

A 1 2 - 5

最終処分場予兆診断システムの提案とカルシウムスケールのトラブル対策について

(賛) 中村貞義 (鹿島建設株)、○ (正) 大寺泰輔 (日本技術開発株)

1. はじめに

既設最終処分場においては、法規制の変遷に伴う遮水構造レベルの違いや埋立廃棄物の質の変遷に伴う浸出水質の違いもあり、程度の差はあるが、大なり小なりさまざまなトラブルが生じているのが現状である。適正処分場とは言え問題がないわけではなく、今後とも十分な運用管理を行いながら環境保全性の向上に向けた取り組みが必要である。既設最終処分場の環境保全性向上に関する対策手法として、トラブル情報（トラブル事例や改善事例）をベースとして、既設最終処分場で発生するトラブルの予兆に着目した予防診断手法を組み込んだ最終処分場予兆診断システムの構築に向けた提案を行ったので、その概要について報告するとともに、予測のケーススタディとして、カルシウムスケールによる埋立地内の排水設備の目詰まりや閉塞に伴うトラブルの予兆について検討したので、その検討結果を報告する。

2. 最終処分場予兆診断システムの構築に向けての提案

2. 1 既設最終処分場メンテナンスの現状

最終処分場の処理の構図は、単純化して図1のように示すことができる。すなわち、廃棄物を内容物とするバイオリアクターとしての役割を持つ埋立地に対して、インプットとして廃棄物と雨水、空気が、アウトプットとして浸出水とガスがある（他に熱エネルギー等）。なお、アウトプットのうち浸出水は浸出水処理設備にて処理され、処理水となって河川等に放流されるが、ガスは処理されず大気拡散されるのが一般的である。

メンテナンスの対象は、目にみえるもの（アウトプットである浸出水やガス等）が基本で、目に見えない埋立地の中はまさにブラックボックス化しており、埋立地内部の目に見えないところの状況は、直接点検・確認する手段が無く、モニタリング井戸やアウトプットである浸出水やガスの情報を手がかりにして間接的に推定しているのが現状である。最終処分場のメンテナンスは、「目に見えるところ」で実施しているのがほとんどであり、「目に見えないところ」のメンテナンスは対象外として放置された状況にあるといえる。今後、新設の最終処分場を計画する場合、立地条件や規模から特にリスクが大きいと判断される処分場においては、この「目に見えないところ」のメンテナンスについても想定しておく必要がある。例えば、点検や修復のためのマンホールや監査廊を組み入れる等、メンテナンスが可能な施設化への取り組みが必要と考える。一方、既設の最終処分場の場合には、新設の最終処分場と異なり新たにメンテナンス可能な施設とするには困難があるため、現状でどう対応していくかが課題となる。

また、「目に見えないところ」での不具合等については報告事例の数はかなり少なく、また、あったとしても情報公開制度が十分普及していない現在では情報が表に出ず状況把握がますます困難な状況にある。しかし、既設最終処分場の今後の安全性やメンテナンスのあり方あるいは早期安定化を議論する上では、今後、「目に見えないところ」の実態を把握しておくことが重要であり、課題でもある。

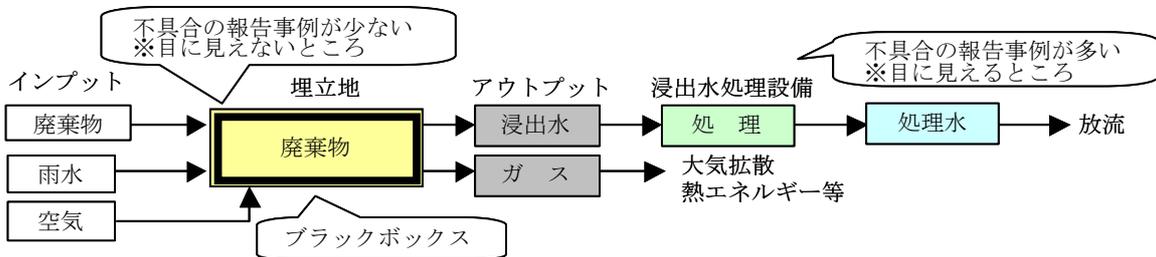


図1 廃棄物最終処分場の処理の構図

[連絡先] 〒108-0074 東京都港区高輪3丁目23番14号 シャトー高輪401 特定非営利活動法人
 最終処分場技術システム研究協会 TEL03-3280-5970 FAX 03-3280-5973
 E-mail:lsa@bd6.so-net.ne.jp

[キーワード] 最終処分場、運用管理、予兆診断、トラブル、カルシウムスケール

2. 2 提案システムの概要

既設最終処分場の環境保全性向上に関する対策手法として図2に示すシステムを提案する。すなわち、トラブル情報（トラブル事例や改善事例）をベースとして、既設最終処分場で発生するトラブルの予兆に着目した予防診断手法を組み込んだ対策システムである。

本システムの特徴として、通常の維持管理で見落としやすい予兆を取り扱い、見えない埋立地の内部における状況変化をいち早く捉え、致命的なトラブルを未然に防止していかうとするものである。本システムを運用することにより、最終処分場の運営に係わるさまざまな問題解決のための知識や工夫、ノウハウが集まり、これらの情報を有効活用した既設最終処分場の運営が期待される。すなわち、既設最終処分場のインテリジェント化が図られ、この結果として「環境保全性向上」、「安全・安心」、「信頼性向上」、「長寿命化」などのメリットを得ることができると考えられる。

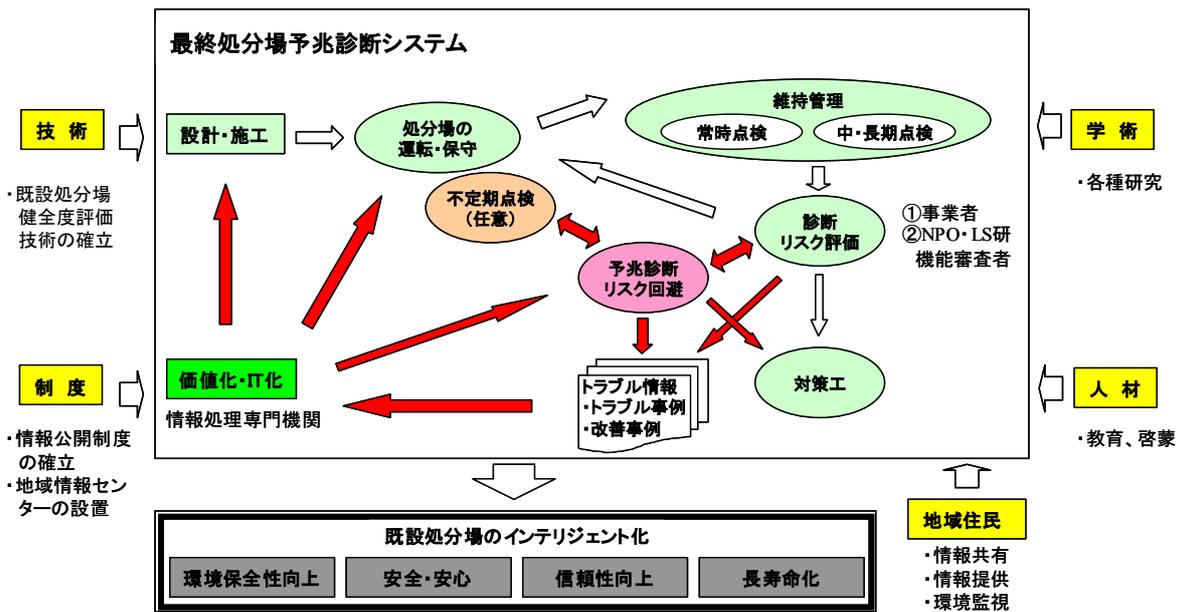


図2 最終処分場予兆診断システムイメージ図

3. カルシウムスケールによる目詰まりから生じる被害予測のケーススタディ

3. 1 概要

近年、最終処分場に埋め立てられる焼却残さの比率が増加するに伴い、浸出水処理施設ではカルシウムスケールによるトラブルが顕在化してきている。このカルシウムスケールの発生には、ごみ焼却炉の排ガス中の有害ガス（HC 1等）を処理するために使用している大量の消石灰が起因している。処分場の長期間運用中に、浸出水集排水施設のフィルター層や排水管の管壁には大量のカルシウムスケールが付着し、この結果、排水設備の目詰まりや閉塞等により、排水性が低下するなど、排水の機能障害を生じる場合が多い。この事態をそのまま放置しておくと、埋立地内における内部貯留の現象が慢性化し、水位が次第に上昇し、大雨時には水溜りが生じるといった事態や浸出水のオーバーフローといったトラブルが顕在化し、最悪の場合には、貯留構造物が倒壊し、廃棄物が下流へ流出する等の大きな事態に至ることにもなりかねない（図3参照）。

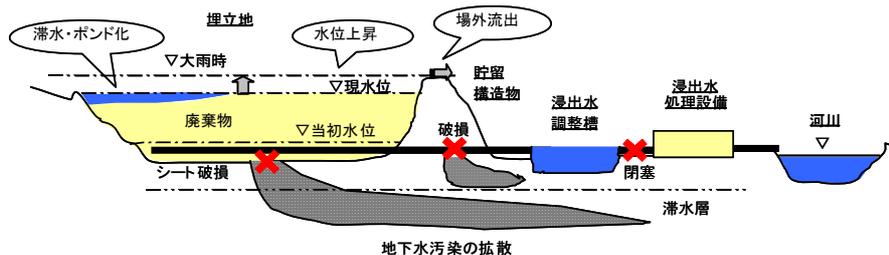


図3 被害想定イメージ図

このように、単なるカルシウムスケールの目詰まり等の現象が次第に成長し、最終的には貯留構造物の倒壊や廃棄物の流出といった大きなトラブルに発展する場合もあるため、事態が大きくなる前に適切な予防処置を講じておくことが重要となる。

3. 2 予兆と危機管理

災害危機管理では、危機管理活動を①危機発生前 (Pre-crisis)、②警告期 (Warning)、③危機発生中 (Crisis)、④移行期 (Transition)、⑤危機終了後 (Post-Crisis) の 5 段階に区分して認識することが一般的である。カルシウムスケールによる目詰まりや閉塞が原因で生じる埋立地内の具体的な症状を、この危機の移行プロセスの段階に従い整理し、さらに維持管理上の留意点や必要な確認調査、支障除去のための対策工事を併せて示してみると表 1 のようになる。

表 1 カルシウムスケールの目詰まりや閉塞に係わるトラブルの予兆について

段 階	具体的な症状	維持管理上の留意点	必要な確認調査	支障除去のための対策工事
危機発生前段階 (別段、これといった不具合はない時期)	【軽 症】 ○原水量が減少傾向 ○流達時間が遅延傾向	○浸出水の排水状況点検 【常時点検】	○降雨と浸出水の流況把握(流量の経時変化、流達時間等) ○Caイオン濃度の経時変化	○配管内のスケール除去対策 Ex. 電磁気装置の設置など ○カルシウム含有量削減対策 Ex. 焼却炉での石灰発生抑制、焼却灰のカルシウム除去措置など
警告段階 (症状が顕在化してきた時期)	【重 症】 ○原水量が激減 ○水溜りが顕著、ポンド化 ○大雨時や長雨時にオーバーフロー寸前 ○配管閉塞のトラブルや修理の事例あり ○シートに異常な張り発生 ○シート固定工に異常変位発生	○埋立地内の滞水状況の把握	○観測井戸による水位計測	○埋立地内の水位低下対策 Ex. 揚水井によるポンプ排水など ○雨水流入防止対策 Ex. 外周防止堤設置工事など ○雨水の浸透遮断対策 Ex. キャッピング処理など
		○浸出水排水管の内部点検調査	○管内清掃、テレビカメラによる管内撮影調査 ○管内のカルシウムスケールの付着状況、閉塞状況の把握 ○浸出水排水管のフィルター層の目詰まり状況の把握	○管内堆積物除去工事 ○フィルター層排水性改善工事 Ex. 高圧ジェット処理など ○水抜管設置工事(代替排水) Ex. 水平ボーリング工など
		○その他、トラブル調査	○浸出水処理設備でのトラブル調査 Ex. 閉塞、修理の頻度など ○大雨時や長雨時のトラブル調査 Ex. オーバーフローなど ○遮水工のトラブル調査 Ex. 遮水シートの異常な張り、シート固定工の異常変位など	○各種対策工事
危機発生段階 (放置できず応急対策が必要な時期)	【致命傷】 ○場内水位が減少傾向 ○地下水の場内汚染発覚 ○周辺の地下水汚染発覚 ○遮水シートの大規模切断事故 ○シート固定工の崩壊事故 ○オーバーフロー事故 ○貯留構造物が崩壊、廃棄物の流出事故	○緊急対策工の実施 ○住民へ連絡対応策	○緊急対策工事のための各種調査 ○被害予測調査	【環境保全対策工事の実施】 ○汚染拡散防止対策 Ex. 鉛直遮水壁の設置など ○浸出水削減対策 Ex. キャッピング工事など ○水位低下対策 Ex. 揚水によるポンプ排水など ○浸出水処理対策 Ex. 浸出水処理施設の設置など 【その他修復工事の実施】 ○遮水工修復工事/シート固定工修復工事/貯留構造物の修復工事/廃棄物の撤去、運搬工事

4. まとめ

既設最終処分場の環境保全性向上に関する対策手法として、トラブル情報(トラブル事例や改善事例)をベースに、既設最終処分場の運用時におけるトラブル発生の予兆に着目した予防診断手法を組み込んだ対策システム構築に向けての提案を行った。

今後の課題として、設計や施工サイドだけでなく、運用サイドにおけるトラブル情報(トラブル事例や改善事例)の情報源を充実させ、情報交換や情報提供が可能なシステムやこれを運営する地域情報センターの設立が望まれる。その中核となる予兆診断手法に関しては、今回示したカルシウムスケールによる埋立地内の排水設備の目詰まりや閉塞に伴うトラブルなどの分析のように、具体的事例の因果関係を数多く明確にし、現象から原因をある一定の精度のもとで絞り込めるような逆引き診断法の開発が必要であろう。本システムの実現に向けては、情報の質・量の問題や情報公開制度の確立等の課題もあり行政を巻き込んだ対応が必要不可欠である。情報をいかに収集できるかが重要であり、地域情報センターの役割としては、情報の吸い上げを行うためにヒアリング等による事業者への能動的な働きかけが必要となる。

謝辞: 本研究は、NP0・LS研の平成17年度研究成果の一部である。下記の方々には研究進行において協力、指導いただきました。ここに記して感謝の意を表します。NP0・LS研 既設最終処分場の環境保全性向上に関する研究分科会各位および花嶋正孝(理事長)、古市 徹(副理事長)