

II-191 「ごみの炭化とその固型化について」

福岡大学

正員 ○ 花島正孝

正員 大和竹史

林田千鶴枝

正員 三好サキ子

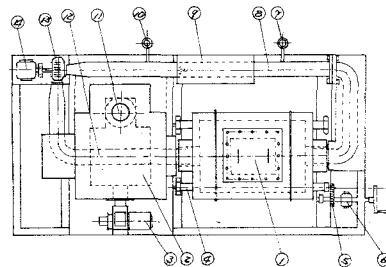
(1) まえがき

ごみ処理問題が都市生活を快適にする一条件であることは言うまでもないが、ごみ処理も、こう急増するごみの量にはなかなか追いつけないのが現状である。幸いにも、近年ごみ処理産業メーカーの努力により非常に高率のごみ焼却炉が開発されるに至った。ただこの場合も排出される焼却灰の問題がある。焼却灰は焼却ごみの約3割から4割が灰として出てくる。そしてこれ等灰はあと始末がつきにくいものである。例えば埋立てる場所があるとしても、これで埋立てた土地は、地盤が安定せず、あと地利用があまり思わしくない。次にポリエチレン、ビニール等の高分子の化学製品の廃棄物量の増加がある。これ等多量の高分子の化学製品を高热処理することにより、有害ガスの多量の発生となり、焼却炉の炉体が腐蝕するという大きな問題をかかえている。そこで私は高分子の化学製品の処理、焼却灰のあと処理を合せ考えて、焼却するごみを炭化し、この炭化したものに適当な混和材を加えて二次製品を作ってみてはどうかと考えて実験を試みた。

(2) 実験装置

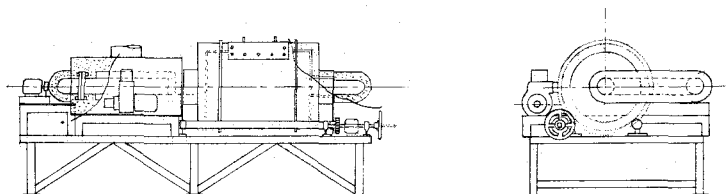
熱風炭化実験装置は

図の様に加熱部と炭化部に分かれ、加熱部はガスバーナーと熱交換器に分かれ、炭化時に発生した熱風ガスを循環して炭化を行う。炭化部は全500mmの回転ドラムになっており1分間2回転できる様になっている。回転ドラム中に熱電対を入れて温度をコントロールできる様にした。



- ① 実験炉
- ② 加熱炉
- ③ バーナー
- ④ 回転ローラー
- ⑤ ガス
- ⑥ モーター
- ⑦ ガス取出口
- ⑧ 循環風筒
- ⑨ 冷却コンデンサー
- ⑩ N₂送入口
- ⑪ 煙突
- ⑫ 加熱管
- ⑬ 送風器(ファン)
- ⑭ モーター

熱風炭化実験装置



(3) 炭化ごみの組成分析と炭化温度及び時間

炭化ごみの組成について17回の平均値を表-1に示す。これ等のごみをあらかじめ乾燥器で24時間110℃で乾燥したもの、約5kgを上記の炭化装置に入れて各温度、時間を変えて炭化の度合を調べてみた。炭化の基準としては、試料が目で見えて炭状になっているかどうかによって判断を行った。

その結果を表-2に示す。

300℃±50℃で大体一定した炭化物が得られることが分かった。今乾燥ごみ重量と炭化分重量の比を炭化率と定義し、これにより炭化の程度を数量として表わすことを試みた。

炭化温度、炭化時間と炭化率の関係を表-3に示す。

〔4〕炭化ごみの固型化

炭化したごみを固型化するため、色々混和材を加えこれに100^{kg}/m³から200^{kg}/m³の圧力を加えて圧縮し固型化を行った。混和材としては、消石灰、ケイソウ土、粘土、セメント、硫酸、エキソ、水等をそれぞれの配合で加えてどの様な配合が最適であるかを調べ、同時に固型物の1^m当りの材料費を出して比較してみた。成型モールドはφ100^{mm}、高さ185^{mm}のものを使用し、表に示す混和材を色々な比率で配合し養生期間7日とした。そしてその破壊強度を調べた。 枝料費の算出には、

セメント 62^{kg}、消石灰 100^{kg}、粘土 10^{kg}、珪藻土 200^{kg}、硫酸 47^{kg}、エキソ 40^{kg} で計算したものである。

植物性屑	14.2
残飯・パン屑	2.9
動物性屑	1.7
骨・貝・卵殻	3.9
わら・茶がら	2.6
紙・セロハン	29.2
プラスチック・ビニル	2.3
木竹類	0.9
布片	2.5
皮革	0.1
ゴム	0.3
煉炭・木炭・石炭	0.9
金属類	6.1
陶器・ガラス	8.3
土砂類	0.9
カワラ・石	1.7
その他	13.3
計	120.0

表 1

温度 時間	200±50℃			250±50℃			300±50℃		
	30分	60分	90分	30分	60分	90分	30分	60分	90分
植物性屑	○	○	○	○	○	○	○	○	○
残飯・パン屑	不	○	○	○	○	○	○	○	○
動物性屑	不	不	不	不	○	○	○	○	○
骨・貝・卵殻	不	不	不	○	○	○	○	○	○
わら・茶がら	不	不	不	○	○	○	○	○	○
紙・セロハン	不	不	不	○	○	○	○	○	○
プラスチック	不	不	○	○	○	○	○	○	○
木竹類	不	不	不	不	○	○	○	○	○
布片類	不	○	○	○	○	○	○	○	○
皮革類	不	不	不	不	○	○	○	○	○
ゴム類	不	○	○	○	○	○	○	○	○
煉炭・石炭									
金属類									
陶器・ガラス									
土砂類									
カワラ・石									
その他	不	不	不	○	○	○	○	○	○

表 2

	炭化温度 時間	炭化率	
		300±50℃	炭化率
1	〃	0.5	64.03%
2	〃	1.0	65.51%
3	〃	1.5	63.97%
4	〃	3.0	58.97%
5	〃	0.5	52.69%
6	〃	1.5	52.16%

表 3

表 4

	炭化ごみ(g)	消石灰(g)	セメント(g)	粘土(g)	ケイソウ土(g)	硫酸(g)	エキソ(cc)	水(cc)	圧縮荷重(kg)	破壊強度(kg/cm ²)	材料費(円)
1	500	133.5			278.0	3.5		197.0	200	25.0	1,953
2	500	133.5			278.0	3.5		197.0	200	26.1	2,506
3	500	133.5			278.0	3.5		197.0	200	26.0	9,263
4	500	133.5			278.0	7.0		190.8	200	46.5	3,502
5	500		133.5		278.0	3.5		197.0	200	37.0	8,388
6	500		100	200		3.5		197.5	200	28.5	1,876
7	500		100	200				200	200	31.9	1,135
8	500		50	200		3.5		197.3	200	19.1	1,075
9	500	50		200		3.5		197.0	200	12.1	1,031
10	500		100	200				200	100	11.8	1,125
11	500	133.5			278.0	5.0		221	200	11.5	2,369
12	500	133.5			278.0	3.5		197.0	200	21.7	2,311
13	500	133.5			278.0	7.0		190.8	200	21.0	2,580
14	500		133.5		278.0	3.5		197.0	200	28.0	2,086
15	500	133.5			278.0	7.0		190.8	200	20.0	2,632

炭化ごみの固型物強度は最高46.5^{kg}/cm²のものを作ることができたが、これには枝料費だけで1^m当り3500円程度もかかりコスト的に均り合わない。実験結果、コスト的に均り合うものとして、炭化ごみ、セメント、粘土、水が最もよく強度も15^{kg}/cm²から20^{kg}/cm²平均が得られた。