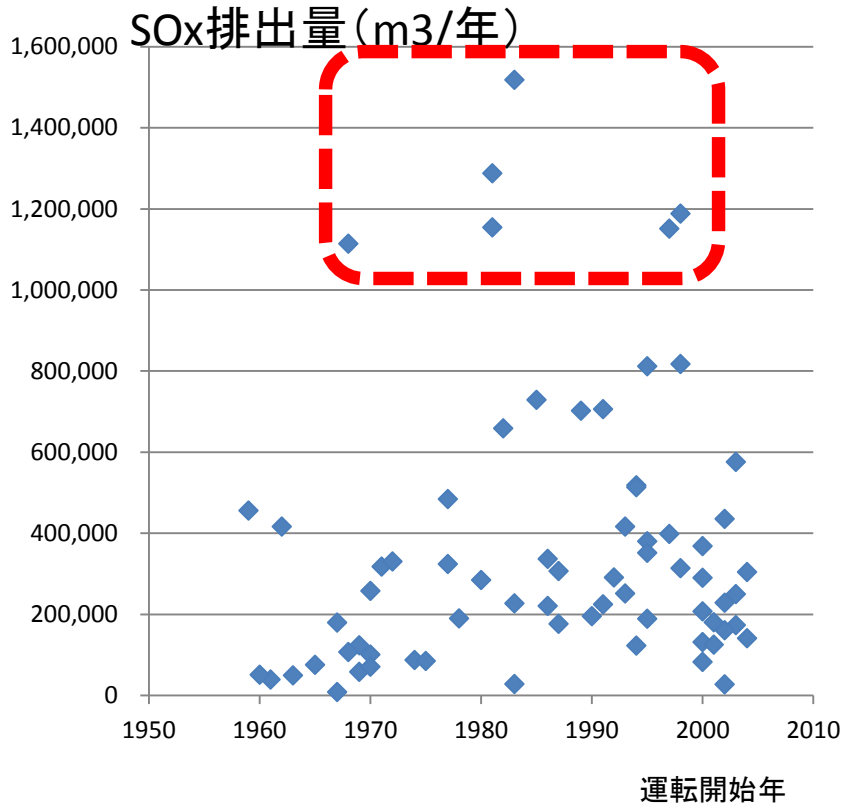
順位	推定CO2 排出量原単位 (g-CO2/kWh)	運転開始年
1	932	1970以前
2	885	1981～1990
3	873	1981～1990
4	872	1981～1990
5	870	1991～2000
6	869	1971～1980
7	858	1981～1990
8	854	1971～1980
9	852	1970以前
10	851	1970以前

- \* 総排出量が約1億9千万トンで、上位10ユニットで約3分の1を排出している。
- \* 1991年以降に運転開始した比較的新しいユニットからの排出量が多い。
- \* 排出量原単位については、古い発電所ほど悪い。
- \*        の発電所は2015年現在石炭を使用していない。



# SOx排出について

総排出量、排出原単位とも、数ユニットが悪い



# SOx排出

日本の火力発電所からのSOx排出原単位については、0.2g/kWh

今回の推定でも全68ユニットの平均値では、0.3g/kWh

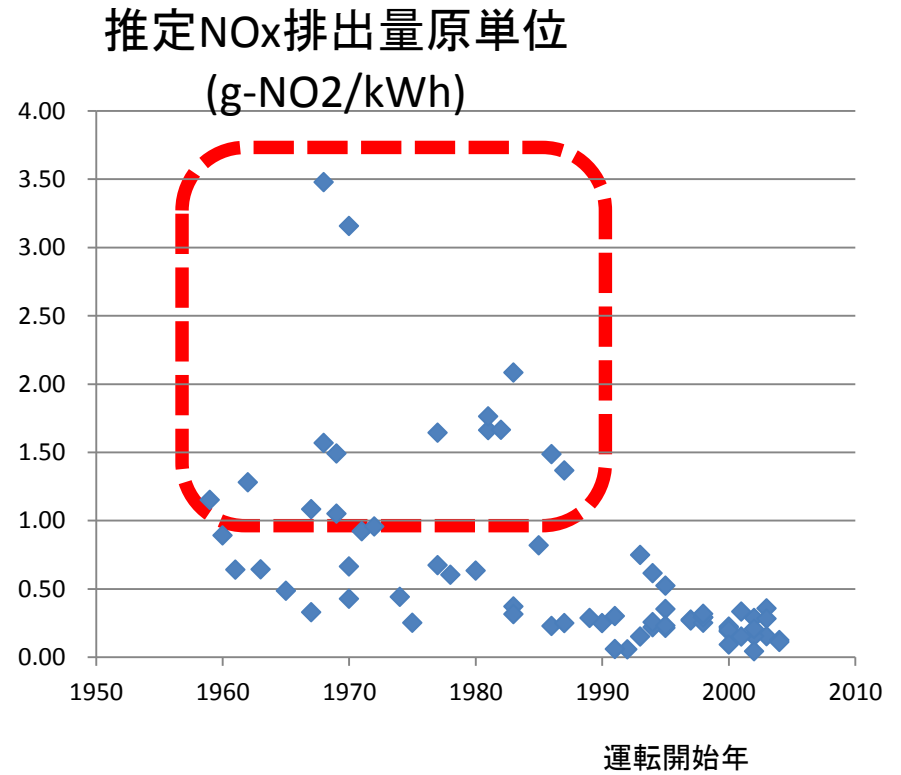
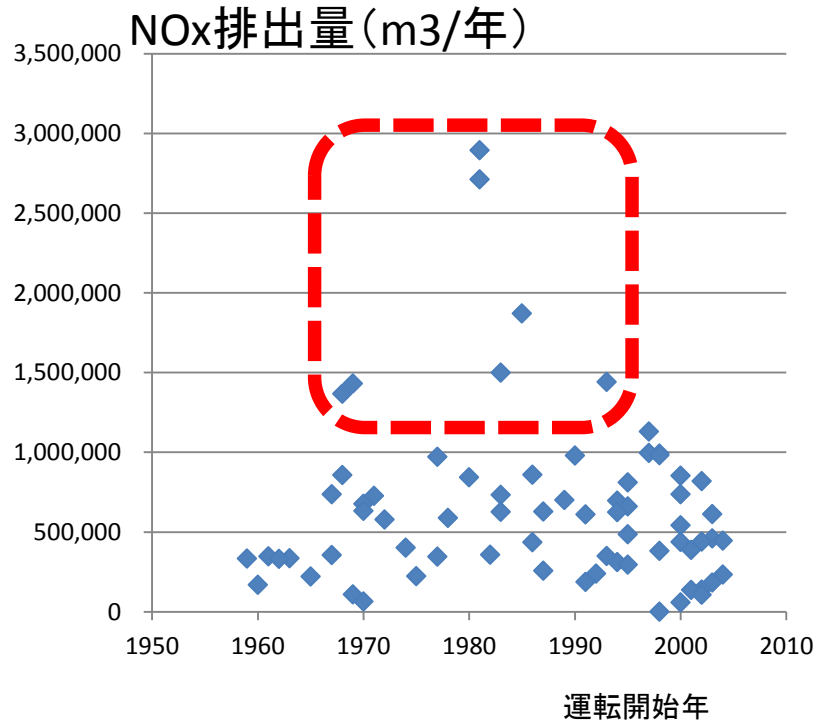
個々のユニットについてみると、1g/kwhを超えるユニットが9基

順位	SOx排出量 (km3/年)	運転開始年
1	1518	1981～1990
2	1288	1981～1990
3	1188	1991～2000
4	1155	1981～1990
5	1151	1991～2000
6	1115	1970以前
7	818	1991～2000
8	812	1991～2000
9	729	1981～1990
10	707	1991～2000

順位	推定SOx排出 量原単位 (g-SO2/kWh)	運転開始年
1	6.28	1970以前
2	4.70	1970以前
3	4.27	1981～1990
4	3.21	1971～1980
5	2.94	1981～1990
6	2.23	1970以前
7	2.19	1970以前
8	1.05	1981～1990
9	1.03	1981～1990
10	0.93	1981～1990

# NO<sub>x</sub>排出について

総排出量、排出原単位とも、特定の数ユニットが悪い



# NOx排出

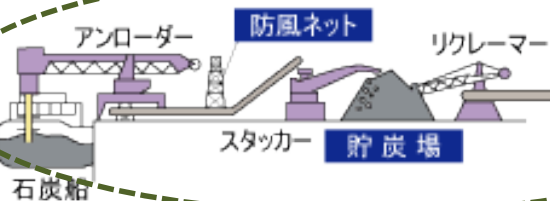
日本の火力発電所からのNOx排出原単位については、0.3g/kWh  
 今回の推定でも全68ユニットの平均値では、0.39g/kWh  
 個々のユニットについてみると、1g/kwhを超えるユニットが10基以上

順位	NOx排出量 (km3/年)	運転開始年	順位	推定NOx排出 量原単位 (g-NO2/kWh)	運転開始年
1	2896	1981～1990	1	3.48	1970以前
2	2712	1981～1990	2	3.16	1970以前
3	1872	1981～1990	3	2.09	1981～1990
4	1501	1981～1990	4	1.76	1981～1990
5	1442	1991～2000	5	1.67	1981～1990
6	1432	1970以前	6	1.66	1981～1990
7	1369	1970以前	7	1.65	1971～1980
8	1130	1991～2000	8	1.57	1970以前
9	997	1991～2000	9	1.49	1970以前
10	992	1991～2000	10	1.49	1981～1990

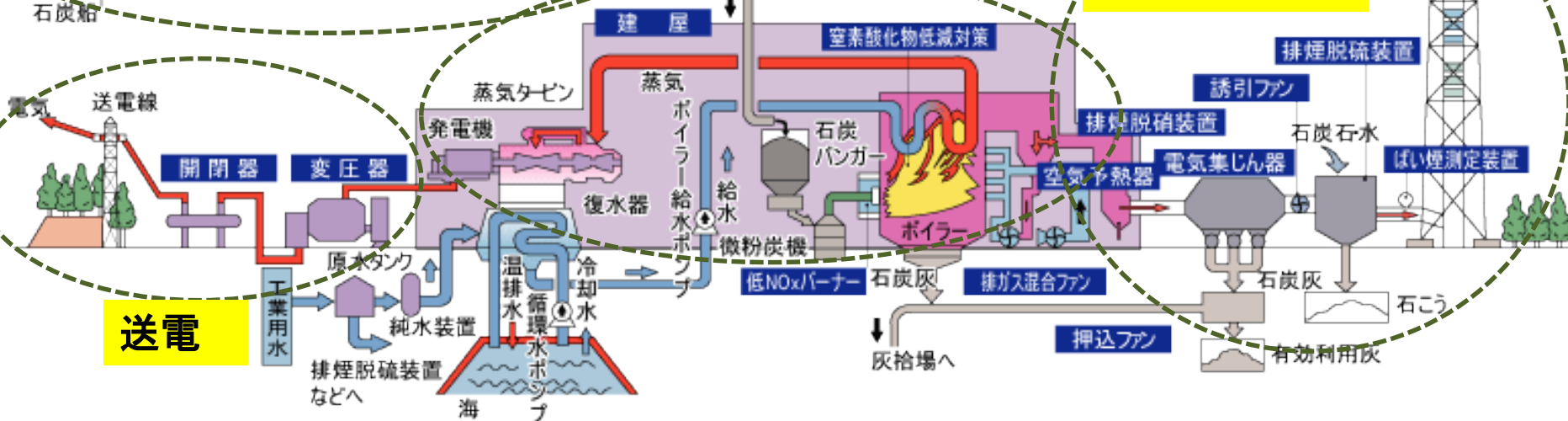
# 考察

# 火力発電所の概要

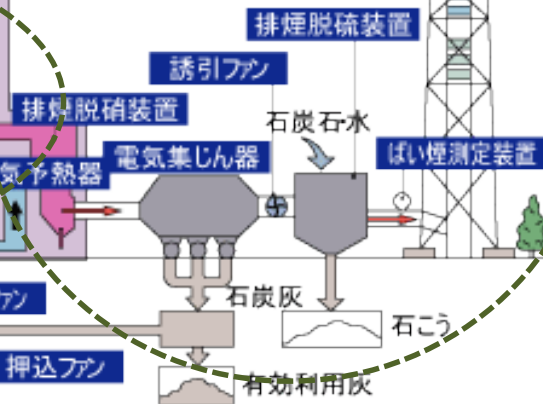
## 燃料供給



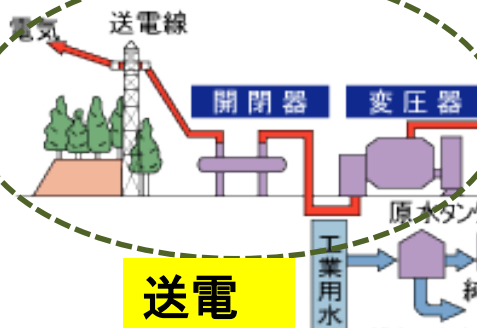
## 燃焼 & 発電



## 廃棄物質処理



## 送電

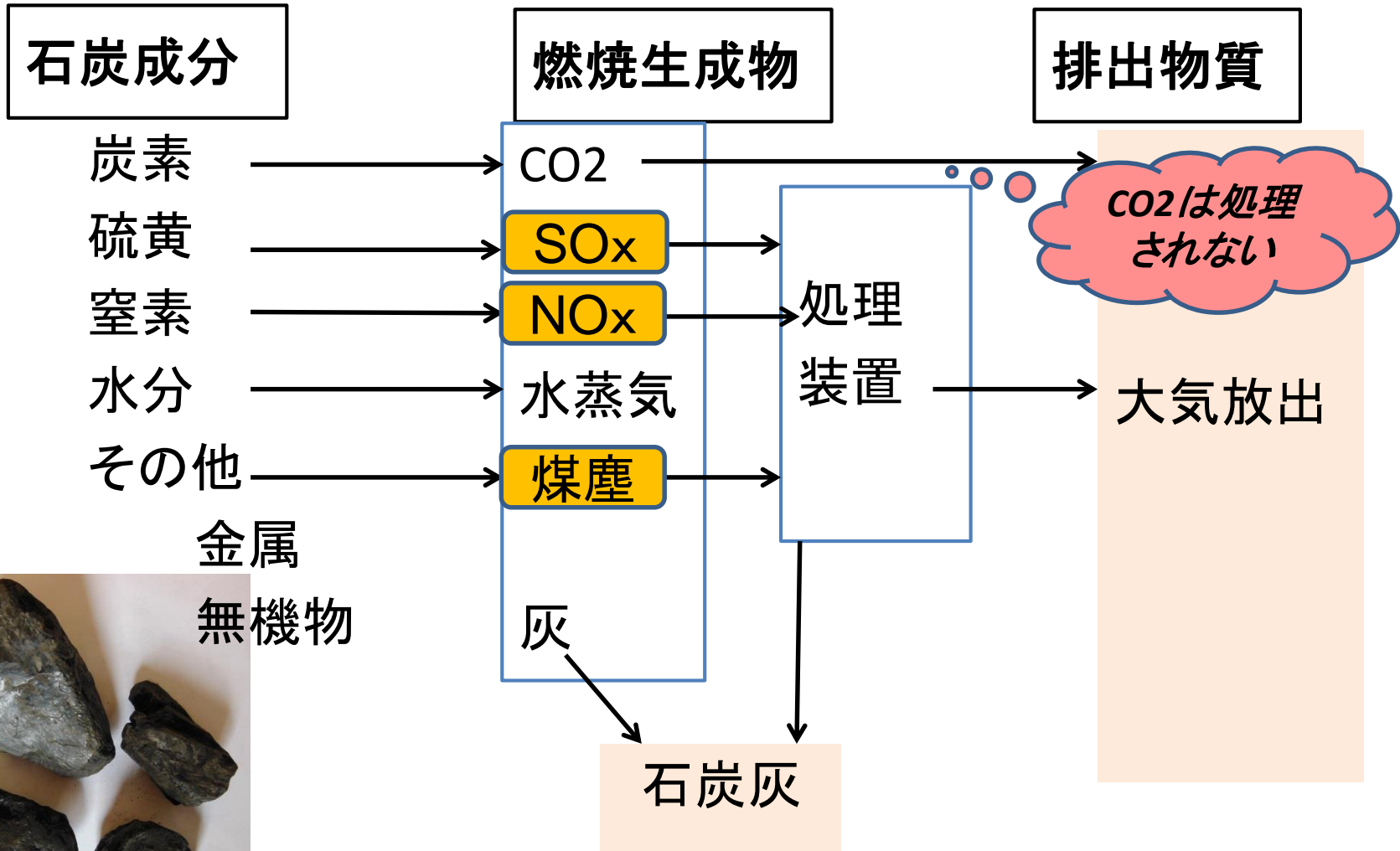


九州電力ホームページより

<http://www.kyuden.co.jp/var/rev0/0041/5208>

/reihoku\_sikumib.gif

# 火力発電所での物の動き



# 発生する汚染物質

(同電力出力の発電所の比較)

燃料種別	大気汚染防止法関連				温暖化
	窒素酸化物 (NOx)	硫黄酸化物 (SOx)	煤塵	水銀*)	二酸化炭素 (CO2)
石炭	大	大	中	大	大
LNG	大	小	中	小	小

\*)ミナマタ条約の発効に伴い、大気汚染防止法が改正される見込み



# なぜ、石炭からのCO2排出量原単位は多くなるか

平均値		石炭	LNG
発熱量	GJ / ton	25.7	54.6
排出係数	tonC / GJ	0.0247	0.0139
熱効率	%	42	52
発電端排出原単位	gCO2 / kWh	776	437

- \* 重量当たりの発熱量が小さい
- \* 排出係数が大きい
- \* 電力への変換の熱効率が悪い

# 竹原発電所新1号機設備更新計画(審査書)2013年11月 CO2に関する事項

			現 状			将 来	
			1号機	2号機	3号機	新1号機	3号機
原動力の種類			汽力	同左	同左	汽力	同左
出力			25万kW	35万kW	70万kW	60万kW	70万kW
使用燃料の種類			石炭	石炭	石炭	石炭	石炭
運転開始年			1967	1974 (1995石炭 に転換)	1983	2020予定	1983
年間燃料使用量	p64	万t/年	約75	約87	約207	約149	約207
年間設備利用率	p64	%	90	70	95	79	95
年間発電電力量		億kWh/年	約19.7	約21.6	約58.0	約41.2	約58.0
発電端効率		%	約39.2	約36.6	約40.9	42.8	約40.9
CO2排出	年間排出量	万t-CO2/年	約167	約192	約463	約316	約463
	排出原単位 (発電端)	g-CO2/kWh	848	892	798	766	798
年間使用量	p11	万 t	約83	約88	約226	約203	約226
年間設備利用率	p11	%	90	70	95	100	95



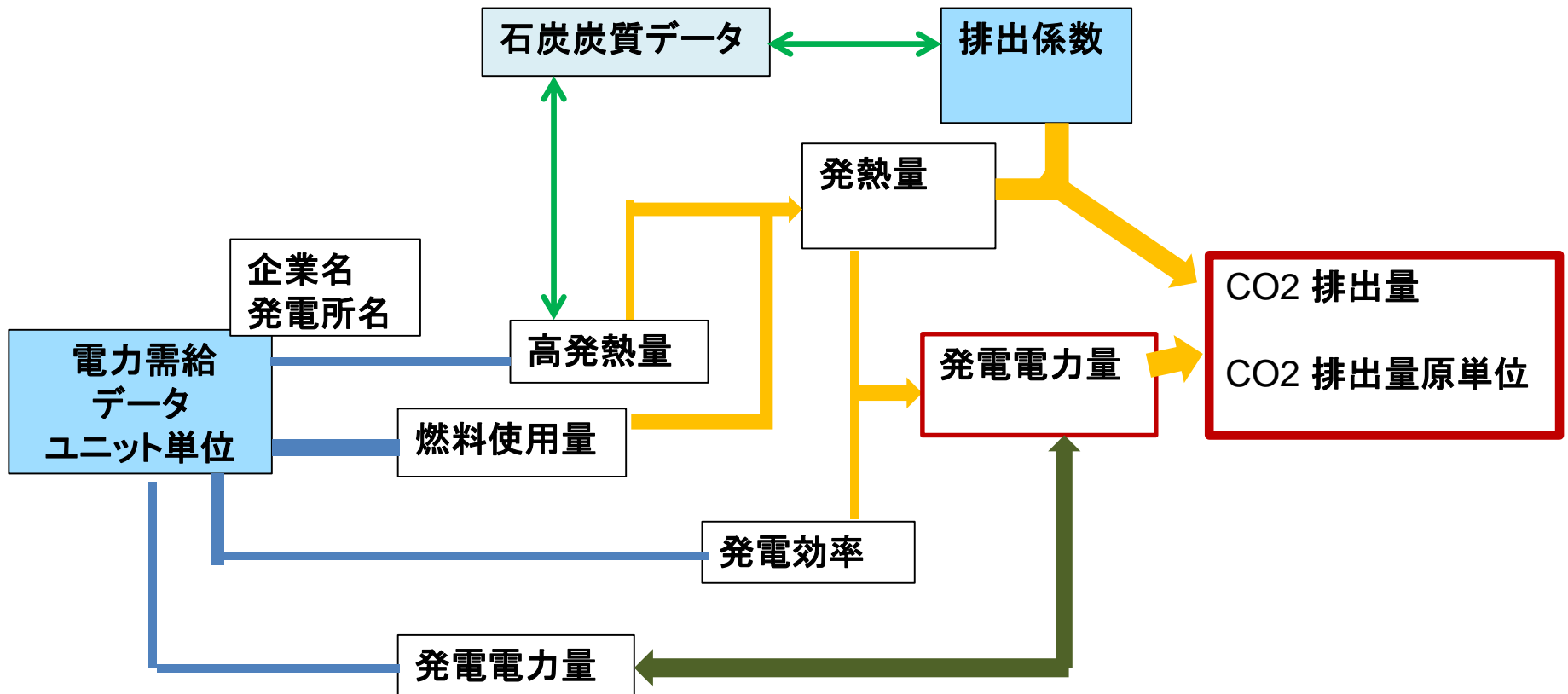
# 竹原発電所新1号機設備更新計画(審査書)2013年11月

## CO2に関する事項

			現 状			将 来	
			1号機	2号機	3号機	新1号機	3号機
原動力の種類			汽力	同左	同左	汽力	同左
出力			25万kW	35万kW	70万kW	60万kW	70万kW
<p style="background-color: yellow;">リプレースで、CO2排出を抑えるために、無理に稼働率を落としている?? 別のところではもっと使う、と記されている</p>			炭	炭	石炭	石炭	石炭
			74	石炭	1983	2020予定	1983
年間燃料使用量	p64	万t/年	約75	約87	約207	約149	約207
年間設備利用率	p64	%	90	70	95	79	95
年間発電電力量		億kWh/年	約19.7	約21.6	約58.0	約41.2	約58.0
発電端効率		%	約39.2	約36.6	約40.9	42.8	約40.9
CO2排出	年間排出量	万t-CO2/年	約167	約192	約463	約316	約463
	排出原単位 (発電端)	g-CO2/kWh	848	892	798	766	798
年間使用量	p11	万 t	約83	約88	約226	約203	約226
年間設備利用率	p11	%	90	70	95	100	95



# 排出量を把握するために



# 日本の石炭火力発電所における排ガス処理装置の設置状況

電事連データ

## ○排ガス処理装置の概要

排ガス処理装置	装置の概要
集塵装置	排ガス中に含まれるばいじんを分離・捕集する装置 (例)電気集塵装置、バグフィルター など
脱硫装置	排ガス中に含まれる硫黄酸化物(SO <sub>x</sub> )を除去する装置 (例)湿式石灰石-石膏法、乾式活性炭吸着法 など
脱硝装置	排ガス中に含まれる窒素酸化物(NO <sub>x</sub> )を除去する装置 (例)乾式アンモニア接触還元法 など

## ○日本の石炭火力発電所における排ガス処理装置の設置状況

	集塵装置	脱硫装置	脱硝装置	ユニット数
①	電気集塵装置(EP)	脱硫装置	脱硝装置	46
②	電気集塵装置(EP)	脱硫装置	—	8
③	バグフィルター	—	—	4
				計58

中央環境審議会 大気・騒音振動部会 水銀大気排出対策小委員会  
(第3回)2014年7月9日 電事連ヒアリング資料

# まとめ

1. 石炭火力発電所の運転に関する情報と、公開されている情報とを用いて、火力発電所からのCO<sub>2</sub>、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>の排出量及び発電量当りの原単位を推定した。
2. 排出量の多い発電所を推定することが可能となる。
3. 個別のデータを読み解くことで、平均値だけではない情報を得ることが可能となる。
4. こうした個別情報が、公開されることで、温暖化ガスの排出や、大気汚染物質の排出の改善策を検討することが可能となる、と思われる。