

場合において、対応可能な原水色度の上限を示す明確なデータが無いため、本委員会で議論した結果として境界線を設定した。

従って、各プロセスにおいて破線部や曲線部は、目安を表記したもので、明らかな境界を示したのではない。

1. 7 有機物（KMnO₄消費量）

(1) 概要

有機物の指標は、平成16年4月1日施行による水質基準においては、TOC（全有機炭素）が、5mg/L以下に改正されている。

本稿では平成13年の水質データに基づいて解説を行うため、当時の指標である、KMnO₄消費量、10mg/L以下を基準として、プロセス選定図の解説を行う。基本的なプロセス選定の考え方としては、指標及び基準が変化しても変わらないと考える。

有機物は、水質汚染の指標の一つであり、その汚染原因は様々なものが考えられる。よって、除去プロセスも物理的な除去、化学的な除去、生物学的な除去等、様々なものがあり、その存在形態によって有効性も異なってくる。

(2) 対応技術

平成13年度の日本水道協会の水質データより、処理プロセスごとの原水と浄水の水質（最大、最小、平均値）をプロセス毎に纏めたものである。

処理プロセス別に見た原水、処理水のKMnO₄消費量

	原水(mg/l)			処理水(mg/l)			
	最大	最小	平均	最大	最小	平均	
全体	410.0	0.0	2.1	14.5	0.0	1.0	
処理方法	消毒のみ	21.7	0.0	0.7	9.9	0.0	0.7
	緩速ろ過	52.5	0.0	3.0	14.5	0.0	1.3
	急速ろ過	410.0	0.0	3.2	13.8	0.0	1.2
	粉末活性炭	164.0	0.2	6.7	9.8	0.1	1.6
	粒状活性炭単独	135.0	0.2	6.7	7.9	0.1	1.3
	活性炭・オゾン・生物処理	110.0	0.1	5.9	4.9	0.0	1.3
	エアレーション	31.9	0.0	1.6	6.3	0.0	0.9
	ストリッピング	2.8	0.1	0.9	1.9	0.1	0.6
	膜ろ過	15.1	0.1	2.0	3.3	0.0	1.0
	その他	42.0	0.1	3.0	9.0	0.0	1.3

（基礎データ；平成13年度水道統計水質編）

本表より以下の傾向が考察される。

- ・浄水処理に用いられている原水は、有機物を指標とした場合には、非常に清澄なものが多く、平均値で見るとすでに基準を満たしている原水が多い。
- ・消毒のみで処理を行う原水は、特に有機物濃度が低い。
- ・最大値が高い原水系においては、急速ろ過や活性炭処理等が用いられ、物理吸着や凝集処理によって有機物除去が行われている。
- ・膜ろ過においては、固形分、コロイド成分の除去によって有機物は低減される。膜を通過する溶解性有機物は処理水中に残存する。（単独処理の場合）

処理プロセスは、以下の3プロセスとした。

- プロセスA：凝集沈澱＋急速ろ過（膜ろ過）
 プロセスB：凝集沈澱＋急速ろ過（膜ろ過）＋粒状活性炭処理
 プロセスC：凝集沈澱＋急速ろ過（膜ろ過）＋オゾン＋活性炭処理

(3) 原水濃度と処理目標値

有機物除去におけるプロセス選定図作成の考え方を以下に示す。

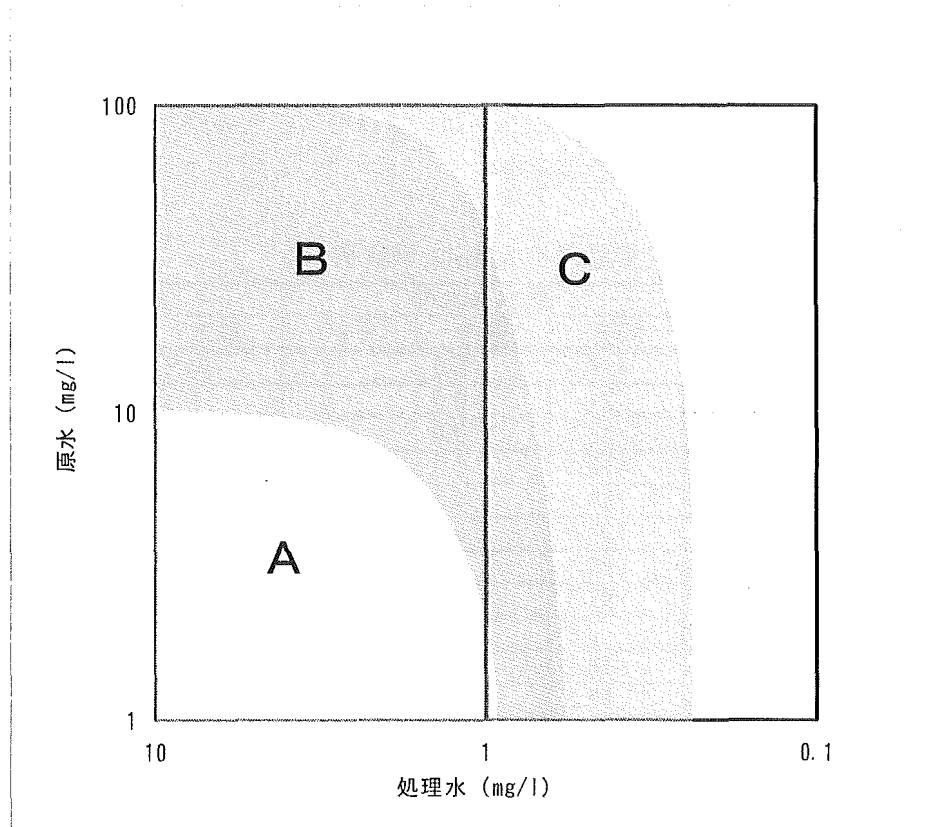
（原水濃度－有機物（KMnO₄消費量））

表流水等においては、一時的に濁度が高くなり有機物濃度も上昇する可能性がある、しかし最大値の上限を網羅するまでの必要はないと考え、原水濃度範囲は1～100mg/L（KMnO₄消費量）とした。（ただし、10mg/L以上はあくまで一時的上昇に対する対策）

（処理目標値－有機物（KMnO₄消費量））

基準値は10mg/L（KMnO₄消費量）以下であるが、前述のように現在は5mg/L（TOC）となっているため、選定図中の範囲は、0.1～10mg/Lとした。

（4）プロセス選定図（有機物（KMnO₄消費量））



プロセスA：凝集沈澱＋急速ろ過（膜ろ過）

プロセスB：凝集沈澱＋急速ろ過（膜ろ過）＋粒状活性炭処理

プロセスC：凝集沈澱＋急速ろ過（膜ろ過）＋オゾン＋活性炭処理

2. 仮想浄水場のケーススタディ

2.1 レーダーチャート

処理規模が2万m³/dで、処理フローが「凝集沈澱＋ろ過」の浄水施設を新設すること想定して評価を行った。

(1) 評価指標

評価指標は3.1.2(2)に基づき、イニシャル項目をCO₂ (kg-C/m³)、エネルギー (MJ/m³)、スペース (m²)、工期 (y) とし、ランニング項目をCO₂ (kg-C/m³)、エネルギー (MJ/m³)、汚泥量 (g-ds/m³)、薬品費 (円/m³) とした。この内、CO₂とエネルギーについてはLCAにより算出することにした。

(2) 検討条件

検討条件を表2-1-1に示す。

表2-1-1 検討条件

基本事項	1. 処理水量: 20000 m ³ /日 2. 原水水質: 平均濁度10度として、濁度を除去すれば水質基準を満足するレベルの原水水質と仮定 3. 活性炭、オゾン等の高度処理は検討範囲外とする。 4. 水質計器類は、検討範囲外とする。
検討範囲	1. 凝集・沈殿・砂ろ過・排水池・濃縮槽・機械式脱水機・薬注に関わる土木・機械・電気設備一式 2. 系列数は2系列とする
使用薬品と注入率	1. PAC 注入率 平均30 mg/L 2. 消毒剤: 次亜塩素酸ナトリウム 平均注入率 前・中・後塩 各1 mg/L
各設備の処理方式	1. フラッシュミキサ×1×1系列 2. フロキュレータ×2×2系列 3. 傾斜板沈降装置×2系列 4. 汚泥掻き寄せ機×2×2系列 5. 急速ろ過池（固定式表洗装置付き）×8池 6. 空気源設備×2台 7. 次亜注入設備（前・後、小出し槽方式） 8. PAC 注入設備（小出し槽方式） 9. 汚泥掻き寄せ機×2台 10. 脱水機設備1式（汚泥貯留槽、脱水機本体、空気源設備等）

(3) 算出方法

CO₂およびエネルギーの算出については、次章で詳述する。ここではスペース (m²/m³) と工期(y)については、モデルとした浄水場の実績値を参考にして求めた。ここでは、汚泥量(g-ds/m³)、薬品費(円/m³)について概要を示す。

1) 汚泥量 (g-ds/m³)

濁度-SS相関を1とする。処理水量20,000m³/d、原水濁度が10度であることから、濁度による発生汚泥量は、

$$20,000\text{m}^3/\text{d} \times 10\text{mg/L} \times 10^{-3} = 200\text{kg/d}$$

となる。また、凝集剤による発生汚泥量は、

$$20,000\text{m}^3/\text{d} \times 30\text{mg/L} \times 0.153 \times 10^{-3} = 91.8\text{kg/d}$$

以上より、発生汚泥量は、

$$\text{発生汚泥量} = 200 + 91.8 = 291.8\text{kg/d}$$

となる。1m³あたりに換算すると、15g/m³となる。

2) 薬品費(円/m³)

薬品単価は、PACを30～100円/kg、液体次亜塩素酸ナトリウムを40～100円と仮定し算出する。1m³あたりの薬品費は、PACの場合が、

$$30\text{g/m}^3 \times 10^{-3} \times (30 \sim 100)\text{円/kg} = 0.9 \sim 3\text{円/m}^3$$

となり、次亜塩素酸ナトリウムの場合が、

$$(1 + 1 + 1)\text{g/m}^3 \times 100/12 \times 10^{-3} \times (40 \sim 100)\text{円/kg} = 1 \sim 2.5\text{円/m}^3$$

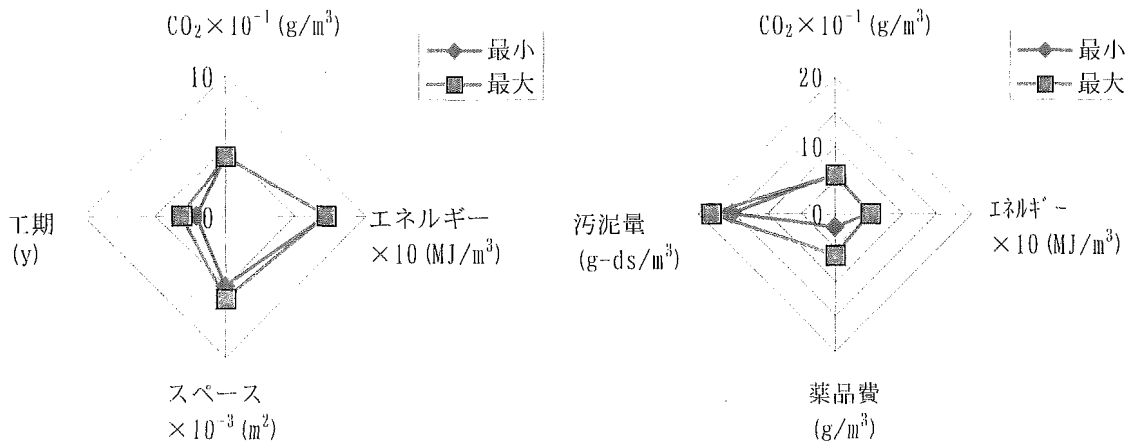
となる。以上より、薬品費は1.9～5.5円/m³となる。

(4) 算出結果

表2-1-2に算出結果を示す。また、図2-1-2に、多次元評価軸によるレーダーチャートを用いた結果の表記を示す。レーダーチャートを用いて結果を表記することで、視覚的に表される。また、研究では、建設段階（イニシャル）と運転段階（ランニング）の評価指標が各4つであったが、評価軸数は可変であることから結果の表記には、レーダーチャートの表記が適している。

表2-1-2 算出結果

イニシャル	算出結果	備考
CO ₂ (g-C/m ³)	8.3	LCAで算出
エネルギー (MJ/m ³)	0.36	LCAで算出
スペース (m ²)	4900~5500	実施設考慮
工期 (y)	2~3	実施設考慮
ランニング	-	-
CO ₂ (g-C/m ³)	5.8	LCAで算出
エネルギー (MJ/m ³)	0.51	LCAで算出
薬品費 (円/m ³)	2~6	算出
汚泥量 (g-ds/m ³)	15 (~18)	算出



(a) 建設段階（イニシャル）

(b) 運転段階（ランニング）

図2-1-2 2万 m³/d 規模の仮想浄水場における評価結果例

2. 2 LCAによるエネルギー及び二酸化炭素の算出

表2-1-2及び図2-1-2に示した算出結果のうち、二酸化炭素及びエネルギーに関しては、ライフサイクルアセスメント（LCA）の適用により、浄水施設の材料製造・建設・運転・維持管理の各段階における環境影響の定量化を試みた。

（1）検討の対象とした処理フロー

検討の対象とした処理フローは「凝集沈澱＋ろ過」を基本とした。また、参考として「膜ろ過ユニット」についても、同様の方法で試算を試みた。

（2）留意点

これら一連の検討は、本研究の主要なテーマの一つである「ライフサイクルアセスメント（LCA）」のケーススタディとして試算したものであり、本文中の「3. 3 浄水分野へのLCAの適用」で示した方法を用いた場合に得られるアウトプット、及び考察の一例を示したものに過ぎない。よって、この試算結果は、原水水質や対象地域の地形等、様々な背景や特徴を有する浄水施設全般に対しての一般的な知見を示すものではなく、また、3通りの処理方式に関して、環境影響の観点で優劣を判断することを意図したものではない点に留意する必要がある。

エネルギーや二酸化炭素といった環境影響に関する指標を実際に活用していく際には、比較対象となる各処理方式の前提条件について慎重な検討が行う必要があり、この点については、今後の研究に期待したい。

2) ライフサイクルエネルギー（LC-E）

(1) 凝集沈澱ろ過の一例

ライフサイクルエネルギー（LC-E）の算出結果の一例を表2-2-1及び図2-2-1に示す。

1年間に消費されるLC-Eは 6.4×10^6 MJ/年 (0.88 MJ/m³) となり、その内訳は建設段階が41%、運転段階が59%であった。

大分類別にみると、運転段階の機械(34%)が最も高い比率を占め、次いで運転段階の電気(25%)、建設段階の建築が(20%)であった。一方、中分類別にみると、建設段階の沈澱池／ろ過池(21%)、運転段階の沈澱池／ろ過池(18%)、運転段階の受変電(19%)の占める比率が高かった。

これらの結果より、「凝集沈澱ろ過」のLC-Eを低減させるためには、例えばポンプや電気設備の効率的な運転等、機械・電気設備の運転に主眼を置くのが効率的であることが示唆された。なお、本検討では自然流下にて取水及び送配水を行う浄水場を想定しているため、地形的にポンプ圧送を必要とする施設の場合には、運転段階の機械に係る比率がさらに高くなると考えられる。

表2-2-1 LC-Eの算出結果（凝集沈澱ろ過の浄水場の一例）

	建設		運転		合計	
	数値	比率※	数値	比率※	数値	比率※
薬品混和槽	706	0.000	124,173	0.019	124,879	0.019
薬品注入設備	2,253	0.000	0	0.000	2,253	0.000
沈澱池／ろ過池	1,322,641	0.205	1,169,946	0.182	2,492,587	0.387
浄水池	105,565	0.016	0	0.000	105,565	0.016
排水池／濃縮槽	344,616	0.053	870,246	0.135	1,214,862	0.189
場内配管	27,770	0.004	0	0.000	27,770	0.004
管理棟	636,279	0.099	0	0.000	636,279	0.099
監視制御／計装	41,634	0.006	331,128	0.051	372,762	0.058
動力／制御	130,559	0.020	82,782	0.013	213,341	0.033
受変電	46,874	0.007	1,198,683	0.186	1,245,558	0.193
自家発	5,567	0.001	0	0.000	5,567	0.001
合計	2,664,464	0.414	3,776,958	0.586	6,441,422	1.000

※比率：総合計に対する割合を算出したものである

(単位: MJ/年)

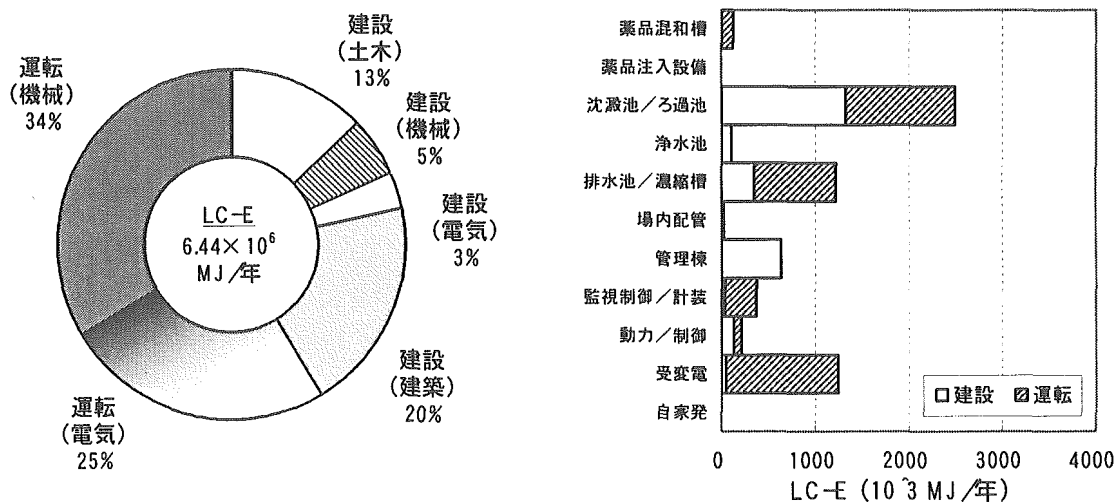


図2-2-1 LC-Eの算出結果（凝集沈澱ろ過の浄水場の一例）

(2) 膜ろ過ユニットの一例

ライフサイクルエネルギー（LC-E）の算出結果の一例を表2-2-2及び図2-2-2に示す。

1年間に消費されるLC-Eは 4.3×10^6 MJ/年（0.59 MJ/m³）であった。本検討では、主に膜ろ過ユニットを中心として積算を行ったため、施設全体の中での比較は困難であるが、検討対象の中では、運転段階の膜ろ過施設（63%）の占める割合が高かった。

表2-2-2 LC-Eの算出結果（膜ろ過の浄水場の一例）

	建設		運転		合計	
	数値	比率 [※]	数値	比率 [※]	数値	比率 [※]
槽	8,583	0.002	111,607	0.026	120,190	0.028
膜ろ過施設	418,039	0.097	2,737,021	0.634	3,155,060	0.731
膜本体	836,672	0.194	0	0.000	836,672	0.194
膜ろ過棟	205,893	0.048	0	0.000	205,893	0.048
合計	1,469,187	0.340	2,848,628	0.660	4,317,815	1.000

※比率：総合計に対する割合を算出したものである

（単位：MJ/年）

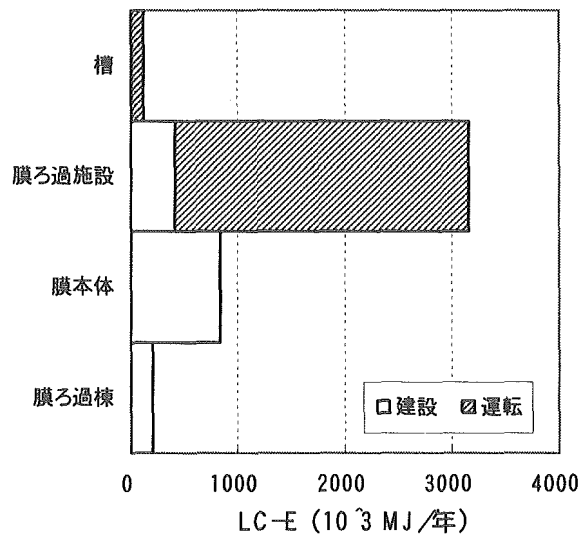


図2-2-2 LC-Eの算出結果（膜ろ過の浄水場の一例）

3) ライフサイクル CO₂ (LC-CO₂)

(1) 凝集沈澱ろ過の一例

ライフサイクル CO₂ (LC-CO₂) の算出結果の一例を表2-2-3及び図2-2-3に示す。

1年間に消費されるCO₂は102.7 ton-C/年(14.1 g-C/m³)となり、その内訳は建設段階が59%、運転段階が41%であった。

大分類別にみると、建設段階の建築が最も高い比率を占め(26%)、次いで運転段階の機械(23%)、建設段階の土木(20%)、運転段階の電気(17%)の比率が高かった。一方、中分類別にみると、建設段階の沈澱池/ろ過池(32%)、運転段階の受変電と沈澱池/ろ過池、建設段階の管理棟(12~13%)の占める比率が高かった。LC-Eの算出結果と比較すると、建設段階の土木の占める比率が高くなっているが、これは土木構造物の主要な構成要素であるコンクリートの主材料であるセメントが、生産時に大量の二酸化炭素を排出するためと推察される。

これらの結果より、「凝集沈澱ろ過」のLC-CO₂を低減させるためには、土木・建築構造物の建設、あるいは機械の運転段階等に主眼を置くのが効率的であることが示唆された。

表2-2-3 LC-CO₂の算出結果(凝集沈澱ろ過の浄水場の一例)

	建設		運転		合計	
	数値	比率*	数値	比率*	数値	比率*
薬品混和槽	0.0	0.000	1.4	0.013	1.4	0.014
薬品注入設備	0.1	0.001	0.0	0.000	0.1	0.001
沈澱池/ろ過池	32.8	0.319	13.0	0.127	45.8	0.446
浄水池	2.2	0.021	0.0	0.000	2.2	0.021
排水池/濃縮槽	8.2	0.080	9.7	0.094	17.9	0.174
場内配管	1.1	0.011	0.0	0.000	1.1	0.011
管理棟	12.6	0.122	0.0	0.000	12.6	0.122
監視制御/計装	0.7	0.007	3.7	0.036	4.4	0.042
動力/制御	2.0	0.020	0.9	0.009	3.0	0.029
受変電	1.0	0.009	13.3	0.130	14.3	0.139
自家発	0.1	0.001	0.0	0.000	0.1	0.001
合計	60.8	0.592	42.0	0.408	102.7	1.000

※比率:総合計に対する割合を算出したものである

(単位:ton-C/年)

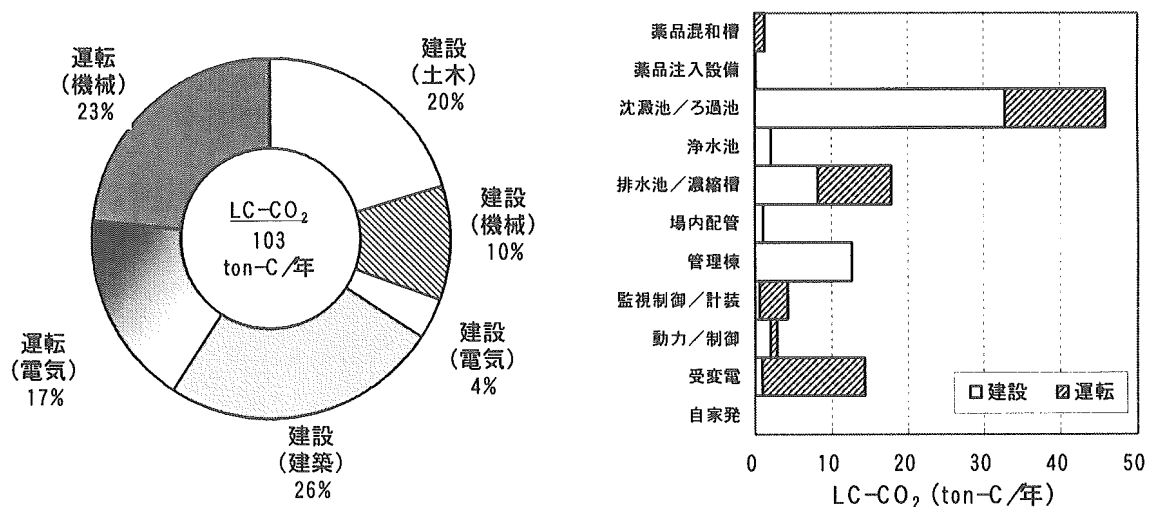


図2-2-3 LC-CO₂の算出結果(凝集沈澱ろ過の浄水場の一例)

(2) 膜ろ過ユニットの一例

ライフサイクル CO₂ (LC-CO₂) の算出結果の一例を表2-2-4及び図2-2-4に示す。

1年間に消費されるCO₂は61.1 ton-C/年 (8.4 g-C/m³) であった。

本検討では、主に膜ろ過ユニットを中心として積算を行ったため、施設全体の中での比較は困難であるが、検討対象の中では、運転段階の膜ろ過施設 (50%)、建設段階の膜本体 (21%) の占める割合が高かった。

表2-2-4 LC-CO₂の算出結果 (膜ろ過の浄水場の一例)

	建設		運転		合計	
	数値	比率 [※]	数値	比率 [※]	数値	比率 [※]
槽	0.2	0.004	1.2	0.020	1.5	0.024
膜ろ過施設	4.3	0.070	30.4	0.497	34.7	0.567
膜本体	20.9	0.342	0.0	0.000	20.9	0.342
膜ろ過棟	4.1	0.067	0.0	0.000	4.1	0.067
合計	29.5	0.482	31.7	0.518	61.1	1.000

※比率:総合計に対する割合を算出したものである

(単位:ton-C/年)

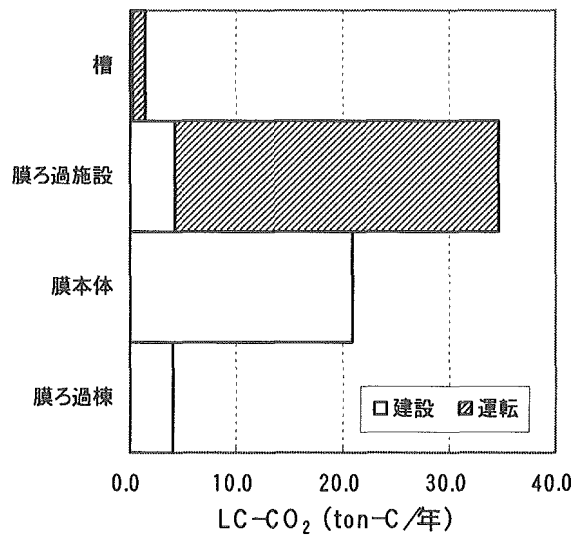


図2-2-4 LC-CO₂の算出結果 (膜ろ過の浄水場の一例)

Ⅲ 第3部会（UV消毒WG）

平成 14～16 年度 厚生労働省科学研究費補助金による

『環境影響低減化浄水技術開発研究(*e-Water*)』

浄水処理トータルシステムの開発研究に関する研究報告書

(第 2 研究グループ委員会)

第 3 部会 (UV 消毒 WG)

平成 17 年 3 月

財団法人 水道技術研究センター

目 次

1. はじめに	1
2. 第3部会（UV消毒WG）研究概要	1
2.1 第3部会（UV消毒WG）研究テーマ	1
2.2 第3部会（UV消毒WG）研究実施体制	1
2.3 第3部会（UV消毒WG）活動内容	1
2.4 第3部会（UV消毒WG）活動報告	2
3. 平成16年度の研究報告	3
3.1 紫外線消毒ガイドラインの項目	3
3.2 研究レビュー	4
3.3 アンケート調査	4
3.4 EPA 紫外線消毒ガイダンスマニュアル	9
3.5 紫外線消毒ガイドラインの作成	9

1. はじめに

紫外線消毒は短時間で効果的に微生物を殺菌不活化でき、有害な消毒副生成物が少ないので、有望な消毒技術として期待されている。また、塩素消毒では防除が困難であるクリプトスポリジウムやジアルジアの不活化に効果的であるとの報告がなされている。このことより、本WGの目的は浄水処理において、紫外線消毒をより普及させるために、紫外線消毒のガイドラインを作成することとする。

2. 第3部会（UV消毒WG）研究概要

2.1 第3部会（UV消毒WG）研究テーマ

浄水処理における紫外線消毒ガイドラインの作成

2.2 第3部会（UV消毒WG）研究実施体制

学識経験者 麻布大学 平田教授

担当企業委員 西原環境テクノロジー（浜本）、磯村豊水機工（小島）、栗田工業（松浜）、扶桑建設工業（久保谷）、三井造船（斉藤）

以上5社

2.3 第3部会（UV消毒WG）活動内容

第3部会（UV消毒WG）の活動内容は下記の通りである。

- ① 紫外線消毒ガイドライン項目(案)の作成(2003年2月～3月)
- ② ACT21、「健全な水環境を考慮した感染性微生物対策に関する研究」の研究レビュー(2003年4月～10月)
- ③ 紫外線消毒に関するアンケートの作成、調査実施(2003年6月～11月)
- ④ アンケート結果のまとめ(2003年11月～2004年3月)
- ⑤ EPA 紫外線消毒ガイダンスマニュアル本文翻訳(2003年11月～2004年3月)
- ⑥ 紫外線消毒ガイドラインの作成(2004年3月～2005年3月)

2.4 第3部会 (UV消毒WG) 活動報告

第3部会 (UV消毒WG) の活動報告を表1に示す。

表1 第3部会 (UV消毒WG) の活動報告

	会議名称	活動内容
H15.1.16	第2研究G幹事会(第1回)	UV消毒WG活動内容(案)作成。
H15.2.21	UV消毒WG会議(第1回)	UV消毒WG活動内容(案)の検討。 最初に紫外線消毒ガイドライン項目(案)を作成する。
H15.3.10	UV消毒WG会議(第2回)	UV消毒WG活動内容(案)の検討、決定。 紫外線消毒ガイドライン項目(案)の作成。
H15.3.26	UV消毒WG会議(第3回)	紫外線消毒ガイドライン項目(案)の検討。
H15.6.11	UV消毒WG会議(第4回)	水道事業者へのUVアンケート内容の検討。 既往研究で収集した文献の一覧表の作成 分担決定。
H15.8.6	UV消毒WG会議(第5回)	UVアンケート内容の検討。 作成した文献一覧表の説明。
H15.8.22	第3,4,5WG幹事会	アンケート内容やスケジュール等について WG幹事間で調整。
H15.10.20	UV消毒WG会議(第6回)	文献一覧表の整理。 ガイドライン作成の章ごとの原案執筆分担 決定。
H15.11.27	UV消毒WG会議(第7回)	UVアンケート集計方法の検討。 EPA消毒ガイダンスマニュアル目次、同関 連用語集の翻訳。
H16.1.30	UV消毒WG会議(第8回)	UVアンケート集計結果の検討。 EPA消毒ガイダンスマニュアル本文翻訳 の検討。
H16.3.29	UV消毒WG会議(第9回)	平成15活動報告書の検討。 UVアンケート結果の最終まとめの検討。 EPA消毒ガイダンスマニュアル本文翻訳 の最終校正。 平成16年度活動内容の検討。
H16.6.30	UV消毒WG会議(第10回)	平成15年度報告書の検討。 紫外線消毒ガイドライン執筆状況の報告。
H16.9.14	UV消毒WG会議(第11回)	紫外線消毒ガイドライン1次原稿の内容検 討。
H16.10.15	UV消毒WG会議(第12回)	紫外線消毒ガイドライン2次原稿の内容検 討。
H16.11.25	UV消毒WG会議(第13回)	紫外線消毒ガイドライン3次原稿の内容検 討。
H17.1.7	UV消毒WG会議(第14回)	紫外線消毒ガイドライン4次原稿の内容検 討。

3. 平成16年度の研究報告

3.1 紫外線消毒ガイドラインの項目

平成14年度には浄水処理における紫外線消毒ガイドラインの作成のために、ACT21での「代替消毒剤の実用化に関するマニュアル」を基に、紫外線消毒ガイドラインに必要と考えられる設計例、塩素消毒との比較などを加えたガイドラインの項目案を作成した。作成したガイドラインの項目案を表2に示す。

表2 紫外線消毒ガイドライン項目案

1. **基本的事項**
 - 1.1 紫外線とは
 - 1.2 紫外線消毒の特徴
 - 1.3 消毒メカニズム等
 - 1.3.1 殺菌のメカニズム
 - 1.3.2 回復現象
 - 1.4 紫外線の健康影響
2. **消毒効果と消毒副生成物**
 - 2.1 微生物の不活化
 - 2.1.1 細菌
 - 2.1.2 ウイルス
 - 2.1.3 原虫
 - 2.1.4 藻類
 - 2.1.5 その他の微生物
 - 2.2 消毒副生成物
3. **紫外線消毒装置**
 - 3.1 構成
 - 3.2 紫外線ランプ
 - 3.2.1 低圧水銀ランプ
 - 3.2.2 中・高圧水銀ランプ
 - 3.3 紫外線照射量の計測
 - 3.3.1 紫外線照射量と殺菌効果
 - 3.3.2 紫外線照射量の計測
 - 3.4 紫外線装置例
4. **浄水処理への適用**
 - 4.1 適用方法
 - 4.2 適用位置
 - 4.2.1 前塩素処理代替としての適用
 - 4.2.2 中間塩素代替としての適用
 - 4.2.3 後塩素処理の前段への適用
 - 4.2.4 高度処理における適用
 - 4.3 処理効果に及ぼす水質の影響
 - 4.4 プロセス設計上の留意点
 - 4.5 装置設計上の留意点
 - 4.6 維持管理上の留意点

5. コスト

- 5.1 イニシャルコスト
- 5.2 ランニングコスト
- 5.3 導入コストの算定例

6. 塩素消毒との比較

- 6.1 消毒効果
- 6.2 消毒副生成物
- 6.3 イニシャルコスト
- 6.4 ランニングコスト

7. 設計例

参考文献

3.2 研究レビュー

ACT21、「健全な水循環を考慮した感染性微生物対策に関する研究」で収集した UV に関する 78 の文献レビューを行い、作成した紫外線消毒ガイドラインの項目のどの箇所で利用できるかを中心として、文献一覧表を作成した。

3.3 アンケート調査

3.3.1 はじめに

水道事業体の紫外線消毒に対する考えを把握することを目的とし、アンケートを実施した。作成した紫外線消毒に関するアンケートを平成15年10月に82の水道事業体に発送した。アンケートを発送した水道事業体のうち、67の水道事業体から回答を得た。アンケート回収率は82%であった。

3.3.2 水道事業体へのアンケート内容

水道事業体への紫外線消毒アンケート内容を下記に示す。

質問 1 浄水場の概要についてお答え下さい。浄水場が複数の場合は、最も浄水能力の大きい浄水場について記入して下さい。ただし紫外線消毒の導入を検討している浄水場がある場合は、該当する浄水場について記入して下さい。

浄水場名 ()
 浄水能力 (m³/日)
 浄水量実績 (m³/年)
 水道水源 1. 河川水 2. 湖沼 3. ダム湖
 4. 伏流水 5. 地下水 6. その他 ()
 流入濁度 (平均 度)
 (最大 度)
 (最少 度)

質問 2 紫外線消毒について関心がありますか。

- 1. 関心がある。
- 2. 関心がない。
- 3. わからない。

質問 3 紫外線消毒は今後より多くの適用が期待される技術だと思いますか。

- 1. 期待できる。
- 2. 期待できない。
- 3. わからない。

質問 3-1 期待できると答えた方にお聞きします。その理由は何ですか。複数可。

1. クリプトスポリジウムやジアルジアの不活化が期待できる。
2. 消毒副生成物を生じにくい。 3. 装置がコンパクトである。
4. 維持管理が容易である。 5. コストが安い。(イニシャル・ランニング)
6. 塩素注入率を低減できる。 7. その他

質問 3-2 期待できないと答えた方にお聞きします。その理由は何ですか。複数可。

1. 塩素消毒との併用が必要である。 2. 塩素消毒で十分である。
3. 効果に不安がある。 4. 情報が少ない。
5. コストが高い。(イニシャル・ランニング)
6. 指針等が整備されていない。
7. その他

質問 4 貴浄水場で紫外線消毒の適用を検討していますか。

1. 検討している。(増設・更新・新規)
2. 検討していない。
3. その他

質問 5 紫外線消毒に対するご意見、ご要望がありましたらご自由にお書きください。

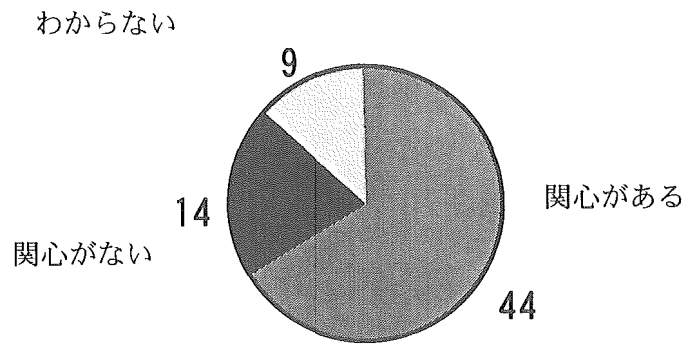
3.3.3 アンケート集計結果

水道事業体への紫外線消毒アンケート集計結果を下記に示す。

質問 1

- | | | |
|--------------|-----|---------------------------------|
| (1) アンケート回答数 | : | 82 水道事業体中 67 の水道事業体から回答があった。 |
| (2) 浄水能力 | 平均 | : 131,228 m ³ /日 |
| | 最大 | : 1,300,000 m ³ /日 |
| | 最小 | : 19,600 m ³ /日 |
| (3) 浄水実績 | 平均 | : 29,164,627 m ³ /年 |
| | 最大 | : 359,540,620 m ³ /年 |
| | 最小 | : 4,245,319 m ³ /年 |
| (4) 水源 | 河川水 | : 39 事業体 |
| | 湖沼 | : 2 事業体 |
| | ダム湖 | : 7 事業体 |
| | 伏流水 | : 3 事業体 |
| | 地下水 | : 4 事業体 |
| | その他 | : 12 事業体(河川水+地下水 等) |
| (5) 流入濁度 | 平均 | : 0 度~25 度 |
| | 最大 | : 0 度~1400 度 |
| | 最小 | : 0 度~6 度 |

質問2 紫外線消毒について関心がありますか。



質問3 紫外線消毒は今後より多くの適用が期待される技術だと思いますか。

