

平成 27 年 3 月 23 日

第 33 回環境安全委員会

## 東京 PCB 廃棄物処理施設の長期保全計画について

### 1. 長期保全計画の策定の背景

平成 17 年度に操業を開始した東京 PCB 処理事業所（以下、当事業所という。）では、平成 27 年 2 月末現在で 2,735 台のトランス、34,835 台のコンデンサを処理し、2,432 t の PCB の無害化を行ってきた。その中で、解体・加熱・洗浄の前処理工程及び他に実例のない水熱酸化分解方式による液処理工程において運転の経験を積み重ねるとともに、様々な設備上の課題を克服してきた。

この度、PCB 処理事業基本計画の変更に伴い、当初予定していた操業期間（平成 27 年 3 月まで）を延長し、計画的処理完了期限を平成 34 年度末としたことに伴い、これまでの経験を踏まえつつ、処理完了に至るまでの期間の保全のあり方を改めて整理することとし、計画的な機器等の更新を主体とした中長期的な保全計画（以下、「長期保全計画」という。）を策定することとした。

なお、今回の策定に当たっては、当事業所の中核的な設備である水熱分解設備の再生熱交換器出口連絡管で、昨年 7 月及び 10 月に相次いで応力腐食割れに起因する蒸気漏れトラブルが発生したことを踏まえ、水熱分解設備の保全上の課題への対応を適切に反映したものとした。

### 2. 当事業所における長期保全計画策定の基本的な考え方

基本的に、保全は事故・不具合などが発生する前に計画的に実施する予防保全が望ましいことから、当事業所では、平成 17 年度の操業開始以降の運転の経験を踏まえ、事後保全及び状態基準保全<sup>1</sup>に基づく保守・管理から、時間基準保全<sup>2</sup>へと徐々に移行してきたところである。

当事業所の処理設備のうち、前段の前処理設備（解体工程及び加熱・洗浄工程）については、主に工作・加工機械を転用した設備や石油精製業界等の他の分野で使用されている設備・技術の応用であり、他業種での知見に加え当事業所での保全経験を活用して、時間基準保全を基本としつつ、安全で安定した設備稼働の実現を図ることとする。

それに対し、後段の液処理設備である水熱酸化分解設備は、唯一当事業所のみで採用されたもので、高温・高圧の亜臨界条件下で PCB を分解・無害化する設備であり、自らの経験、すなわち、毎年行っている定期点検とそれに併せて実施してきた保全対応を基に、今後の保全を実施していく必要がある。近年の局部腐食や応力腐食割れの現象を踏まえると、定期点検時の肉厚測定等により設備の腐食状態を継続的に監視し、必要な保全を行うことが求められており、引き続き、状態基準保全に基づいた保全を強化していくこととする。

(注) <sup>1</sup> 予防保全のうち、継続して実施する計測・監視などにより設備の劣化状態を把握・予測したうえで整備、部品交換、修理、更新等を行う保全方式。

<sup>2</sup> 予防保全のうち、ある一定周期で点検、整備、補修、部品交換、更新等を行う保全方式。

### 3. 各保全への対応

#### (1) 時間基準保全

当事業所の機器類の耐用年数、劣化の速度は、当然ながら設備が使用される環境、内部流体、使用頻度、使用負荷等により大きく変わりうるものである。

このため、各設備の更新等の時期については、他業種での一般的な知見に加え、これまでの当事業所での劣化・保全等の経験を踏まえ、個別に設定することとした。(具体的な更新等の周期は、長期保全計画表中に記す。)

#### (2) 状態基準保全(水熱酸化分解設備)

水熱酸化分解設備は累積運転時間及び処理量の増大に伴って経年劣化現象が顕在化してきており、保全の重要性はより一層高まっている。特にここ数年、再生熱交換器出口連絡管では局部腐食や応力腐食割れの現象が見られるようになっており、25、26年度にはトラブルの発生により操業に多少の影響が生じることとなった。このため、同連絡管については、27年度内を目途として全更新を進めることとした。

当事業所では、今後とも安全・安心な操業を維持しつつ、早期に PCB 廃棄物の処理を終えるという社会的使命を達成するため、要の設備である水熱分解設備の保全をさらに強化して行っていかなければならない。当事業所において保全面で最重要の設備である水熱酸化分解設備の保全の履歴・課題と今後の対応を、表-1にまとめた。

### 4. 今後の対応

今後の操業を円滑かつ確実なものとしていくために、所内各設備のこれまでの点検・補修実績を基に長期保全計画を策定し、効率的・合理的に保全を進めていく必要がある。このため、設備毎の様々な課題を考慮して、当事業所の長期保全計画を表-2のように取りまとめた。なお、この計画については、定期点検、補修・更新の実施内容等を踏まえて、PDCA サイクルとして毎年見直しを図るものとする。(図-1 参照)

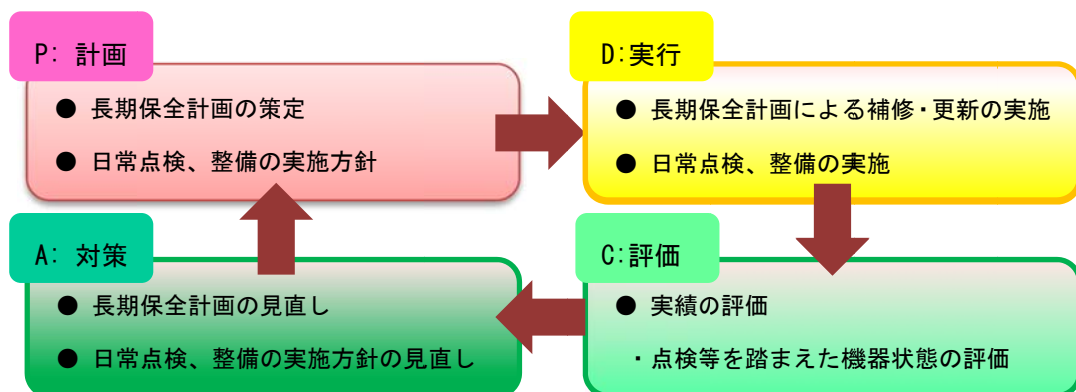


図-1 保全にかかるPDCAサイクル

表-1 水熱酸化分解設備の保全履歴・課題と今後の対応

分類	保全の履歴	保全上の課題	今後の対応
水熱反応器	H24年度定期検査までは減肉等の問題はなし。 H25年定期点検(5,6月)以降、底部鏡板部分の一部に減肉が見られるようになったため、減肉部周りに肉盛補修を実施している。	底部鏡板部分に減肉が発生することが懸念される。 なお原因は複数考えられ、究明を進めている。	定期検査において、底部鏡板部分を中心に点検・肉厚測定を行い、必要な肉盛補修を継続して行っていく。
水熱反応器 付属管・管台	H26. 1. 10に、No.2反応器にスライを投入していた配管に約3mmの穴が開き、そこから水蒸気が漏洩した。原因はH25年9月にスライ処理を停止したことによる配管内堆積物の塩素濃縮、配管温度の低下、銅イオンの存在が複合的に作用したものと判断される。 H27年度の定期点検時に設備を設置し、No.1,2反応器への廃粉末活性炭スライの投入処理を開始する予定となっている。なお、投入設備・配管はすべて新設とする。	今後、廃粉末活性炭スライに加えてリン化合物含有PCBの処理を予定しており、万全の腐食防止対策が求められる。	減肉発生個所については、今後、定期に肉厚測定を実施し、必要な場合は管の交換を実施していく。
処理液再生熱交換器	定期的にUT(超音波検査)による点検・測定を行い、部分的な交換を実施している。 H26年定期検査時に、No.1~3いずれも処理液入口側の第一種圧力容器境界(一圧取合い点)から700~1000mmの範囲で減肉の進行が認められたが、余肉があるため経過観察措置とした。その他の箇所でも減肉が認められた。	スケール等の付着により、UTによる肉厚測定の不可能な範囲が増加している。	処理液入口側の減肉進行箇所についてH27年度に交換を行う。 また、減肉が認められたため、3系統の全更新をH28年度より順次実施する。なお、交換した部位の詳細調査を行って、以降の保全に活用する。
給水再生熱交換器	これまで入口部の材質交換を実施。定期的にUTによる点検・測定を行っている。 H26年度定期点検で、No.1~3いずれも処理液入口側一圧取合い点から200~300mmの範囲で減肉が認められたが、推定余寿命は10年以上ある。	スケール等の付着により、UTによる肉厚測定の不可能な範囲が増加している。	大きな減肉はなく、毎年度点検・肉厚測定(UTによる)は行うものの、全更新は必要ないと考える。なお、処理液再生熱交換器の更新後の調査結果を参考にする。
再生熱交換器 出口連絡管	給水再生熱交換器・処理液再生熱交換器~冷却器の連絡管(約50m)で腐食が多く発生。特に40A⇒25Aのレギュサ部(溶接継手)での腐食が顕著である。高圧のためフランジを設けておらず、当該部分は6か月で定期的に点検を行い、必要な個所を交換してきた。さらに、H26年度に新たに直管部・溶接ビート部にも減肉進行箇所のSCC発生が確認され、すべての管で経年劣化が顕著となっている。	SCCの前駆現象である局部腐食の発生を確実に抑制する手段が見出されていない。このため、これまでの知見・経験を基に、減肉発生のリスクが高い部位の検査の実施が必須である。	平成27年度中に、3系統の全更新を順次行う。なお、交換した部位の詳細調査を行って、以降の保全に活用する。
混合管	当初から3年程度の間隔で更新を行ってきた。NCF690を使用しているが、当初ものの寿命はH24年度定期検査での調査にて3.5年程度と見込まれた。 H26年度定期検査時に、7年程度もつと見込まれる改良型に交換を行った。	アルカリ腐食による減肉が大きな課題であり、定期的にUTによる確認(肉厚計測)が必要である。	毎年定期検査で点検を行うが、改良型により更新頻度にやや余裕が見込めるとして、H30年度での交換を見込む。