

株式会社クレハ環境
技術士（衛生工学 情報工学） 宮田 治男
島田 界人

1. はじめに

前回の産業廃棄物処理施設の保守点検その1では、施設の日常的な保守点検について紹介した。本文では、中・長期的な保守点検対応について述べる。

2. 中・長期的保守の方法について

中・長期的な保守点検内容および点検頻度を定めるための方法論として、故障によって生じる安全・環境・品質・経済性への影響度合いや修繕の困難性について装置毎に評価し、ランク付けして管理する方法がある。

重要度A：施設運営に多大な影響があるもの

重要度B：施設運営に影響があるもの

重要度C：施設運営への影響が小さいもの

重要度D：施設運営への影響が軽微なもの

具体的には、まず各設備を主要装置毎に区分、ランク付けを行って「重要度区分表」を作成し、管理優先度を定める。次にその区分に応じ、

- ・保守点検を実施する基本期間
- ・検査、分析、診断管理方法
- ・傾向管理、劣化把握の実施

などの必要性を評価して、施設運営計画に基づく「保守点検マスター計画」を作成し、具体的保守点検方法を文書化・図式化して明確にしておく。特に重要度A、Bについては、

- ・安全対応、事故防止
- ・性能維持、改善
- ・設備の耐久性把握

を考慮した予防保全を行うことが望ましい。

設備の使用状況により耐久性は変わってくる。経年的な老朽化・性能低下に対しては保守点検データにより適正予防保全を計画的に実施することができ

るが、設備の耐久性は

- ・負荷変動、設計負荷条件範囲の逸脱状況
- ・稼働時間
- ・メンテ状態
- ・予防処置、事後保全
- ・故障処置状況
- ・製品の良し悪し

などに影響を受けるため、施設運用状態や保守点検情報を活用して総合的に評価する必要がある。

逐次発生する予定外の故障については、緊急修繕を施すことになる。その再発防止として、故障対応の記録と実施結果の検証記録を整備し、運転情報を加えて評価して、施設特有の保守点検ノウハウとして蓄積していくことが望ましい。

保守点検業務の中における情報管理事項については、

- ・漸進型劣化と突然型故障との区分
- ・定期検査、定期修繕設備を文書化
- ・修繕、更新の投資効果の想定と、結果の検証
- ・実施事項と結果の情報管理
- ・調査、分析データの蓄積、整理
- ・改善、更新時期の評価
- ・保守点検マスター計画の見直し

などがあり、保守点検ノウハウとともに、実施経過の記録、検証結果を踏まえた計画の見直し（PDCA）を繰り返すことにより、着実な施設運営成果が期待できる。

3. 事例紹介

1) ボイラの保守点検（緊急対応）

高温部分におけるボイラ管は耐火物による表面保護がなされている。この部分は、定期的休炉時の

目視点検で減肉・脱落部分を確認し、必要な修繕の判断を逐次行っている。写真1は炉出口ヘッダー管の耐火物被覆が一部脱落している状況であり、これを緊急修繕して保護した状況が写真2である。



写真1 ヘッダー管の耐火被覆脱離状況



写真2 緊急修繕後の状態

緊急修繕が必要となる稼働期間、緊急修繕方法とその後の経過を調査し、可能な限り数値化して写真とともに保守点検情報として共有化し、補修計画の中に反映させることで、予定外修繕削減対応を図っている。

2) ボイラの保守点検（年次点検）

2年に1回の法定点検に加え、自主点検も行っている。主な点検整備として液体浸透探傷検査（汽水胴）・定点肉厚測定（過熱器、エコノマイザを含むボイラチューブ）・振動測定（送風機）・開放点検（管寄せ）・および消耗品交換を実施している。ボイラは、高圧蒸気を扱うための安全性を重視した保守点検対応が必要であり、性能低下が発電能力に関わり売電収益に影響する重要性和、修繕に長期間の炉停止が伴うことなどを踏まえて、点検整備と点検データに基づいた予防保全計画を立て、その実施時期について注意深く対応

している。

3) ボイラの保守点検（非破壊検査）

特定位置におけるボイラ管の肉厚測定（定点測定）を毎年実施している。その調査において、稼働13年目の減肉進行の全体的状況把握が必要と判断されたエコノマイザ部分について非破壊検査を実施した。上下5段分のボイラ管の肉厚を測定することができ、測定装置を用いて測定した結果は、図1に黒丸で示した通りであった。非破壊検査の結果、ガス出口側での減肉状況が進行していることが把握できたので、ボイラ管の更新工事を実施する判断をした。更新工事の時にボイラ管の肉厚を実測した結果が図1の実線ラインと点線ラインである。ガス流れに接する側の肉厚とその裏側の肉厚は明確に減肉状態が違っていた。さらに、排ガス温度域の低いガス出口側の減肉が進行していることから、低温腐食による要因であると判断し、運転管理上の低温腐食対策も実施した。非破壊検査で得られた残存肉厚と実測値の平均残存肉厚ラインが重なっていたことから、非破壊検査の有効性が評価されたので、更新後の定期的非破壊検査を実施して対策効果を確認していく予定である。

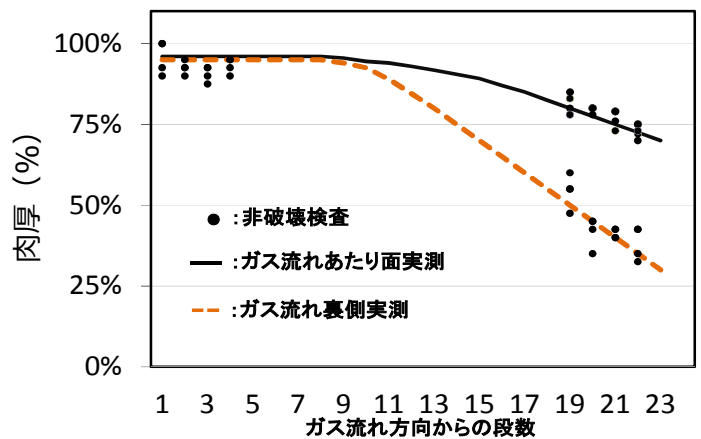


図1 エコノマイザ減肉調査

4) タービン

法定点検が義務付けられている設備である。4年に1回の開放点検に加え、毎年自主点検を行っている。液体浸透探傷検査試験、磁粉探傷検査を含め開放点検を実施している。この状況を写真3、4に示す。



写真3 タービン開放点検



写真4 タービン開放点検

法定点検による各種チェック事項問題が発生していないか確認することはもとより、経年的測定データの変化を確認しながら、日常管理の課題がないか確認している。専門的知識が必要な設備であり、メーカーとの信頼を保ちながら、開放点検と運転データを確認している。

5) クレーン

ごみクレーン、灰クレーン、テルハ（ホイスト）設備がある。これらの年次点検は専門業者に委託している。年次点検結果では、判定区分を下記の3区分に分けた報告が提示される。

A 判定：早急に処置を必要とする部位

B 判定：以降1年以内に処置を必要とする部位

C 判定：経過観察を必要とする部位

A 判定については、自社整備が可能な場合は即時対応し、専門業者に委託しなければならない場合は発注手続きを行う。B 判定については、重要性の高いものから順次計画対応する。C 判定については、自社の月例点検の中で特に注意して点検を行う部位

として区分する。さらに、点検整備の中では、安全上の項目、機器保安上の項目、摩耗、破損の度合いを測定調査する項目に区分して、点検周期を月例点検・3カ

月点検・半年点検の区分を行い、集中的に点検整備を行っている。これらの点検情報、修繕情報をデータとして蓄積し、部品の交換時期を想定すると共に、消耗要因・故障原因を想定して、補修および交換頻度が少なくなるよう運転管理への状況伝達を行って、運転管理上の改善策の提案を促している。

6) その他

バグフィルタのろ布状態については、予防保全が必要であり、強度・通気度など検査を行って適正交換時期の判断を行っている。

減温塔については、ケーシングの肉厚検査を行い、点検口廻りなど低温腐食に伴う減肉進行について注意深く調査継続すると共に、適正時期に部分的補修工事を計画して実施している。

耐火物の焼損進行調査、火格子の損傷・消耗調査など炉停止時にデータを取得し、修繕時期の計画修繕を行っている。また、焼却物の変化に伴う適正材質の検討など、状態変化をデータでとらえ検討できるような対応を行っている。

4. 保守点検のPDCA

予防保全または事後保全でよい機器の棲み分けをして保守点検計画を立案している。

設備の故障により、施設全体の稼働停止となる設備については予防保全計画を施し、短時間で修繕できる設備と、施設を稼働させながら修繕ができる設備については事後保全対応とする選択を行っている。一方、安全的視点、設備の重要度、各機器の構成部品耐久性、などにより経済性を含めた修繕対応の優先順位を定めている。

さらに、施設の現実的負荷変動や、施設改善による状況変化などの結果を反映させて保守点検計画の見直しを繰り返し、保守点検計画の完成度を追求している。ここで、施設の状態評価に対して、分析、各種測定技術を駆使しながら、数値的評価ができるようにすることが重要と考えている。

5. おわりに

施設の保守点検は、安全性に関わる重要な業務であり、施設の実質的耐久性、性能保持に関わる経営面の重要性も担う業務である。

保守点検計画を立て実施して、実施した結果の情報整理をして計画にフィードバックする。その結果を調査して数値化して評価することにより、対応結果の良し悪しを評価して保守点検計画を見直す。このようなPDCAを繰り返し、施設本来の保守点検業務の完成度を高めている。しかし、社会変化とともに産業変化、材料の変化、そして排出物の変化が大きな波でやってくるため、非常に難しい業務でもある。状況変化を見逃さないよう、常に新たな目線で見ると努力を重ねていかなければならないと感じている。