

E318

VOCの吸着プラズマ分解技術

(西部技研) ○ (正) 岡野浩志*, (正) 井上宏志, 古木啓明, 石塚史成, (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) と窒素酸化物 (NOx) の混合気体に紫外線が関与して生成する有害物質である浮遊粒子状物質や光化学オキシダントに係る大気汚染の状況は未だ深刻で、その対策のため平成16年5月に大気汚染防止法が改正された。改正大気汚染防止法ではVOC排出量を平成22年度までに平成12年度比3割削減する目標を立てているが、法規制によって削減されるのは1割と見られており、残り2割は自主的取り組み等によって削減しなくてはならない。

対策としては、高濃度のVOCは自己燃焼が可能であるが、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。本研究で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目指している。

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が交互に組み合わさった中に、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~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時に、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。

3、性能試験結果及び考察

図2は従来式のプラズマ分解方式と、吸着プラズマ分解方式の性能比較を行った結果を示す。何れも図1に示すような平行平板式のプラズマ素子を用いているが、違いは吸着ハニカムの有無で、吸着ハニカムによって分解性能が飛躍的に向上している。また従来式のプラズマ分解方式では、VOCの種類によっては分解途中の物質が電極面に付着して性能劣化するが、吸着プラズマ分解方式ではこのような現象を防止できた。この効果は、分解途中の物質が電極面ではなく、吸着ハニカムに吸着されて、ハニカム上で逐次プラズマ分解されるためと考えられる。表1に各種VOCに対する分解性能を示す。

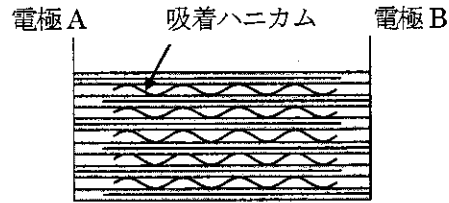


図1 吸着プラズマ分解素子の構造

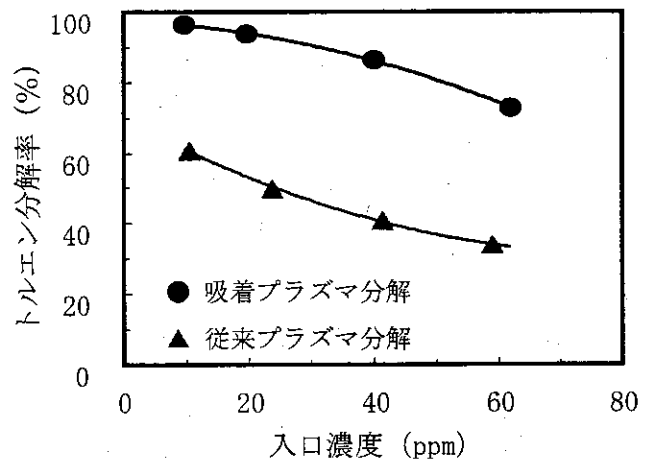


図2 吸着プラズマ分解性能比較

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	5	4
ホルムアルデヒド	5	5
アセトアルデヒド	5	4
ベンゼン	4	2
トルエン	5	4
m-キシレン	4	3
エチルベンゼン	5	4
エチレンオキシド	5	4

5段階評価 (分解率)

5 : 90%以上 4 : 80%以上 3 : 70%以上
2 : 60%以上 1 : 60%以下

<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ものである。

*TEL092-942-3511 FAX092-942-3505

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