

漏油検知器（オイルリークモニタ）

奥田 敦司^{*1}
Okuda Atsushi

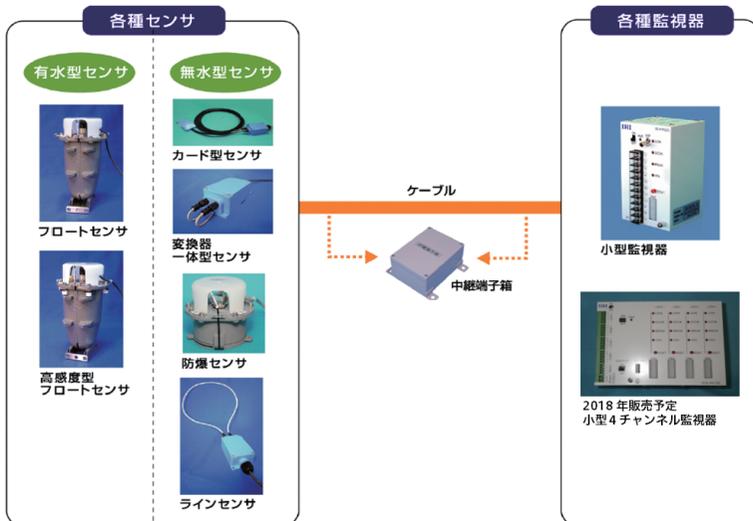
1. はじめに

漏油検知器（オイルリークモニタ、以下 OLM）は、オイルショック以後に作られた石油の岩盤備蓄施設において、地下水への影響を懸念し施設近傍に井戸を設け油が混入していないことを確認するため開発されたのが始まりである。

当初の OLM は、IHI グループで建造される大型プラント内での利用にとどまっていたが、2006 年に東京電力株式会社と共同で「絶縁油の油漏れ監視」の汎用製品として改良開発し、一般に販売を開始した。図 1 に OLM の設置場所を、図 2 に現在の製品群を示す。



図 1 OLM の設置場所



現在の製品群：
設置環境により「有水型」または「無水型」のセンサを選択、監視器との接続で設置完了

図 2 オイルリークモニタシステム構成

*1：制御システム事業部 エンジニアリング部 制御システムグループ 次長

OLMは、水処理水槽、河川や湖沼などで水に浮かべるタイプ、自家発電設備および配管・変電設備・油圧機械等の直下に置く無水タイプ、検知対象となる油の種類に応じた形状を持つタイプなど進化しており、第34回優秀環境装置表彰において「日本産業機械工業会会長賞」を受賞している。

2. 検知原理

OLMは光ファイバより成り、検知原理は、油が図3のセンシング範囲内に付着すると、光が屈折率の違いにより外に漏れ、受光部の光量が減少することを応用している。

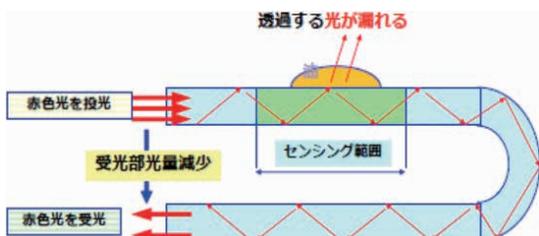


図3 検知原理

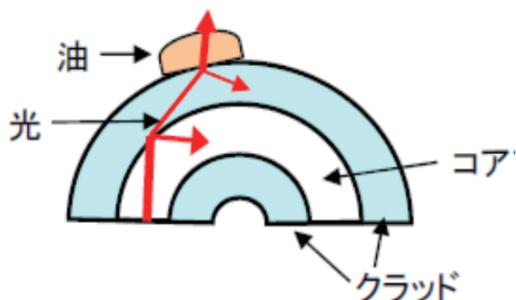
3. 原理の応用 高感度無水型センサ

これまでOLMは、微量でもわずか12秒という高速検知が可能な特徴を持つが、屈折率が低い油や光ファイバに付着しにくい油を検知することが難しいという課題を持ちあわせていた（ジェット燃料や、ガソリン、灯油、軽油はファイバに対する付着性が低いため検知しにくい、水は屈折率がより低いのでさらに困難）。

しかし、光ファイバを曲げ、積極的に漏れ出す光を利用することにより、この課題を解決することができた（図4参照）。

受光強度の変化を敏感に検知できるようセンサ形状の改良や、検知機会を増やすために複数の屈曲部を持たせるなどの工夫を加えることにより、

水（雨水）でも理論上検知することができるようになった。これは、「液体識別システム」（特許5755853号）として特許を取得した。



屈曲部分のコアからクラッド外に光を漏らさせ油が付着すると、より光が漏れる（反応する）。

図4 屈曲センサの原理

4. 風力発電装置（風車）への適応

風力発電装置（風車）は、クリーンエネルギーを利用した発電装置の一つとして注目されているが、多量の油類を使用し地上または海上で24時間無人運転をしている。近年では、初期に導入した風車の老朽化、または、風車の大型化に伴い、漏油のリスクが高まってきており、風車メンテナンスの重要な点検ポイントとなっている。

<油漏れ見過ごしによる漏油事故の事業リスク>

- ①風車がストップして売電事業が止まる。
→収益減
- ②風車外へ油等を漏らすことで自然破壊や近隣環境へ被害等を与える。
→訴訟リスクや企業イメージのダウン
- ③漏油の発見が遅くなることで機器のダメージが大きくなる。
→破損・焼損等、復旧費用が増大する

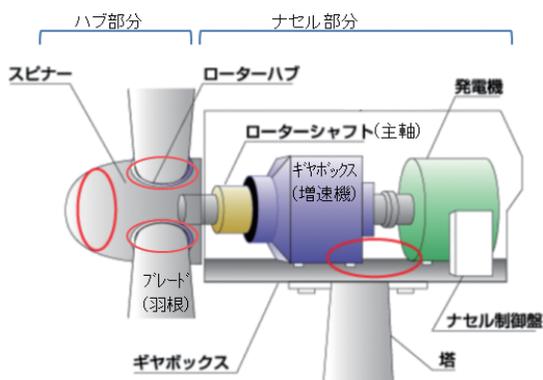
定期点検間の漏油監視装置を設置することは、早期発見、早期対策を取ることができるようになり、上記のような事業リスクの低減に寄与できるようになる。

5. 風車の漏油ポイント

一般に風車は、プロペラ型の回転翼（ブレード）が用いられ、風の状況に応じて、所定の回転速度と出力が得られるようにブレードのピッチ角度を可変することができる。本駆動部に油圧シリンダ等の油圧装置を備えている機種も多いため、ハブ部の内部で油漏れが発生すると、回転しているブレードから外部に油が飛び散り、風力発電設備周辺の環境を損なう恐れがある。

ブレードは、主軸を介してギヤボックスに連結されている。主軸の回転力は増速された後、発電機に伝えられ電気エネルギーに変換される。ギヤボックスでは、多量の潤滑油を使用しており、漏油するとギヤボックスの焼き付きおよびタワー全体が油まみれになり、復旧に費用と時間を要する。

また、ギヤボックスでは、引火性のある冷却液等が使用される場合があり、液体がナセル内部に



風車(ハブ部/ナセル部)の内部構造

○印部分がOLM設置ポイント

図5 風車への設置

漏洩すると、風車自体が焼損する恐れがある。

以上のように、風車では、漏油リスクが内在しており早期検出が重要なポイントとなっている（図5参照）。

6. 風力発電装置（風車）への有効性

OLMは、ハブ部やナセル内部の漏油を検知することで、風車の損傷や風力発電設備周辺の環境汚染のリスクを低減することができる。

また、OLMは、センサ部を再使用することができ、ランニングコストの面に優れた装置である。

こうした特徴を備えるOLMは、2017年9月風車への配置適応について特許（特許6198267号）を取得した。

7. おわりに

昨今、原発の代替エネルギーとして風力発電、太陽発電、地熱発電などがうたわれているが、これらの設備でも変圧器等、油を使った機器が多く使われており、ここで油を外部に流失させる事故を未然に防ぐ必要がある。非常用発電システム、油圧機構を使った免震ビル機器なども同様である。また、社会インフラ設備等の老朽化が問われ、リスク低減のため早い段階での検知が被害を最小限に食い止めるなど、OLMをはじめとした漏油検知器への要求はますます高くなっている。

「地球環境を保護し、美しい未来をつくる」ことを目標に、これまでに培った技術に加えて柔軟な発想をもって、付加価値のある製品を創出し、社会に貢献していきたい。



制御システム事業部
エンジニアリング部
制御システムグループ 次長
奥田 敦司

TEL. 042-523-8313
FAX. 042-523-8320