

木質バイオマスの燃焼特性に及ぼす水蒸気前処理の影響

04-1-45-210 大西 克典

1. 緒言

近年、地球温暖化と化石燃料の枯渇が大きな問題になっており、その中で化石燃料の使用と二酸化炭素の排出を抑制するディーゼルエンジンや再生型自然エネルギーのバイオマスエネルギーが注目されている。

本研究では、木質ペレットを燃焼させてバイオマスをガス化するのだが、ガス化前に木質ペレットを低温の水蒸気で前処理を行うと燃焼特性にどのような影響が及ぼされるのかを調べる。

2. 実験装置及び実験方法

図1に実験装置図を示す。本実験では、直径6mm、長さ5~14mmの木質ペレットを使用し、投入量は50gとした。燃焼器に送る空気流量は燃焼器上部の流入口から70l/min、下部の流入口から80l/min、合計150l/minと固定した。

そして、被験材料の木質ペレットは水蒸気での前処理を全く行わないものと、200℃の水蒸気で3、5、10分間前処理したものの4通りの条件でガス化させ、比較をした。この水蒸気での前処理はヘルシオ（SHARP AX-HC1）を用いてウォーターオープンにかけ水蒸気加熱をした。また、それぞれ水蒸気処理をした後、木質ペレットの質量を測定しなおした。

実験を始める前に各条件で木質ペレットを燃焼させた時、燃焼器内の温度を30秒毎に計測した。そして、燃焼器内の温度が高温域に達しどのくらいの時間安定しているか調べた。

実験方法は、木質ペレットを燃焼器に入れて1分間ガスバーナーで加熱し、燃焼器内の温度が高温域で安定した際に注射器でガスを採集しガスクロマトグラフで生成ガスの含有率を測定した。

3. 実験結果及び考察

まず、各条件で木質ペレットを燃焼させた時、燃焼器内の温度の上昇速度がそれぞれ違うことがわかった。その違いを図2にまとめた。この結果より水蒸気処理を長くすればする程、最高温度に達する時間が短くなり、木質ペレットが燃え尽きる時間も速くなった。

さらに、水蒸気で前処理をすることによって木質ペレットの質量が変化した。前処理を3、5、10分間した時にそれぞれ木質ペレットの質量が50gから48.1g、46.9g、45.5gと減少した。これは水蒸気処理をしたことによって木質ペレットに含まれていた水分が蒸発した為だと考えられる。

そして、図2に示すように、水蒸気処理を長時間するほど燃焼器内の温度の上昇速度が速くなったのも水蒸気処理により余分な水分がなくなり、木質ペレットがより燃焼しやすくなった為だと考えられる。

4. 結言

水蒸気処理を長くすればするほど、最高温度に達する時間が短くなり、木質ペレットが燃え尽きる時間も速くなった。

水蒸気処理をすると木質ペレットに含まれている水分が蒸発し質量が減少する。

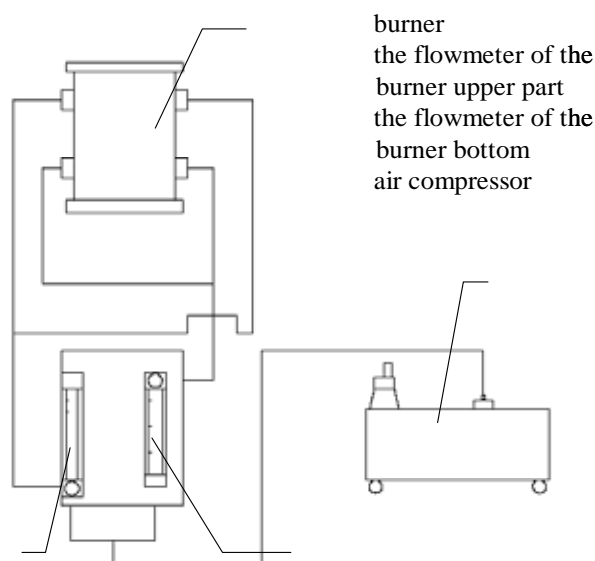


図1 実験装置図

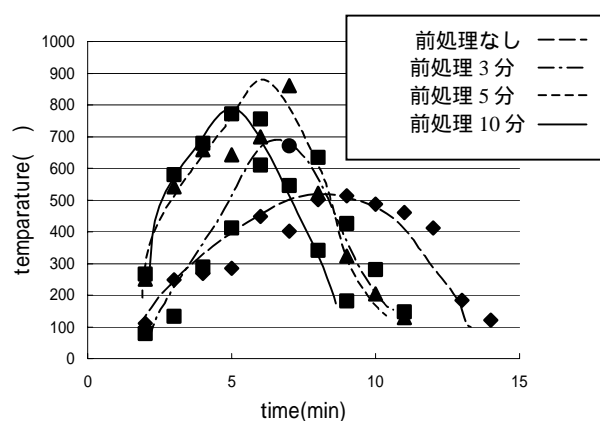


図2 各条件下での温度分布