

維持管理グループ：高密度埋立工法の研究分科会活動報告

1. 研究の背景

最終処分場は、立地の困難性、跡地の有効利用の必要性、埋立廃棄物の変化等に対して、効率的な埋立の必要性が生じている。その対策としては、埋立地の埋立密度を大きくすること（＝高密度）が有効な手段であると考えられ、そのためには、破碎・混合・転圧が重要であり、水平埋立や薄層埋立が有効である。現場密度実験結果からも、水平薄層埋立工法による焼却灰と破碎不燃物の密度は一般の土壌地盤以上の密度が得られた。

また、高密度埋立の課題としては、高密度埋立時の浸出水の水量・水質特性、準好気性埋立構造への影響、実際の最終処分場での高密度埋立への関心やその必要性等があげられ、調査が必要となった。

2. 研究メンバー

	氏名	会社名		氏名	会社名
	西村 義之 朴 升鐸	国際航業(株) (有)エコ・プランナーズ		宮田 克美 田上 聡 押方 利郎	ユニチカ(株) " 大成建設(株)

：主査 ：副主査

3. 研究の目的

本研究は、より適切で効率的な埋立管理の実施が可能となる埋立工法を提案することを目的とする。本研究では、特に 実際の最終処分場での高密度埋立への関心やその必要性についてアンケート調査、高密度埋立時の浸出水の水量・水質特性等を模型実験により確認する。

4. 研究の内容

4.1 埋立管理アンケート調査

自治体等に対して、施設の概要、埋立管理の現場での考え方、方法等、高密度埋立の有効性、必要性の有無等についてアンケート調査を実施し、20箇所の最終処分場から回答を得られた。

1) アンケート結果

表-1 施設概要

項目		範囲	平均
規模	埋立面積(m ²)	3,500～98,000	29,100
	埋立容量(m ³)	17,000～1,484,000	280,900
埋立形式		山間埋立 12カ所 平地埋立 8カ所	
埋立期間		15年間程度が多い。	
埋立方式	サンドイッチ式	7カ所	
	サンドイッチ+セル式	1カ所	
	セル式	9カ所	
	その他	2カ所	
	無回答	1カ所	

2) アンケート結果からみた埋立管理の現状と課題

埋立密度の計測等

埋立密度の実測（埋立量と測量による方法など）はあまり行われておらず、計画当初の体積換算係数（又は計画埋立密度）での管理が多い。

埋立方式

埋立層1層当たりの厚さは、1～2mが大半で、1m未満のものはなく、埋立作業機械の転圧

効果に疑問が残る。ダンプ場所及びダンプ高さの関係は、作業エリア先端部でダンプの場合、落下高さが4 mの事例もあり、焼却灰飛散防止から落下高を押さえる工夫が必要である。

埋立管理体制

小規模な処分場では、作業機械は汎用性の高い小型バックホウの使用例が多い。埋立作業の人員数は、2~3名が多く、大規模な施設で6名である。

高密度埋立

埋立密度を高くすること(効率的な埋立)への要求はある。跡地利用の用途を定めて埋立を行っている処分場はなく、埋立密度を計画的に高くしている処分場は見られず、延命化やある程度の地耐力が得られる処分場にすることを狙っているものと考えられる。

4.2 埋立模型実験

1) 実験条件

(1) 実験場所

北九州市若松区エコタウン実証研究エリア WOWシステム研究会実験施設内

(2) 充填廃棄物

表-2 充填廃棄物

実験槽	NO.1	NO.2	NO.3	NO.4
廃棄物	焼却灰	焼却灰	焼却灰 + 破碎不燃物 焼却灰：不燃物 = 2：1	焼却灰 + 破碎不燃物 焼却灰：不燃物 = 2：1
充填密度 (g/cm ³)	高密度 1.732	低密度 1.555	高密度 1.583	低密度 1.464

(3) 実験装置

実験装置は、図-1 模式図に示すとおりである。

(4) 散水

北九州市八幡の年間降水量 平年値 1785.7mm/年 = 4.89mm/日

1日当たり $Q = 0.30 \times 0.30 \times 3.14 \div 4 \times 0.00489 = 0.000346\text{m}^3 = 346\text{ml} = 0.35\text{L}/\text{日}$

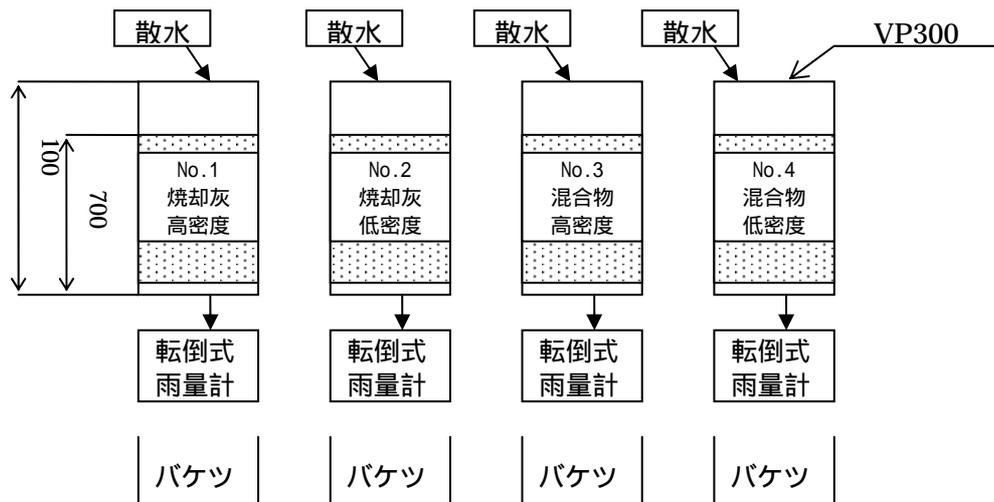


図-1 実験装置の模式図

2) 実験結果

(1) 浸出水の流出

低密度のNO.2とNo.4の模型槽では、散水した後に速やかに流出している状況がよくでている。次にNO.3の混合物の高密度がなだらかな流出パターンを示し、No.1の焼却灰の高密度埋立槽

はほとんど流出していないような状況であり、透水性が非常に低いことがわかる。

同じ高密度でも、焼却灰だけの場合より焼却灰と破碎不燃物を混合した場合の方が、透水性が高い。

(3) 浸出水の水質

表-3 浸出水の水質分析結果

槽番号		NO.1				NO.2			
採水日		1/29	2/12	2/26	3/12	1/29	2/12	2/26	3/12
pH	-	8.0	7.5	7.6	7.4	9.0	9.5	9.3	8.7
水温		18.5	15.0	20.0	18.0	18.5	15.0	20.0	18.5
BOD	mg/L	3,920	5,250	4,130	3,560	2,500	3,330	1,420	1,480
COD	mg/L	3,360	3,760	3,660	2,510	2,230	1,900	1,650	1,010
T-N	mg/L	240	250	262	265	186	132	138	136
TDS	mg/L	82,200	92,100	86,200	73,500	60,500	47,900	33,400	33,400
Ca	mg/L			8,160	6,910			3,140	3,110
塩素イ	mg/L	38,600	48,100	47,400	36,000	29,500	23,600	17,100	14,700
電導度	mS/m	8,540	9,870	9,450	8,220	6,880	5,470	4,060	3,710
SS	mg/L	34	291	17	33	312	212	66	59
ORP	mV			167	98			112	71
槽番号		NO.3				NO.4			
採水日		1/29	2/12	2/26	3/12	1/29	2/12	2/26	3/12
pH	-	8.5	9.5	9.0	7.8	7.7	7.8	7.9	7.8
水温		18.5	15.0	20.0	18.5	18.5	15.0	20.0	18.0
BOD	mg/L	2,890	3,420	2,000	2,400	2,380	3,250	1,810	1,530
COD	mg/L	2,710	1,840	1,870	1,290	2,330	2,460	2,370	1,260
T-N	mg/L	227	106	158	231	208	165	168	173
TDS	mg/L	61,000	30,200	28,800	27,800	54,300	45,000	35,500	25,600
Ca	mg/L			2,690	2,950			3,200	2,580
塩素イ	mg/L	27,200	14,400	13,800	12,900	25,200	20,200	16,900	11,900
電導度	mS/m	6,270	3,580	3,290	3,340	5,930	4,860	3,940	3,080
SS	mg/L	25	68	35	74	94	31	75	60
ORP	mV			65	23			58	1

2003/2/12 No.3 サンプルに雨水が混入したと考えられたので、そのデータについて補正している。補正濃度 = 実測濃度 × サンプル水量 ÷ カウント値から求めた浸出水量

5. 研究成果

1) 埋立管理アンケート調査

埋立密度を高くすることへの要求はあると考えられる。その方法としての薄層埋立や水平埋立の実施はまだ適切に行われているとは言い難い。跡地利用の用途を定め、埋立密度を計画的に高くしている処分場は見られず、延命化やある程度の地耐力が得られるように埋立しているのが現状と推定される。

2) 埋立模型実験

焼却灰の高密度埋立は水を通しにくいですが、一旦水が焼却灰層に入ると滞留（接触）時間が長くなり水質は高濃度になることがわかった。

焼却灰と破碎不燃物の混合は、水量の流出形態は異なるが水質や流出負荷量の面では高密度も低密度もほぼ同様の傾向を示すことがわかった。

6. まとめ

高密度埋立については、自治体アンケートから必要だという認識があることが明らかになった。模型実験は、始まったばかりであるが、浸出水の出方や水質について高密度埋立と低密埋立の差が明らかになってきている。水質は、ごみと水の接触時間が長いことが水質の濃度を高めると現時点では考えられる。焼却灰と破碎不燃物を混合した場合は、低密度でも高密度でも大きな水質の差はなく、流出負荷量の点でもその差が小さいことがわかった。つまり、焼却灰と破碎不燃物の混合の場合はよく混合し、高密度で締め固めて埋立を行っても準好気性埋立構造への影響は少ないと推定されるが、明確な解析には長期の実験や測定が必要がある。

7. 報告書目次

平成 14 年度報告書 目次

第 4 編 維持管理研究	
第 2 章 高密度埋立工法の研究	629
2.1 緒言	630
2.2 研究の目的	630
2.3 研究の内容	630
2.3.1 埋立管理アンケート調査	630
2.3.2 埋立模型実験	640
2.4 主要な結論（結果と考察）	655
2.5 まとめ	655
添付資料	656
最終処分場における埋立管理手法に関するアンケート調査（調査票）	657