

1. はじめに

最近の微粉炭ボイラでは、様々な産炭国の石炭を使用している。これは、多炭種に対応することによって、燃料の安定確保や燃料コストの低減を目的としている。最近の、地球規模環境問題の観点からも、どのような炭質でも高効率で燃焼できる技術が必要とされている。このためには、炭質の品質設計や炭種毎の運転条件を事前に設定することが必要である。本研究では、炭種毎の粉砕機の最適条件設定を目的に、特に燃焼性に優れながらも粉砕性に劣る石炭種（この種の石炭は多い）について、微粉炭の粒径分布をかえたときの未燃分とNOx発生性の挙動を調べた。

2. 実験装置ならびに実験条件

微粉炭粉砕機は、粉砕処理能力250kg/hrの竖型ローラーミルを用いた。運転条件は、粉砕量およびローラー圧力を一定にし、回転分級機のセパレータ回転数を変化させることによって微粉炭の粒径分布を変えた。微粉炭燃焼装置は燃焼量6kg/hrの竖型乱流燃焼炉を用いた。燃焼条件は、二段燃焼を行った場合と行わない場合について、炉中心軸上および炉出口の未燃分、チャー中残存C, H, N 量、NOx, CH4, CO, CO2, O2の経時変化を調べた。さらに、チャーの形態の経時変化を顕微鏡で観察した。

3. 試験炭性状

実験を行った炭種の性状および粒度を表1に示す。

表1. 各炭の性状および粒径分布

Coal	Proximate Ana. (db)			Ultimate Ana. (d. a. f)				
	VM	Ash	F.R.	C	H	N	S	
AC	36.2	13.2	1.40	81.07	5.80	1.55	0.52	
AE	36.0	12.6	1.43	80.10	5.54	1.67	0.56	
AD	26.1	14.0	2.30	84.62	5.30	1.75	0.59	

Coal	ACf	ACm	ACl	AEf	AEm	AEI	ADf	ADm	ADI
\bar{D}_p	40.6	45.5	53.6	31.8	38.0	42.5	40.6	45.5	53.6
$D_{p_{2.2}}$	79.5	105.4	114.1	74.9	98.8	106.8	79.5	105.4	114.1
-200	80.4	69.5	61.2	86.6	76.8	70.4	80.4	69.5	61.2

注) $D_{p_{2.2}}$: 体積平均径 [um] -200:200メッシュパス [wt%]

4. 実験結果

①ミル運転条件による所要動力と粒径分布の関係

図1に、各炭種の所要動力と粒径分布の変化を示す。炭種によるミル動力の依存性は、一般的に用いられている指標であるHGIよりもミル容量係数(MVF)で評価したほうが的確に評価できる¹⁾。(図2) HGI [-]

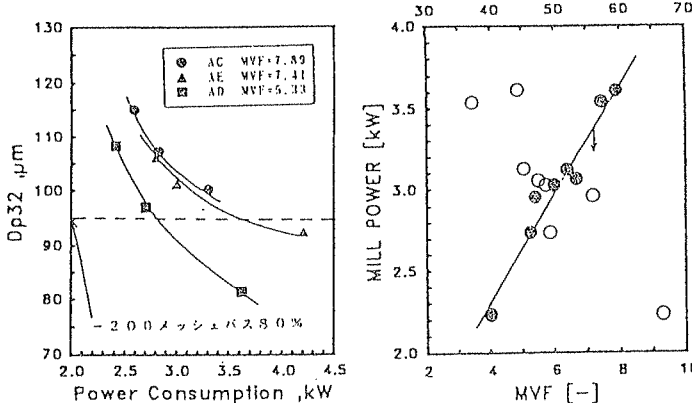


図1. ミル消費電力と体積平均径

図2. MVFおよびHGIとミル消費電力

図1からわかるように、MVFの高い石炭ほどミル動力を多く必要とし、AE炭はAD炭の約1.5倍の動力が必要となる。粉砕コストや粉砕負荷の観点から、粒径が変化した場合の未燃およびNOxの変化挙動を把握し、適正な粒径に制御することが重要となる。

②粒径変化における未燃率・NOxの挙動

図3に、AC炭の粒径を変化させたときの炉中心軸上の未燃炭素率、NOx, CH4, O2の経時変化を示す。粒径が大きい場合、大粒径近傍の多量の揮発分放出によりO2濃度は急激に低下し、燃焼率は増加する。同時にNOxも急激に生成する。CH4は着火直前と火炎最高温度付近の2つにピークが生成する。これらのことから、粒径制御によって生成ガス分布を自由に变化させることがわかった。

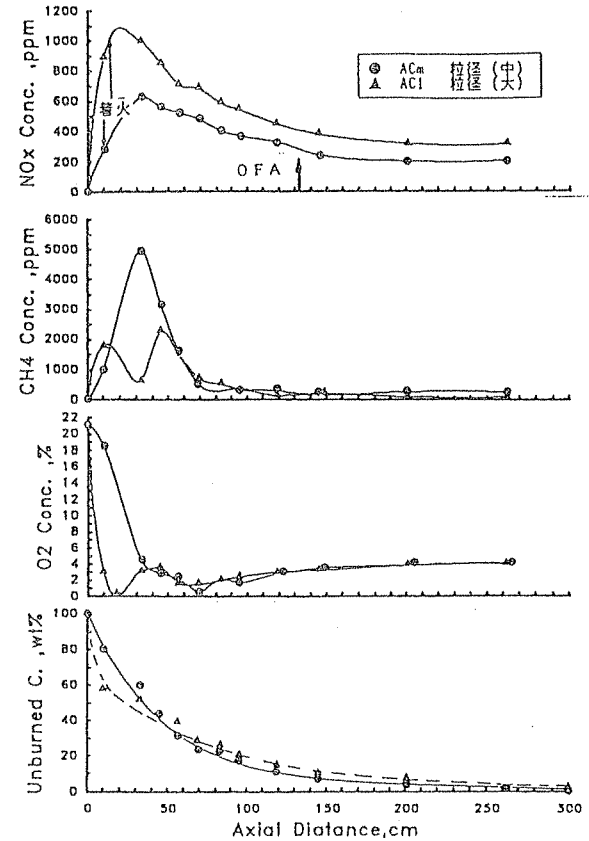


図3. 炉中心軸上のガス濃度および未燃炭素率の経時変化

図4に炭種をパラメータとして、体積平均径と炉出口における未燃率およびNOx濃度の関係を示す。AD, AE炭は体積平均径の影響をあまり受けず、未燃率・NOxともに変化は少ない。燃焼性に優れる石炭は粒径を粗くしても高効率な燃焼が可能である。

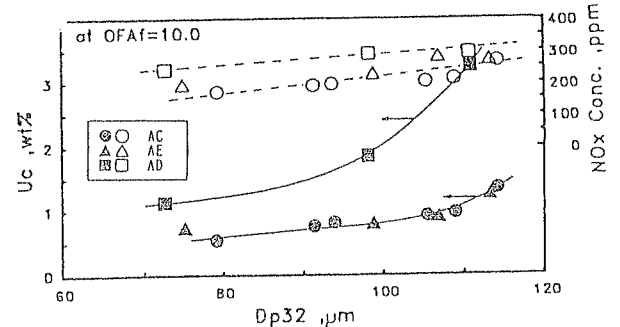


図4. 体積平均径と未燃炭素率およびNOx濃度

5. 参考文献 1)上杉ら 第54年会前刷