

# ゲート設備開閉装置の老朽化診断技術と適用例

国土交通省 関東地方整備局 江戸川河川事務所 施設管理課 国頭正信 他

## ○キーワード

水門、ゲート、開閉装置、老朽化、診断技術、振動分析、トライボロジー、潤滑油分析、フェログラフィー分析、高調波診断、開放歯車診断

## ○概要

従来、老朽化したゲート設備の詳細診断手法としては、扉体・戸当り（鋼構造部）は、板厚測定とその結果に伴う強度照査を実施しているが、扉体を動かす開閉装置の診断については、通常の年点検の内容と大きく変わらないのが一般的であった。しかしながら、確実な開閉もまたゲートの最も基本的かつ重要な機能であることから、開閉装置についても、通常の年点検レベルよりもより詳細な診断・評価が要求されている。

また、ゲート設備は一般の産業機械と異なり、洪水・高潮・津波時等のみに稼働する非常用設備が多く、普段の稼働頻度が少ないことから開閉装置の劣化状況が判りにくいという特徴も併せ持っている。

本稿では、江戸川水閘門における実施事例も含め、もう一步踏み込んだ開閉装置の診断手法である振動測定、潤滑油診断（フェログラフィー法）、高調波診断、開放歯車診断等の手法を紹介し、近年の重要な社会的要求事項の一つであるインフラストラクチャの長寿命化対策における一助としたい。

## ○技術ポイント

定期点検レベルよりも、より詳細な以下の開閉装置診断技術の紹介と適用例を示す。

- ① 振動測定 : 電動機、減速機の軸受・歯車等の摩耗、芯振れ等の診断
- ② 潤滑油診断 : 減速機の歯車・軸受等の摩耗診断
- ③ 高調波診断 : 電動機の絶縁劣化、軸受摩耗等の診断
- ④ 開放歯車診断 : 開放歯車の摩耗診断、曲げ強度照査

## ○図・表・写真等

振動測定	ゲート開閉装置を構成する機器のうち、比較的高速で回転している電動機や減速機の振動を測定することにより、軸受・歯車等の摩耗、芯振れ等の劣化状況を把握する。	
潤滑油診断	ゲート開閉装置の減速機は、歯車が鋼製ケース内部に納められているため、直接的に劣化状況を確認することが難しいが、潤滑油中の金属成分（摩耗粉）の量や形を分析することにより、歯車や軸受の摩耗劣化状況を推察する。	
高調波診断	電動機に何らかの劣化や異常が生じると、熱・音・振動が発生すると同時に電流に高調波が発生することが知られている。ゲート開閉装置電動機の高調波を測定・分析して電動機の異常（絶縁劣化、軸受摩耗等）を検知する。	
開放歯車診断	ゲート開閉装置開放歯車の摩耗は、歯の強度不足に繋がることから、歯車の歯厚を測定し、摩耗量の評価および曲げ強度の照査を実施し、必要な剛性の有無を確認する。	