

VOC吸着プラズマ分解装置の開発

(西部技研) ○ (正) 岡野浩志*, (協) 井上宏志, (協) 古木啓明, (中部大学) 村岡克紀 (九州大学) 山形幸彦

1. 緒言

揮発性有機化合物 (Volatile Organic Compound, 以下、VOCと略す) の排出によって発生する大気汚染の状況は未だ深刻で、その対策促進のため平成16年5月に大気汚染防止法が改正された。

VOC処理は燃焼法が一般的だが、低濃度のVOCを燃焼処理する場合には、助燃剤を用いるため、多くの化石燃料を消費し、炭酸ガスの増加、熱汚染など新たな環境問題が発生する。筆者らは吸着濃縮の困難なVOCや、濃縮しても経済的な燃焼処理が困難な100ppm以下の希薄濃度のVOCであっても、吸着ハニカムと低温プラズマ分解技術を組合せた「吸着プラズマ分解」によって、直接効率よく分解処理できる技術を開発中である。

2. 原理と構造

吸着プラズマ分解素子は図1に示すように、誘電体で挟まれた電極Aと電極Bが交互に組み合わせられた中に、無機繊維ペーパーを基材として疎水性ゼオライトを担持した吸着ハニカムが挿入された構造になっている。電極A-B間に数kV～十数kVの電圧をかけると電極間でプラズマが発生し、VOCを含んだ排気が分解素子を通過する間に、VOCは吸着素子に吸着されながらプラズマによって分解される。一部分解されずに残ったVOCはプラズマによって発生したオゾンと共に後段の触媒エレメントを通過しながら、オゾンの分解によって出来た活性酸素によってさらに分解無害化される。(図2)

3. 性能試験結果及び考察

写真3に示す実証試験装置を製作して性能試験を行った。表1に各種VOCに対する分解性能試験例を示す。ホルムアルデヒド等の低分子物質に比べ、ベンゼンなどの芳香族炭化水素は分解率が低く、入口濃度の上昇に伴って分解率がより低下する傾向が見られた。この理由は分子量が大きいと、原子の結合数が多くなり、結合を切断するためのエネルギーが多く必要になることと、高濃度条件になるに従い分解エネルギーが不足して分解率が低下すると考えられる。しかしこの装置は他の方式では経済的処理困難な100ppm以上の薄い濃度を対象としており、対象領域では他方式に比較して優位性がある。

現在、写真3に示すような実証試験機を、実際のVOCの発生箇所に設置して長期実証試験を行っている。

<謝辞>本研究は、(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)からの委託研究として実施した。

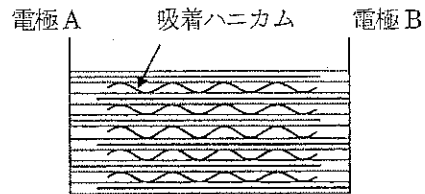


図1 吸着プラズマ分解素子の構造

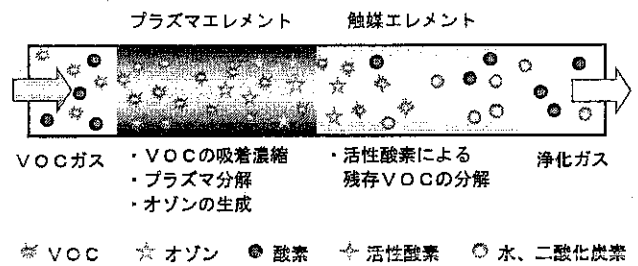


図2 吸着プラズマ分解の原理図

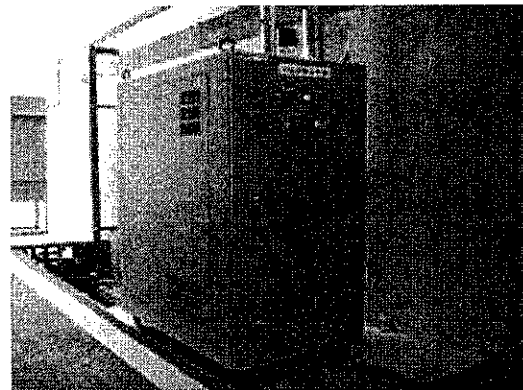


写真1 実証試験装置

表1 各種VOCに対する吸着プラズマ分解性能

VOC種類	50ppm	100ppm
メタノール	90%以上	80%以上
ホルムアルデヒド	90%以上	90%以上
アセトアルデヒド	90%以上	80%以上
ベンゼン	80%以上	60%以上
トルエン	90%以上	80%以上
m-キシレン	80%以上	70%以上
エチルベンゼン	90%以上	80%以上
エチレンオキシド	90%以上	80%以上

*TEL092-942-3511 FAX092-942-3505

e-mail: okano@seibu-giken.co.jp