



PFAS 処理申請及びパイロット試験に関するガイダンス ーウィスコンシン州天然資源局ー

(はじめに)

最近の水道ホットニュースでは、米国における PFAS の処理に関するガイダンスなどを紹介してきました。これらは、水道ホットニュースとしてセンター会員宛に配信後、アーカイブとして水道技術研究センターの HP に掲載していますので参照してください。

(参考)水道ホットニュース

<https://www.jwrc-net.or.jp/publication-outreach/hotnews/>

今回は、2024 年 7 月、米国ウィスコンシン州天然資源局 (Wisconsin Department of Natural Resources) が発出した「PFAS 処理申請及びパイロット試験に関するガイダンス (PFAS Treatment Submittal and Pilot Study Guidance)」を紹介することとします。

なお、以下は仮訳であり、誤訳等があればご容赦いただくとともに、関心のある方は原文 (英文) を参照してください。

(出典) PFAS Treatment Submittal and Pilot Study Guidance (July 2024)

Wisconsin Department of Natural Resources

<https://dnr.wisconsin.gov/sites/default/files/topic/DrinkingWater/FinalPFASTreatmentSubmittalAndPilotStudyGuidance.pdf>

(注) 市町村等水道システム (Community Water System)

一般の需要に応じる水道システム (Public Water System) で、年間を通じて、少なくとも 25 人以上の同じ人々又は 15 以上の同じ給水栓に対して水道水を供給するシステムをいう。

<https://www.jwrc-net.or.jp/publication-outreach/hotnews/docs/773.pdf>

(参考情報) ウィスコンシン州行政規則 NR 811 条

NR 811 条 市町村等水道システムの運用及び設計に関する要件

<https://townoftrenton.wi.gov/wp-content/uploads/2023/09/WisAdmCodeNR811.pdf>

PFAS 処理申請及びパイロット試験に関するガイダンス

ウィスコンシン州行政規則 NR811.44 条

PFAS Treatment Submittal and Pilot Study Guidance Section NR 811.44, Wis. Adm. Code

目的:

本ガイダンスは、市町村等水道システムにおける PFAS 処理システムの計画及び仕様書の提出に必要な書類の概要を示すことを目的としている。さらに、本ガイダンスは、必要な提出書類に概説されている新しい PFAS 処理システムに関するパイロット試験結果の要件について、天然資源局の期待を満たすために水道システムが利用できる選択肢のリストを提供することを目指している。

背景:

PFAS 化合物に対する新たな連邦政府の MCL(最大許容濃度)の導入を見据え、天然資源局は、市町村等水道システムの所有者及び代理人が新たな PFAS 処理システムの計画及び仕様書の提出書類を作成する際に役立つガイダンス文書を作成した。PFAS 処理に関する完全な提出書類には、同局が提出書類を完全なものであるとみなす前に、パイロット試験の結果が含まれていなければならない。

ウィスコンシン州行政規則 NR811.44 条は、パイロット試験の処理及び運用要件を概説している。この規則ではさらに、パイロット試験計画及び仕様書の提出及び運用に必要な情報を示し、パイロット試験には計画書及び仕様書が含まなければならないこと、そして、少なくとも 2 つの処理サイクルを実施するためのパイロット試験を含めなければならないことを概説している。適切な場合、提案された処理を裏付ける十分な根拠がある場合、または異なる処理サイクル数が適切であると天然資源局が判断した場合には、当局は代替のパイロット試験を承認することがある。

公共水道システムにおける PFAS 対策の緊急性を踏まえ、天然資源局は、GAC 又はイオン交換処理を前提とした新しい PFAS 処理システムの限定的な適用において、迅速小規模カラム試験(RSSCT)を処理設計の基礎として活用することをケースバイケースで検討してきた。RSSCT の利点は数週間で完了できることである。一方、PFAS 処理における GAC 又はイオン交換処理の従来のパイロット試験では、1 サイクルの完了に数か月から数年かかる場合がある。

しかし、RSSCT の使用は限られた状況にのみ適切である。RSSCT は小規模なベンチスケールのオフライン試験であるため、誤差が生じる可能性が高く、不正確な結論や最終的な処理システムの不適切な設計につながる可能性がある。さらに、RSSCT は選択された処理の有効性を実証できるかもしれないが、長期的なシステムの運用を明確に理解することはできない可能性がある。

さらに、一部の公共水道システムでは、浄水処理を行い、適切なシステムの能力を維持するために、暫定的な措置が必要となる場合がある。天然資源局は、ケースバイケースで、緊急又は暫定的な処理システムの設置を、処理に使用する特定の媒体に関する本格的なパイロット試験システムとみなしている。

文書構成

本ガイダンスは、市町村等水道システムにおける新しい PFAS 処理システムの審査及び承認に必要な、計画書及び仕様書の完全な提出要件を概説している。さらに、本ガイダンスは、完全な計画書及び仕様書の提出に必要なパイロット試験結果の要件を満たすために許容される手法と、各手法における天然資源局の追加的な期待事項を示している。

定期的な見直し

このガイダンスは、天然資源局公共水道技術課(Public Water Engineering Section)によって定期的に見直される。

日付:2024年7月10日

宛先:ウィスコンシン州公共水道システムの所有者、運営者及び代理人

発信者:ウィスコンシン州天然資源局飲料水・地下水プログラム

件名:PFAS 処理申請及びパイロット試験に関するガイダンス

ウィスコンシン州天然資源局(以下、「局」という。)は、市町村等水道システムが、ウィスコンシン州行政規則 NR811.44 条の要件を遵守するためのパイロット試験に関する局の要件とともに、PFAS 処理に関する計画書及び仕様書の提出を準備するのを支援するため、このガイダンスを提供している。この文書で概説されているパイロット試験の要件は、主に市町村の水道システムを対象としている。市町村以外の水道システムで PFAS 処理システムの導入を検討している場合は、局に連絡して局のパイロット試験の要件について話し合うべきである。局は、ウィスコンシン州行政規則 NR 809 条に規定されている既存の PFAS 最大許容濃度に対応し、また、米国環境保護庁(EPA)の特定の PFAS に関する最終的な基準の実施を見越して、より多くのシステムが PFAS 処理の提案を提出すると予想している。

PFAS 処理に関する提出要件:

審査及び承認のため、プロジェクトの建設開始前に、新たな PFAS 処理システムの計画書及び仕様書を局に提出しなければならない。計画書及び仕様書の提出内容は、提案される処理システムによって異なる。一般に、完全な提出書類には以下の内容を含むべきである。

- 水道システム承認申請書 3300-260 [PDF]
- カバーレター
- エンジニアリングレポート - エンジニアリングレポートの要件を参照 [PDF]
- パイロット試験結果
- 浄水施設建設ステーション提出チェックリスト 3300-304 [PDF]
- 処理対象水の化学分析結果(IOC、SOC、VOC、PFAS 及び放射性核種)
- 薬品供給装置提出チェックリスト 3300-227 [PDF]
- 機器及び薬品のカットシート
- 計画書
- 仕様書

パイロット試験の結果は、恒久的な PFAS 処理システムの設置に関する申請書類を完成させる上で重要な要素である。PFAS 処理を提案する公共水道システムは、パイロットシステムの運用開始前に、パイロットシステムの承認を申請し、承認を得なければならない。その後、公共水道システムは、承認されたパイロット試験を完了し、データを収集し、結果を分析した上で、最終的な計画書及び仕様書を提出しなければならない。審査及び承認のためのパイロット試験申請書類作成に関するガイダンスは、局のウェブサイト及び以下のリンク先に掲載されている。

<https://dnr.wisconsin.gov/sites/default/files/topic/DrinkingWater/PilotStudyGuidance.pdf>

局は、公共水道システムが PFAS の処理に積極的に取り組んでいることを評価し、称賛する。以下のセクションは、特に PFAS パイロット試験に対する局の期待に関する追加のガイダンスを提供することを意図している。このガイダンスは、市町村等水道システムが上記のパイロット試験結果の要件を満たし、PFAS 処理システムの最終的な計画書及び仕様書とともに、完全な審査及び承認可能な提出書類が局に確実に提供されるように支援することを意図している。

PFAS パイロット試験の背景

一般に、フルスケールの PFAS 処理システムの設計基準を確立するには、現在 2 つの手法がある。1) ウィスコンシン州行政規則 NR 811.44 条(1)に規定されている標準的なパイロット試験、及び 2) 迅速小規模カラム試験 (RSSCT) である。これらの手法は、主に粒状活性炭吸着、選択イオン交換、逆浸透といった、実績のある確立された PFAS 除去技術の評価に使用されてきた。本ガイダンスは、主に上記の確立された処理技術に焦点を当てている。市町村等水道システムにおける代替の PFAS 除去媒体、処理、又は破壊技術の提案については、システム設計を開始する前に局に連絡し、パイロット試験の要件について相談すべきである。

ウィスコンシン州行政規則 NR 811.44 条は、パイロット試験における処理及び運用要件を概説している。この規則ではさらに、パイロット試験計画書及び仕様書の提出、運用に必要な情報を示し、パイロット試験を最低 2 回の処理サイクルで実施するための要件を概説している。適切な場合、提案された処理を裏付ける十分な根拠がある場合、又は異なる処理サイクル数が適切であると局が判断した場合、局は代替のパイロット試験を承認することがある。

(訳注)「処理サイクル」とは、以下を指すものと考えられる。

・砂ろ過の処理サイクル: 逆洗をしてから処理を開始してから逆洗をするまでの運転(期間)

・活性炭及びイオン交換の処理サイクル: 新たな媒体を充填して処理を開始してから媒体を交換するまでの運転(期間)

(注) 洗浄手順を確立し、前処理及び後処理の要件、バイパス比、ファウリングの可能性、システムの回復、システム効率、その他の処理設計特性を決定する必要があるため、全ての逆浸透膜は、ウィスコンシン州行政規則 NR 811.50 条(3) の要件に従ってパイロット試験を実施しなければならない。

ウィスコンシン州行政規則 NR 811.44 条に規定されている媒体ろ過システムに関するパイロット試験要件は、もともと鉄及びマンガンの除去に使用されるような加圧ろ過型システムを対象としていた。これらのシステムは、従来、逆洗を行うまでに約 1 週間運転する処理サイクルであり、2 回の処理サイクルの運転を行うことは、媒体交換を行うまでに 1 年以上運転する処理サイクルである PFAS 除去のための媒体による処理に比べて、より現実的である。

最近汚染が確認された公共水道システムにおける PFAS への対応は緊急を要するので、局はケースバイケースで、GAC 又はイオン交換処理を追求する新たな PFAS 処理システムの限定的な適用における処理設計の基礎として RSSCT の使用を検討する。RSSCT の利点は数週間で完了できることである。一方、PFAS 処理のための GAC 又はイオン交換処理の従来のパイロット試験では、1 サイクルの完了に数か月から数年かかる場合がある。RSSCT は小径カラム内の粉碎媒体を使用して、数か月から数年分のデータを数週間で迅速にシミュレートする。さらに、汚染された井戸がオフラインになった場合、RSSCT により、フルスケールの処理条件をシミュレートするために通常の揚水速度と期間で汚染された井戸を揚水する必要がなくなり、汚染された水が消費者に送られたり、廃棄物として排出されたりすることを防ぐ。

ただし、RSSCT の使用は限られた状況でのみ適切である。RSSCT は小規模なベンチスケールのオフライン試験であるため、エラーが発生する可能性が高く、不正確な結論や最終的な処理システムの不適切な設計につながる可能性がある。さらに、RSSCT では、選択した処理が有効であることが実証される場合もあるが、長期的なシステム運用を明確に理解できない場合がある。例えば、RSSCT から、システムは媒体の交換前に 2 年間の稼働時間を達成できると想定していたものの、フルスケールの処理中に、RSSCT では特定されていない他の要因によって、媒体の交換前のシステムの稼働時間がわずか 7 か月に制限されることが判明する場合がある。その結果、水道システムに予期せぬコストとメンテナンスの問題が発生する。一般に、標準的なパイロット試験から得られる情報は、実際の状況をより適切に模倣し、設計の信頼性を高め、設計における不測の事態を考慮するのに役立つ。

パイロット/デモンストレーション実験の選択肢

以下は、提案されたパイロット試験の選択肢を審査する際に当局が考慮する一般的なガイドラインである。RSSCT及びパイロット試験の提案に係る計画書及び仕様書を審査する際、局は個別の公共水道システムのあらゆる状況を考慮し、必要に応じて個々のケースごとに判断を行う。

1. 迅速小規模カラム試験(RSSCT)

局は、PFAS が特有の課題を提示し、標準的なパイロット試験プロセスを困難又は不可能にする可能性があることを認識している。汚染された井戸が現在稼働停止中で、標準的なパイロット試験を行うには井戸の揚水が必要となる場合、RSSCT が検討される。この場合、汚染された水を顧客に送水するか、汚染された水を廃水として汲み上げて処理する必要がある。局は、標準的なパイロット試験を行うために PFAS の基準を超える水を顧客に送水する必要がある場合について、特に懸念を抱いている。

RSSCT を承認する場合、局は通常、最終的なフルスケール処理システムの稼働開始後、最大 1 年間、流入地点から毎月 PFAS サンプルを採取することを要求し、RSSCT によって得られた結論及びデータを検証する。局は、最初の 30,000 床容積までは 5,000 床容積ごとにカラム試験のサンプル採取を行い、その後は 10,000 床容積ごとにサンプル採取を行うことを推奨している。

2. 標準パイロット試験

局としては、公共水道システムが PFAS 処理システムの設計について、ウィスコンシン州行政規則 NR 811.44(1) 条に記載されている標準パイロット試験を実施することを引き続き推奨している。ピーク需要に対応するために影響を受けた井戸の稼働を継続しなければならない公共水道システムの場合、パイロット試験が実用的な手法となることがよくある。水源の一部から少量を取水することで、実際のアプリケーションを反映させ、不測の事態を考慮して処理システムの設計に役立てることができる。標準パイロット試験では、処理システムを設置して稼働させた後ではなく、設計段階でシステムの運用と保守に役立つ情報を事業体に提供する。状況やタイミングを考慮してより短い試験が必要な場合は、局は状況や時期を考慮して、より短期間の試験にせざる得ない場合、局は標準の 2 回の処理サイクルではなく、1 回の処理サイクルのみで行うパイロット試験を承認することがある。

(注)ウィスコンシン州行政規則 NR 811.50 条(3)の要件を満たすため、PFAS 除去のための逆浸透処理の使用については、最低 2 か月間のパイロット試験を必要とするであろう。

局は、最初の 3 ヶ月間は 2 週間ごとに、その後は少なくとも毎月、パイロット試験によるサンプリングを行うことを推奨している。本格的な処理施設の建設と運用の前にパイロット試験を完了するには、新しいフィルター媒体と処理技術が必要になる可能性がある。

3. 緊急又は暫定的な処理

一部の公共水道システムでは、汚染された井戸の能力を日平均需要及び日最大需要に対応させる必要があるが、水道システムが PFAS 濃度の処理を行わずには配水システムに送水できない場合がある。当局は、ケースバイケースで、処理に使用する特定の媒体の本格的なパイロット試験システムとして、緊急又は暫定的な処理システムの設置を検討するであろう。

局は、通常、本格的なパイロット処理システムの稼働開始後、最長 1 年間、流入地点から毎月 PFAS サンプルを採取することを義務付ける。システムの運用方法を変更したり、最終設計において別の種類のろ過媒体を使用したりする場合は、別途パイロット試験を実施する必要がある。緊急時又は暫定的な処理が実施さ

れている最終的な処理システムの設計の基礎として RSSCT を使用することは認められない。

ウィスコンシン州行政規則 NR 811.44 条(2)に基づき、公共水道システムは、恒久的な本格的な処理システムの計画書及び仕様書と同時、またはそれ以前に、パイロット試験又は RSSCT の結果を提出しなければならない。パイロット試験又は RSSCT のデータなしで提出された最終的な処理計画書及び仕様書は不完全とみなされる。

局は、裏付けとなる文献、他州での使用状況、その他の関連情報を考慮しながら、PFAS 処理のための追加の新たな技術を検討するため、このガイダンスを定期的に見直すこととする。

(参考情報)

ウィスコンシン州行政規則 NR 811 条 NR 811 条 市町村等水道システムの運用及び設計に関する要件

Chapter NR 811 REQUIREMENTS FOR THE OPERATION AND DESIGN OF COMMUNITY WATER SYSTEMS

NR 811.44 条 パイロット試験

既存の処理方法の見直し提案される場合、水質が重大な処理上の問題を引き起こす場合、及び設計パラメータを初めて決定する必要がある場合、又は特定の現場条件に基づいて決定する必要がある場合、パイロット試験は、新しい処理方法の効果的な処理及び運用要件を確立するために必要である。提案された処理方法が同様の水質を用いて既に導入され、成功裏に運用されている他の場所に関する情報が入手可能な場合、又は提案された処理方法を裏付けるために必要なその他の正当な理由がある場合、天然資源局はパイロット試験の要件を免除することができる。

(1) パイロットプラントの設計、運転、サンプリング、実験室分析、及び廃棄物処理の詳細を記載した計画書、仕様書、及びエンジニアリングレポートを、パイロットプラントの建設又は運転に先立ち、局に提出し、局の書面による承認を得なければならない。パイロットプラントの提案においては、少なくとも、該当する場合には、以下の事項について言及しなければならない。

- (a) パイロットプラントの処理設計(全ての運転パラメータを含む)。
- (b) パイロットプラントの運転期間。パイロットプラントは、処理効果、媒体の運転時間、排水量及び性状、並びにその他の必要な運転パラメータを確立するのに十分な期間運転しなければならない。パイロットプラントは、少なくとも 2 回の処理サイクル、又は局が決定する期間運転しなければならない。
- (c) 使用する薬剤及び薬剤供給装置並びに薬剤添加速度。
- (d) 廃棄物処理。
- (e) 運転員の安全。
- (f) パイロットプラントが接続される可能性のある水道システムの設備における逆流防止又は逆サイフォン防止。
- (g) パイロットプラントの保安。

(2)パイロットプラントの試験結果を要約し、実規模の水道システムの改善に関する提言を行った報告書は、恒久的な設備の計画書及び仕様書の提出前、又は提出と同時に、所有者又は所有者の代理人による検討及びコメントを得るために、局に提出されなければならない。

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。

〒112-0004 東京都文京区後楽2-3-28 K.I.S飯田橋ビル7F (公財)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 03-5805-0264 FAX 03-5805-0265

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。

バックナンバー一覧 <https://www.jwrc-net.or.jp/publication-outreach/hotnews/>

水道ホットニュースの引用・転載について

水道ホットニュースの引用・転載等を希望される方は、上記ホットニュース担当までご連絡をお願いいたします。なお、個別の企業・商品・技術等の広告にはご利用いただけません。