

2007年度 GSC賞 環境大臣賞

環境負荷削減を実現する高性能潤滑油 AO-オイルの開発

Development of New Watch Lubricant for Decrease of Burdens on the Environment.

シチズン時計株式会社 赤尾 祐司
Yuji Akao
Citizen Watch Co., Ltd.

時計は世界中で時を知る為の道具として用いられている。我々は、機構の不具合だけでなく潤滑油をリフレッシュする為に、3から5年をめどにメンテナンスを推奨している。旧来油は数年で変質する。当社はこの問題を解決する為の新規な潤滑油を開発した。その結果、長寿命化が実現されその特性を活かした光発電型の電波時計が発売され、時計は新時代を迎えた。この潤滑油を用いた時計は、10年使用すれば約2.5個の電池を削減できる効果がある。

時計は時を知る為の道具として生まれた。初期は機械式時計が主流で、定期的に時刻修正を行い使用してきた。後に、電子式時計が開発され、精度が大幅に向上した。更に量産技術も進み多くの時計が生産されるようになった。近年では、ファッションに合わせた様々なデザインの時計の他、精密加工技術の進歩によって小型化した時計の中にセンサーをつけたダイバーウォッチなども販売され、時計は便利な生活必需品へと進化した。しかし、精密加工技術や電子技術が進歩する中で時計を動作させる為の潤滑油は、大きな進歩がなかった。従来の時計用潤滑油は時間と共に劣化が進み動作不良を起こすことがあり、最終的に停止することもある。この現象により、電池寿命短くし電池を浪費させたり、時計を廃棄したり、場合によっては使い捨て前提の時計も販売された。時計は年間約12億個生産されており、全世界で販売されていることを加味すると環境負荷として無視できないと考えられる。

当社では、このような問題を解決し長寿命化を実現できる潤滑油の開発を行ってきた。潤滑油の劣化状態は、ゲル化、蒸発、部品への浸透や腐食などがある。この劣化が発生すると摺動抵抗を増大させ電池寿命を著しく短くする。我々は、この現実を踏まえて3から5年でメンテナンスを行ってもらうよう案内をしている。メンテナンスでは、停止した時計の内、潤滑油の劣化に起因するものも少なくない事が判っている。

止まらない時計を提供するには、新たに時計を設計する方法があるがこの方法では環境対策を幅広く実現できない問題がある。しかし、潤滑油を改善す

れば生産している全ての時計はもちろん、過去に販売した時計にも潤滑油を差し替えることで技術導入ができる。また更に時計業界全体に波及させることも可能である。本開発ではこのような理由から潤滑剤を開発することとした。

開発に当たっては、時計の信頼性向上の他、EUで規制が始まるフッ素系化合物（PFOS）の使用撤廃も同時に実現できるよう工夫した。このことが弊社のようにPFOSフリー化へ更に環境効果を拡大することに結びついた。また、従来の潤滑油を使用した場合、低温で摺動性が低下する傾向があった。この問題を解決すれば、寒冷地で使用される多くの時計の消費電力を削減することができる。

目的とする潤滑油は、従来の潤滑油とは異なり潤滑性を向上させる添加剤と、潤滑油の基本となる油剤とを分けて機能を発現させた。この結果、信頼性を保ち更に機能が向上した潤滑油を得ることができた。またPFOSなどの使用問題も解決できた。

この潤滑油を用いることで時計は大きく進化し、新時代を迎えた。光発電素子と2次電池を搭載し、更に電波を受信して時刻を修正し常に正しい時刻を表示する電波時計も市場に出現した。この時計によれば、10年間に1個当たり平均2.5個使用する1次電池を削減できる環境効果があると考えられる。また、時計部品を腐食しない潤滑油は時計部品のリサイクルなど今後の環境効果はこれから益々増大するものと考えられる。更にこの技術は、小型モーター一般にも応用できることから、時計だけにとどまらず幅広い精密部品分野で環境効果を発現できると考えられる。

