





論文審査の要旨 (課程博士)


生物システム応用科学府長 殿

審査委員 主査 神谷 秀博 

副査 長津 雄一郎 

副査 赤井 伸行 

副査 稲澤 晋 

副査 Wuled Lenggoro 

学位申請者	第1 専修/グループ 平成 28 年度入学 学籍番号 16701104 氏名 高居冠 (Juguan Gao)
申請学位	博士 (工学)
論文題目	Analysis and control of adhesion behavior of solid fuel combustion ash at high temperature (固体燃料燃焼で生じる灰粒子の高温付着性の評価と制御)
論文審査要旨 (600~700字程度)	
<p>下水汚泥焼却や微粉炭火力発電で発生する飛灰が、高温場で発電用高圧蒸気を作る過熱器や熱交換器に付着、灰層として成長する現象は、プラントの長期安定運転や発電効率を低下させる。この灰の高温付着現象を解析するため、実際の下水汚泥燃焼灰、及びその多数の元素を含む複雑な化学組成を模擬した純物質から製造したモデル飛灰を作製する手法を開発し、独自に開発した高温付着性の評価法による測定や、熱力学平衡計算などの複数の手法を組合せて、高温付着性の増加機構、及びその制御方法を確認し、プラントの安定運転や、エネルギー効率の向上を目的とした研究である。比較的高濃度のリン成分を含む下水汚泥燃焼灰の場合、リンが他成分と複雑な化合物を生成することで、高温付着性が変化すること、そして、灰に Al₂O₃ ナノ粒子の添加が、高温付着性の低減に効果があることを、実験及び熱力学計算結果により実証した。さらに、下水汚泥灰中の Si、Al、Ca、Mg、Na、K、P の7つの主要元素に焦点を当て、実際の燃焼灰とほぼ同じ化学化合物で構成されているモデル灰を、純物質を混合、加熱、粉碎、分級して生成する手法を独自に開発した。このモデル灰を用い、特に、Ca、Mg、Al の影響を検討するために、Si、Al、Na、K、P の5元素のみを含むモデル灰との高温での付着挙動を比較し、Alに加え、Ca、Mg が高温付着性の制御に重要であることを実証した。次いで、微粉炭火力で、問題となる灰粒子の過熱器表面への付着性を評価するため、一個粒子と過熱器表面との間の高温付着力を直接測定できるシステムを開発し、粒子衝突時の温度や圧縮力が、過熱器表面の付着力に影響を与えられることを実証するとともに、Ca濃度の影響も解析した。</p> <p>以上のように、本論文は、多くの新しい知見を有すること、論文の内容、構成および公表論文数などから、本学位論文審査委員会は、全員一致して、本論文が博士(工学)の学位論文として十分価値があるものと判断し、合格と判定した。</p>	
<p>【審査経過】 (通常の場合)</p> <p>令和 2年3月26日 令和2年6月博士後期課程修了に係る学位申請</p> <p>令和 2年4月8日 審査委員の選出・指名・付議、論文審査委員の付託 (運営委員会)</p> <p>令和 2年5月1日 学位論文発表会</p> <p>令和 2年5月13日 グループ会議で論文合格及び最終試験合格を承認</p> <p>令和 2年6月3日 学位授与認定・修了認定 (教授会)</p>	