

 JWRC 水道ホットニュース	(財)水道技術研究センター 〒105-0001 東京都港区虎ノ門2-8-1 虎ノ門電気ビル2F TEL 03-3597-0214, FAX 03-3597-0215 E-mail jwrchot@jwrc-net.or.jp URL http://www.jwrc-net.or.jp
---	--

水道水の消毒のための 紫外線照射の使用に関するガイダンス（その1） －英国水道水検査官事務所、2010年2月－

（はじめに）

海外における水道水の消毒のための紫外線照射の適用に関しては、

- * オーストリア規格協会
 - ・ 低圧紫外線ランプ編（ÖNORM M 5873-1, 2001）
 - ・ 中圧紫外線ランプ編（ÖNORM M 5873-2, 2003）
- * ドイツガス水道協会
 - ・ 紫外線消毒に関する規定（DVGW W294, 2006）
- * 米国環境保護庁
 - ・ 紫外線消毒ガイダンスマニュアル（UVDGM, 2006）

などがあります。

（参考）<http://www.juva.jp/pdf/newsletterNo03np.pdf>

また、日本でも、2007年3月に「水道施設の技術的基準を定める省令」が改正され、耐塩素性病原生物対策に紫外線処理が位置づけられ、これに関連して、財団法人水道技術研究センターでは、「地表水以外の水への適用における紫外線処理設備維持管理マニュアル（平成21年7月）」を発行しています。

一方、英国（イングランド及びウェールズ）でも、「2000年水道水質規則」が改正され、「2007年水道水質規則」が2007年12月から施行されています。この改正において、『「消毒」は、水の中に存在する全ての病原微生物及び病原性寄生虫を「除去」又は「人の健康に対して無害化」するための浄水処理プロセスを意味し、「消毒された」とは、それに対応して解釈されるものとする。』とされており、この改正を機に、実質的に紫外線消毒が位置づけられたといえます。

（参考）水道ホットニュース第89号及び第90号

<http://www.jwrc-net.or.jp/hotnews/pdf/HotNews89.pdf>

<http://www.jwrc-net.or.jp/hotnews/pdf/HotNews90.pdf>

そして、2010年2月、英国・水道水検査官事務所（DWI）から、「水道水の消毒のための紫外線照射の使用に関するガイダンス」が出されました。そこで、以下にその内容を紹介することとします。なお、翻訳の内容に誤り等がありましたらご容赦いただくとともに、ご教示いただければ幸いです。

（出典）<http://www.dwi.gov.uk/whatnew.shtm>の「2010年2月15日付け「[Information Letter 01/2010](#) (PDF 75KB) on "[Guidance on the use of Ultraviolet \(UV\) irradiation for the disinfection of public water supplies](#)" (PDF 182KB)」」

(英国) 水道水検査官事務所
水道水の消毒のための
紫外線照射の使用に関するガイダンス (仮訳)
2010年2月

DWI : DRINKING WATER INSPECTORATE
Guidance on the use of Ultraviolet (UV) irradiation for
The Disinfection of Public Water Supplies
February 2010

(仮訳 : 財団法人 水道技術研究センター)

前書き

<p>本書の対象者：</p>	<p>本文書は主としてイングランド及びウェールズの水道事業者に向けたものである。スコットランド及び北アイルランドの行政は、他の欧州諸国と同様に、上記地域から独立しているが、同様な法規制とそれに関連するガイダンスを有している。</p> <p>本文書で使用する「水道事業者 (water supplier)」という用語は、次の意味を持つ：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 水道事業請負業者 (water undertaker) ・ 水道産業法 (1991) 第 17A(6)項に規定する兼備ライセンス所有者。 ・ 水道産業法 (1991) 第 7(4)(bb)項 の規定に従って指名を受けた業者 <p>ただし、特段の記載がない限り、(水道産業法 (1991) 第 17A(4)項 に規定する) 小売りライセンス取得者は含まない。</p>
<p>法的位置付け：</p>	<p>本文書は、水道水質規則 2000¹(改正)2007 の規定に準じて、紫外線照射を使用する際のガイダンスを提供する目的で作成されたものである。本文書は法的な規制力を持つ、又は法律の解釈であると理解されてはならない。本文書のガイダンスを可能な限り正確かつ有用なものとするため最大限の努力を払ったが、最終的に法律を遵守する責任は個々の水道事業者が負わなければならない。特定の質問がある水道事業者は DWI へ助言を求められたい。</p>
<p>目的：</p>	<p>本文書は、家庭用又は食品製造用に使用される水を供給する水道事業者が消毒プロセスとして紫外線照射を使用する際の設計、運転及びモニタリングに関するガイダンスを提供することを意図したものである。これらのガイダンスは、例えば未規制又は私有の水道のような、公的な水道における水の消毒についても適用可能である。</p> <p>紫外線の装置、運転方法、設計、確認試験等は時とともに変化・発展してゆくものである。したがって、水道事業者は本ガイダンスが提示する情報のみに限定されるものではなく、最終的には常に水道水質規則(改正版)が要求する事項への遵守が求められる。</p> <p>本ガイダンスでは消毒の原理、他の消毒法又は消毒の他の側面については取り入れていない。また、本ガイダンスは家庭用及び食品製造用以外の目的に使用する水源への適用は意図していない。</p>

¹ ウェールズでは水道水質規則 2001 (改正) 2007

目次

1.	要約	5
2.	はじめに	6
3.	水道水の消毒	7
4.	水の前処理	8
5.	紫外線消毒	9
	プロセスの確認試験	10
	紫外線プロセスの起動及び再起動	11
	プロセスのモニタリング	12
	プロセスの検証	13
6.	消毒副生成物	14
7.	消毒残留物	14
8.	継手及び接液材料	14
9.	連絡先	15
10.	用語解説	15
11.	参考文献	16

水道水の消毒のための紫外線照射の使用に関するガイダンス

1. 要約

1.1. 英国及びウェールズにおいては水道水の消毒が法律により義務付けられている。家庭使用、食品製造目的に供給される水は人体に危害を及ぼすおそれのあるレベルの微生物や寄生虫を含んでいてはならない。したがって、水道事業者は、

- 水道水質規則第 26 項 に定められた全ての要件を満たす浄水処理の方針及び消毒の方針を策定しなければならない。
- 全ての浄水場において、原理及び実際の両面から第 26 項を満足することを明確に保証する証拠書類と手順を備えなければならない。
- 第 27 項の規定に従い、包括的かつシステムの特性に応じたリスク評価とリスク管理手法（水安全計画）を採用し、適切な制御方策を明らかにするとともに、取水から消費者に至る間に複数のバリアを組み込まなければならない。

1.2. 水道事業者は、消毒プロセスの性能に悪影響を及ぼすことが知られている特質に関して、水質を改善するために前処理を実施しなければならない。特に、消毒の対象となる水の濁度は 1 NTU 未満に維持しなければならない。加えて、水道のクリプトスポリジウムに関する様々な専門家グループからの勧告事項（“Badenoch” 及び “Bouchier” の報告にまとめられている。）は現在も適切であり、有用な運用指針と考えられる。紫外線を用いて水を消毒する場合、オゾン及び過マンガン酸塩の残留濃度を最低限に抑える必要がある。化学消毒剤の残留濃度維持のために塩素及びクロラミンを使用する場合は、紫外線プロセスの後段に注入するべきである。

1.3. 紫外線反応槽は、適切なリスク管理手法（水安全計画）に従って、各々の浄水場において特定された危害を制御するものとして、消毒の対象となる水の物理的、化学的特性を考慮して、設計されなければならない。紫外線反応槽の性能は確認試験によって検証され、意図する性能基準を満たすことが実証されなければならない。この確認試験は一般に（常にではないが）メーカーによって実施される。考慮すべき主要な項目は、次のとおりである：

- 確認試験に合格した紫外線反応槽のみを消毒目的に使用する。
- DWI は、現時点において、フルスケールの生物学的線量試験を最も適切な確認方法と考える。ただし、将来、同等又はより優れていると判断される別法が現れた場合にはこの限りではない。
- 反応槽の確認試験では、各々の浄水場において病原体が曝される紫外線量に影響を与える全ての因子（運転条件、水質、その他）を考慮に入れる必要がある。
- 施設特有の確認された諸条件の範囲外で反応槽を運転してはならない。ただし、別途適切なリスク管理対策が実施されている場合はこの限りではない。
- 反応槽の性能を基本的に変化させるような変更がなされた場合には、反応槽の確認試験を再度実施するものとする。

1.4. 飲料水の消毒のために紫外線照射を単独で使用する場合であれ、あるいは他のプロセスを併用する場合であれ、水道事業者は当該浄水場で適用される紫外線量の妥当性を実証することが求められるであろう。

1.5. 紫外線消毒プロセスの有効性が証明されなければならない。そのためには、重要な制御ポイントにおいて連続的にモニタリングを実施し、運転条件を記録しなければならない。水道事業者は少なくとも以下の項目についてモニタリングを実施し、記録しなければならない。

- 反応槽ごとの流量、ランプの状態及び紫外線線量率
- 線量計算法を用いる場合は紫外線吸光度
- 濁度（各々の紫外線反応槽内の代表値）

- ・ ランプ運転時間及びランプ交換日付

1.6. 浄水場での不十分な消毒処理の補完又は代替として、配水中に消毒剤を残留させる目的で処理水に化学薬品を添加してはならない。

1.7. 水道事業者は、ランプが破損した場合にその位置を特定し、適切な処置を実施するための行動計画を文書化しておくことが望まれる。

1.8. DWI は、水道の消毒のために紫外線照射の適用を検討する水道会社が米国環境保護庁 紫外線消毒ガイダンスマニュアル (UVDGM : Ultraviolet Disinfection Guidance Manual) を参照して有用な基礎知識を得ることを推奨する。本資料の末尾に添付される参考文献欄には上記資料、その他の関連する情報源が列記されている。同様に、本資料の末尾に添付されている「用語解説」も参照されたい。

2. はじめに

2.1. 人が消費する水の質に関する最も重要な欧州の法律は、EU 飲料水指令 (1998 EU Drinking Water Directive (98/83/EC)) である。イングランド及びウェールズにおいて、この指令の要件は水道水質規則²として施行されている。

2.2. 「規則」は配水前に消毒が行われること、また、水道システムが曝される可能性のあるリスクを評価することを要求している。DWI は、全ての消費者に清浄かつ「規則」に適合し、安全性が確実に保証された水を継続的に供給する最も有効な方法を次のように考えている：包括的かつシステムの特性に応じたリスク評価やリスク管理手法（「水安全計画」）を適用し³、そのために適切な制御方策を明らかにするとともに、取水から消費者に至る間に複数のバリアーを組み込むこと。したがって、安全な飲料水は以下の手段を組み合わせることによって供給されなければならない。

- (i) 良好な水質かつ信頼できる水道水源の選択及び保護
- (ii) 適切な浄水処理コントロールの選択及び連続運転
- (iii) 配水システムの有効な管理及び保守

2.3. DWI は水道事業者が水源における微生物由来のリスクの防止及び削減に力をそそぐことを期待するが、微生物由来のリスクを削減し、安全性が一貫して保たれた水道水を消費者に供給するために追加処理が必要である。

2.4. 水道水の消毒は法律が水道事業者に課す義務であるが、消毒の方法については規定していない。本文書は、消毒を目的とする紫外線処理の設計及び運転に際して水道事業者が検討すべき課題について、ガイダンスを与えることを意図したものである。

² イングランド：水道水質規則 2000 (SI 2000 No 3184) (改正後)、ウェールズ：水道水質規則 2001 (SI 2001 No 3911 (W.323)) (改正後)

³ (略)

3. 水道水の消毒⁴

3.1. 「規則」は「消毒」を、水中に存在する病原微生物及び病原寄生虫を除去又は人体に対して無害化することを目的とする水処理プロセスと定義している。

3.2. 消毒の定義に従い、水道会社は、供給する前に原水を処理しなければならない。これらの消毒手段として、単一の不活化プロセス（塩素処理、紫外線照射、オゾン処理等）、単一の除去プロセス（膜又はこれと同等のろ過技術）を使用する場合もあり、2種類又はそれ以上のプロセスを組み合わせることもある（例えば、紫外線照射に続いて塩素処理を行う）。いずれの場合も、個々のプロセス及びそ

の組み合わせが(意図する運用がなされた状況において)病原体を除去又は不活化する能力に関して、各々の浄水場における消毒設備の技術的な性能特性を把握することが重要であり、これらの性能特性を事前に検証しておく必要がある。

3.3. 「規則」は特定の処理プロセス(又はプロセスの組み合わせ)の選択や妥当性を規定していないが、DWIは水道事業者が第26項の全ての要件に対応する浄水処理の方針及び消毒の方針を策定することを期待する。この方針は設計及び運転の両面を規定するものでなければならず、該当する研究や技術的な性能データを反映して、定期的に見直しが行われなければならない。DWIは、また、全ての浄水場において、原理及び実際の両面から第26項を満足することを明確に保証する証拠書類及び手順を備えることを期待する。これらの手順は全ての重要な制御要素を説明するものでなければならない。水道事業者は、また、消毒に関わる各々の重要な制御要素の現在及び過去の検証データを保存しておかなければならない。

4 規制に関するDWIガイダンスがWebサイト(www.dwi.gov.uk)に公開されている。

(担当) 浄水技術部

配信先変更のご連絡等について

「JWRC水道ホットニュース」配信先の変更・追加・停止、その他ご意見、ご要望等がございましたら、会員様名、担当者様名、所属名、連絡先電話番号をご記入の上、下記までEメールにてご連絡をお願いいたします。

〒105-0001 東京都港区虎ノ門2-8-1 虎ノ門電気ビル2F (財)水道技術研究センター ホットニュース担当

E-MAIL : jwrchot@jwrc-net.or.jp

TEL 03-3597-0214 FAX 03-3597-0215

また、ご連絡いただいた個人情報は、当センターからのお知らせの配信業務以外には一切使用いたしません。

水道ホットニュースのバックナンバーについて

水道ホットニュースのバックナンバー(第58号以降)は、下記アドレスでご覧になれます。

<http://www.jwrc-net.or.jp/hotnews/hotnews-h21.html>