

## 上水道・工業用水道部門における排出抑制等指針の考え方及び構成イメージ

### 1. 上水道・工業用水道部門における排出抑制等指針の考え方

上水道・工業用水道部門においては、これまでも省エネ・省 CO<sub>2</sub> に向けた取組が行われてきたが、単位水量当たりの電力原単位は直近約 10 年間横ばいであり、今後の一層の取組を促進する必要がある。

これまで、平成 20 年に業務部門及び日常生活における排出抑制への寄与に係る措置、また平成 24 年に廃棄物部門における指針、平成 25 年に産業部門における指針を公表しており、今般、上水道・工業用水道部門における指針について、以下の考え方に基づき策定する。

#### (1) 上水道・工業用水道部門における温室効果ガスの排出の抑制等の適切かつ有効な実施に係る取組（ソフト対策）について

既存の指針において、ソフト対策については、「温室効果ガスの排出の抑制等に関する体制を整備する」「職員に対し、温室効果ガスの排出の抑制等を推進することの重要性について周知徹底する」「設備の選択及び使用方法について、将来的な見通し、計画性を持って適切に行うこと」等の対策が示されている。これらのソフト対策については、部門にかかわらず重要であることから、上水道・工業用水道部門におけるソフト対策についても、既存の指針に倣って策定することとする。さらに、既存の指針に加えて、水道施設・工業用水道施設の再構築等による取組が排出の抑制には重要となるため、この対策を追加する。

#### (2) 上水道・工業用水道部門における温室効果ガスの排出の抑制等に資する設備の選択・使用方法（ハードに関する対策のうち、設備の選択・使用方法）

上水道・工業用水道部門のハードに関する対策（設備の選択・使用方法）としては、エネルギー起源 CO<sub>2</sub> の排出抑制に関する対策が考えられる。

これらの対策候補としては、省エネ法に基づく「特定事業者のうち上水道業、下水道業及び廃棄物処理業に属する事業の用に供する工場等を設置しているものによる中長期的な計画の作成のための指針」に掲げられた対策に加え、昨年度に実施したアンケート調査成果から抽出した対策を追加する。

#### (3) 上水道・工業用水道部門における温室効果ガスの排出の抑制等の措置を通じた温室効果ガス排出量の目安について

上水道・工業用水道部門における温室効果ガス排出量の目安については、全国様々な所で事業が展開されていることから、事業者ごとに原水の取水方法や水質、浄水処理方法、配水する地域の地形等が異なるため、今回は排出量の目安は設定しない。

## 2. 上水道・工業用水道部門における排出抑制等指針構成イメージ

### 2.1. 適切かつ有効な実施に係る取組（ソフト対策）

本項目では、次項目の「温室効果ガスの排出の抑制等に係る措置」に関して、事業者が適切かつ有効な実施を図るために取り組むべきことについて、以下のとおり定める。

- ・体制の整備、排出抑制の重要性の周知徹底
- ・排出量、設備の設置・運転等の状況の適切な把握
- ・設備の選択・使用方法に関する情報収集・活用
- ・設備の選択・使用に関する PDCA（計画的な実施、状況・効果把握、再検討）
- ・水利用の効率化につながる連携強化及び水道施設・工業用水道施設の再構築の推進

### 2.2. 温室効果ガスの排出の抑制等に係る措置（ハード対策）

本項目では、事業者が次の設備の選択（新設・更新又は改修）の際に講ずることが望ましい措置、温室効果ガスの排出の量を少なくするために講ずることが望ましい措置を定める。

#### (1) 設備の選択

各設備区分に対して、以下の観点から、設備の選択に関する措置を定める。

##### ・エネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出の抑制

- 高効率設備への更新、プロセスの改善による合理化、既存設備の部分改修、制御計測システムの導入、燃料転換など

#### (2) 設備の使用方法

各設備区分に対して、以下の観点から、温室効果ガスの排出の量を少なくするために講ずることが望ましい措置を定める。

##### ・エネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出の抑制

- 設備運転状況の適正化、計測記録、定期的な保守点検の実施など

### 2.3. 対象設備の区分（イメージ）

(1)及び(2)の対象設備について、区分イメージを以下のとおり想定。エネルギーの使用の合理化等に関する法律に基づく基準等（「工場等におけるエネルギーの使用の合理化に関する事業者の判断の基準」「特定事業者のうち上水道業、下水道業及び廃棄物処理業に属する事業の用に供する工場等を設置しているものによる中長期的な計画の作成のための指針」）を踏まえて設定する。

## 排出抑制等指針（上水道・工業用水道部門）のイメージ(案)

(1) 温室効果ガスの排出の抑制等の適切かつ有効な実施に係る取組	
①	温室効果ガスの排出の抑制等に関する体制を整備するとともに、職員に対し、温室効果ガスの排出の抑制等を推進することの重要性について周知徹底すること。
②	上水道・工業用水道部門活動における事業の用に供する設備の選択及び使用方法に係る温室効果ガスの排出の量並びに上水道・工業用水道部門活動における事業の用に供する設備の設置、運転等の状況を適切に把握すること。
③	上水道・工業用水道部門活動における事業の用に供する設備の選択及び使用方法に関し、例えば、文献、データベース等の情報を収集、活用すること。
④	上水道・工業用水道部門活動における事業の用に供する設備の選択及び使用方法について、将来的な見通し、計画性を持って適切に行うこと。
⑤	④の実施状況及びその効果を把握すること。
⑥	⑤も踏まえ、上水道・工業用水道部門活動における事業の用に供する設備の選択及び使用方法について再検討し、効果的な取組を継続的に実施すること。
⑦	<b>水利用の効率化につながる連携強化及び水道施設・工業用水道施設の再構築を推進すること。</b>
(2) 温室効果ガスの排出の抑制等に係る措置	
① 温室効果ガスの排出の抑制等に資する設備の選択	
ア) 取水・導水工程	
a.	ポンプ設備 ・高効率モータ、高効率ポンプ形式の採用 ・ポンプ容量の適正化（羽根車改造等）
イ) 沈澱・濾過工程	
a.	凝集池設備 ・急速攪拌・緩速攪拌装置の効率化（駆動方式の見直し（低速モータの採用、インバーター制御等）、駆動軸の改良、翼車の材質・構造等の改良） ・迂流式凝集池の導入
b.	沈澱設備 ・スラッジ掻寄機の運転の効率化（効率的な駆動方式の採用） ・排泥設備の運転の効率化（界面計・濃度計、排泥制御装置の採用）
c.	濾過池設備 ・自然平衡形濾過池（自己逆流洗浄型）の導入
d.	膜濾過設備 ・流入落差を利用した膜濾過システムの採用 ・前処理設備の導入（PAC 注入等） ・動力回収水車の導入（RO 膜濾過の排水圧力を利用）
e.	薬品注入設備 ・高効率注入ポンプの採用 ・水質計測設備の効率化（高効率サンプリングポンプ、インライン（測定点設置）化） ・大・小容量注入機の組合せの採用
ウ) 高度浄水工程	
a.	オゾン処理設備 ・高効率オゾン発生装置の採用
b.	紫外線処理設備 ・処理形態に応じた紫外線ランプの採用
エ) 排水処理工程	
a.	排泥濃縮槽設備 ・高効率モータの採用
b.	排泥脱水設備 ・天日乾燥処理施設の導入
オ) 送水・配水工程	
a.	送水・配水施設 ・ポンプ運転制御方式の改善（台数制御、インバーター等による回転速度制御、可動羽根制御等） ・ポンプ容量の適正化（羽根車改造等）

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高効率モータ、高効率ポンプ形式の採用</li> <li>・ブロック配水システムの導入</li> </ul>
カ) 総合管理	
a. 水運用管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・位置エネルギーを利用した施設整備</li> <li>・電力原単位及び管路損失等を考慮した水運用システムの導入</li> <li>・需要予測システムの導入</li> </ul>
b. 監視制御システム	<ul style="list-style-type: none"> <li>・処理工程及び主要設備・機器単位ごとの電力計の設置</li> <li>・エネルギー管理システムの導入</li> <li>・省エネルギー型の監視制御装置（LCD（液晶表示装置）、LED表示灯等）の採用</li> <li>・配水管網への水圧監視システムの導入</li> <li>・広域的運用システムの導入（設備管理の一元化、集中監視等）</li> </ul>
キ) 共通	
a. 受変電・配電設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高効率変圧器（モールド変圧器、アモルファス変圧器、高効率変圧器、トップランナー変圧器等）の採用</li> <li>・変圧器統合による無負荷損の削減と負荷率の向上</li> <li>・高効率無停電電源装置の採用</li> <li>・力率改善（自動力率改善装置の採用等）</li> <li>・デマンドコントロール装置の採用</li> </ul>
ク) その他の主要エネルギー消費設備	
a. 空調設備、給湯設備、換気設備、昇降機設備等	
i) 空調熱源設備・システム	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高効率ターボ冷凍機の採用</li> <li>・ガスエンジンヒートポンプシステムの採用</li> <li>・高効率マルチエアコンの採用</li> <li>・氷蓄熱型マルチエアコンの採用</li> <li>・改良型二重効用吸収冷温水機の採用</li> <li>・外気冷房空調システムの採用</li> <li>・遠赤外線利用暖房装置の採用</li> <li>・全熱交換器の採用</li> </ul>
ii) 空調調和・熱源設備の最適制御	<ul style="list-style-type: none"> <li>・予冷予熱時外気取入制御の導入</li> <li>・外気導入量の適正化制御の導入</li> <li>・冷温水送水設定温度の最適設定制御の導入</li> <li>・冷却水設定温度の最適設定制御の導入</li> <li>・空調調和・熱源台数制御の導入</li> </ul>
iii) 空調調和用搬送動力の低減	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水・空気搬送ロスの低減</li> <li>・羽根車吸込間隔の変更</li> <li>・配管内流動抵抗低減剤の導入</li> <li>・水和物スラリー空調システム（VCS）の導入</li> </ul>
iv) 空調調和関係その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>・内壁・外壁・屋根・窓・床の断熱</li> <li>・建物の気密化</li> <li>・屋上緑化、壁面緑化</li> <li>・日射遮蔽</li> <li>・空調ゾーニング最適化</li> </ul>
v) 給湯設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自然冷媒（CO<sub>2</sub>）ヒートポンプ給湯機の採用</li> <li>・高効率ヒートポンプ給湯機の採用</li> <li>・潜熱回収型給湯器の採用</li> <li>・ガスエンジン給湯器の採用</li> </ul>
vi) 高換気率設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・可変風量換気装置の採用</li> <li>・局所排気システムの採用</li> </ul>
vii) 換気量最適化	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・CO<sub>2</sub>又はCO濃度による換気制御システムの導入</li> <li>・温度センサーによる換気制御システムの導入</li> <li>・タイムスケジュールによる換気制御システムの導入</li> </ul>
	viii) エレベータ <ul style="list-style-type: none"> <li>・インバーター制御方式の導入</li> <li>・回生電力回収システムの導入</li> <li>・永久磁石（PM）式同期モータギヤレス巻上機の導入</li> </ul>
	ix) エスカレータ <ul style="list-style-type: none"> <li>・自動運転装置の導入</li> <li>・台数制御の導入</li> </ul>
	b. 照明設備
	i) 高効率照明設備 <ul style="list-style-type: none"> <li>・高効率照明器具（LED、省電力形電球、高効率蛍光灯、電球型蛍光灯）の採用</li> <li>・窓際照明の回路分離の採用</li> <li>・光ダクトシステムの採用</li> <li>・高反射率板の採用</li> <li>・高輝度誘導灯の採用</li> </ul>
	ii) 照明制御装置 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ブラインド制御の導入</li> <li>・照明自動点滅装置の採用</li> <li>・段調光システムの導入</li> <li>・昼光利用システムの導入</li> </ul>
	<b>c. 未利用エネルギーの活用</b>
	i) <b>小水力発電設備</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・<b>管路の残存圧力等を利用した導・送・配水等への小水力発電設備の導入</b></li> </ul>
	ii) <b>太陽光発電設備</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・<b>濾過池等上部等への太陽光発電設備の導入</b></li> </ul>
<b>② 温室効果ガスの排出の抑制等に資する設備の使用法</b>	
ア) 取水・導水工程	
	a. ポンプ設備 <ul style="list-style-type: none"> <li>・運転制御方式の改善（台数制御、インバーター等による回転速度制御、可動羽根制御等）</li> <li>・運転の効率化（ポンプ吸込圧力の有効利用、流量の平準化による管路抵抗の軽減）</li> </ul>
	b. 除塵機 <ul style="list-style-type: none"> <li>・運転時間、運転間隔の調整による運転の効率化</li> <li>・上下流の水位差による ON-OFF 制御</li> </ul>
イ) 沈澱・濾過工程	
	a. 沈澱設備 <ul style="list-style-type: none"> <li>・スラッジ掻寄せ機の運転の効率化（原水水質に応じた運転時間・運転間隔の調整）</li> <li>・排泥設備の運転の効率化（界面計・濃度計、排泥制御装置の採用による運転時間・運転間隔の調整、圧力水噴射による排泥促進）</li> </ul>
	b. 濾過池設備 <ul style="list-style-type: none"> <li>・洗浄の効率化（洗浄の頻度、時間等の見直し、濾抗到達洗浄等）</li> <li>・洗浄速度・圧力の適正化</li> </ul>
	c. 膜濾過設備 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ポンプ運転制御方式の改善（台数制御、インバーター等による回転速度制御、可動羽根制御等）</li> <li>・膜洗浄の効率化（頻度、時間等の見直し）</li> </ul>
	d. 薬品注入設備 <ul style="list-style-type: none"> <li>・薬品注入の効率化（自然流下注入方式、原水水質に応じた薬品注入制御の自動化）</li> </ul>
ウ) 高度浄水工程	
	a. オゾン処理設備 <ul style="list-style-type: none"> <li>・オゾン発生設備の運転の効率化（オゾン注入量の制御）</li> <li>・排オゾン処理設備の熱回収</li> <li>・空気源ブローア吐出熱の回収</li> </ul>
	b. 粒状活性炭濾過池設備 <ul style="list-style-type: none"> <li>・洗浄の効率化（洗浄の頻度、時間等の見直し）</li> <li>・洗浄速度・圧力の適正化</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>c. 紫外線処理設備 <ul style="list-style-type: none"> <li>・紫外線照射強度制御の効率化</li> </ul> </li> </ul>
エ)	排水処理工程
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. 排泥濃縮槽設備 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ポンプ運転制御方式の改善（台数制御、インバーター等による回転速度制御、可動羽根制御等）</li> <li>・運転時間、運転間隔の調整による運転の効率化</li> </ul> </li> <li>b. 排泥脱水設備 <ul style="list-style-type: none"> <li>・脱水の効率化（天日乾燥と脱水機の併用、効率的な駆動方式の選定、排熱利用による濃縮汚泥の加温、運転時間・運転間隔の調整）</li> <li>・脱水機に連動した搬送設備の制御</li> </ul> </li> </ul>
オ)	送水・配水工程
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. 送水・配水施設 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ポンプ制御の適正化（末端圧制御、送水系統の流量制御等）</li> <li>・漏水防止対策の推進</li> <li>・送・配水管路の分離による送水圧力の適正化</li> <li>・大・小容量ポンプの組合せによる幅広い需要量への対応</li> <li>・適正な配水池容量の確保による定量送水</li> </ul> </li> </ul>
カ)	総合管理
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. 水運用管理 <ul style="list-style-type: none"> <li>・取水・導水・送水・配水における自然流下系統の有効利用</li> </ul> </li> <li>b. 監視制御システム <ul style="list-style-type: none"> <li>・処理工程及び主要設備・機器単位ごとの電力計によるエネルギー原単位の分析</li> </ul> </li> </ul>
キ)	共通
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. 受変電・配電設備 <ul style="list-style-type: none"> <li>・変圧器容量の適正化</li> </ul> </li> </ul>