

アプリケーション・レポート

不純物や汚染要因物の存在下での光学式センサーと 電気化学式センサーによる溶存酸素の測定比較

測定方法	電流測定方式または光学式酸素測定
20°Cでの測定レンジ	0 - 20mg/L O ₂ 0 - 200% O ₂ 飽和 0 - 400mbar O ₂ 分圧
測定装置	それぞれに適したメーター本体付き光学式または電流測定式 DO センサー
アクセサリ類	- 必要の場合、流下式測定容器(フローセル) - マグネチックスターラーおよび攪拌子 - 電極スタンド
比較測定の動機	光学式 DO センサーが開発されたことにより、電流測定式と光学式の両センサーで同じ測定対象を並行して測定したときに、測定原理の違いのために測定結果が異なってしまうという問題に直面するユーザーが増えています。特に、有害物質が存在する場合、その影響はさらに頻繁に現れます。このアプリケーション・レポートにいくつか重要なアプリケーション事例を紹介しているのはこのためです。
操作上の一般的情報	陰極で酸素の還元プロセスが起きるので、電流測定方式 DO センサーは流速の影響を受けます。これは測定を行っている間、メンブレン近傍の測定対象水から酸素が活発に除去され、この低酸素層の生成が流速に影響されるからです。光学式センサーではこのことは当てはまりませんので、流速の影響を受けないと考えることができます。 しかしながら、センサーのメンブレン部で液体が静止している場合、特に酸素濃度が低い場合に、例えばメンブレン中の酸素が持ち去られてしまうことで測定異常が起きることが光学式センサーにおいても見られます。このために、光学式 DO センサーを使用する場合は、メンブレン部において測定対象水が完全に停滞することがないようにすることを奨めています。 適切な測定方法: センサーを上下に動かすかかき回します。
溶存ガス存在下での DO 測定	<u>二酸化炭素:</u> センサーメンブレンに気泡が集まると測定が影響されます。特に静止した測定対象水の中で並行して測定を行う場合、気泡によってセンサーの応答が変わるので測定結果が大きく相違することがあります。 正しい測定のための最適状態を保証するために、フローセル容器を使って測定することをお奨めします。 加圧条件での測定については、センサーの許容圧力範囲についての情報を参照してください。

窒素:

測定対象水に窒素を導入して他の全てのガスと完全に置換しても、両方式の DO センサーのいずれにおいても負の影響は見られませんでした。

アンモニア:

ガス相において 20mg/L NH₃ の濃度で、両方式の DO センサーのいずれにおいても負の影響は見られませんでした。

硫化水素:

硫化水素は低濃度であっても光学式センサーにおいてははっきりした感度異常が現れ、測定値が高めに表示されました。電流測定方式センサーにおいても同様の影響があることは既によく知られており、また硫化水素はセンサー電極と反応しますので、硫化水素を含む試料水の測定はどちらの方式のセンサーでもお奨めできません。しかしながら、光学式センサーは硫化水素によって取り返しのつかないダメージを受けないであろうということ是可以します。

遊離塩素:

遊離塩素濃度 1mg/L で光学式 DO センサーにおいてセンサー機能の劣化がわずかに加速されることが見られました。永く使っている場合にセンサーの寿命が短くなります。

有機液体

アルコール:

およそ 20 vol.% までのアルコール飲料を測定したときに両方式の DO センサーのいずれにおいても負の影響は見られませんでした。CO₂ を含む試料測定に対して推奨することは、炭素飲料に対しても該当するべきことです。20 vol.% 以上のアルコール濃度のアルコール飲料測定で、光学式 DO センサーの長期試験においてセンサー機能の劣化加速が見られました。永く使っている場合にセンサー寿命が短くなります。

非極性有機液体:

クロロホルムやアセトン等の非極性液体は一桁%範囲の濃度であっても光学式 DO センサーを損傷させます。これらの液体は電流測定方式センサーの材質も劣化させ、ほとんど取り返しのできないほどのダメージを与えます。

油脂類

油脂類によっては、両方式の DO センサーのいずれにおいても負の影響は見られませんでした。

油膜や大きい脂肪の塊によってセンサーメンブレンが機械的に閉塞することは試料液を攪拌することで防止できます。光学式 DO センサーのメンブレンキャップ交換の際に、油脂分が光学機能素子に触れていないことを確認してください。

食塩水および海水

食塩水や海水の測定において、両方式の DO センサーのいずれにおいても負の影響は見られませんでした。

塩分濃度 1g/L 以上の場合塩濃度補正が必要ですのでご注意ください。さらに詳しい情報は DO メーターの操作要領書に示されています。食塩水測定後は金属部分の腐食防止のためにセンサーを十分にリンスしてください。

ビールおよびワイン製造
におけるイーストおよび
グルコース溶液

両方式の DO センサーのいずれにおいても負の影響は見られませんでした。

尿酸

濃度 100mg/L の尿酸測定で、両方式の DO センサーのいずれにおいても負の影響は見られませんでした。

重金属

重金属の鉛および銅に対して飲料水基準の 1000 倍の濃度で、両方式の DO センサーのいずれにおいても負の影響は見られませんでした。

参考資料

[1] DO Primer, Introduction to dissolved oxygen measurement technology,
WISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE WERKSTÄTTEN G.M.B.H Dr.-
Karl- Slevogt- Straße 1, 82363 Weilheim

注記

アプリケーション・レポートに含まれる情報は、弊社の測定装置を使用する際にどの様に行うべきかの基本を示すことを目的にしています。個別の事例やユーザー側で特殊な条件がある場合は、それぞれのサンプルの例外的な特性により実施方法の変更が必要になったり、補助的な測定を要したり、またまれなケースとして、上述の方法がそのアプリケーションに適しないこともあります。さらに、それぞれのサンプルの例外的な特性のために測定結果が異なることもあります。

アプリケーション・レポートは最大可能な注意をもって作成されていますが、それにも関わらず、この情報の正確さに対しては責任を負うものではありません。弊社の一般業務約款の現状版が適用されます。

ご質問があれば、カスタマー・ケア・センターにご連絡ください。

Wissenschaftlich-Technische Werkstätten GmbH
Dr.-Karl-Slevogt- Straße 1
D-82362 Weilheim
Germany
Tel: +49 (0)881 / 183-0
/ 183-100
Fax: +49 (0)881 / 183-420
E-Mail: Info@WTW.com
Internet: <http://www.WTW.com>