

特集「流動層と焼却炉・ボイラー」を企画して

特別編集担当 幡野 博之
特集担当編集委員 大矢 仁史、河島 睦泰

環境エネルギー・流動化分科会としての初めての特集は、焼却炉技術を中心とした構成で、幹事会社を中心となり執筆しています。もっと多くの会員企業の方に執筆を依頼したかったのですが、紙数の制約から今回の7つのテーマに絞ることになりました。

会員は、固液、気液、気液固三相などの混相系技術をベースとした環境やエネルギーに関連するプロセスを扱っています。今回は焼却炉というキーワードを中心として、訪問記、総論と5つのトピックスから構成されています。

最初は、堀尾正嗣名誉コーディネータによる特別企画で、國井大蔵東京大学名誉教授事務所の訪問記となります。古典的名著 Fluidization Engineering などの執筆や、初期から流動層技術開発を長年担われてきた当時の様子だけでなく、戦中から戦後にかけて体験された技術開発に関連した学会や社会の様子などの秘話を聞き出すことができた貴重な訪問記となっています。

総論は名古屋大学教授の成瀬一郎副コーディネータが執筆されました。これまでのご自身の経験に基づく燃焼・焼却の技術紹介に止まらず、近未来社会において焼却システムが果たすべき新たな役割、すなわち、地域の重要なエネルギー資源・マテリアル資源の供給源としての可能性について言及されています。また、それを実現するための方策など、未来に向けた新しい社会システムの概念など、次の時代に向けた熱い思いをまとめられています。

以下、各社の技術紹介です。ごみ焼却炉、木質バイオマス発電、下水汚泥焼却炉など、流動層技術に拘らず、多岐にわたる最新動向を掲載しています。なお、掲載順序はおおむね、ごみ～木質バイオマス～下水汚泥としています。

まず、JFE エンジニアリング(株)が、これまでのストーカ炉の環境技術と排ガス再循環を伴う改良型新燃焼技術、さらに、シャフト炉形式のガス化溶融炉、木質バイオマス CFB 循環流動層ボイラーについて、開発の歴史的な経緯と高効率発電への取り組みについて紹介しています。また、ごみ焼却施設の遠隔監視最適操業支援システムについても、導入状況や今後の課題などを紹介しています。

続いて、荏原環境プラント(株)が流動床焼却炉として開発された内部循環流動層の粒子循環方式や排ガス再循環による燃焼促進と制御方法について、また、送電出力の安定性向上のために燃焼の安定性や負荷応答性の改善について紹介しています。さらには地域のエネルギーセンターとして、ゴミの持つエネルギーの地産地消や地域の防災拠点例についても紹介しています。

さらに流動床炉の西の雄、(株)神鋼環境ソリューションは、流動層ガス化燃焼炉で高効率発電を実現する伝熱管材料開発、ガス化室と燃焼室からなる二段燃焼汚泥焼却炉による温室効果ガス削減について紹介しています。また、木質バイオマスガス化燃焼技術も二段で運転されていますが、量の確保のために種々のバイオマスを扱わなくてはならず、最適化による均質な燃料化の必要性を紹介しています。

下水汚泥関係では月島機械(株)がターボチャージャーを利用した加圧流動層燃焼システムと下水汚泥の低温炭化による燃料化技術開発についてまとめています。事業用火力向けなどとしては苦戦している加圧流動層の特徴を活かすために発想の転換から創造されたシステムです。下水道汚泥処理に必要なエネルギーと N_2O の大幅な抑制が可能になったことを紹介しています。

最後に、メタウォーター(株)が、 NO_x 、 N_2O 抑制のための下水汚泥多層燃焼流動炉について紹介しています。これはモデル予測制御理論を基にした燃焼制御を行うもので、従来の制御技術では難しかった多段燃焼の安定化を図ったものです。また、低含水脱水と排熱発電設備との組み合わせでシステム全体として最適化を図った池田市における事例の紹介もしています。

焼却の対象が主として廃棄物を含む固体燃料であることから、装置自体というより周辺技術も含めた内容が実は重要になります。例えば、気体や固体の有害廃棄物の処理、灰付着や系外に排出後の処分など、燃料性状が一定でないために生じるさまざまなトラブル解消事例、改良事例などがさりげなく書かれています。また、それらの多くは協会関連の企業の協力が必要だったと推測します。これらを念頭に置きながら読んでいただくと、別の興味が湧いてくるものと思います。