

## 廃棄物処理施設の課題

第4回 今後の廃棄物処理施設 運営上の課題と  
対策について

寺嶋 均

TERASHIMA Hitoshi

## プロフィール

1935年に東京都で出生、1960年に早稲田大学工学部機械工学科を卒業し東京都交通局に就職、1970年に東京都清掃局に異動し、ごみ処理施設の計画・建設・維持管理に24年間も従事、1994年に施設部長を最後に東京都清掃局を定年退職、(公財)東京都環境整備公社に技術部長で再就職、1997年に(公社)全国都市清掃会議の技術部長に転職し2011年に退職するまでの間に、国・公益団体・約60地方公共団体の技術関係委員会の委員・(一社)廃棄物処理施設技術管理協会の会長及び(公財)日本産業廃棄物処理振興センターの監事を歴任する。現在は(株)東京エコサービス(第三セクター)の顧問及び(一社)廃棄物処理施設技術管理協会の名誉会長。



《連載にあたって》  
原子力発電所の事故を起因としたエネルギー需給の逼迫やCOP21において採択された「パリ協定」を受け、廃棄物処理施設には、安定した高効率の廃熱利用や大幅な省資源・省エネが可能な設備の導入が求められています。また、新たな施設の建設や適正な維持管理による施設の安定稼働確保への見識が重要となります。

本年度の連載講義は、「廃棄物処理施設の課題」と題し、建設や維持管理などの課題について、東京都のごみ処理施設の計画・建設・維持管理に長年にわたり従事した経歴を持つ、(一社)廃棄物処理施設技術管理協会の名誉会長寺嶋均様にご解説いただきます。

第4回は、今後の廃棄物処理施設 運営上の課題と対策について、ご解説いただきました。

## ● 1. はじめに

最近の新聞紙上には、「IoT」・「AI(人工知能)」・「クラウド(仮想サーバ)」・「ビッグデータ」等という用語を目にしない日がないほどになってきた。IoTとは、Internet of Thingsの略語であり、これまでのインターネットが人と情報をつなぐ時代であったが、これからは人・モノ・コト・情報をつなぎ、集積したデータをAIで分析・最適化を図るシステムを構築して新たな価値を創出するものであり、第四次産業革命とも呼ばれている。

多数の機器から複雑・大規模なシステムを構成する廃棄物処理プラント(以下、「処理プラント」という)の運転業務は、近年における情報通信技術(ICT)の急速な進歩により、自動化が進行して大幅に省力化されている現状にある。そして廃棄物が処理プラントの供給部に投入された以降は、手選別による物質回収ライン等を除き、廃棄物を適正に処理するために必要な全ての設備機器の運転操作が自動化されており、全ての設備機器を故障させずに安定稼働できれば、自動的に法定の維持管理基準はクリアできる制御シス

## 第4回 今後の廃棄物処理施設 運営上の課題と対策について

テムが作動している。このため平常運転時における運転員の業務は、中央制御室における運転操作がほとんど必要なく、監視と日常巡回点検中の五感による設備機器の異常や不具合の検知と対応処置が主要な業務になっている。

しかし今後、処理プラントに「AIを組み込んだIoT（以下、「IoT」という）」が導入された場合、プラントはどのように変化するのでしょうか。今日、センサー技術の進歩はめざましく、人間の五感（視覚・聴覚・臭覚・触覚・味覚）に代わって、温度・音・振動・光・荷重・圧力・距離・回転数・角度・流量・速度・加速度・地磁気等を電氣的にデジタル変換して計測できるようになっている。これらのセンサーの中から選んで処理プラントを構成する設備機器の損傷（劣化）しやすい各部に配置し、各機器の運転状態のデータをクラウドにビッグデータとして集積した後、そのデータをAIソフトを内装する電子計算機で解析・評価・判断することにより、機器の異常や不具合の検知と対応処置について、人間の思考より優れた指示が出されるようになる。このため、異常や不具合を放置して故障にまで発展する前に対策が打てるようになり、突発故障の発生による処理プラントの停止を防ぎ、プラントの安定稼働確保に大きく貢献することが期待されている。

## ● 2. 処理プラント運営業務への影響

処理プラントは、構成する設備機器の必要個所にセンサーを取り付けやすく、IoTの導入に最も適した施設であるとされており、現在、実証的な実用施設が出現する状況にあり、IoTが導入されるとプラントの運営方法が大きく変わることが予想される。

このため、IoTやAIを紹介する参考文献に基づき最終的な処理プラント運営業務の姿を想像すれば、プラントの運転員は廃棄物処理に係る計画・監視・操作・点検業務の大部分から解放され、IoTが検知・解析・判断した設備機器の異常や不具合の現場確認と対応処置する業務（日常保全業務）が、運転職員の主要な業務になると想定される。

また、突発的な故障の修理業務を除く定期点検修理業務に関しては、定期点検修理の時期・方法等について過去の運転・修理データからAIを使用し、信頼性工学に基づく推計手法（信頼性手法）により解析した結果の耐用寿命を活かし、各設備機器の点検修理間隔を従来より延長する柔軟な定期点検修理時期の設定等により、経済的に実施できるようになると想定される。

### ● 3. IoT導入後における処理プラント 運営職員のあり方

近年、センサー技術の開発を含むICTの進歩はめざましく、自動運転とIoT化した処理プラントが実現するようになると、近い将来におけるプラントの運転において、中央制御室に座って監視と操作するだけの運転員の存在に疑問を生じさせることになる。運転員による中央制御室における平常時の監視・操作はほとんど不要になり、また、AIは人間より専門的な知識と論理的な判断力に優れているので、IoTの指示によるプラント設備機器の異常や不具合の対応処置にかぎり、人間の介入が必要になるように変化することが想定される。このため、中央制御室で漫然と座っているだけの運転員には未来はないと言えよう。

最近のマスコミ報道によるとIoTが導入された社会が、今後、10～20年以内に出現すると書かれており、その時点で現在の職種の約50パーセントが消滅すると予想されている。関連参考文献によればAIやロボットなどの急速な進歩により代替可能性が高い職種の中に、廃棄物の収集運搬・処理従事者・ボイラオペレーター・発電員・各種プラントオペレーター・定型的な機械・電気修理工等の職種名が見受けられる。

とにかく大変な社会変革が起きることになると受け止め、各自、生き抜く覚悟が迫られている。そして、生き延びられる職種としては、以下のような特性を有する職種に従事する者に限られると書かれているところである。

- ① 五感と肉体を使い熟練を必要とする職種（例えば「板金工・美容師・芸術家等」）
- ② 感性や創造性が強く求められる職種（例えば「芸術家・発明家・科学者等」）
- ③ 不定型で裁量判断が強く求められる職種（例えば「外科医・弁護士・経営診断士等」）
- ④ 人間同志の関係性を強化できる職種（例えば「営業マン・看護師・俳優等」）

このような将来予測に対し処理プラントの運營業務に従事する職員としては、どのように生き延びていくべきか今後、真剣に検討することが求められていると考える。

- (1) 運転員については、全自動化された処理プラントの中央制御室で常時監視している必要性はなくなり、それだけに省力化は免れないが、運転員がゼロになることは考えられない。運転員各自は常時携帯するタブレット等からの指示により、従来より数が増えた現場の多様なセンサー機能の正常動作確認

第4回 今後の廃棄物処理施設 運営上の課題と  
対策について

と調整業務を含め、日常巡回点検業務とIoTの指示によるプラント設備機器の異常や不具合の対応処置が主要な業務となる。このため、異常や不具合に対する対応処置に十分に習熟し、日常保全員となることが必要である。さらに3. ①の特性に類似した観点から現場において総合的に五感を働かせ、人間でなければできないような繊細な異常や不具合の発見・解析業務にも習熟しておく必要がある。何故ならば多様なセンサーからのデータをIoTで解析し出された異常・不具合と処置対応策の指示に対しても、現場の該当機器において異常や不具合がセンサーの不良等による誤指示ではないことを再確認する必要がある。

また、複数の処置対応策が出された場合には、現場において異常や不具合を再確認後に妥当な処置対応策を選択判断する必要があるからである。結局、人間の五感を活用し直接現場の現物において、人間による繊細な異常や不具合の総合的発見・解析能力に頼る最終的な判断が残ると考える。

(2) 保全職員については、処理プラントを構成する設備機器の故障のモードは多種・多様であり、そのつど裁量的で標準化が困難な業務で3. ③の特性に近い職種であり、それぞれの修理につ

いては故障原因の究明と修理方法を、IoTによる定型的な修理方法の指示に対し、現場の視点から実践的な判断を加え、早急に修理業務を実施することが強く求められる。

また、合理的で経済的な定期点検修理工事を極力短期間で実施可能な設計・積算・施工監理業務についても、IoTの導入と同時に当然に導入される保全情報総合管理電算システムに十分に習熟・活用しつつ実施する必要がある。

## ● 4. おわりに

多くの人々にとって仕事とは人生そのものであり、仕事とは自らの誇りの源泉でもある。科学技術が急速に進歩する今日、近い将来にIoTの導入に伴う処理プラント運営業務の内容変化に応じて、プラント運営職員が業務環境の変化に遅れないよう生き延びていくためには、常に前向きに自己研鑽に努めることが不可欠であるとともに、企業としても技術の高度化に対応するため雇用者の能力向上に向けた人材投資を積極化し、技能を高める教育訓練がますます重要になると考える。

## 参考文献

- ① 中央公論2016年4月号 (特集 人工知能は仕事を奪うのか)
- ② 日本型インダストリー 4.0 (長嶋 聡著、日本経済新聞出版社)
- ③ AI時代の勝者と敗者 (トーマス・H・ダベンポート、ジュリア・カービー共著、山田美明訳、日経BP社)
- ④ 仕事消滅 (鈴木 貴博著、講談社+α新書)