

< 研究発表 >

高感度油臭センサの運用状況と運用事例

土方 健司¹, 上山 智嗣²

¹三菱電機 (株) 神戸製作所/〒652-8555 神戸市兵庫区和田崎町1-1-2

²三菱電機 (株) 先端技術総合研究所/〒661-8661 尼崎市塚口本町8-1-1

KENJI HIJIKATA¹, SATOSHI UHEYAMA²

¹Mitsubishi Electric Corp., Kobe Works/
1-1-2 Wadasaki-cho, Hyogo-ku, Kobe, Hyogo 652-8555

²Mitsubishi Electric Corp., Advanced Technology R&D Center/
8-1-1 Tsukaguchi-Honmachi, Amagasaki, Hyogo 661-8661

Key Words: water plant; chemical sensor; odor sensor; petroleum; water pollution

1 はじめに

近年、河川や湖において油の流出や投棄による突発汚染事故が多数報告されている^{1),2),3)}。本論文では、油事故を迅速、簡便かつ連続的に検知できる水晶振動子を用いた高感度油臭センサについて紹介するとともにその実際の運用状況や事例について述べる。

2 高感度油臭センサ

2.1 油臭センサの概要

我々が開発した油臭センサ装置の構成をFig. 1, 2に示す。センシング部には独自の感応膜を被覆した水晶振動子式化学センサが装着されており、これにより水中の油臭を人と同程度の高感度で検出できる。また、検出から10分以内に油種の識別も可能である。大きさはD500×W400×H1800のコンパクトサイズである。

2.2 高感度油臭検出の構成

油臭センサ素子は水晶結晶片の両面に金電極を蒸着した水晶振動子と、揮発性鉱物油であるA重油、軽油、灯油、ガソリンなどに含まれる炭化水素のみを吸着する感応膜^{4),5)}からなる (Fig. 3)。



Fig.1 高感度油臭センサの屋内設置状況

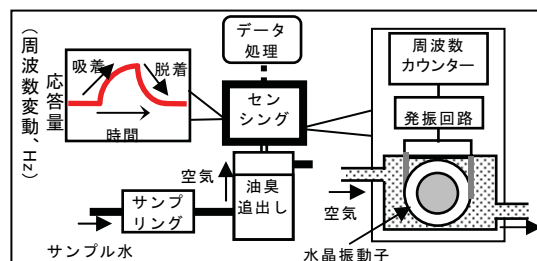


Fig.2 油臭センサの構成

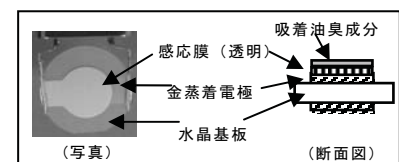


Fig.3 油臭センサー素子

2.3 油臭センサの特性

(1) 油汚染水への応答

各種油に対する応答曲線をFig. 4に示す。ノイズレベルを考慮し、5Hzの減少を検出限界 (Fig. 4の破線) とした場合、いずれの油種に対しても、5分以内の検出が可能であることがわかった。

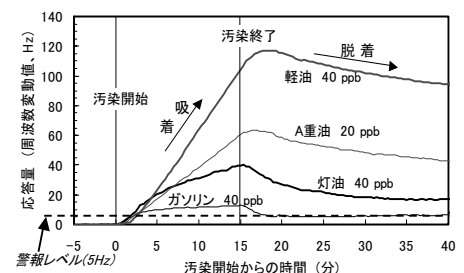


Fig.4 4種の油臭への応答曲線

(2) 油種識別機能

われわれが開発した油臭センサは、吸脱着特性が油種によって異なることに着目し、油汚染検知後に強制的に油臭分子を脱着させ脱着曲線を解析することにより油種識別を可能とした。これは油汚染の原因特定の情報として有用である。

3 実フィールドでの運用

3.1 油臭センサの設置

水道水源の油汚染を迅速に検知するために油臭センサは取水場所に設置するのが望ましいが、設置条件等の制約により必ずしも可能であるわけではない。そのため水道原水をサンプリングポンプにより送水し、最適な設置条件である場所に設置した油臭センサへ導入する方法を採用した。

3.2 試料水のサンプリング

油汚染の確実な検知のためには、浄水場に取水される原水を代表する水をサンプリングすることが重要である。そのため、取水設備の構造、取水場所の土木的構造や条件、水源の水位変動、原水水質の季節変動などを考慮して最適なサンプリング方法を採用した。

3.3 サンプリングポンプの設置方法

水道水源の多くに利用される河川や湖沼の表層水には環境由来の様々な夾雑物が混入している事が多く、サンプリング系統の保護のために夾雑物対策が必要である。我々はサンプリングポイントに引き上げ可能なカゴと固定用の構造物を設置し、その中へサンプリングポンプを設置する方法を取った(Fig. 5)。原水に混入している夾雑物に対してカゴのメッシュ径を最適なものを選定することで、サンプリング系統の効果的な保護ができた。



Fig.5 サンプリングポンプ設置状況

3.4 油臭センサの設置場所

サンプリングポイントの近くに油臭センサを設置できる建屋などがあれば良いが、無い場合は屋外用キュービクルに周辺機器と共に収納して設置する事で、従来は設置を諦めざるを得なかったような場所へも油臭センサを設置し原水を監視する事が可能となった(Fig. 6)。



Fig.6 屋外キュービクルでの現場設置

3.5 油臭検知時の運用

幸い当社の油臭センサ装置ユーザ現場において問題となるような油臭事故は発生していないが、万一に備えて油臭警報発報時の運用方法は考えておかねばならない。

油臭検知のアラーム発報を初動の情報として、直ちに人による感応試験を行い、油臭事故発生と判断された場合は取水停止や活性炭投入などの対策を行う。重篤な油臭事故が想定されるユーザにおいては油臭検知のアラームで取水ゲートを閉めて取水を停止することも可能である。

4 おわりに

新たに開発したセンサ素子を用いた高感度型油臭監視装置と運用事例を紹介した。この監視装置はきわめて臭気強度の低い2TON油臭(通常の人々の鼻ではほとんど検知できないレベル)の迅速検出が可能である。環境水や水道水原水の水質汚染の早期検知に広く利用されるようになれば幸いである。

参考文献

- (1) 鈴木克徳ほか：溶存酸素欠乏をもたらした水源水質事故の原因調査事例報告，水道協会雑誌，第71巻，第1号，29-35(2002)
- (2) 水道統計経年分析，水道協会雑誌，第69巻，第8号，79-117(2000)。
- (3) (社)日本水道協会：「突発水質汚染の監視対策に関する研究」(1995)。
- (4) 上山智嗣ほか：有機高分子感応膜を用いた水晶振動子式高感度油臭センサーの開発，EICA，Vol. 5，No. 1，187(2000)。
- (5) 上山智嗣ほか：水道水原水の高感度油臭監視と油種識別，第53回全国水道研究発表会要旨集，p. 592(2002)。