

【環境測定技術領域】

水中油モニタ（大起理化工業株式会社）の技術概要

技術概要	
<p>技術の仕様・製品データ</p>	<p>【概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●半導体ガスセンサを用いた水質測定技術である。 ●本技術は、水に含まれるVOC、HC、油を低レベル濃度から測定できる装置であり、地下水・工場排水・河川水等の油汚染を検出・監視することができる。 ●本装置（本技術）は、飲料水や工業用水の取水ラインでの油汚染水の流入監視に役立つ。 ●工場の排水ラインからの油流出を監視することもできる。また、大雨による流域貯蔵燃料油の流出・漏出による河川への汚染を監視すること、船舶や鉄道、トラック車両などの事故による油流出の河川汚染監視にも役立つ。 <div style="text-align: center;">  </div> <p>【仕様】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●仕様：MS-1200（Multisensor System Ltd製） ●測定範囲：水中0～3000 ppb（トルエン換算） ●測定精度：±10% ●再現性精度：±2% ●サンプリング周期：5～20分 ●出力：4～20 mA ●動作温度：0～40℃ ●サンプル温度：2～35℃
<p>特徴・長所・セールスポイント・先進性</p>	<p>【特徴・使用の範囲】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●測定センサが直接被検液（排水等）に触れることがないため、センサ部のクリーニング不要である。 ●水に溶解した低濃度の炭化水素を測定する。また、脂肪族炭化水素と芳香族化合物の両方の炭化水素を検出する。 ●メンテナンスが容易で長期間測定できる。 ●水質の汚れ、濁り、浮遊物質の影響を受けない。 <p>【新規性・先進性・類似技術による比較】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●新規性 本技術は、工場排水等を間欠的に自動採水した後に、タンクに連続的に測定試料溶液を導入し、タンクのヘッドスペース中のエアを連続的に吸引して、エアをガスセンサ部分に連続的に接触させ、測定する装置である。 ●類似技術との比較 他社製品に試料水を加熱・曝気して水中のVOCを気化させて、ガスセンサで測定する方法があるが、この製品と比較して、本技術は、以下のように検出下限が低く、測定時間が短

【環境測定技術領域】

	<p>い特徴がある。</p> <p>本技術 連続測定であり、2 秒毎のデータ収集</p> <p>他社製品 間欠的測定であり、約20 分毎のデータ収集</p> <p>～検出範囲（測定範囲）～</p> <p>本技術 1～3,000 ppb (μg/L) (トルエン換算)</p> <p>他社製品 △0～10 ppm (mg/L) または 0～100 ppm (mg/L)</p>
<p>技術の原理</p>	<p>●本技術は、工場排水等を間欠的に自動採水した後に、タンクに連続的に測定試料溶液を導入し、タンクのヘッドスペース中のエアを連続的に吸引して、エアをガスセンサ部分に連続的に接触させ、測定する装置である。本原理は、タンク内における気液平衡時の気相中の全VOCを直接測定し、ヘンリーの法則を用いて、水中のVOC濃度に換算している。</p>
<p>技術の開発状況 ・納入実績</p>	<p>●日本国内の販売実績なし</p> <p>●英国の水道事業者へ 65 台を納品</p> <p>●英国以外で、9 台以上を納品</p>
<p>環境保全効果</p>	<p>上水や飲料用地下水等の給水水源の質を確保のための油流出監視に利用する。</p> <p>～ 具体例は、以下のとおり ～</p> <p>●2013年北イングランドで石油化学プラントから河川に油が流出した。同じ川から水を汲み上げる水道事業者は、高レベルの炭化水素に見舞われ、これが生産の停止と、フィルター、パイプの交換及び洗浄作業による高コストにつながった。水道事業者は、本技術を取水口に設置し、炭化水素とVOCについて15 分ごとに分析し、濃度が上昇すると、アラームが出され取水停止などのアクションが実行されるシステムを構築した。設置以来、このシステムは2 回にわたって水処理プラントを保護した。</p> <p>●南西イングランドにある小規模な水道プラントは、2016 年に飲料水用処理プラントに給水する貯水池への水源からの流入路（水路）に、本技術を設置した。炭化水素と VOC について、15 分ごとに分析し、濃度が上昇すると、流入路の水門を閉じて汚染された水を迂回させることにした。これにより、毎年のように繰り返される大雨による流域農場などからの高濃度の汚染水の流入による貯水池の深刻な汚染を回避することができる。</p> <p>●イングランドにあるペットフードメーカーの工場内に水を供給する RO 処理プロセスへの河川の取水の監視に使用している。川での炭化水素汚染の事故は、顧客が非常に高いコストで新しい RO 膜設備を交換しなければならない。</p> <p>●イングランドにある水道事業者が、飲料水用の水源地下水の炭化水素レベルを監視している。この地下水には、第二鉄とマンガンが含有しているが、それに影響されることなく低 ppb レベルでの測定ができています。</p> <p>●特に降雨量が多い場合、家庭及び商業施設などから下水処理施設に流入する廃水に高レベルの油が含まれる可能性がある。この油が処理場施設内で可燃性ガスを生成することがあり、イングランドにある下水処理場は、本技術を設置し爆発的なレベルのVOCの監視をしている。</p>
<p>副次的に発生する環境影響</p>	<p>●本技術は、測定に試薬などを一切使用することがないため、測定した水をそのまま元に戻すことができ、排液処理などの費用がかからない。</p> <p>●本技術は、センサ部が直接被検液に触れることがないため、センサ部が汚染されず、汚れが付着することもないため、部品交換頻度やメンテナンス費用が少なく、長期的に低コストで使用することができる。</p>

【環境測定技術領域】

<p>実証項目（案） 及びコスト概算</p>	<p>本技術は、「<u>試験データ取得による実証</u>」を希望している。</p> <p>以下に試験概要、技術的条件、試験期間、試験場所、実証項目及びコスト概算を示す。</p> <p>【試験概要】</p> <p>●測定方法 地下水・工場排水・河川水等の油汚染を検出・監視することができることを実証する。河川水や地下水を取水して利用している水道事業者、各種工場の他、下水道処理施設などの水路に設置して、VOC 濃度の変化を測定する。定期的（週に1回程度）に試料採取してGC-MSによる分析結果（分析会社へ委託）と、本装置との測定結果を比較する。</p> <p>【技術的条件】</p> <p>●本装置の設置や取り扱いについては、特に難しい条件はない。</p> <p>【試験期間】</p> <p>●3ヶ月～6ヶ月程度：河川水を利用している工場であれば、大雨の時期 6月～9月に設置して測定（流域からの想定外のVOC 流入を監視する有効性を示すため。）</p> <p>【試験場所】</p> <p>●予定場所はない。</p> <p>【実証項目・分析及び測定方法・実証する性能を示す値】 以下のとおりである。</p>																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>実証項目</th> <th>分析及び測定方法</th> <th>実証する性能を示す値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="341 1249 652 1285">1. 機器性能の確認</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td data-bbox="341 1294 523 1330">①ゼロ点試験</td> <td data-bbox="671 1294 1134 1570"> <ul style="list-style-type: none"> ●測定装置への試料水採取経路へ純水を供給してゼロ点を確認する。 ●この時、純水を入れる瓶の清浄度にも注意が必要であり、装置へ供給する前の純水も分析（外部委託）対象とする。 </td> <td data-bbox="1144 1294 1463 1473"> <ul style="list-style-type: none"> ●0～30 ppb 以内 ※測定前の瓶に入れた純水をGC-MS で分析した値と比較する。 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="341 1630 635 1711">②既知の濃度サンプルによる測定精度試験</td> <td data-bbox="671 1630 1134 1809"> <ul style="list-style-type: none"> ●3種類のトルエン濃度（50 μg/L、200 μg/L、1000 μg/L：25□）の水溶液を測定装置とGCMSで測定する。 </td> <td data-bbox="1144 1630 1463 1711"> <ul style="list-style-type: none"> ●GC-MS測定値と比較：±20%以内 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="341 1870 635 1995">③既知の濃度サンプルによる測定再現性試験</td> <td data-bbox="671 1870 1134 2085"> <ul style="list-style-type: none"> ●3種類のトルエン濃度（50 μg/L、200 μg/L、1000 μg/L：25□）の水溶液を測定装置で3回繰り返し、再現性を試験する。 ●試験では、純水⇒50 μg/L⇒純水 </td> <td data-bbox="1144 1870 1463 1906"> <ul style="list-style-type: none"> ●再現性精度：±2%以内 </td> </tr> </tbody> </table>	実証項目	分析及び測定方法	実証する性能を示す値	1. 機器性能の確認			①ゼロ点試験	<ul style="list-style-type: none"> ●測定装置への試料水採取経路へ純水を供給してゼロ点を確認する。 ●この時、純水を入れる瓶の清浄度にも注意が必要であり、装置へ供給する前の純水も分析（外部委託）対象とする。 	<ul style="list-style-type: none"> ●0～30 ppb 以内 ※測定前の瓶に入れた純水をGC-MS で分析した値と比較する。 	②既知の濃度サンプルによる測定精度試験	<ul style="list-style-type: none"> ●3種類のトルエン濃度（50 μg/L、200 μg/L、1000 μg/L：25□）の水溶液を測定装置とGCMSで測定する。 	<ul style="list-style-type: none"> ●GC-MS測定値と比較：±20%以内 	③既知の濃度サンプルによる測定再現性試験	<ul style="list-style-type: none"> ●3種類のトルエン濃度（50 μg/L、200 μg/L、1000 μg/L：25□）の水溶液を測定装置で3回繰り返し、再現性を試験する。 ●試験では、純水⇒50 μg/L⇒純水 	<ul style="list-style-type: none"> ●再現性精度：±2%以内 	
実証項目	分析及び測定方法	実証する性能を示す値															
1. 機器性能の確認																	
①ゼロ点試験	<ul style="list-style-type: none"> ●測定装置への試料水採取経路へ純水を供給してゼロ点を確認する。 ●この時、純水を入れる瓶の清浄度にも注意が必要であり、装置へ供給する前の純水も分析（外部委託）対象とする。 	<ul style="list-style-type: none"> ●0～30 ppb 以内 ※測定前の瓶に入れた純水をGC-MS で分析した値と比較する。 															
②既知の濃度サンプルによる測定精度試験	<ul style="list-style-type: none"> ●3種類のトルエン濃度（50 μg/L、200 μg/L、1000 μg/L：25□）の水溶液を測定装置とGCMSで測定する。 	<ul style="list-style-type: none"> ●GC-MS測定値と比較：±20%以内 															
③既知の濃度サンプルによる測定再現性試験	<ul style="list-style-type: none"> ●3種類のトルエン濃度（50 μg/L、200 μg/L、1000 μg/L：25□）の水溶液を測定装置で3回繰り返し、再現性を試験する。 ●試験では、純水⇒50 μg/L⇒純水 	<ul style="list-style-type: none"> ●再現性精度：±2%以内 															

【環境測定技術領域】

	<p>2. オンサイト試験</p> <p>① 工場などの取水口などへ設置した連続測定</p>	<p>200 μg/L⇒1000 μg/L⇒純水⇒50 μg/L⇒純水200 μg/L⇒純水⇒1000 μg/L の順で測定する。</p> <p>●この時、試料水採取経路及び装置内のタンク等へのコンタミ影響を避けるため、各濃度測定の後、純水を供給してゼロ点に復帰することを確認後、次の濃度の測定を行う</p> <p>●3～6ヶ月間連続測定を実施</p> <p>●毎月、一度取水口の水を採取して分析（外部委託）を実施して、採取時の装置の測定値と比較する。</p> <p>●油流失発生時（測定値の異常上昇など）の取水口の水が採取可能であれば、分析（外部委託）を実施して、採取時の装置の測定値と比較する（オンサイト測定の場所は未定である。）。</p>	<p>●GC-MS測定値と比較： ± 20 %以内</p> <p>●GC-MS 測定値と比較： ± 20 %以内</p>														
<p>【コスト概算】</p> <p>概算費用は、5,774,000円（測定装置代含む）</p>																	
<p>自社による試験方法及びその結果</p>	<p>●自社による試験を実施し、以下の結果が得られた。</p> <table border="1" data-bbox="363 1346 1492 1964"> <tr> <td data-bbox="363 1346 603 1391">試験方法</td> <td data-bbox="603 1346 1492 1391">GC-MS を用いた本技術との測定値比較試験</td> </tr> <tr> <td data-bbox="363 1391 603 1536">試験結果</td> <td data-bbox="603 1391 1492 1536">良好：トルエン 200 μg/L の標準試料の測定結果は、183 μg/L（14□）であり、GC-MS では、188 μg/L であり、低濃度を良好に測定できていることを確認している。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="363 1536 603 1581">試験実施日</td> <td data-bbox="603 1536 1492 1581">2020年3月4日</td> </tr> <tr> <td data-bbox="363 1581 603 1626">試験実施場所</td> <td data-bbox="603 1581 1492 1626">スロベニア</td> </tr> <tr> <td data-bbox="363 1626 603 1671">責任者</td> <td data-bbox="603 1626 1492 1671">非公開・記載あり（Senior Instrumentation Engineer, Multisensor Systems）</td> </tr> <tr> <td data-bbox="363 1671 603 1715">試験機関名称</td> <td data-bbox="603 1671 1492 1715">スロベニアの国立健康・環境・食品研究所</td> </tr> <tr> <td data-bbox="363 1715 603 1964">その他情報</td> <td data-bbox="603 1715 1492 1964"> <p>機器の安全性試験： IEC 61010-01: 2010, CB Scheme、</p> <p>試験日： 6th April 2020</p> <p>試験実施場所： Hitchin, UK、</p> <p>責任者： 非公開・記載あり</p> <p>試験機関： Element Materials Technology (Hitchin)</p> </td> </tr> </table>			試験方法	GC-MS を用いた本技術との測定値比較試験	試験結果	良好：トルエン 200 μg/L の標準試料の測定結果は、183 μg/L（14□）であり、GC-MS では、188 μg/L であり、低濃度を良好に測定できていることを確認している。	試験実施日	2020年3月4日	試験実施場所	スロベニア	責任者	非公開・記載あり（Senior Instrumentation Engineer, Multisensor Systems）	試験機関名称	スロベニアの国立健康・環境・食品研究所	その他情報	<p>機器の安全性試験： IEC 61010-01: 2010, CB Scheme、</p> <p>試験日： 6th April 2020</p> <p>試験実施場所： Hitchin, UK、</p> <p>責任者： 非公開・記載あり</p> <p>試験機関： Element Materials Technology (Hitchin)</p>
試験方法	GC-MS を用いた本技術との測定値比較試験																
試験結果	良好：トルエン 200 μg/L の標準試料の測定結果は、183 μg/L（14□）であり、GC-MS では、188 μg/L であり、低濃度を良好に測定できていることを確認している。																
試験実施日	2020年3月4日																
試験実施場所	スロベニア																
責任者	非公開・記載あり（Senior Instrumentation Engineer, Multisensor Systems）																
試験機関名称	スロベニアの国立健康・環境・食品研究所																
その他情報	<p>機器の安全性試験： IEC 61010-01: 2010, CB Scheme、</p> <p>試験日： 6th April 2020</p> <p>試験実施場所： Hitchin, UK、</p> <p>責任者： 非公開・記載あり</p> <p>試験機関： Element Materials Technology (Hitchin)</p>																