

# 廃材焼却炉の性能測定結果について

堤 浩 佐 藤 真

## はじめに

木質廃材専用の焼却炉として数機種のものが開発されており、製材、チップ工業ではこれらを採用する工場が増加しつつある。

これらの焼却炉はいずれも立て型円筒形の燃焼室を有し、炉内容積を大きく高くとり、炉壁天井からの幅射熱が投入された木屑に有効に作用する構造となっていることが共通している。

木屑を焼却処理する場合の装置の要点は、燃焼室内で完全燃焼することにより、排出されるばいじん量を極力少なくすること、煙突などの内部に付着したタール類に着火することによる火災の危険のないこと、装置の構造が簡単で耐久性がすぐれていることなどがあげられる。

一方木屑の燃焼上の特性は水分が多いこと、揮発分が80%近く長焰であることから、燃焼室の高さと容積を充分にとること、炉内の温度を維持するための考慮を特に必要とすることがあげられる。

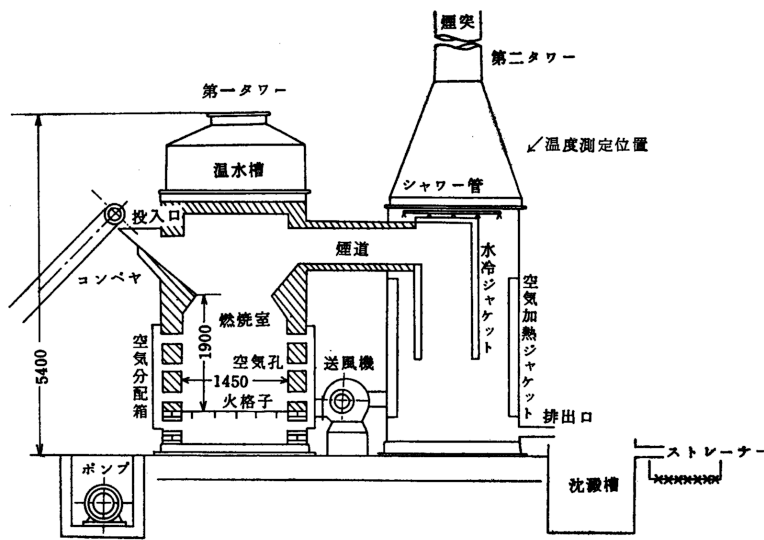
当場では以上の諸条件を考慮して、現在市販されているものの中から適当と考えられる型式のものを選出して設置し、性能を測定してきたのでその結果を報告する。

## 1. 焼却炉の構造

構造の概要を第1図に示す。投入された木屑を燃焼させる断面円形の燃焼室が主体となる第1タワーと、燃焼ガス中に含まれる灼熱したカーボンの消火と洗煙を目的とした第2タワーに大別される。

第1タワー炉壁上部に設けられた投入口から炉内へ投入された木屑は、炉底の火格子上に堆積して周囲の炉壁とアーチ部からの幅射熱により加熱乾燥される。木屑中の水分が放出されると可燃ガスを発生して着火する。

燃焼用空気は第2タワーの二重壁内で予熱され、送風機によって燃焼室の火床下ならびに炉壁周囲の空気口から炉内へ供給される。



第1図 焼却炉の構造

発生した燃焼ガスは投入口からの冷空気と混合して温度を下げられ、煙道を通じて第2タワーへ導入される。

水冷ジャケットによって保護された銅板製煙道内を下向きに流入した燃焼ガスは、タワーの下部で反転して煙突へ上昇する。この反転の際に、燃焼ガス中に含まれるばいじんなどの一部を分離落下させる。他の浮遊中のばいじんと灼熱した

未燃カーボンは、煙突下部にあるシャワー管よりのシャワーにより消火されて水と共に落下する。したがって通常は煙突からの可視黒煙は見られない。

落下した水とばいじんは塔外へ流出し、沈澱槽とストレーナーによりばいじんの大部分を捕捉されて排水溝へ放流される。

発生した熱を回収するためと、燃焼室天井の炉材保護のために、第1タワー上部に温水槽が設けられている。この熱回収とシャワーに使用する水は、ポンプによって汲み上げられた地下水を利用している。ポンプから供給された水は、鋼板製煙道の水冷ジャケットを経て温水槽へ流入する。シャワー水は水冷ジャケットの手前で別配管となり、煙突下部ならびに煙突上部のシャワー管に接続している。

第1表にこの装置の概要を示す。

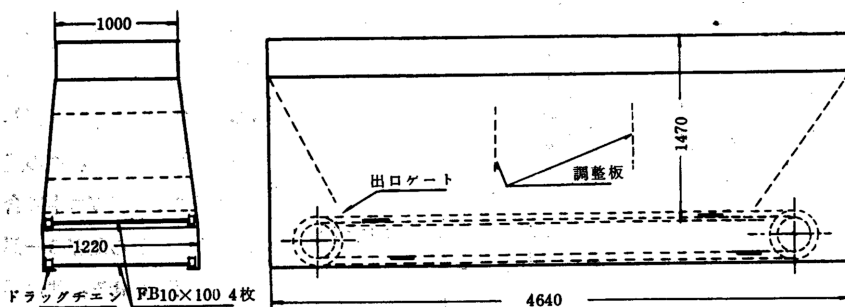
第1表 焼却炉の主要項目

火炉容積 (m <sup>3</sup> )	火格子面積 (m <sup>2</sup> )	送風機風量 (m <sup>3</sup> /min)	ポンプ水量 (ℓ/min)	煙 突 (mm)
5.5	1.65	50	180	900×14500

## 2. 測定要領

製材工場から得られるのこ屑と、カッタータイプのバーカーによって剥皮された樹皮を対象として、これらを焼却処理する場合の性能について測定した。

焼却量は第2図に示すバンカー内の層積を、500×500×500mmの容器によって測定したかさ密度（絶乾重量/湿層積）で絶乾重量に換算した数値を用いた。これらのかさ密度の測定値を第2表に示す。



第2図 廃材バンカー

第2表 かさ密度\*

水分 (%)	28	30	34	40	50	53	60
のこ屑 (エンゾトド) (kg/m <sup>3</sup> )	136	135	130	123		112	
樹皮 (カ) (カ)					131		114
カ (カ) (カ)			192				
カ (=レ) (カ)				135			

\* 絶乾重量/湿層積

木層の炉内投入量の調整は第2図に示すバンカー底部を走行するチェンコンベヤの速度を無段変速することによりおこなった。

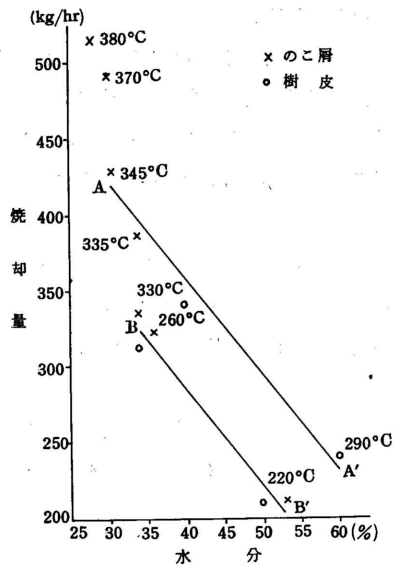
焼却量は主に炉内の温度によって左右される。しかし炉内温度は測定位置によってもまた時間的にも一定していない。したがって最も安定している第1図中の矢印点（煙突下部）で測定し、炉内雰囲気判定する基準とした。

## 3. 焼却能力

測定の結果から、水分と一時間当りの焼却量の関係を第3図に示す。直線 A で示される焼却量が、この装置の焼却限界となっている。この焼却量以上に木層を投入すると、水分40%付近から以下では、燃焼用空気が不足して煙突から黒煙を排出するようになる。さらに投入量を増して水分30%前後で500kg/hとすると、煙突からの排煙はリンゲルマン濃度3以上となり、煙突下部のガス温度も360° ~ 400 に達して鋼材の使用温度限界に近くなる。水分50%付近以上で投入量を増加すると炉内温度が低下し炉内の木層の堆積量が増してきて焼却量も減少してくる。この状態における排煙は水蒸気を多量

に含んだうすい灰色のものとなる。

製材工場などの実際の運転状態は、バンカーを設置せずに、集塵装置、バーカーなどからコンベヤを



第3図 焼却能力  
温度は煙突下部の平均温度、焼却量は絶乾重量を表わす。

使用して直接投入する方式が多いと考えられる。したがって投入は断続的となり、炉内温度が低下して焼却量は直線 Bかこれ以下になる。

この測定中に、直線 Aの状態を保つためには、まず水分40%前後のベニヤ屑を絶乾重量12kg程度に結束したものを120~150kg投入して火格子上で着火する。着火後20分で煙突下部温度が約300 に達する

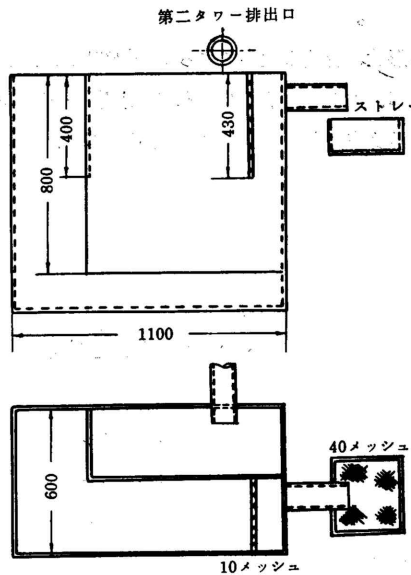
が、その状態がなお5分間程度維持できる見通しを得た後に木屑の投入を開始すると、直線 Aの状態が得られる。同様にベニヤ屑80kgを投入し着火後10~15分で温度が200 に達してから木屑を連続投入すれば、直線 Bの状態が得られる。

#### 4. 流出ばいじん量

シャワー水と共に排出されるばいじん量は、全焼却量に対し重量比で0.5~1%前後になる。この全量を排水溝へ放流すれば、排水溝中に堆積して閉塞などのトラブルの原因となる。

このばいじんを捕捉するため、第4図のような整流板を設けた沈殿槽と、なおこれから溢流するばいじんのために、40メッシュの金網によるストレーナーを設置した。この結果排水溝へ流出する排水中のばいじん量は40~60ppmであった。これを第3表に示す。

第3表の排水中のばいじん量が147ppmとなっているのは、一度に大量の木屑を投入したために燃焼用空気が不足して、燃焼ガス中の未燃分が多量となった結果である。



第4図 沈 殿 槽

第3表 流出ばいじん量

廃材種類	煙突下部平均温度 (°C)	シャワー水量 (ℓ/hr)	A 焼却量 (kg)	B ばいじん量 (kg)	B/A×100	流 出 ばいじん量 (g/ℓ)
樹 皮	220	2170	310	3,405	1.1	0.147
〃	230	2680	441	4,295	0.97	0.041
のこ屑	310	2520				0.052
〃	330	2430				0.066
〃	370		857	4,565	0.532	

#### 5. 温水発生量

燃焼室天井の炉材と鋼板製下向き煙道の保護のために使用する水は、炉内の発生熱の一部を吸収して温水となり、これを熱源として利用することができる。

炉の運転開始時に、温水槽内の水温が20 の状態にあり地下水の温度が11 のとき、温水槽から溢流する水温は、着火後60分で50～60、90分で70～80 に達し、その量は1.8～2.5m<sup>3</sup>/hである。

#### おわりに

焼却炉の能力は、基本的には炉内容積によって決定される。この炉内容積は発生する可燃ガスと水蒸気ならびに燃焼に必要な空気の量に適合したものでなければならぬ。

炉の形状、容積の大小によって一概には言えない面もあるが、この測定結果からみて、水分40～60%の木屑では燃焼室熱負荷の上限は200,000～300,000kcal/

m<sup>3</sup>・hとみなされる。

しかし、一般には一日の運転時間は8～10時間と考えられ、運転終了と同時に急激に温度が低下して、炉内耐火物の損傷が早められる恐れがある。したがって燃焼室熱負荷は200,000kcal/m<sup>3</sup>・h程度までで運転することが望ましい。

また、不完全燃焼を防止し、燃焼室容積を有効に利用するためには、木屑をできるだけ定量的に連続投入して、炉内雰囲気を一定状態に近づけることが大切である。

- 試験部 林産機械科 -  
(原稿受理 46.11.10)