

国内で埋立処分する場合の適切な技術的措置に係る検討について（案）

1. 検討項目

国内で埋立処分する場合の適切な技術的措置に係る検討にあたっては、（１）既往試験結果の整理、（２）技術的検討内容の整理を行った上で溶出試験を実施する。

（１）既往試験結果の整理

埋立判定基準（金属等を含む産業廃棄物の埋立処分に係る判定基準）に照らし、環境省告示 13 号試験による有害物質の溶出についての既往試験結果の整理を行い、試験条件等の整理と課題・論点抽出を実施した。ブラウン管ガラスカレットからの鉛の溶出試験の既存事例は以下のとおり。

表 1 既往の溶出試験結果

	サンプル	鉛の溶出量 (mg/l)
(財) 家電製品協会 試験方法： JIS K0058-1	①破砕洗浄ガラス（通常処理）	0.086
	②機械破砕未洗浄ガラス	0.019
	③手割りガラス	0.021
	④-1 1mm 以上 2mm 未満のガラス片	0.110
	④-2 同上	0.240
経産省（産総研） 試験方法： 環告 13 号	①1.0 μ m ガラス繊維ろ紙（フリット混合試料）	2.5 $\pm$ 0.2
	②同上（ファンネル試料）	0.83 $\pm$ 0.04
	③0.3 μ m ガラス繊維ろ紙	0.20 $\sim$ 0.31
	④その他（フィルター孔の素材・形状が異なる）	0.10 $\sim$ 0.19
環境省 試験方法： 環告 13 号に準拠 (pH を変化)	条件① pH 5.8 $\sim$ 6.3	
	パネルガラス	<0.02
	ファンネルガラス	6.24
	条件② pH 5.0 $\sim$ 5.6	
	パネルガラス	<0.02
	ファンネルガラス	14.9
	条件③ pH 4.5 $\sim$ 5.0	
	パネルガラス	<0.02
	ファンネルガラス	15.8

※埋立判定基準（金属等を含む産業廃棄物の埋立処分に係る判定基準）：溶出試験における溶出が 0.3mg/l 以下

① 家電製品協会による結果

財団法人家電製品協会では、JIS K0058-1「スラグ類の溶出試験方法―第一部：溶出量試験方法」に準ずる方法で溶出試験を行った。試験結果の数値は上記の通りであり、以下の事項がまとめられている。

- ・全ての条件で特別管理廃棄物の鉛の基準数値を下回った
- ・破碎状態により溶出量に差がある。ガラス片（パウダー除く）の大きさが細かいほど溶出量が大きい。
- ・パウダー混入量の多いものの方が鉛の溶出量が大きい。
- ・「粗砕試料による試験」による溶出量は「利用有姿¹試験」による溶出量に対して約 2.2 倍程度増加する。ただし、ばらつきや偏差を考慮する必要がある。

② 経済産業省による結果

経済産業省が独立行政法人産業技術総合研究所に委託して、電子機器等に起因する有害元素の浸出に関して長期環境安全性を評価するための試験方法について検討したものである。具体的には CRT ガラス試料に対して、環境省告示 13 号の方法で試験を行った。試験結果の数値は上記のとおりである。

試験結果から、微細粒子は $1.0\mu\text{m}$ ガラス繊維ろ紙を通過することが示唆され、拡散挙動を注目する必要があることが分かった。

③ 環境省の調査による結果

環境省の試験では、パネルガラス、ファンネルガラスからの溶出量の測定を行った。これによれば、パネルガラスについては、検出限界以下であったが、ファンネルガラスについては、埋立処分に係る判定基準を大きく上回る結果となった。また、実験条件から、pH を低く設定するほど溶出量が増加することが分かった。これより、酸性雨の発生が見込まれる地域等においては管理面での検討が必要になることが示唆された。

（２）技術的検討内容の整理

① 試料について

環境省告示 13 号試験では、「試料サイズ」、「溶出方法（時間、溶媒、pH）」が規定されており、溶出試験を実施する際の試料の採取については、一般的には JIS K 0060（産業廃棄物のサンプリング方法）に基づき実施されている。関係者ヒアリングによると、ファンネルガラス中の鉛濃度はネック部分を除き均一であると考えられるが、ブラウン管ガラスの特性を踏まえ、どの部分を試料として採取すれば、適切な溶出試験結果としてみなしうるのか検討し、課題と論点抽出を実施する。

② 埋立処分における技術的検討

埋立処分時の溶出に着目し、「前処理により溶出量を抑える技術」、「埋立方法により溶出量を抑える技術」等についての技術的検討を行う。

¹ ブラウン管を割らない原形の状態

A. 前処理により溶出量を抑えて埋立

ブラウン管ガラスに一定の処理を行い、ブラウン管ガラス単体で溶出試験を行った場合と比較してより溶出量を抑えることを想定。

1) コンクリート固化

一般的には、水硬性セメントと練り合わせて固形化する手法。有害廃棄物の最終処分にあたって行われる代表的な無害化法の1つ。

2) 薬剤による不溶化处理

例えば、キレート結合により特定のイオンに選択的に吸着する機能を有するキレート樹脂を用いてブラウン管ガラスに含有される鉛を固定化し、不溶化する。

B. 埋立方法により溶出量を抑えて埋立

ブラウン管ガラスを埋立処分する際の形状や方法を規定することで溶出濃度をより小さくすることを想定。既往試験結果によれば、粒度が高い（粉末状に近い）ものほど溶出試験における溶出量が増加する傾向が見られることから、破碎・粉砕を抑えた粗い状態で埋立することで溶出量を下げる可能性が考えられるが、埋立処分時及び処分場内でのブラウン管ガラスの挙動（粉砕、微粒子化等）を考慮する必要がある。

2. 溶出試験の実施（案）

産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法（昭和48年2月17日付環境庁告示第13号）に従い、下表の分析試料を対象とした溶出試験を実施する。ブラウン管ガラス（ファンネルガラス部分を想定）は家電リサイクルプラントから提供を受ける予定である。

表2 分析試料（案）

番号	試料※ ¹	試験数※ ²
1	未洗浄ガラス	振とう溶出2回
2	不溶化处理を施したガラス（リン酸化処理）	
3	不溶化处理を施したガラス（炭酸化处理）	

※1 比較対照として未洗浄ガラスの試験を行い、不溶化处理を施したガラスとしてリン酸系、炭酸化处理を想定。コンクリート固化物については昨年度実施した国立環境研究所の調査結果を代用する（詳細は参考資料1を参照）。

※2 長期安定性を評価するため振とう溶出2回試験を実施する。

以上