

## 解説4 生産設備のトラブルを未然に防ぐ 減速機オーバーホール

明和作所 下村 祥二\*

\*しもむら しょうじ:技術営業部 次長

### はじめに

近年、人工知能 (AI) や IoT (モノのインターネット) といった言葉をよく耳にする。実際の生産現場に足を運ぶと、まだまだ人による経験と判断が要る。コンピュータによる診断や管理の自動化にはまだ時間がかかると考える。

生産設備の駆動源には減速機が使用されているが、その減速機のメンテナンスに関してはいまだ人による作業がほとんどである。電力・製鉄・セメント関係の生産設備に関して生産ラインは広く、そこに使用されている減速機の数は無数にある。現場の作業者はその1台1台を定期的にメンテナンスしているが、非常に重労働で大変である。そこで、われわれは長年培ってきた歯車・減速機の知識を活かし、メンテナンス・オーバーホールをすることで、減速機のトラブルを未然に防ぐとともに、減速機自体の使用期間を長くする提案をし、またパワーアップの相談にも応じることで少しでも現場作業者の負担を減らすことにつながるのではないかと考え、10年前より減速機オーバーホールの事業へ参入した。

### 減速機オーバーホールの流れ

減速機は製鉄、電力、セメント、製紙、船舶、

薬品、物流、下水関係など、いろいろな産業機械の分野で使用されている。

各分野によって、使用環境 (屋内、屋外) や減速機の取扱い方が異なり、汚れ、錆の進行度合いに差があるため、汚れの程度に応じて1種ケレン、2種ケレンによって清掃している。

まず、ケーシングカバーを取り外していく。その後、各歯車のバックラッシ、歯当りの状況を確認し、応力が集中する歯車歯面、歯元や軸コーナ一部、キー溝コーナ部を浸透探傷検査や磁粉探傷検査によって割れが発生していないか細かく検査した後、各歯車の歯面 (両歯面) を1枚1枚入念に調べていく。

長年使用されている減速機や、振動・温度が高い減速機、回転が伝達できない減速機の歯面には高い確率でピッチングやスポーリング、スカuffイングや歯の折損といった現象が発生している (図1, 2, 3)。

ベアリングにおいては、軸取付き部のはめ合い寸法公差、ケーシングハウジング部の寸法公差を測定する。また、ベアリング自体にフレッチングやクリープ、コロの摩耗、フレッキング、焼付きなどが無いかな調査する (図4)。

入出力軸のオイルシール接触部ではオイルシールリップ部による締付力と軸の回転によって摩耗が生じている。中には軸の摩耗を防ぐためにシールカラーを取り付ける構造もある。

今まで述べてきたような現象をまとめ、報告書

## 解説4 生産設備のトラブルを未然に防ぐ減速機オーバーホール



図1 磁粉探傷検査によって発見された歯元の割れ

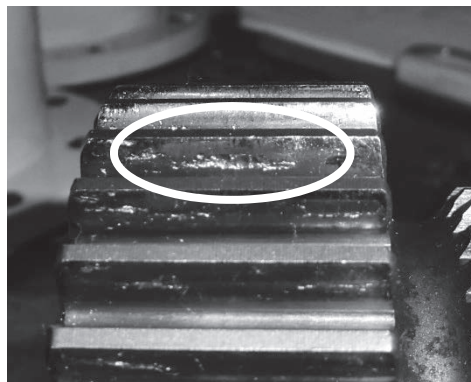
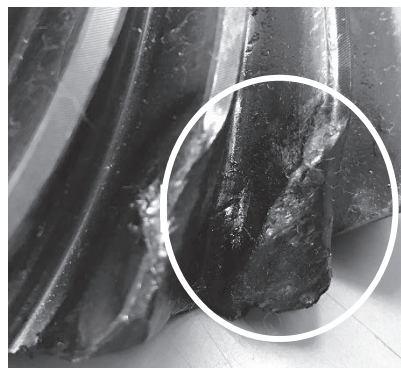


図2 歯面のスポーリング現象



図3 歯面のスカuffィング、スカuffィングによって折損した歯



として顧客へ提出し今後の方向性と対策についてともに検討していく。

たとえば、報告書の内容を受け歯車の強度アップの要望があれば、現在の使用環境・運転サイクルを考慮した上で、材質・熱処理方法・歯車の歯形などを変更し既存の歯車より強度が上がるよう対策を考える。

ほかにも入力軸周速が速くシール部の温度が上昇し、リップ部より油漏れが頻繁に起こるといった問題がある。本来、オイルシールはリップと軸が接触することによって油漏れを防いでいるが、回転軸の周速が速い場合、リップと軸の接触部間の摩擦による温度が非常に高くなる。そして温度がリップ部の耐熱温度を超えることによってリップが損傷し、油漏れが発生していたことがある。

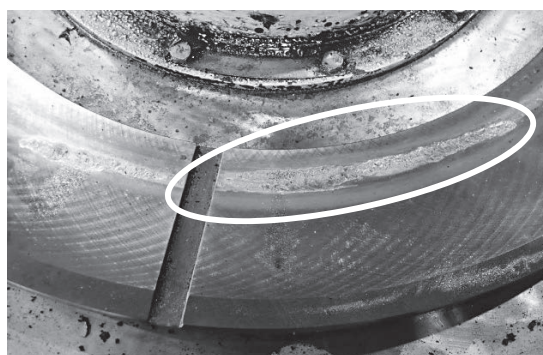


図4 ベアリング軌道面のフレーキング

そこでラビリンスシール構造を提案することで、シール部と軸を非接触構造とした。非接触なので、シール部の温度も下がり油漏れが改善された実績