

豊橋技術科学大学長 殿

平成 7 年 2 月 27 日

審査委員長 小沼義昭 (印)

論文審査及び最終試験の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。

記

学位申請者	中武 靖仁	学籍番号	第 873124 号
申請学位	博士 (工学)	専攻名	総合エネルギー工学専攻
論文題目	サイクロン式ガス化器における高効率ガス化と高スラグ除去に関する研究		
公開審査会の日	平成 7 年 2 月 17 日		
論文審査の期間	平成 7 年 1 月 26 日～平成 7 年 2 月 27 日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 7 年 2 月 17 日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨
本研究は、石炭の代表的ガス化技術であるサイクロン式ガス化器に、高効率ガス化と高スラグ除去率を実現させるために、実験・理論の両面から基礎的研究を行ったものである。第1章「序論」では、石炭ガス化器の方式に関してこれまでの研究開発の状況を紹介し、本研究の必要性を述べている。第2章「コールドモデル実験による流れ場制御と回収率分布」では、熔融灰粒子の燃焼ガス中飛翔を物理的無次元数の比較から、水噴霧で模擬できることを示した後、旋回用空気の導入位置を2カ所に分けることにより、上流ではランキン渦、下流では剛体渦を実現することにより、高効率ガス化と高スラグ回収率が同時に可能となることを明らかにしている。第3章「コールドモデル炉内フローパターン解析」および第4章「コールドモデルにおける粒子飛跡と回収率分布の解析」では、強旋回乱流場の数値解析を代数応力モデルにより実行し、粒子の蒸発を考慮した解析により第2章の実験結果と操作パラメータとの関係を理論的に説明でき、個々の現象に基礎的な観点からより深い考察を与えている。第5章「石炭ガス化器における高スラグ回収とスケール効果」では、工場での実用ボイラまで大型化しても本方式に性能劣化の無いことを明らかにしている。第6章「総括」では、前章までに得た結論を総括するとともに、石炭ガス化器の設計指針を明確化し、本研究の工学的意義と今後の課題などを述べている。

審査結果の要旨
旋回流による遠心力を利用して熔融灰粒子をガス化器壁に衝突させ、熔融スラグ流として回収するサイクロン式ガス化器について、高効率ガス化と高スラグ回収率を実現するために、ガス化器の上流部ではランキン渦を実現して、粒子の滞在時間を十分にとらせ、ガス化器後流に剛体渦を形成させ熔融灰粒子を器壁に衝突・回収する方法が実現性が高い。本研究では、旋回用空気導入を上流と下流で行う方式により渦形式を制御する方法を採用し、熔融灰粒子の回収について実験と理論の両面から基礎的研究を行っている。実験はコールドモデルで行い、ガス化器内の流れ場の制御と回収率分布を水噴霧で模擬できることを示し、旋回用空気の導入法の選択により高効率ガス化と高スラグ回収率が可能となることを明らかにしている。ついで強旋回乱流場の数値解析を代数応力モデルにより解析し、実験結果と操作パラメータの関係を理論的に明らかにし、転換している現象を個々に抽出し詳細に検討している。これらの知見をもとに工業用ボイラに利用できる大きさに拡張した場合について解析を行い、大型化への設計指針を与えている。本研究は石炭への燃料転換に際し、高効率ガス化と高スラグ回収率を同時に実現するための方法を基礎的な立場から研究し、場の詳細な理解を可能にするとともに、実用ガス化器の設計指針を与えるなど、獨創性、工学・技術への貢献度などから、博士(工学)の論文に値するものと判定した。

審査委員
小沼義昭 (印) 大竹一友 (印) 吉川典彦 (印)

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。