

2023年3月27日

ベルトコンベアローラの軸受損傷を早期検知する技術

(基礎要素技術)の評価について(決議案)

スマート保安プロモーション委員会事務局

1 前提条件

ベルトコンベアにローラ軸受損傷検出装置(軸受損傷検知装置(トルクセンサ)及び同軸受損傷表示装置)を設置すること。

2 ベルトコンベアのローラ軸受損傷検出装置の概要

(1) ベルトコンベアに設置したローラ軸受損傷検出装置で、同ローラ軸受が損傷して焼付きが発生するトルクよりも低いトルクを検知し、同軸受の損傷を早期段階で発見して表示できる装置。

(2) 装置の仕組み・機能

ア 既設のベルトコンベア(以下「コンベア」という。)において、一般的に使用されているローラの軸受を、トルクセンサのトルクアームに差し込み、従来のスタンドを専用のローラ軸支持部(スタンド)に交換し、トルクアームをセットする。

イ トルクセンサ専用のローラスタンドは、シャフトを差し込んだトルクアームと接触している支持部分(滑り軸受)の材質、表面性状(粗さ)及び受口形状により、設計段階でトルクアーム(シャフト)が回転を始めるトルク値(すべり摩擦係数)が決定される。なお、トルクアームとスタンド部分には、粉塵対策カバーを取り付けて、粉塵等の影響による機能及び性能への健全性を確保している。

ウ 軸受の損傷が進み、ローラ内部の摩擦係数が高くなると、ローラ回転が重く(ローラ内部軸受のころがり摩擦力で決まるトルクがトルクアームを支持する滑り軸受のすべり摩擦力で決まるトルクより大きく)なり、設定したトルク値を超えるとトルクアームが回転する仕組みである。なお、トルク設定値は、ローラ内部の軸受が損傷して焼付きが発生するトルク値よりも低いトルク値(焼付きトルクの約30%)を閾値とし、ローラ内蔵軸受の初期段階の損傷を発見する。

エ トルクアームが回転するとアーム先端に接続されているステンレスワイヤが引かれ、ワイヤの先に取り付けられた軸受損傷表示装置の色玉が引かれることで損傷を検知・確認することが出来る。

オ トルクを検知及び表示する機構は、機械的な仕組みで行うため、電源及び制御電線を必要としない。

3 スマート保安推進への貢献

火力・バイオマス発電所のコンベアローラの目視・聴覚による巡視点検をトルクセンサで代替することで、ローラ内軸受故障を初期段階で発見でき、かつ点検品質の向上が見込めること、コンベア火災の予防につながることで、コンベア付近での危険な巡視作業頻度を減少させること及びセンサの設置も比較的容易であることから、今後、現場設備での運用環境下(粉塵や錆等の影響)における実証試験を重ねて運用評価データ及び運用に関する知見の収集を積み重ねることにより、材質選択やトルク閾値設定及び健全性確保に向けた管理手法が確立された場合は、導入による品質向上、業務効率化及び安全確保への効果は大きく、更にセンサの表示機能を光ファイバセンサに置き換え、故障位置の特定と遠隔で常時監視が行える研究開発を進めることにより、無人化及び遠隔巡視によるコンベアのメンテナンス業務の改善及び火力発電所の構外遠隔監視の導入促進に寄与すると想定される。

4 委員会で最終確認内容

1 の前提条件で 2 の仕組み・機能を有する装置を運用及び更なる研究開発を促進することにより 3 のスマート保安推進へ寄与すると想定される「基礎要素技術」であり、火力発電所の保安レベルを向上することが十分可能で導入効果も期待できる。

以 上