

プラスチックの焼却処理に関する研究

京大・工 岩井 重久 旧立造船 春山 鴻
京大・工 高月 紘 ○京大・工 城 博昭

わが国の都市における廃棄物は多量のプラスチック類を含むようになってきた。プラスチック類は他の廃棄物や石炭などとは異なり、熔融の後ガス化して燃える。現在各都市で使用されている火格子型のごみ焼却炉では、プラスチックが火格子の間を落下して燃焼し、火格子を熱損傷したり火炉材をその高熱で破損している。そこで著者らは実際にプラスチックを焼却し、その結果の解析を試みた。

実験装置は、発熱量 10000 Kcal/kg 前後のプラスチックを $50 \sim 70 \text{ kg/hr}$ 焼却できるようにした。従来の火格子型ごみ焼却炉と異なりこの実験炉の特徴はオーニパン型ストーカーとスクレイパーの採用でありオーニに理論必要空気量の多いプラスチックの専焼炉という性格から送風ダクトを比較的多く設置した点である。設計仕様は、

火炉容積 44 m^3 排風機 $40 \text{ Nm}^3/\text{min}$ 重油バーナー $3 \sim 13 \text{ l/hr}$ 2台
送風機 $21 \text{ Nm}^3/\text{min}$ 排風機 $60 \text{ Nm}^3/\text{min}$ 給水ポンプ 200 l/min

図-1にその概略を示す。

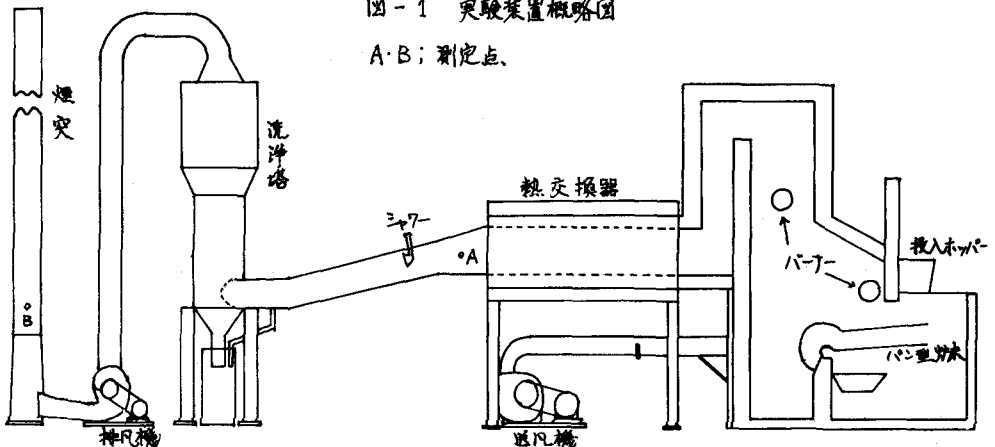
パンは $1.2 \text{ m} \times 0.5 \text{ m}$ のSS41を使用した。パンの後半分は中空にして冷却水を通した。パン上の熔融状態のプラスチックを 40 rpm の速度でステンレス製のスクレイパーで送った。炉壁の内側には耐火レンガ(SK34)、外側には断熱レンガをはり二重とした。

試料としては生産量の多いポリエチレン・ポリプロピレン・ポリスチレン・ポリ塩化ビニール・ポリエステル系樹脂の五種類を使用した。その測定結果を表-1に示す。

実験炉よりのばいじん量は平均 18 g/m^3 と予想以上に多かったが、理由はオーニに試料投入が人手によるバッチ式であり、オーニに助燃が十分でなく有効火炉容積が設計仕様より小さか

図-1 実験装置概略図

A・B; 測定点。



ったことと推察される。しかしばいじん量を減少させることは大規模な連続投入式の炉であるなら容易なことであろう。

環境汚染対策の見地からは、ばいじんより細分解未燃焼ガスの問題がある。著者らは排ガスをアルカリ水に接触させ、CO₂を測定し微量ではあるが有機性成分が排ガス中に含まれていることを確認した。これほどのように人体に影響を与えるかは現在未知である。もう一つの問題点は、ポリ塩化ビニールの約30%が配合剤でありCd, Pb, Mn, Mg, Feなど20種程度の金属を含んでいる。これらの金属は焼却によりガス化して大気中に飛散、炭素に吸着されて洗淨排水、灰として残留の三つの道をたどると考えられる。したがって塩化ビニールの焼却処理にあたっては重金属の処理をいかに行なうかが重要な問題となる。

実験炉は現在問題にされている熱腐蝕性、高熱、塩化水素に關しては満足できる結果を示した。しかし都市ごみのように10~20%のプラスチックを含む廃棄物の焼却処理には、この実験炉は適しておらず、今後の新しい実験研究によって解決していきたい。

	ポリエチレン			ポリプロピレン			ポリスチレン			ポリ塩化ビニール			ポリエステル			重油
投入重量(kg)	4.8	6.0	7.5	5.0	6.0	7.5	15.30	24.24	36.36	20.40	30.30	40.40	60.30	60	7.5	
ガス組成 %	CO ₂	8.4	5.8	62.86	4.9	4.088	10.8	8.1	5.2~5.8	5.9~10.3	2.9	4.0~5.1	3.0~3.1	3.7~3.1	1.7~2.2	4.3~6.7
	O ₂	19.3	10.7	81.86	62.1	64.139	5.5	9.0	10.8~11.7	3.7~10.0	13.6	14.0~14.4	16.2~16.6	14.6	16.6~18.8	14.6~20.5
	CO						Tr	Tr	Tr	Tr	0.3	0.2	0.5		0.1	0.2
	N ₂	88.3	82.7	85.3	88.0	78.8	81.5	80.1	82.5	83.1	80.9	79.6	80.4		79.1	78.7
平均炉温(°C)	700	840	870	900	860	980	740	770	830	590	810	650	860	550	670	710
空気過剰率	2.74	2.4~2.2	1.8~1.75	2.4~2.63	2.20	1.35~1.75				2.73~2.84	3.00~3.18	3.62~4.20	3.44	6.18	2.80	
バインダー量(g/No.)	A	0.221	0.263	1.52	0.777	0.915	1.12	1.32	2.20	1.57	1.54	0.224	3.22	0.881	0.715	1.11
	B	6.44	0.115	0.24	0.241	0.279	0.678	0.449		0.830	0.25	0.489	1.75	0.214	0.458	1.31
排水の割合率(%)			4.79		0.34	0.59	0.866	4.64	0.38	0.61	3.62	0.78		0.70	0.64	0.47
臭気透過率(%)	33.1	28.4	15.2	22.4	31.8	20.8	27.7	26.3	3.2	51.4	42.6	22.9		25.4	23.0	
ベンゼン可溶性(%)			3.3		0.0	0.3	7.3	10.3	1.0	1.6	0.0	0.0		2.6	0.9	0.0
水分(g/No.)	A	12.5		43.5	48.5	77.3	91.7	67.8	40.2	78.2	18.5	16.9	50.0	55.8	15.8	41.4
ガス吸収水	COD (mg/No.)	A	36.7	55.7	32.5	29.2	2.07	27.2	10.9	21.2	15.3	25.4	19.0	14.5	26.7	52.9
		B	24.8	23.3	7.09	117.3	6.08	14.7	0.0	14.6	12.9	25.1	1.04	5.48	28.2	13.1
	PH	A	4.02	7.10	7.21	7.60	7.11	6.42	7.88	8.82	7.72	12.18	11.84	11.00	3.90	8.78
		B	5.20	7.14	7.36	7.55	7.19	6.56	9.45	9.94	7.28	12.08	11.75	10.76	3.94	7.95
Clイオン	A		Tr		0.0			0.0			170.0	166.8	576.3			
	B										1.14	2.53	476.4			
滞留時間(sec)	2.96	2.59	2.52	2.46	2.54	2.30	2.85	2.76	2.61	3.35	2.67	3.03	2.55	3.52	3.07	2.94
燃料負荷(kg)	123000	152000	193000	129000	155000	194000	111000	117000	144000	126000	110000	155000	62500	62000	152000	
バーナ点火	消	消	消	消	消	消	消	消	消	消	消	消	消	消	消	消

表 - 1