

メンブランパッチを用いたRGB色相による潤滑油診断技術

寒地機械技術チーム

背景と目的

河川用機械設備は洪水被害防止や利水取水制御のために設置されている重要な社会基盤施設ですが、近年、老朽化に伴う信頼性の低下、維持管理費用の増加が懸念されています。

そこで、積雪寒冷地における樋門機械設備の延命化、稼働の信頼性の向上を目的に、樋門機械設備の劣化状況の分析手法を検討し、簡易で的確な潤滑油の診断技術を開発しました。

技術の開発

- 潤滑油中の摩耗粒子等を分析することでギヤ、軸受（ベアリング）の摩耗状況を定量的に評価ができる、**潤滑油診断技術に着目**しました。
- 機械の故障を招く潤滑油の劣化要因は**油の酸化による内的要因**と**金属摩耗粉等の異物による外的要因**の2つに大別されることがわかっています。
- 潤滑油の状態の簡易な判定法としてメンブランフィルタを用いて潤滑油をろ過し、色相判別装置でRGB色相を測定（色相距離 ΔE_{RGB} ）できるようにパッチ化（メンブランパッチ）しました。（図3、4）
- 色相によって劣化状態を判定**できるかを検討するため、RGB色相の測定を行ったところ、**パッチの色相と計数汚染度（※1）の相関**が確認でき潤滑油の劣化状態を判定できることがわかりました。（図-5）
- ΔE_{RGB} による管理基準値を策定し、RGB色相による潤滑油診断ガイドライン（樋門樋管編）を作成しました。（図-6）



図-1 樋門全景

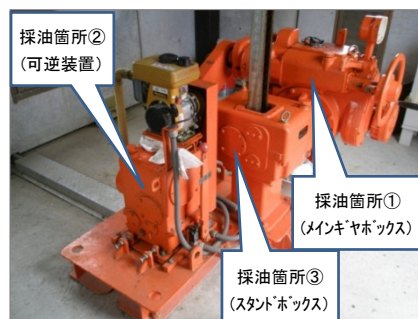


図-2 樋門開閉装置と採油箇所

技術の特徴

10~20ml程度の少量の潤滑油からメンブランパッチが作成でき、パッチのRGB色相を計測することで潤滑油の劣化診断が可能となり、潤滑油の**状態監視を簡易**に行うことが出来ます。

※1 計数汚染度（NAS等級）：潤滑油中の粒子数を粒子径範囲毎に計数し粒子数から汚染レベルを判定する指標。【JIS B 9930 NAS1638】12等級を超過した検体については13等級から21等級を仮NAS等級として独自に定義した。

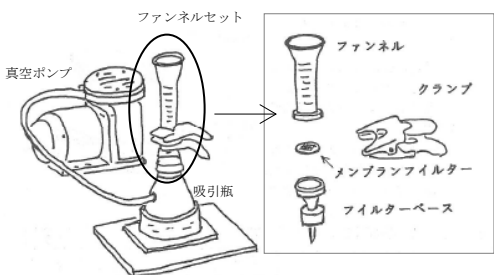


図-3 メンブランパッチ作成キット(ろ過装置)



図-4 色相判別装置とメンブランパッチ

仮NAS等級	13	14	15	16	17
ΔE_{RGB}	65	112	181	277	385
メンブランパッチ					
潤滑油					

図-5 メンブランパッチと ΔE_{RGB} 測定値の例

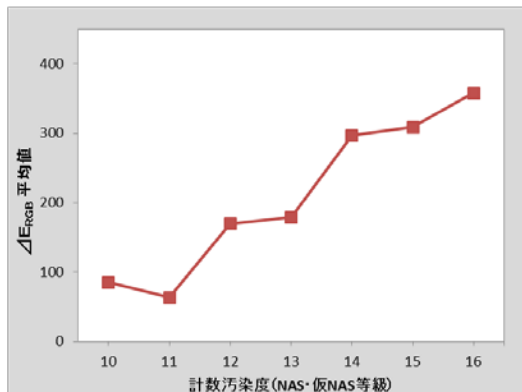


図-6 計数汚染度（NAS・仮NAS等級）と ΔE_{RGB} との関係

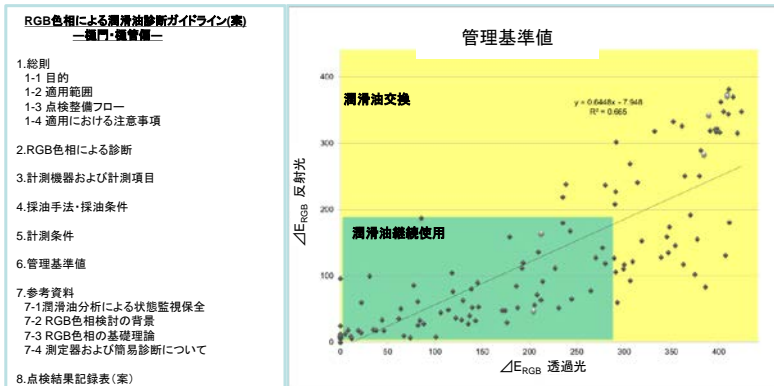


図-7 RGB色相による潤滑油診断ガイドライン-樋門・樋管編-