

準好気性埋立処分場の機能検査と評価事例

Performance Inspection and Evaluation on Semi Aerobic Landfill



豊久志朗*
Shiro Toyohisa



室井 治*
Osamu Muroi



二見公之*
Hiroyuki Futami



後藤勝郎*
Katsuro Goto

株式会社神鋼環境ソリューションの子会社である株式会社イー・アール・シー高城は管理型最終処分場を運営し、2015年12月で開業満10年を迎え、この間、無事故無災害を継続している。本設備において、浸出水集水管から埋立地に流入する空気量を測定した結果、この流入空気により埋立地が準好気状態に維持されていることを明らかにした。また、浸出水集水管からの空気量を確保するために重要な集水管の管内洗浄の状況についても写真により紹介する¹⁾。

As of December 2015, ERC Takajo Co., Ltd. has been operating a controlled landfill site as a subsidiary company of Kobelco Eco-Solutions Co., Ltd. for 10 years, and operated it without any accidents and disasters since the start of business. In this study, we measured the quantity of air that flowed into the landfill site from the leachate pipes, and clarified that it keeps the landfill at the semi-aerobic condition. This paper reports that work and additionally shows photographs of leachate pipe cleaning that is important towards ensuring airflow through the pipes.

Key Words :

管理型最終処分場
浸 出 水
浸 出 水 集 水 管
準 好 気 性 埋 立

Controlled type of landfill site
Leachate
Leachate collection pipe
Semi aerobic landfill

【セールスポイント】

我が国の最終処分場は、バイオリアクタ型の準好気性埋立構造であるが、その機能を検証した事例は少なく、株式会社イー・アール・シー高城では日々埋立管理を実践することで豊富なデータを有している。

ま え が き

我が国の最終処分場は自然の浄化機能とその分解メカニズムを利用する、バイオリアクタ型の準好気性埋立構造を基本としている。しかし焼却残渣を中心に埋立処分する一般廃棄物最終処分場においては高アルカリ、高塩類環境下で埋立初期から中期にはバイオリアクタは十分に機能しない。一方、管理型最終処分場においては埋立廃棄物の種類にもよるが

バイオリアクタは機能することが多い。我が国の多くの最終処分場は準好気性埋立構造を謳っているものの、その効果を検証した事例は少ない。今回、埋立を開始して10年、現在も稼働中の管理型最終処分場を対象に、機能検査を行った¹⁾。その中で準好気性埋立構造の中心的役割を果たす集水管検査および空気量測定を行い通気、通水効果の確認を行ったので報告する。

1. (株)イー・アール・シー高城の概要

調査対象処分場は宮崎県都城市に建設された管理型最終処分場で計画埋立容量93万 m^3 （1期拡張分を含む）、2015年9月末現在約40万 m^3 が埋立処分されている。埋立期間は20年、埋立対象廃棄物は燃え殻、汚泥、廃プラ、紙屑、木くず、鋳さい、ばいじん、13号廃棄物等15種類で準好気性埋立構造を採用している。現有の浸出水処理施設能力は140 m^3/d （Ca除去＋生物処理＋凝集沈殿＋逆浸透膜法）、浸出水調整設備容量は17 600 m^3 で、2016年度にはそれぞれ180 m^3/d および28 100 m^3 に拡張する予定である。本処分場の特色として年間降水量が多く直近20年間の年平均降水量は2 460 mm、開業後の2012年には、3 535 mm/年を記録している。このため水管理を工夫しており、埋立完了部や埋立法面表面にはシートキャッピングを施し、表流水の排除による浸



写真1 キャッピングによる雨水排除



写真2 浸出水調整設備への屋根設置

出水量制御を行っている（写真1）。さらに埋立浸出水調整設備への屋根設置も実施している（写真2）。このシートキャッピングの効果を踏まえ、流入空気量データを考察することで、埋立地の準好気性機能の確認を実施した。

2. 準好気埋立の調査方法

準好気性埋立構造とは、浸出水集水管排出口が調整槽流入ピット水位よりも上部に位置しており、この部分から埋立地に向けて空気が供給される構造である。空気が供給されるためには、埋立地が好気状態を維持し、その反応熱で外気よりも埋立地の温度が高い状態を維持する必要がある。

そこで、浸出水集水管から流入する空気量を、集水管排出口の調整槽流入ピット部で図1に示す管内の9カ所について風速計を用いて測定した。測定は2011年8月から開始し、2014年12月までに10回実施した。また管内状況を確認するために集水管内にカメラを入れ、目視確認を行った。

3. 結果および考察

(1) 管内風速および風量

集水管入口の風速、および風量を表1に示す。表1から管内風速は0.1～2.4 m/sで管中心部より上部の風速が早く、管底部がやや遅い傾向がうかがえる。（0.5～1.7 m/s）風量は平均風速に管断面積を乗じて求め、8.6～28.4 m^3/min であった。この1年間は風速1.5 m/s以上、風量25 m^3/min を保っている。

花嶋が生ごみを用いて実施した実験では準好気性埋立の空気流入量の最大値は廃棄物1 m^3 あたり1.5 l/min であった²⁾。本埋立地には生ごみは埋立処分されていないが2014年時点の埋立廃棄物量で空気量を除してみると0.07 $\text{l}/\text{min}/\text{m}^3$ となる。これは実験値

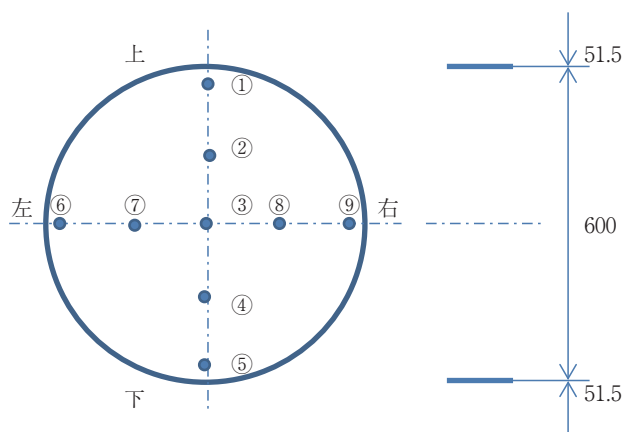


図1 集水管風量測定位置

表1 集水管風量測定結果

(単位: m/s)

位置 測定回数	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	平均	風 量	
											m ³ /min	m ³ /h
2011年 8 月	1.15	0.85	0.61	1.05	0.59	0.71	0.70	0.70	0.65	0.78	13.2	792
2011年12月①	1.05	0.40	0.60	0.20	0.30	0.20	0.80	0.40	0.60	0.51	8.6	514
2011年12月②	0.60	0.70	0.70	0.60	0.10	0.40	0.70	0.60	0.40	0.53	9.0	543
2011年12月③	0.80	0.90	0.90	0.90	0.30	0.50	0.90	0.80	0.80	0.76	12.8	769
2012年 3 月①	1.25	1.40	1.55	1.10	1.65	1.05	1.20	1.45	1.10	1.31	22.1	1 328
2012年 3 月②	1.40	1.51	1.32	0.95	0.63	0.78	1.47	1.20	0.80	1.12	19.0	1 137
2012年11月	1.30	1.45	1.75	1.20	0.60	1.25	1.40	1.70	1.25	1.32	22.4	1 345
2014年 2 月	1.30	1.20	1.50	1.10	0.90	1.20	1.40	1.30	1.00	1.21	20.5	1 232
2014年12月①	1.82	2.40	1.90	1.60	0.90	1.25	2.10	2.30	0.80	1.67	28.4	1 704
2014年12月②	1.60	1.80	1.80	1.50	1.20	1.55	1.80	1.70	1.30	1.58	26.8	1 611
平 均	1.23	1.26	1.26	1.02	0.72	0.89	1.25	1.22	0.87	1.08	18.3	1 098



写真3 集水管清掃前

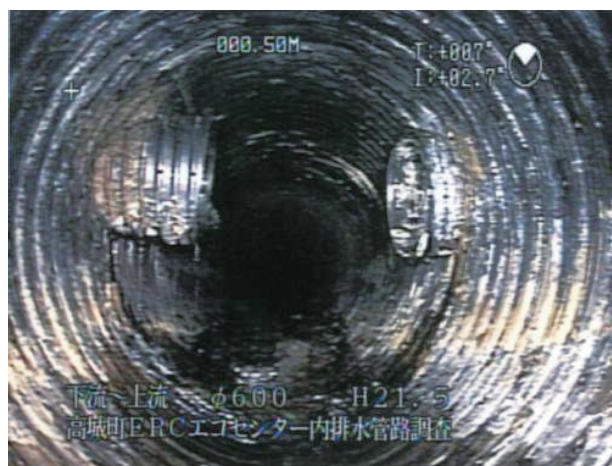


写真4 集水管土砂排除後

の約5%であるが、埋立廃棄物の質（熱灼減量）から考えて準好気性埋立構造は十分に機能しているものと推察される。

(2) 管内観察および土砂清掃

準好気性埋立構造を維持する心臓部である集水管の目詰まりや通気状況を確認するため集水管内にカメラを入れ、観察した。

その結果、管内の通水、通気断面は確保されていたが一部底部には土砂が堆積したり、カルシウムスケールの付着および集水管有孔管の閉塞が確認された（写真3）。このため高圧水を用いて管内洗浄を行った。洗浄は事前に高圧水による実験を行い、ポリエチレン管を破壊しない圧力として20 MPa、洗浄ノズルについては幹線φ600 mmの洗浄にはφ100 mmとφ60 mmを枝線φ150 mmについてはφ30 mm

を用いた。写真4に管内洗浄後の写真を示した。

管内洗浄により集水管底部に堆積していた土砂、管壁に付着していたスケール状物質をほぼ除去することができた。

有孔部を塞いでいた土砂、スケールも除去でき、通気、通水断面を確保することができた。なお洗浄した土砂およびスケールはサンドポンプにより排除、埋立処分した。

4. むすびと今後の課題

今回、シートキャッピングを行った最終処分場の準好気性機能評価を行った。その結果、時間換算で約1 500 m³の空気が集水管から供給されていることが判った。この数値の評価は今後の課題であるが少なくとも本処分場はシートキャッピングにより埋立表面の雨水が排除され通気、通水機能は良好に機能

していると判断できる。また準好気性を機能させるための心臓部でもある集水管は徐々に土砂等が堆積し、通気機能を阻害していくことが明らかになった。このため定期的な管内清掃は、準好気性機能を正常に保つために必要な要件である。そのためには設計時に集水管のモニタリングならびに清掃が可能になるような配慮も必要である。

さらにシートキャッピングによる埋立層の嫌気化が懸念されたが、好気状態による浸出水集水管の通気機能と埋立ガス排除のためのガス抜き管によりキャッピング部分の嫌気化は回避されていた。降水量の多い、本地域においてはむしろキャッピングをしない区域から硫化水素の発生が認められた。これ

は、降水により、埋立層表面が飽和状態となり、嫌気化し、硫化水素ガスが発生したものと推察される。これについても別途データを集積している。

今後、集水管から吸気された空気の拡散状況を確認するため煙による拡散状況確認およびガス抜き管出口のガス量測定によりガス抜き管制御による層内空気量コントロールの可能性についても調査、検討を進める。

[参考文献]

- 1) 樋口壯太郎ほか：準好気性埋立処分場の機能検査と評価事例，第26回廃棄物資源循環学会研究発表会講演原稿2015，P465-466
- 2) 花嶋正孝：廃棄物の好気性埋立に関する研究，九州大学学位論文，P90（1985）