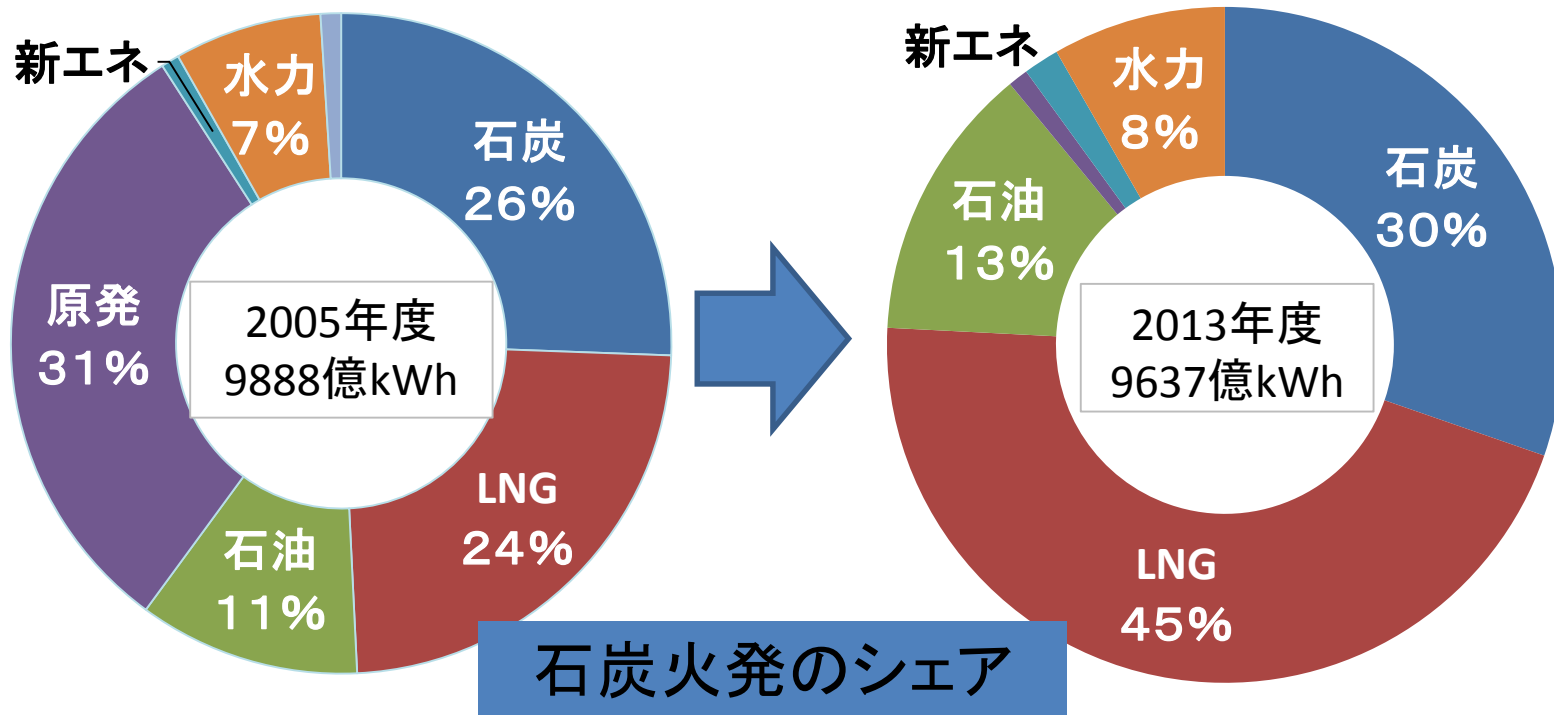


2015年4月9日(木) @主婦会館

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

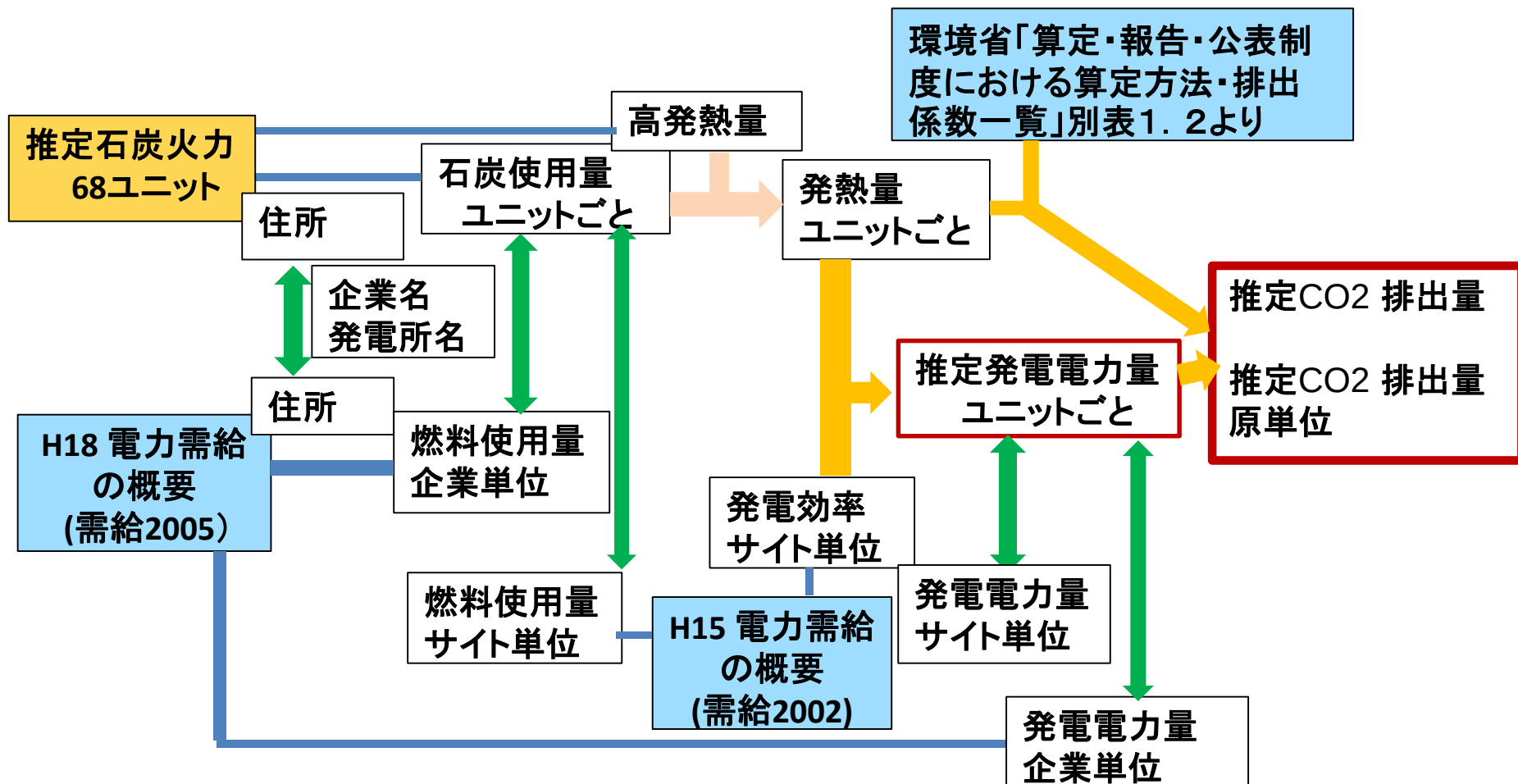


原発が動いていても4分の1
それまでも増えてきていた

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	817	769
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

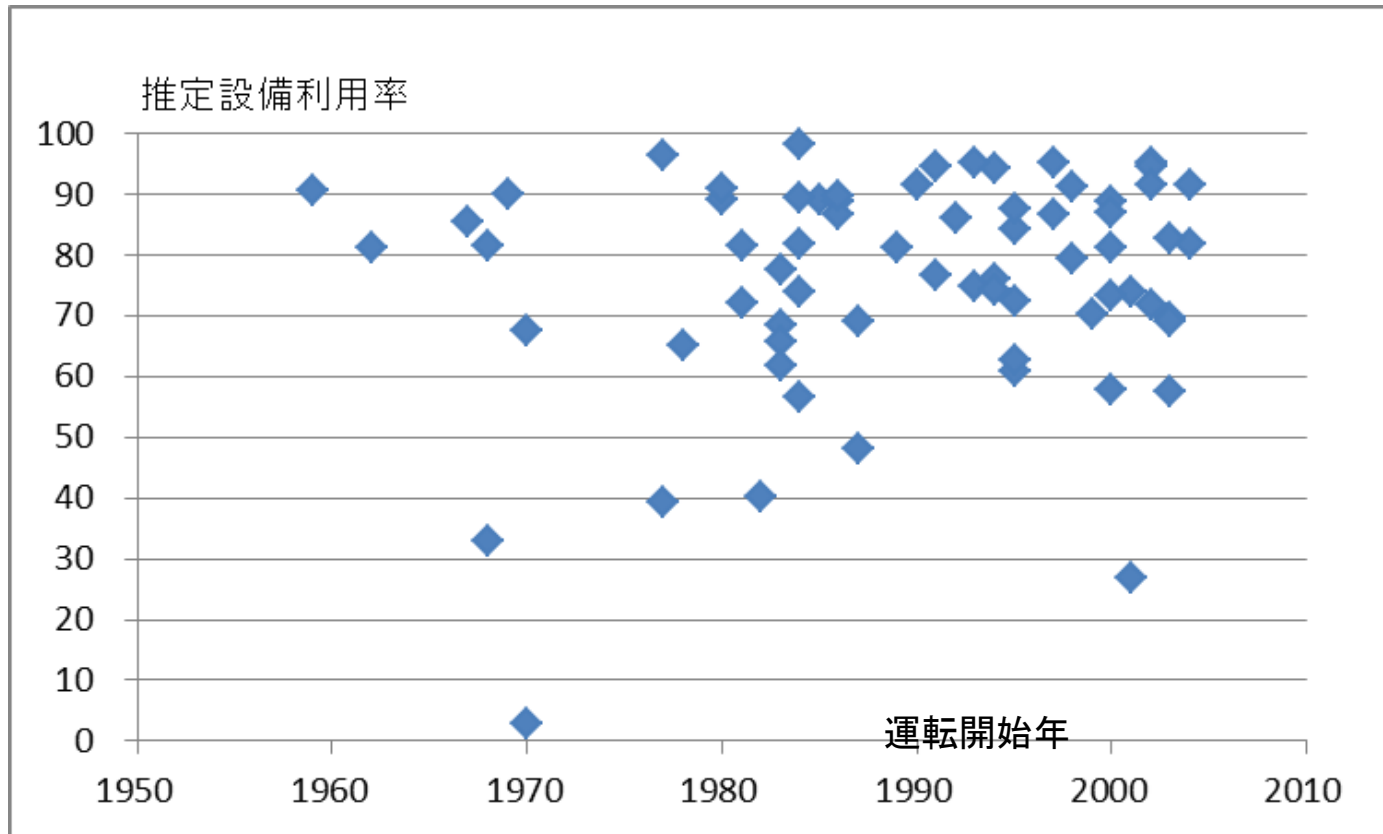


CO2排出量	億トン-CO2	2.0	1.9
--------	---------	-----	-----

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>

推定設備利用率の分布

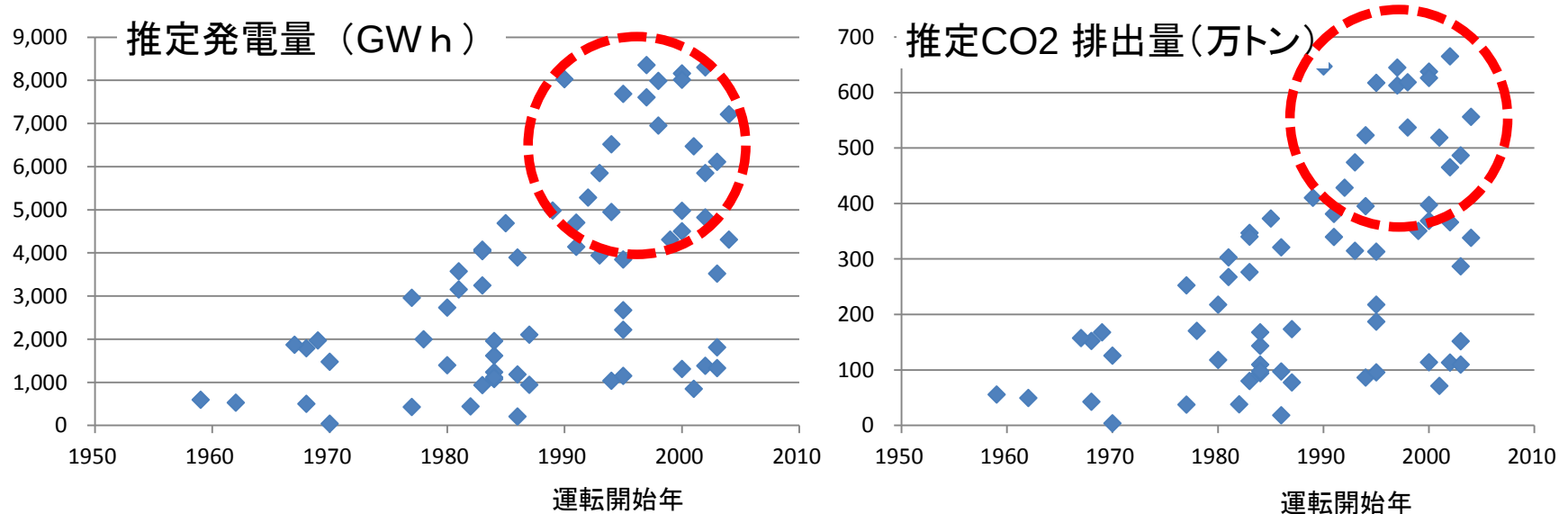


90%を超えて稼働しているユニットが多い。

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

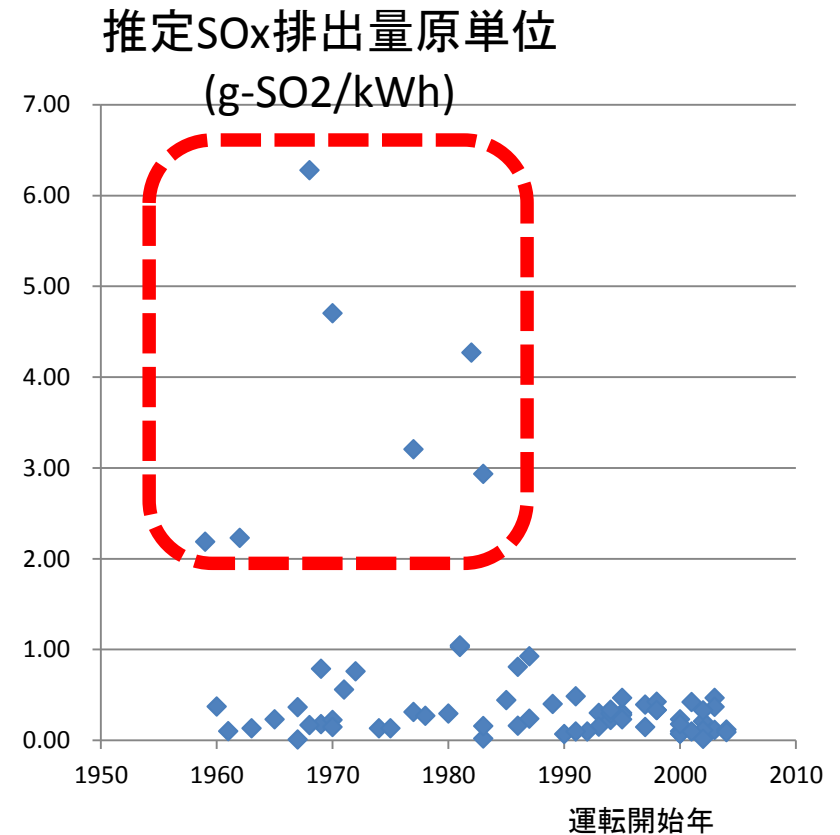
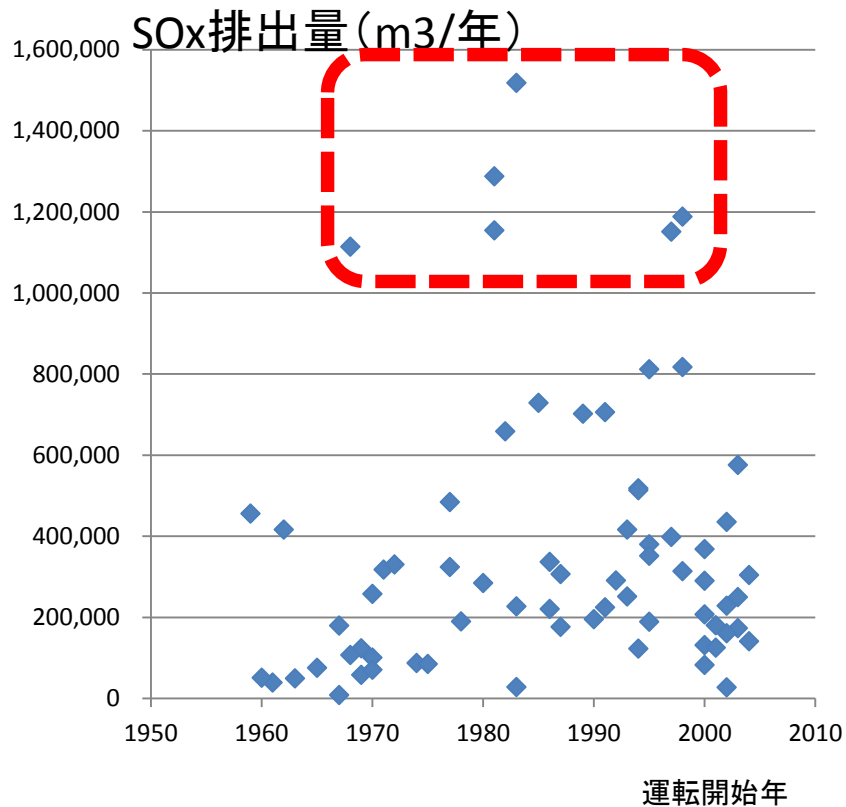
順位	推定CO2 排出量(万トン)	運転開始年
1	665	2001以降
2	647	1981～1990
3	645	1991～2000
4	638	1991～2000
5	626	1991～2000
6	619	1991～2000
7	617	1991～2000
8	613	1991～2000
9	556	2001以降
10	537	1991～2000

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

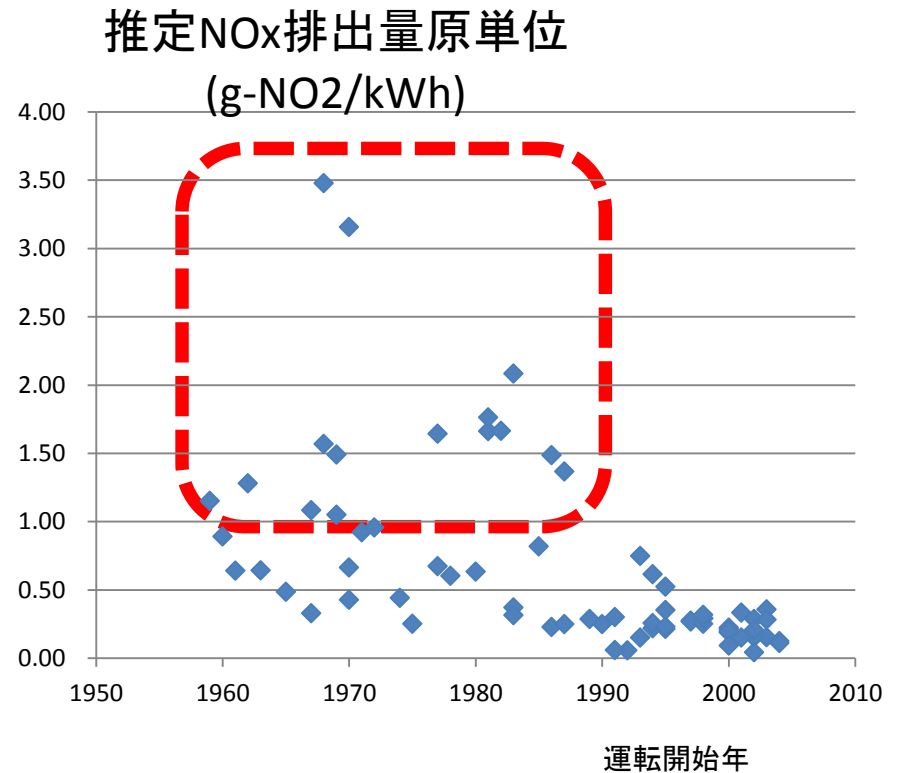
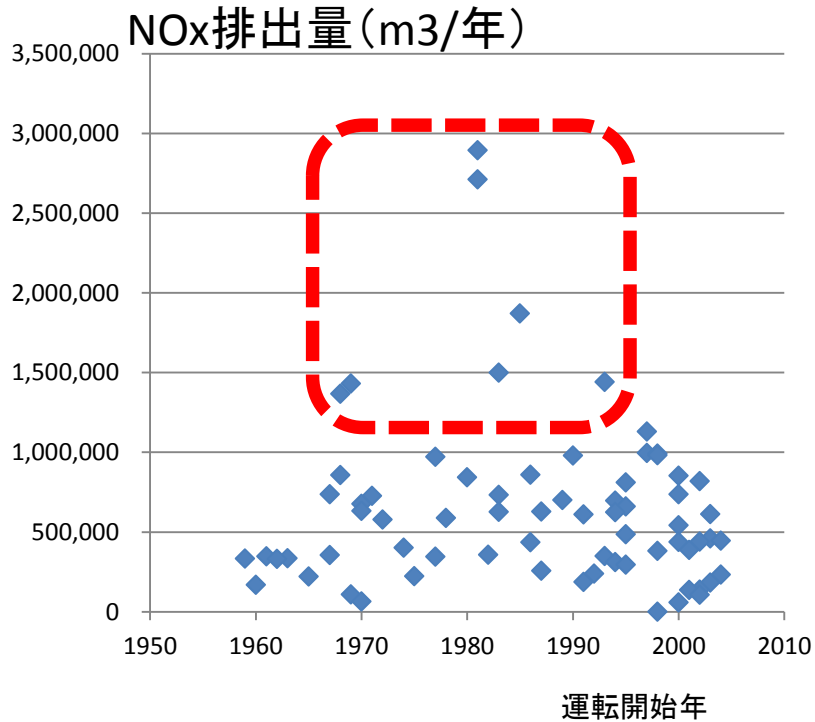
個々のユニットについてみると、1g/kwhを超えるユニットが9基

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_x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

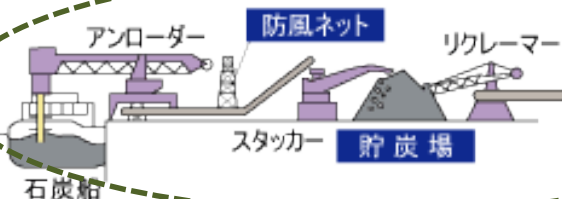
順位	NOx排出量 (km3/年)	運転開始年
1	2896	1981～1990
2	2712	1981～1990
3	1872	1981～1990
4	1501	1981～1990
5	1442	1991～2000
6	1432	1970以前
7	1369	1970以前
8	1130	1991～2000
9	997	1991～2000
10	992	1991～2000

順位	推定NOx排出 量原単位 (g-NO2/kWh)	運転開始年
1	3.48	1970以前
2	3.16	1970以前
3	2.09	1981～1990
4	1.76	1981～1990
5	1.67	1981～1990
6	1.66	1981～1990
7	1.65	1971～1980
8	1.57	1970以前
9	1.49	1970以前
10	1.49	1981～1990

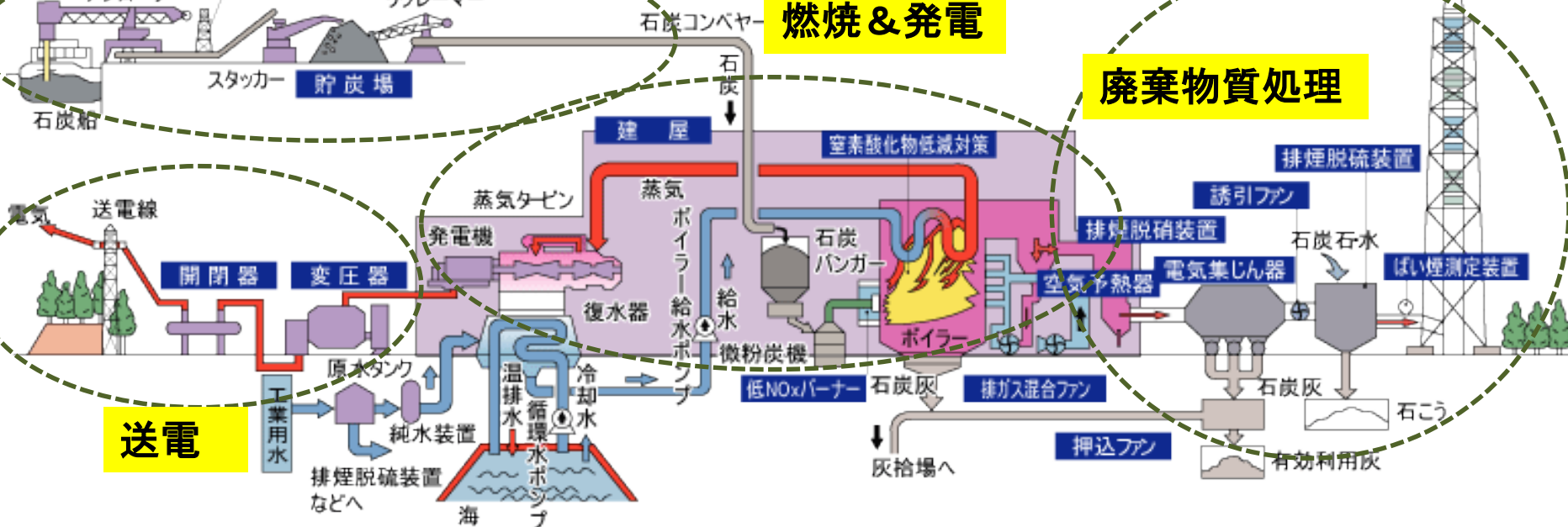
考察

火力発電所の概要

燃料供給



燃焼 & 発電



廃棄物質処理

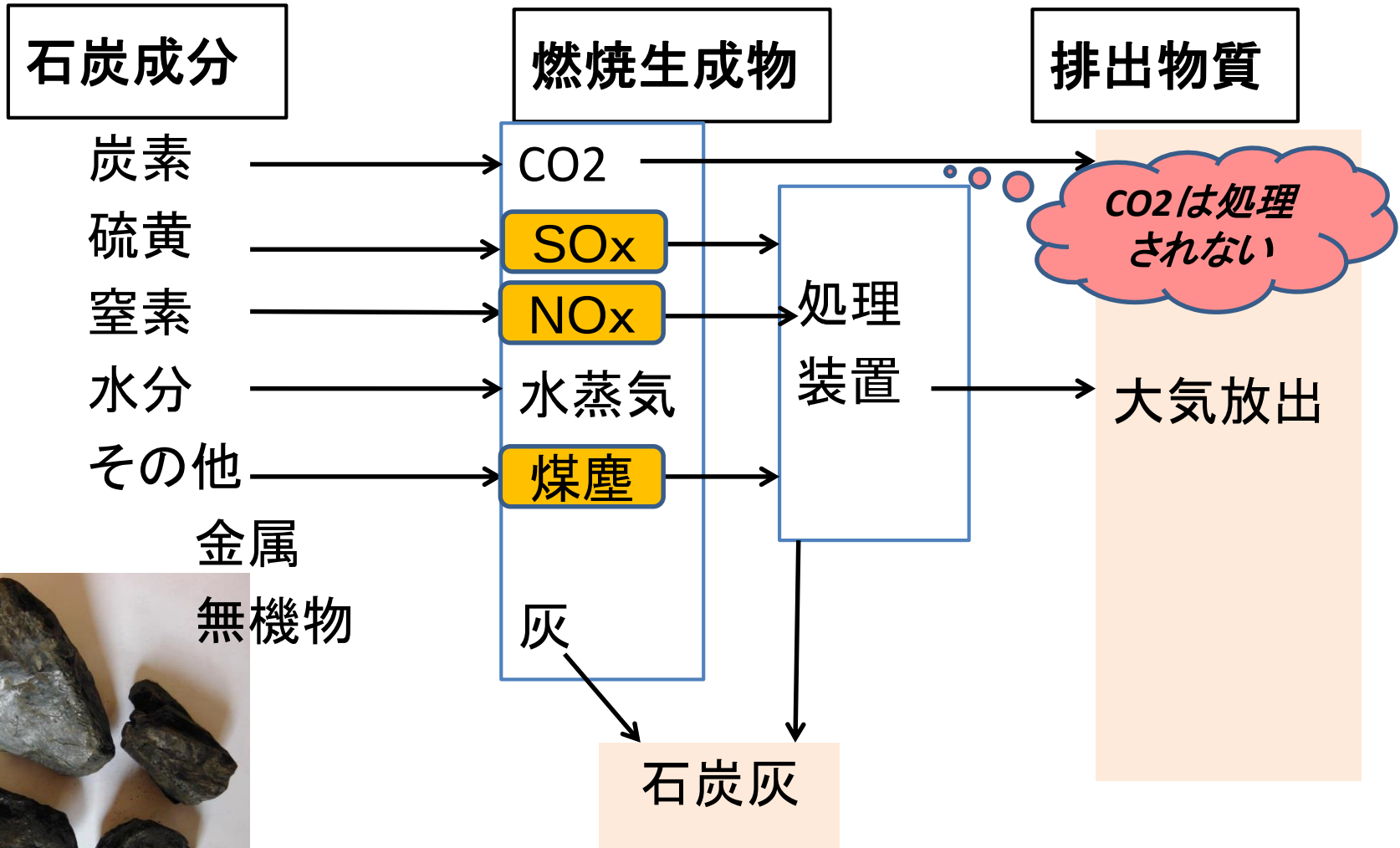
高さ200m

煙突

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



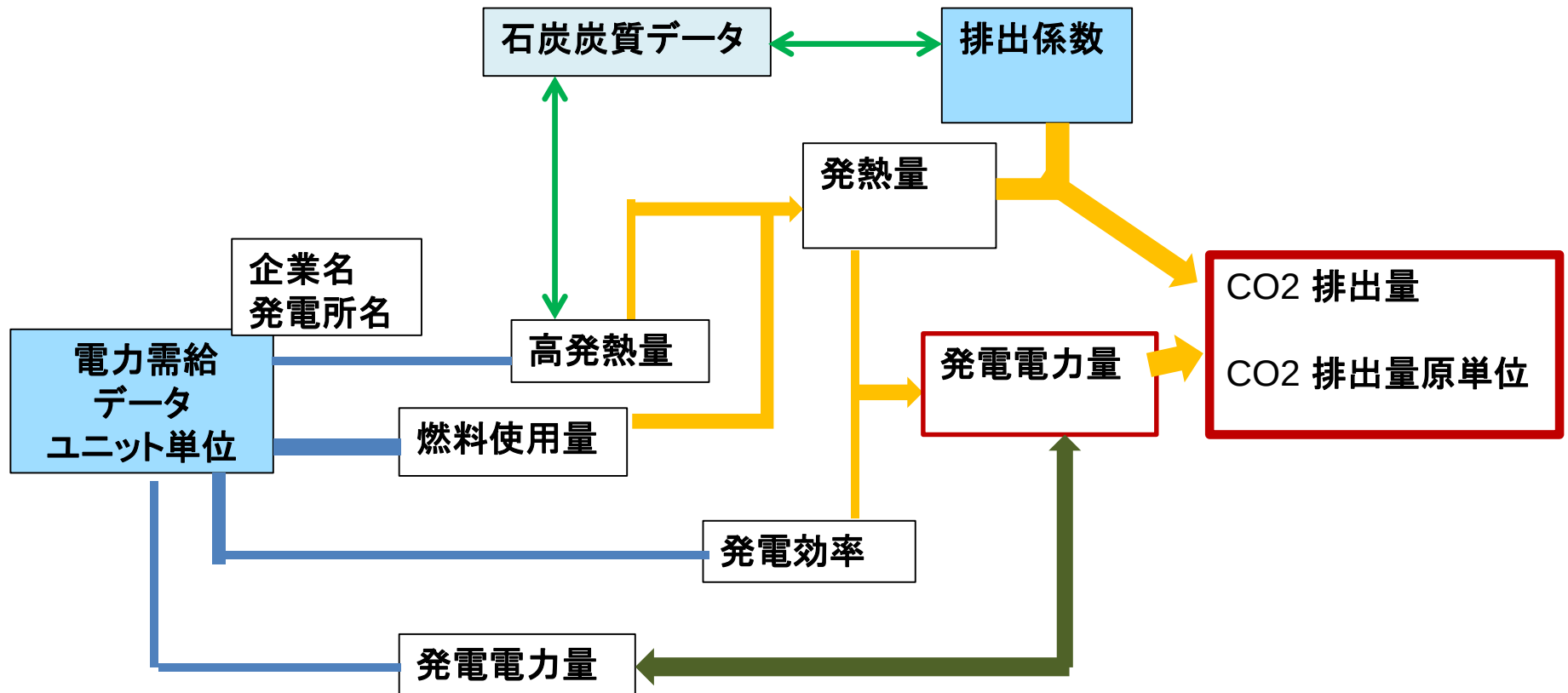
竹原発電所新1号機設備更新計画(審査書)2013年11月

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
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			炭	炭	石炭	石炭	石炭
			74	74	1983	2020予定	1983
			(石炭に転換)				
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 _x)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 _x)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CO₂、SO_x、NO_x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。