

通電発熱 SiC / 触媒フィルター連結システムを用いた VOC 分解処理装置の開発

○西川治光, 高原康光 (岐阜県保健環境研究所)

【はじめに】

大気汚染防止法の改正により塗装、印刷工場などから排出される揮発性有機化合物 (VOC) の規制が始まったが、自主的排出削減を求められている中小規模の企業はコスト面などの理由から、その対応が困難な状況にある。そのため、小型で比較的安価な VOC 処理装置の開発が期待されている。

そこで、演者らは平成18年度から産学官連携共同研究により、中小企業向け通電発熱型 VOC 分解処理装置の開発に着手した。これまでに基礎的検討を終え、試作機を製作して印刷工場での実証試験を実施したので、その概要を報告する。なお、本研究は環境省「平成19年度地域の産学官連携による環境技術開発基盤整備モデル事業」に採択され、岐阜大学、(株)TYK及び加藤電気炉材(株)と共同研究を実施した成果である。

【試作機】

開発した試作機のシステム構成を図1に示した。これはセラミックス半導体である SiC の通電発熱特性を利用して、まず VOC を含む導入ガス (印刷工程などからの排出ガス) を SiC ハニカム層で加熱し、その後触媒フィルターを通して分解処理するシステムである。最大 24 A の設定電流をかけることにより、導入ガスは SiC ハニカム発熱体層で約 300 °C に加熱される。加熱温度は電源投入後 5 ~ 10 分程度でほぼ最高となり、温度制御コントローラーによりこの温度が維持されるため、触媒フィルターでの VOC 分解処理が可能である。本方式は加熱されたハニカム構造内部をガスが通過するため、従来の外部加熱方式より伝熱速度が早く、極めて短時間でガス加熱が可能となった。また、触媒は Pt 系ハニカム触媒と Pd 系ハニカム触媒を比較検討した。本方式は従来方式のバーナーによる燃焼 (触媒燃焼) を伴わないので、安全性が高く、引火しやすい VOC の処理に適していると考えられる。

【結果と考察】

実証試験を実施した印刷工場のグラビア印刷工程から排出される総 VOC 濃度は 450 ~ 8,000 ppmC の範囲であり、主な VOC 成分はイソプロピルアルコール、トルエン、メチルエチルケトン、酢酸エチルであった。この工程ガスを試作機に導入し分解テストを実施した。図1の触媒層に Pd 系ハニカム触媒を使用した場合、総 VOC の除去率は平均 77 % であり、Pt 系ハニカム触媒を使用した場合の平均除去率は 85 % であった。本システムでは SiC 発熱体で充分加熱された VOC ガスが、連結した触媒フィルター層に導入されるため、効率的な分解処理が可能となった。今後、導入ガスを予備加熱して省エネ性を向上させるとともに、分解効率を 90 % 以上にすることを目標に試作機の改良を実施する予定である。

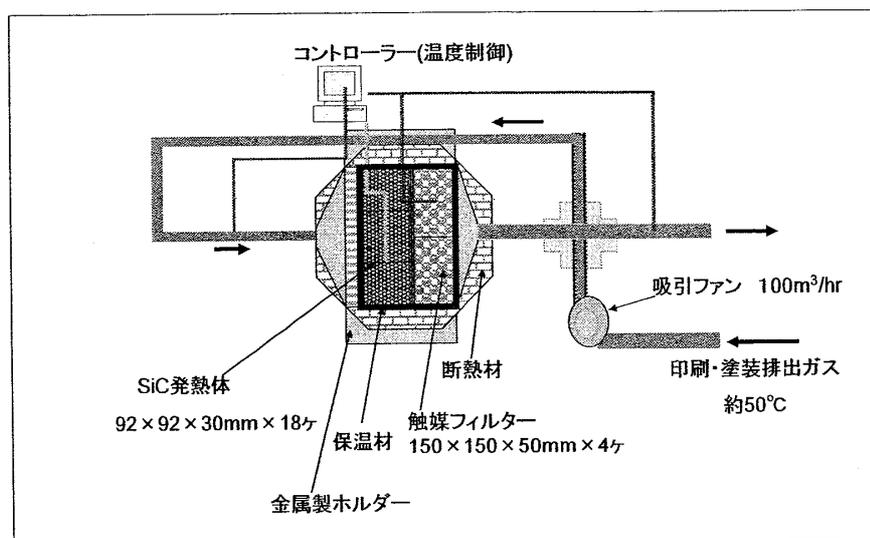


図1 試作VOC分解処理装置のシステム概要