

一般廃棄物焼却施設毎の指針値の解説

1. 指針値の設定方法について

一般廃棄物焼却施設の種類毎の指針値の設定に当たっては、(1) 施設におけるエネルギーの使用及び熱回収に係る部分と(2) 廃プラスチック類等の焼却に由来する部分を分けて指針値を設定したのちに、(1) と(2) を合算して指針値を示す。

(1) 一般廃棄物焼却施設における、エネルギーの使用及び熱回収に係る CO2 排出量の水準の設定

廃棄物焼却施設の評価指標の値の程度は施設の規模によって大きく異なり、一般的に施設規模が大きくなるほど処理効率の向上、発電効率の向上によりごみ処理量当たりの CO2 排出量が低減する。そのため、ごみ処理を集約化することが望ましい一方、市町村等の地理的条件等によって広域化が困難な場合もある。そこで、施設の規模の関数によって水準を設定することとする。

廃棄物焼却施設においては、最終処分量の減量、資源（溶融物）の有効活用のために廃棄物を直接、又は焼却灰を溶融している場合があり、溶融の有無、溶融の熱源等により複数の処理方式に分類される。それぞれの処理方式は受け入れ可能な廃棄物の範囲、廃棄物の減容化・再資源化の程度が異なるため、同列で比較することは適当でない。そのため、処理方式を分類し、分類ごとに指針値を設定することとする。具体的には下記の分類とする。

分類 1：溶融処理を行う一般廃棄物焼却施設（溶融熱源として、主として燃料を用いた溶融処理を行う処理方式）

例) ガス化溶融炉（シャフト炉式）、焼却炉＋燃料式灰溶融

分類 2：溶融処理を行う一般廃棄物焼却施設（上記以外のもの）

例) ガス化溶融炉（流動床式、キルン式）、焼却炉＋電気式灰溶融

分類 3：溶融処理を行わない一般廃棄物焼却施設

例) 焼却炉（ストーカ式、流動床式）

※ 溶融処理を行う処理方式の場合、溶融物の有効利用により溶融処理を行わない処理方式と比べて埋立処理量が大幅に低減される（1/2～1/5 程度）。また、例えばシャフト炉式ガス化溶融炉は、溶融スラグ中の重金属含有量が少ないなど、より高品質な溶融スラグの生成が可能であり建設資材としての活用用途が広い。また、鉄や銅などの金属を含むメタルを回収できる。

廃棄物焼却施設のエネルギー使用及び熱回収に係る水準は、技術的に達成可能な範囲で最高効率のごみ発電設備を導入するなど、利用可能な最良の技術（B A T : Best Available Technology）レベルの施設を設置することで達成できるレベルに設定する。具体的にはごみ質が変動することも考慮し、下記の条件で達成できるレベルに設定す

る。

運転日数：1 炉当り 280 日/年，150 日 1 炉運転，205 日 2 炉運転，10 日間全休炉 ごみ低位発熱量：7,500kJ/kg (1,800kcal/kg) 灰分：10% その他：発電設備等の条件は高効率発電マニュアルに準拠
--

ただし、既存施設の場合、施設の耐用年数は20～30年程度であるため、直ちにBATレベルの施設を導入することは困難と考えられ、施設の改良及び運用の改善による向上にも限度がある。このため、既存施設には、参考値として既存施設の平均を上回る水準を示すこととする。

上記により設定した、廃棄物焼却施設におけるエネルギー使用及び熱回収に係るCO2排出量の水準は以下のとおり。

(単位：kg-CO2/t-焼却ごみ)

処理方式	エネルギー使用及び熱回収に係る水準	(既存施設参考値)
分類1 (燃料溶融等)	$y = -240 \log(x) + 600$ 以下	$y = -240 \log(x) + 700$ 以下
分類2 (その他溶融等)	$y = -240 \log(x) + 560$ 以下	$y = -240 \log(x) + 600$ 以下
分類3 (溶融なし)	$y = -240 \log(x) + 500$ 以下	$y = -240 \log(x) + 600$ 以下

※ xは施設規模 (t/日)、yは水準を表す。

※ logは常用対数。

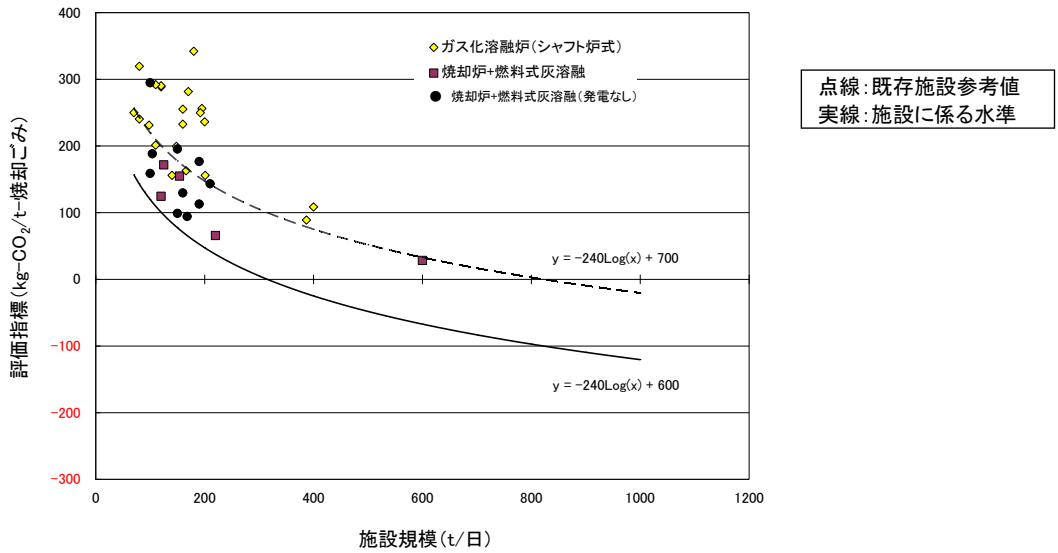


図1 分類1（燃料溶融等）の既存施設の分布と水準

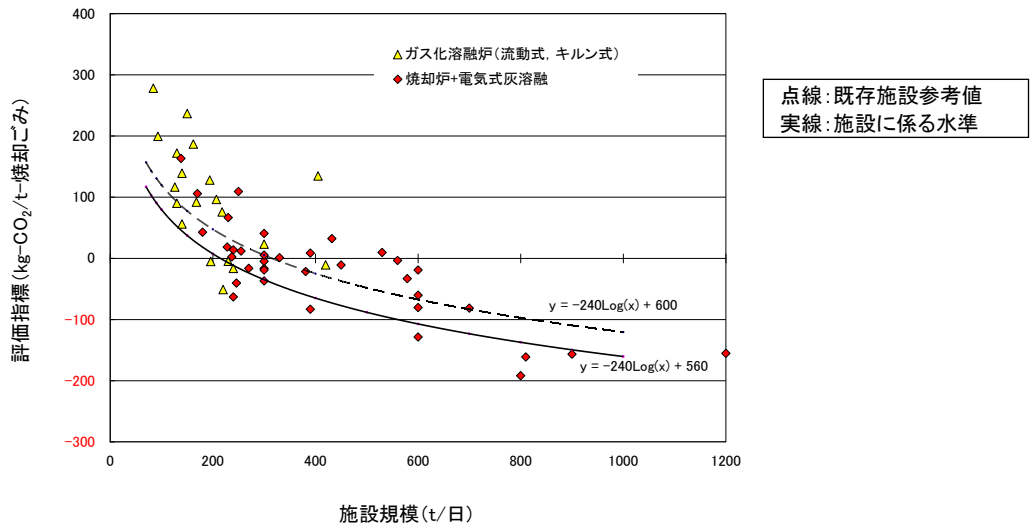


図2 分類2（その他溶融等）の既存施設の分布と水準

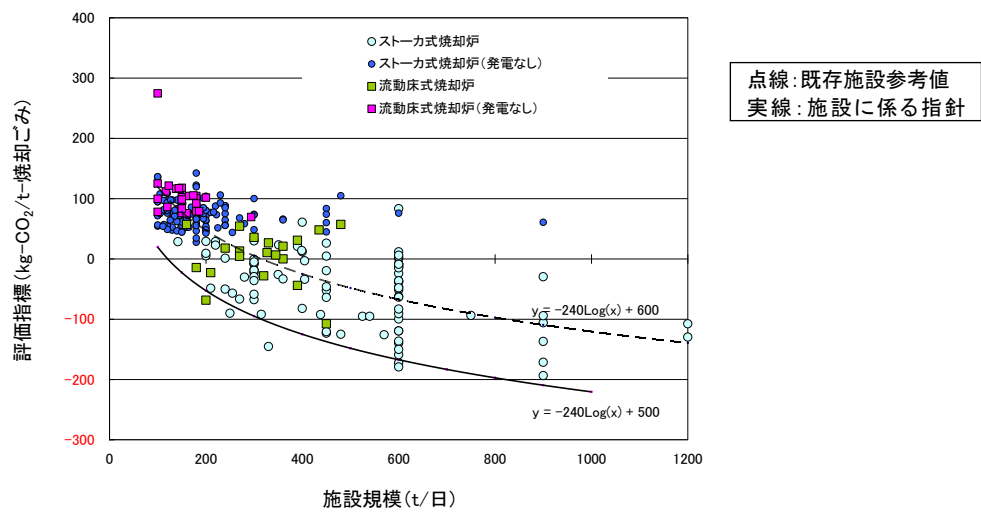


図3 分類3（溶融なし）の既存施設の分布と水準

(2) 廃プラスチック類等の焼却に由来する CO2 排出量の水準の設定

廃プラスチック類等の焼却に由来する CO2 排出量については、一定水準の再生利用を目的とした分別収集を行っている市町村等における排出量から指針値を設定することとした。

まずは、再生利用を目的とした廃プラスチック類の分別収集を行っていない市町村等が分別収集を行うことが重要であることから、平均的な廃プラスチック類の回収レベルに達していない市町村等に更なる対策を促すレベルに設定した。

具体的には、下記の①から②を減ずることにより設定した。

① ごみ焼却量に対する平均な廃プラスチック類等由来 CO2 排出量
= (全国で排出された廃プラスチック類等が全量焼却された場合の CO2 排出量^{*1}) / (全国のごみ焼却処理量^{*2})
= 370 kg-CO2/t-焼却ごみ

※1 平成 20 年度廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物等循環利用量実態調査により得られた値

※2 平成 20 年度の我が国の温室効果ガス排出インベントリで用いている値

② 再生利用を目的として廃プラスチック類の分別収集を行っている市町村等における平均的な CO2 削減量
= (再生利用を目的として分別収集された廃プラスチック類全量が焼却された場合の CO2 排出量^{*1}) / (当該市町村等におけるごみ焼却量^{*2})
分母・分子とも分別収集を行っている全国の市町村等の合計値を用いた単純平均は
= 50 kg-CO2/t-焼却ごみ

※1 平成 19 年度容器包装リサイクル法に基づく市町村の分別収集及び再商品化の実績調査により得られた値

※2 平成 19 年度一般廃棄物処理実態調査により得られた値

上記により設定した、廃棄物焼却施設における廃プラスチック類等の焼却に由来する CO2 排出量の水準は下記のとおり

320 kg-CO2/t-焼却ごみ

2. 廃棄物部門の指針値（案）

1.(1)で得られた廃棄物焼却施設におけるエネルギー使用及び熱回収に係るCO₂排出量の指針値に、1.(2)で得られた廃プラスチック類等の焼却に由来するCO₂排出量の指針値（320kgCO₂/t）を加えた、一般廃棄物焼却施設における一般廃棄物処理量当たりのCO₂排出量についての指針値（案）は下記のとおり。

（単位：kg-CO₂/t-焼却ごみ）

処理方式	指針値	（既存施設参考値）
分類1（燃料溶融等）	$y = -240 \log(x) + 920$ 以下	$y = -240 \log(x) + 1020$ 以下
分類2（その他溶融等）	$y = -240 \log(x) + 880$ 以下	$y = -240 \log(x) + 920$ 以下
分類3（焼却のみ）	$y = -240 \log(x) + 820$ 以下	$y = -240 \log(x) + 920$ 以下

※ xは施設規模（t/日）、yは指針値を表す。

※ logは常用対数。

3. 既存施設を対象としたケーススタディ

(1) ケーススタディの対象

ここでは、既存の一般廃棄物処理施設を対象として、評価指標の試算を複数行った例を示す^{*}。施設のスペックは以下のとおり。施設単体の取組状況を表す指標として発電電力量/消費電力量を、廃プラ類の取組状況を表す指標として廃プラ類等の組成比率を併せて示す。なお、炉の形式は全て分類2（その他溶融等）とした。

	施設規模 [t/d]	焼却処理量 [湿ベース t]	発電容量 [kW]	発電電力量/ 消費電力量	廃プラ類等の 組成比率[%]
ケース1	900	224,000	30,000	2.36	14
ケース2	800	269,000	24,000	2.93	24
ケース3	600	141,000	17,500	1.00	11
ケース4	330	83,000	5,000	1.33	23

^{*}様々な施設のパターンを検証できるように対象施設を選択した。

(2) 評価指標の算出方法

① エネルギーの使用及び熱回収に係る CO₂ 排出量の算出

エネルギーの使用及び熱回収に係る CO₂ 排出量は、以下の式により算出される。

$$\begin{aligned} \text{CO}_2\text{排出量}[\text{kgCO}_2] = & \left(\sum \text{燃料毎} (\text{使用量} \times \text{発熱量} \times \text{排出係数} \times 44/12) \right) \\ & + (\text{購入電力量} \times 0.555[\text{kgCO}_2/\text{kWh}]) \\ & - (\text{販売電力量} \times 0.555[\text{kgCO}_2/\text{kWh}]) \\ & - (\text{販売熱量} \times 57[\text{kgCO}_2/\text{GJ}]) \end{aligned}$$

ここで、購入電力量と販売電力量の代わりに、それぞれ消費電力量（＝購入電力量＋自家消費電力量）と発電電力量（＝自家消費電力量＋販売電力量）を用いても、同じ結果となる。

② 廃プラスチック類等の焼却に係る CO₂ 排出量の算出

廃プラスチック類等の焼却に係る CO₂ 排出量は、以下の式により算出される。

$$\begin{aligned} \text{CO}_2\text{排出量}[\text{kgCO}_2] = & \text{焼却処理量}[\text{湿ベースt}] \times (1 - \text{含水率}) \\ & \times \text{廃プラ類等組成比率} \times 2,730[\text{kgCO}_2/\text{t}] \end{aligned}$$

なお、市町村における廃プラ類等の分別回収等の努力が廃プラ類等の組成比率に反映されない場合には、分別収集量を用いた算出方法とすることも可能である。

③ 評価指標の算出

評価指標（CO₂ 排出原単位）は、以下の式により算出される。

$$\text{評価指標}[\text{kgCO}_2/\text{t}] = \frac{\text{エネルギーの使用及び熱回収に係るCO}_2 + \text{廃プラスチック類等の焼却に係るCO}_2}{\text{焼却処理量}[\text{湿ベースt}]}$$

(3) ケーススタディ結果

以下に、算出された評価指標を元に施設の特徴を分析した例を示す。

施設単体評価：エネルギーの使用及び熱回収に係る CO2 排出量に関する評価

廃プラ類評価：廃プラスチック類等の焼却に係る CO2 排出量に関する評価

合算評価：指針値をクリアしているか否かの評価

	施設単体評価	廃プラ類評価	合算評価	施設単体評価			廃プラ類評価			合算評価	
				CO2 排出量 [tCO2]	原単位 [kgCO2/t]	水準値 [kgCO2/t]	CO2 排出量 [tCO2]	原単位 [kgCO2/t]	水準値 [kgCO2/t]	評価指標 [kgCO2/t]	指針値 [kgCO2/t]
ケース 1	○	○	○	▲ 35,089	▲157	▲149	43,445	194	320	37	171
ケース 2	○	×	○	▲ 54,471	▲202	▲137	99,257	369	320	167	183
ケース 3	×	○	○	▲ 10,294	▲73	▲107	23,329	165	320	92	213
ケース 4	×	×	×	96	1	▲44	28,224	340	320	341	276

- ・ ケース 1 は、外部への販売電力量が多く、かつ廃プラ類等の組成比率が低く分別収集が進んでいると評価できる。結果的に、どちらの指標もクリアしている。
- ・ ケース 2 は、廃プラ類等の組成比率は高めとなっており廃プラ類評価はクリアできていない。ただし、外部への販売電力量が多く、この効果で指針値はクリアしている（設備の使用方法でも積極的な取組を行っている可能性もある）。
- ・ ケース 3 は、施設単体の指標はクリアできていないが、廃プラ類評価はクリアしており、トータルでも指針値をクリアできている。このように、廃プラ類等の分別収集を進めることで、施設単体のクリアが出来なくても、指針値をクリアすることは可能である。
- ・ ケース 4 は、いずれの評価もクリアできていない。例えば、設備の運用を改善したり、廃プラ類等の分別収集を進めることで、ケース 3 のような形で指針値をクリアするといった対応が必要と考えられる。