

専攻	総合エネルギー工学	学籍番号	841111	指導教官氏名	大竹一友 教授
申請者氏名	山本康之				小沼義昭 教授

論文要旨

論文題目	微粉炭燃焼とそれに伴う窒素酸化物生成・消滅過程の研究
------	----------------------------

(要旨 1,200字以内)

我が国では、石炭を多くの国々から輸入しているため、性状の大きく異なる石炭を同一火炉で安定・高効率かつクリーンに燃焼させなければならない。そこで本研究では、石炭の着火特性とその機構、NOおよびN₂O生成・消滅特性とその機構ならびに炭種の性状評価に主眼をおいて研究を行った。

まず、石炭性状の評価では、石炭の微細組織成分であるマセラルを分離し、熱天秤により最大揮発分放出速度を測定し、ピトリナイトの方がイナーチナイトより最大揮発分放出速度が速いことを示した。さらに、急速熱分解を行うことにより、ピトリナイトの方がイナーチナイトより放出揮発分量が多く着火・燃焼性に優れていることを明らかにした。

微粉炭燃焼機構を解明する上で重要な粒子およびガス温度を測定するために、光学的CT手法を用いた計測法の開発を行った。さらに、本測定手法を用いることにより微粉炭燃焼炉内の粒子温度とガス温度の間に差があることを示し、上流の揮発分燃焼領域では、粒子温度がガス温度よりも高く、下流のチャー燃焼領域では、粒子温度よりガス温度の方が高くなることを明らかにした。

微粉炭の着火性およびその機構を旋回式乱流微粉炭燃焼炉および電気加熱式粒子分散落下型燃焼炉を用いて実

5 験的に検討した。着火距離および着火安定性は燃料比の
順番にはならず、揮発分含有率のほかに放出挙動および
成分に大きく影響されることを示した。また、チャーの
形態と揮発分放出挙動とは密接な関係があり、同一燃料
比ならば薄壁バルーンタイプを多く生成する石炭ほど着
火性が良く、つづいて厚壁バルーン、網目の順になるこ
とを示した。

10 石炭燃焼場からのNOおよび N_2O 生成・消滅特性および
その機構を旋回式乱流微粉炭燃焼炉と電気加熱式1次元
層流微粉炭燃焼炉を用いて実験的に検討するとともに、
15 微粉炭単一粒子周りの数値解析を行い、 N_2O の生成・消
滅を支配している反応とその反応経路を検討してその詳
細を明らかにした。乱流炉実験より、高温燃焼場では、
 N_2O は燃料比が高い石炭ほど揮発分燃焼領域において多
く生成されるが、最終的には炉出口からはほとんど排出
されないことが明らかとなった。一方、層流炉実験から
は、燃焼温度の低下にしたがい N_2O の生成量が増大する
こと、 N_2O の生成には、 NH_3 よりもHCNの寄与が大きいこ
とを明らかにした。

20 旋回式乱流微粉炭燃焼炉を用いて混炭燃焼特性を検討
したところ、混炭する炭種の選定によっては、単味の石
炭が示す燃焼および環境汚染物質生成特性による加成性
が成立しない組み合わせが存在した。

26 以上、これら一連の実験を通して、微粉炭燃焼場にお
ける燃焼特性および環境汚染物質生成・消滅特性の解明
を行った。