

〈特集〉

水再利用のためのオゾン処理技術に関する ISO 規格

田村 哲也¹⁾, 古川 誠司¹⁾, 安永 望¹⁾

¹⁾ 特定非営利活動法人 日本オゾン協会

(〒103-0006 東京都中央区日本橋富沢町10番10号 E-mail: joa@j-ozone.org)

概要

水環境分野の国際標準化活動において、水の再利用システムの一つであるオゾン処理技術に関する ISO 規格が 2020 年 6 月に成立した。本稿では、本規格の位置づけ、目的、スコープ等について説明すると共に、本規格の構成、要件等を紹介する。本規格は日本が開発した他の水再利用に関する ISO 規格同様、再利用用途に限定されず横断的に適用できることから、オゾン処理技術含む優れた日本の水再生システムが国際的に広く評価されることが期待される。

キーワード：ISO, オゾン, 再利用

原稿受付 2023.1.12

EICA: 28(1) 12-14

1. はじめに

1.1 規格開発の背景

地球環境規模の渇水リスクの高まりや水資源の偏在により、水の再利用分野で積極的な国際貢献や水ビジネスの推進が求められている。そこで、日本の優れた再生水関連技術の国際競争力を強化するため、ISO (国際標準化機構) における専門委員会として TC282 「水の再利用」が 2013 年 6 月に設立され (TC: Technical Committee 分科委員会), これに関連するプロジェクトが経済産業省の省エネルギー等国際標準開発の事業の一環として、京都大学や関連協会・団体の協力を得て進められている。

1.2 オゾンに関する規格開発の位置づけ

TC282 の体制を Fig.1 に示す。オゾン処理に関する

規格は「SC3: リスクと性能評価」の「WG2: 性能評価」内に位置付けられる (SC: Sub Committee 小委員会, WG: Working Group 作業部会)。日本主導で進めている SC3 で開発される規格は、イスラエルの「SC1: 灌漑利用」や中国の「SC2: 都市利用」のように用途に限定されず、全再利用分野で横断的に適用できる点が特長である。

2. オゾン処理技術に関する ISO 規格

2.1 本規格の目的

水再利用のためのオゾン処理技術を普及させるためには適切な評価方法を確立し、水再生システムインテグレータ、あるいは水再生事業者に対して、オゾンを用いた水再生システムの適切な性能と信頼性を提供することが重要である。そこで、彼らがオゾンを用いた

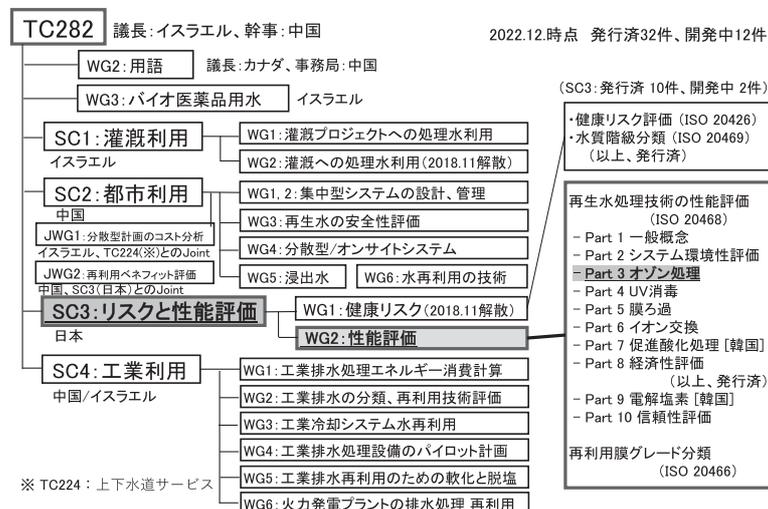


Fig.1 TC282 system

水処理装置の比較選定、および適用可能性検討を適正かつ容易に行えるよう、オゾン水処理装置単体として要求される以下の評価項目を本規格で提供する。

[1] 【機能的要件】

処理水質等の性能評価項目と構成機器健全性

[2] 【非機能的要件】

環境、経済ファクタ・信頼性に係る評価項目

[1] においては、再生水の水質評価項目として一般的に使用されるモニタリング項目やオゾン処理の評価方法について言及し、また参考情報として各国の再生水用途に応じた水質基準についてまとめている。また [2] においては、改善すべき項目として環境性能および経済性、またオゾンを取り扱う上での安全性についてまとめている。

2.2 本規格発行までのタイムライン

ISO の開発手順に倣い、次の6つの段階を踏んで本規格を開発した。Fig. 2 に示すように、年2回の国際会議でP (積極的参加) メンバーを中心とする議論、投票によって次の段階への進退を決し、2020年6月25日に ISO 20468-3: 2020¹⁾として発行された。

- [1] 作業項目 (NP: New Work Item Proposal) の提案
- [2] 作業原案 (WD: Working Draft) の作成
- [3] 委員会原案 (CD: Committee Draft) の作成
- [4] 国際規格原案 (DIS: Draft International Standard) の照会および策定
- [5] 最終国際規格案 (FDIS: Final Draft International Standard) の策定
- [6] 国際規格の発行



Fig. 2 Timeline of ISO 20468-3: 2020 development

2.3 本規格のスコープ

オゾンは、主に再生水生成時の消毒、脱色、脱臭に適用される。本規格では、再生水システムに用いられるオゾンを用いた水処理技術の性能評価方法を提供し、対象とする水処理装置は、オゾンの酸化力を用いて水を浄化する装置である。本装置は、再生水を製造する

目的で単体、もしくは再生水製造システムの一部として用いられる。なお、再生水の飲用適用は本規格のスコープに含まれない。

2.4 本規格の内容

(1) 本規格の構成

Fig. 3 に本規格の目次を示す。全5章で構成され、参考情報として Annex A~D を付記している。

第1章で本規格のスコープ、第2章で本規格の引用文書について記載し、第3章で用語、定義、略語について説明している。また第4章では再生水のオゾン水処理システムについて説明し、第5章で性能評価項目、環境・経済ファクタ、および信頼性に係る評価項目について記載している。

Foreword
 Introduction

1 Scope
 2 Normative references
 3 Terms, definitions and abbreviated terms
 4 System configuration
 5 Principles and general guidelines for performance evaluation

Annex A (informative)
 Main treatment technologies and target constituents for water reuse
 Annex B (informative)
 Reuse water quality parameters
 Annex C (informative)
 Ozone concentration monitoring points
 Annex D (informative)
 Ozone generation control methods

Bibliography

Fig. 3 Contents of ISO 20468-3: 2020

(2) オゾン処理の機器構成

本規格で使用しているオゾン処理の機器構成は以下のとおりである。オゾンが適正に使用されてその必要量が十分に反応し、最後は無害化されるまでを確認できるようなオゾン濃度測定装置を設置する必要がある。

- [1] 原料ガス供給装置：
オゾン発生に必要な原料ガス (空気・酸素) を供給する。
- [2] オゾン発生装置：
原料ガス中の酸素からオゾンを発生させる。
- [3] オゾン接触装置：
オゾンを被処理水に注入して、被処理水中の有機物等とオゾンを反応させる。
- [4] 排オゾン処理装置：
溶解、反応せずに残った余剰オゾンを分解して、無害な酸素に戻す。
- [5] オゾン濃度測定装置：
発生オゾン、排オゾン、処理水オゾン、室内オゾン濃度を測定する。

(3) 本規格の要件

2.1 の機能的要件について以下の手順を進める。

Step 1：性能目標と基準を設定する。

Step 2：性能評価を実行する。

Step 3：性能不十分時の原因分析を実施する。

同様に、非機能的要件について以下の手順を進める。

Step 1：環境性・経済性評価項目を設定する。

Step 2：消費電力量等の経済性要因を評価する。

Step 3：システムの安全・信頼性を評価する。

(4) 本規格の指針とメリット

今後さらなる展開が期待される再生水システムにおけるオゾン処理に対して、本規格はその設計・製作・使用時における標準的な性能評価の指針を提示している。これにより、これまで十分に配慮されなかった再生水システムの長期安定性、環境性能、および経済性が適切に評価されることとなり、日本の質の高い再生水システムが国際的に高く評価されることが期待

される。

3. おわりに

以上、水再利用のためのオゾン処理技術に関する ISO 規格について述べた。今後は、運用中の再生水システムのオゾン処理設備に対して本規格を用いて評価し、その有効性を検証する。また本規格の周知、他国からのオゾンに関する新規格のウォッチ・牽制、定期的な本規格の更新等を進める。

参考文献

- 1) ISO 20468-3: 2020 Guidelines for performance evaluation of treatment technologies for water reuse systems — Part 3: Ozone treatment technology