

下水道部門における代表的な対策を講ずることによる目安値の設定の考え方

1. 対象処理場の設定

目安値を設定する分類それぞれについて、大規模・中規模・小規模の処理場として以下を設定。ただし、OD法については、画一的な対策の適用が想定されないため、代表的な排出抑制対策実施後の目安値は設定していない。

表 1 対象処理場の設定

	(i) 焼却有	(ii) 標準法	(iii) 高度処理	(iv) OD法
大規模	10 万 m ³ /日	10 万 m ³ /日	10 万 m ³ /日	—
中規模	4 万 m ³ /日	4 万 m ³ /日	4 万 m ³ /日	—
小規模	—	1 万 m ³ /日	1 万 m ³ /日	—

2. 対策を講じる前の温室効果ガス排出量の設定

① 「参考値」から処理場全体の GHG 排出量を算出したものを「対策を講じる前の温室効果ガス排出量」とした。算出時の設定パラメータは以下の通り。

表 2 対策を講じる前の温室効果ガス排出量算出時のパラメータ

流入 BOD	190 mg/L
現有能力に対する実処理水量比	0.85

②代表的な対策の効果を算定するため、既往の先行研究におけるモデル設計等を参考に、個々の装置の CO₂ 排出量（エネルギー消費量）を設定。（①で設定した処理場全体の CO₂ 排出量と、個々の機器の CO₂ 排出量の積み上げの差は、「その他の設備」として整理）

3. 代表的な対策及びその効果の設定

処理方式の区分毎、処理水量の規模毎に代表的な対策を設定し、各対策の効果（省エネ率等）を設定。

表 3 対象処理場の区分別・規模別に想定した代表的な対策

区分	(i) 焼却有			(ii) 標準法			(iii) 高度処理		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
新型ターボブロワ +微細気泡散気装置	●	●		●	●	●	●	●	●
槽上攪拌機							●	●	●
低動力型機械汚泥濃縮	●	●		●	●	●	●	●	●
低 N ₂ O 型焼却炉	●								
消化ガス発電	●	●		●	●		●	●	

4. 代表的な対策を講ずることによる目安値の設定

① 2. 及び 3. で算出した、代表的な対策を講じる前と後の温室効果ガス排出量のモデル分析から、以下近似式を算出。

$$\log_{10}(\text{GHG}') = \alpha \times \log_{10}(\text{GHG}) + \beta$$

GHG' : 代表的な対策を講じた後の処理水量当たり CO₂ 排出量

GHG : 代表的な対策を講じる前の処理水量当たり CO₂ 排出量

② 参考値を

$$\log_{10}(\text{GHG}) = a \times \log_{10}(\text{Q}) + b$$

Q : 日平均処理水量

で表していることから、

$$\begin{aligned} \log_{10}(\text{GHG}') &= \alpha \times (a \times \log_{10}(\text{Q}) + b) + \beta \\ &= \alpha \times a \times \log_{10}(\text{Q}) + \alpha \times b + \beta \end{aligned}$$

として、代表的な対策を講ずることによる目安値を設定。

③ ただし、モデル分析が小規模でも 1 万 m³/日であること、②の近似を行っていることから、これらの処理水量より著しく小規模の下水処理場で目安を当てはめると、実際の対策効果と異なる算定結果が得られる可能性があるため、目安値に適用範囲の下限を設定。

5. N₂O・CH₄ 排出量の設定

①水処理工程からの排出量は、参考値・代表的な対策を講ずることによる目安値ともに、以下の排出係数を設定。

表 4 水処理工程からの N₂O 排出係数

分類	排出係数[mgN ₂ O/m ³]
汚泥焼却炉有	142 標準活性汚泥法
標準法	142 標準活性汚泥法
高度処理	11.7 A2O 法
OD 法	142 標準活性汚泥法
処理水量に 一律加算	0.6

表 5 水処理工程からの CH₄ 排出係数

工程	排出係数
水処理（全分類）	880[mgCH ₄ /m ³]

②汚泥処理工程からの排出量は、汚泥焼却炉有の分類のみ加味する。エネルギー消費モデルにおける物質収支から処理水量当たりの標準的な発生汚泥量を設定し、参考値と代表的な対策を講じた際の目安値の設定に当たり、以下のように排出係数を設定。

表 6 汚泥処理工程（汚泥焼却炉有）からの N₂O・CH₄ 排出係数

	排出係数
参考値	645[gN ₂ O/t-wet] 高温燃焼（約 850℃）
代表的な対策を講じた際の目安	214[gN ₂ O/t-wet] 低 N ₂ O 型焼却炉
焼却炉共通	9.7[gCH ₄ /t-wet]

④ 上記の①、②より、 $\text{N}_2\text{O} \cdot \text{CH}_4$ 排出量原単位を以下のとおり算出。

表 7 $\text{N}_2\text{O} \cdot \text{CH}_4$ 排出量原単位の算出

分類	算出式
(i) 汚泥焼却炉有	<p>【参考値】 CH_4 : $880[\text{mgCH}_4/\text{m}^3] \times 25$ (温暖化係数) + 0.00082 (処理水量当たりの標準的な発生汚泥量 $[\text{t-wet}/\text{m}^3]) \times 9.7[\text{gCH}_4/\text{t-wet}] \times 25$ N_2O : $142.6[\text{mgN}_2\text{O}/\text{m}^3] \times 298$ (温暖化係数) + 0.00082 (処理水量当たりの標準的な発生汚泥量 $[\text{t-wet}/\text{m}^3]) \times 645[\text{gCH}_4/\text{t-wet}] \times 298$ 合計 : $222 [\text{g-CO}_2/\text{m}^3]$</p> <p>【代表的な対策を講じた際の目安値】 CH_4 : $880[\text{mgCH}_4/\text{m}^3] \times 25$ (温暖化係数) + 0.00082 (処理水量当たりの標準的な発生汚泥量 $[\text{t-wet}/\text{m}^3]) \times 9.7[\text{gCH}_4/\text{t-wet}] \times 25$ N_2O : $142.6[\text{mgN}_2\text{O}/\text{m}^3] \times 298$ (温暖化係数) + 0.00082 (処理水量当たりの標準的な発生汚泥量 $[\text{t-wet}/\text{m}^3]) \times 214[\text{gCH}_4/\text{t-wet}] \times 298$ 合計 : $117 [\text{g-CO}_2/\text{m}^3]$</p>
(ii) 標準法	<p>CH_4 : $880[\text{mgCH}_4/\text{m}^3] \times 25$ (温暖化係数) N_2O : $142.6[\text{mgN}_2\text{O}/\text{m}^3] \times 298$ (温暖化係数) 合計 : $64.5 [\text{g-CO}_2/\text{m}^3]$</p>
(iii) 高度処理	<p>CH_4 : $880[\text{mgCH}_4/\text{m}^3] \times 25$ (温暖化係数) N_2O : $12.3 [\text{mgN}_2\text{O}/\text{m}^3] \times 298$ (温暖化係数) 合計 : $25.7 [\text{g-CO}_2/\text{m}^3]$</p>
(iv) OD法	<p>CH_4 : $880[\text{mgCH}_4/\text{m}^3] \times 25$ (温暖化係数) N_2O : $142.6[\text{mgN}_2\text{O}/\text{m}^3] \times 298$ (温暖化係数) 合計 : $64.5 [\text{g-CO}_2/\text{m}^3]$</p>