

木質バイオマス混焼における微粉炭粒度測定方法の確立

混焼率の向上を目指して

Establishment of a Method for Measuring the Size of Pulverized Coal Particles for Woody Biomass Mixed Combustion For Improved Mixed Combustion Ratio

(電力技術研究所 エネルギー・環境G エネルギーT)

当社石炭火力発電所における木質バイオマス混焼時の微粉炭粒度を正確に測定する方法を確立するため、微粉炭管における最適な粒度測定技術に関する研究を実施した。その結果、試料を気乾で調整し、機械ふるい分けするのが最適であることを見出した。

(なお本研究内容は火力Tに引き継がれている)

(Energy Team, Energy and Environment Group, Electric Power Research and Development Center)

We conducted a study of optimal particle size measurement techniques for pulverized fuel pipes in order to establish a method for accurately measuring the size of pulverized coal particles during woody biomass mixed combustion at our company's coal-fired thermal power plant. As a result, we found that the best method is to adjust specimens by air drying and machine sieve.

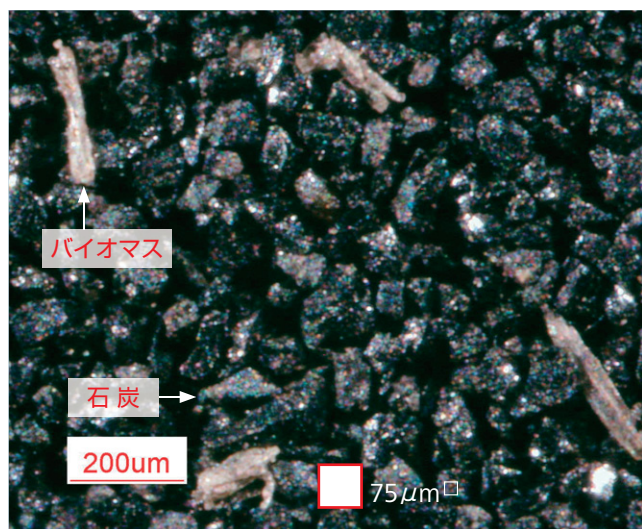
(This study is now handled by the Thermal Power Team)

1 研究目的

当社の石炭火力では、ボイラ内で石炭を燃え切らせるため、微粉炭機にて規定の微粉粒度(200メッシュパス70%以上)まで粉碎し、微粉炭バーナにて燃焼している。この微粉炭粒度の測定は、都度、ボイラメーカーに委託実施しており、方法はメーカー毎に異なるものの、その頻度は少なかった。

近年、石炭火力で木質バイオマスとの混焼が行われているが、木質バイオマスは石炭と粉体特性が異なるため、石炭とバイオマスとの混合微粉の粒度を測定する新たな方法が必要となる。さらに、木質バイオマス混焼にあたり、多炭種に適応した混焼率を設定するため、粒度測定の種類が多くなることから、自社技術で対応することが求められている。

そこで、バイオマス混焼時の混合微粉炭(第1図)粒度を自社で正確に測定する方法を確立するため、微粉炭管における最適な粒度測定技術に関する研究を実施した。



第1図 目開き75 μ mふるい通過のバイオマス混合微粉炭の例

2 研究概要

微粉炭管における微粉炭粒度測定には「粒度測定」と「サンプリング」が必要であり、この2つの方法について検討した。

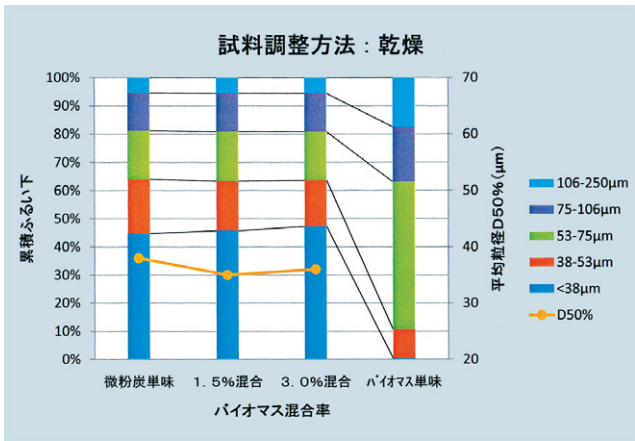
(1) 微粉炭粒度測定方法の検討

精度向上のため、最適な微粉炭粒度測定の方法を検討した。

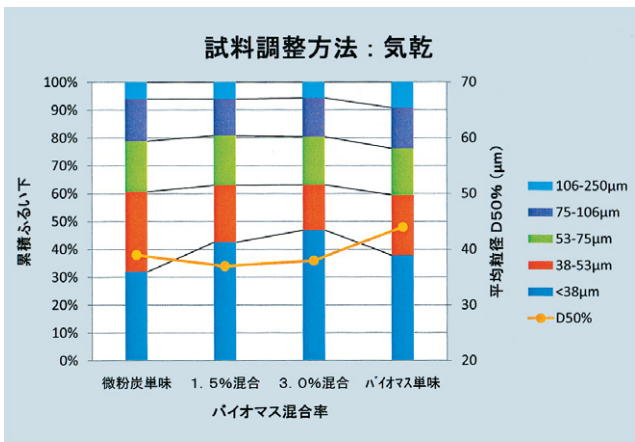
ラボレベルにて微粉炭(A炭)に粉碎した木質バイオマスを混合(混合率1.5cal%および3.0cal%)し、微粉炭粒度(200メッシュパス70%以上)を規定している「ふるい法」と簡易に測定可能な「レーザー法」について、比較評価した結果、レーザー法での200メッシュパス率はふるい法より低くなる傾向が見られた。これはバイオマスが針状(繊維状)に粉碎され、レーザー法では粒子の長径でも測定されているためと考える。よって、燃焼性の評価としてはふるい法の方が適当であると考えられる。

また、従来、ふるい法における石炭の試料調整は乾燥(107 \pm 2 $^{\circ}$ Cで1時間加熱)で行っている。今回、微粉炭単味、バイオマス混合微粉炭(混合率1.5cal%および3.0cal%)では「乾燥」(第2図)と「気乾(室温による自然乾燥)」(第3図)とで粒度測定結果はほぼ同様の結果となった。一方、木質バイオマス単味での粒度測定においては、「乾燥」では微粉がふるいに付着してしまい、正確な測定が困難であったが、「気乾」では付着することなく測定でき、その際のパス率はそれぞれ63%および76%であった。

以上のことから、粒度測定方法として、バイオマス微粉の付着影響が少ない気乾でのふるい法が適当と評価する。



第2図 機械ふるいによる粒度分布測定結果(乾燥)



第3図 機械ふるいによる粒度分布測定結果(気乾)

(2) 微粉炭サンプリング方法の検討

代表的な現状のサンプリング方法は第1表のとおりであり、ボイラメーカー毎に異なる。

第1表 現状のサンプリング方法

採取装置 (微粉捕集方法)	サイクロン式	円筒ろ紙式
吸引ノズルの走査方法 (手作業)	スライド式	ポイント式

そこで、最適な微粉炭サンプリング方法について検討した。

ア 採取装置の選定

円筒ろ紙の捕集効率はサイクロン式より高く、その効率は99.9%超であることから、円筒ろ紙式を選定した。

イ 吸引ノズルの走査方法の検討

実機にてサンプリング(第4図)を行い、走査方法毎の作業性を比較した。

(消費炭: B炭+バイオマス2.5cal%)

実機でのサンプリング作業性評価および粒度測定(機械ふるい、気乾)結果は、第2表のとおり作業性はポイント式(点数少)が比較的良く、粒度測定結果は各方法で大きな違いはなかった。



第4図 実機サンプリング状況

第2表 サンプリング方法の作業性評価結果

走査方法	スライド式	ポイント式 (点数少)	ポイント式 (点数多)
作業性	普通	良い	やや良い
粒度測定*	46%	50%	48%

*測定結果は200メッシュパス率であり、B炭は低燃料比炭で燃焼性は良いため、パス率は低い値となっている。

また、管中央と管壁近傍の粒度分布を調査した結果、微粉炭管内の偏流が判明した。よって、各走査方法のようにスライド式または多点で採取するポイント式は、粒度が偏らず平均に近づくため、妥当であると評価する。

以上のことから、最適な方法としては作業性が比較的良好なポイント式(点数少)を選定した。

3 研究成果

バイオマス混焼時の微粉炭粒度測定方法として、以下の方法が最適であることがわかった。

- ① 試料調整 : 気乾
- ② 粒度測定方法 : 機械ふるい
- ③ 採取装置 : 円筒ろ紙式
- ④ 走査方法 : ポイント式(点数少)

4 今後の展開

木質バイオマス混焼時の微粉炭の最適な粒度測定方法(気乾、機械ふるい)を実機適用していく。



(現所属: 電力技術研究所
材料技術G 材料T)
執筆者 / 渡邊泰孝