

ディビジョン番号	12
ディビジョン名	触媒化学

大項目	5. 環境触媒
中項目	5-2. 自動車排気浄化、排煙脱硝、排ガス処理
小項目	5-2-4. 環境触媒

概要																	
<p>半導体製造工場では各種水素化物、ハロゲン化合物、窒素化合物が使用されている。これらは可燃性及び有害性のために除害する必要がある。一般的な除害方法として燃焼式、湿式、乾式などがある。</p> <p>この中で、乾式法は固体材料を使用した除害法で、除害能力、環境安全面で優れている。材料として、銅、マンガンなどの酸化物、水酸化物あるいは炭酸塩などが工業的にも広く使用され、さらに研究・開発が行われている。</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>方式</th> <th>乾式</th> <th>湿式</th> <th>燃焼式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>除害原理</td> <td>固体材料との化学反応もしくは吸着</td> <td>気液接触による吸収もしくは反応</td> <td>酸化分解</td> </tr> <tr> <td>長所</td> <td>・低濃度まで処理可能 ・簡便な設備 ・二次公害が少ない</td> <td>・ランニングコストが安い ・大量のガスの処理可能 ・含粉塵ガスの処理可能</td> <td>・除害効率が高い</td> </tr> <tr> <td>短所</td> <td>・使用済み剤の処理</td> <td>・排水処理が必要 ・除害効率が低い ・スラッジの詰まり、腐食</td> <td>・有害物質の生成(ヒ素化合物、NOx)</td> </tr> </tbody> </table>	方式	乾式	湿式	燃焼式	除害原理	固体材料との化学反応もしくは吸着	気液接触による吸収もしくは反応	酸化分解	長所	・低濃度まで処理可能 ・簡便な設備 ・二次公害が少ない	・ランニングコストが安い ・大量のガスの処理可能 ・含粉塵ガスの処理可能	・除害効率が高い	短所	・使用済み剤の処理	・排水処理が必要 ・除害効率が低い ・スラッジの詰まり、腐食	・有害物質の生成(ヒ素化合物、NOx)
方式	乾式	湿式	燃焼式														
除害原理	固体材料との化学反応もしくは吸着	気液接触による吸収もしくは反応	酸化分解														
長所	・低濃度まで処理可能 ・簡便な設備 ・二次公害が少ない	・ランニングコストが安い ・大量のガスの処理可能 ・含粉塵ガスの処理可能	・除害効率が高い														
短所	・使用済み剤の処理	・排水処理が必要 ・除害効率が低い ・スラッジの詰まり、腐食	・有害物質の生成(ヒ素化合物、NOx)														
現状と最前線																	
<p>半導体製造工場ではその製造中にシラン、ホスフィン、アルシンなどの各種水素化物、ハロゲン化合物、窒素化合物など特殊材料ガスが使用されている。これらのガスは有害性及び/又は可燃性であることから、大気中にそのまま放出することはできず、除害する必要がある。</p> <p>除害方法として、燃焼式、湿式、乾式などがあり、それぞれ以下のような特徴を有している¹⁾。燃焼式は火炎中で酸化分解するもので、除害効率は高いが、ガスの種類によりNOxやヒ素酸化物など有毒物質が含まれることがある。湿式は気液接触を行い、有害ガスを吸収もしくは反応させる方法で、ランニングコストが安く、大量なガスや粉塵を含むガスも処理が可能という利点があるが、一方で、除害効率が低く、排水処理が必要で、スラッジの詰まり、材質の腐食などの装置上の問題を有している。</p> <p>これらに対して、乾式除害は固体材料に有害ガスを反応もしくは吸着させる方法で、低濃度まで除害可能で、簡便な設備で対応できる。また、排水、有毒物質の発生など二次公害の恐れも少ない。材料には反応を利用した銅、亜鉛、マンガン、鉄などの酸化物、水酸化物、炭酸塩と吸着を利用した活性炭、ゼオライト、アルミナなどに分類される。特に、前者は化学的に固定化するもので、有毒ガスの脱離や発火などの可能性が少ないために幅広く使用されている。近年では、さらに研究開発が進み、比表面積や細孔容積など物性を大きく改善することで、除害能力を向上したものや安定操業ができるように安全性を高めたものが開発され、工業的にも使用されている。</p> <p>1) 安全工学協会編, 半導体工業用材料ガス安全ハンドブック, p266, コロナ社</p>																	

将来予測と方向性

半導体のような先端産業ではつぎつぎに新技術が開発、導入されており、これまで以上に高濃度で大量の特殊材料ガスが使用される傾向にある。除害技術の果たす役割は大きく、さらに除害性能や経済性が良いだけでなく、安全性の高い除害方式が要望されている。特に、乾式除害においては、以下の点が求められる。

- ・ 処理剤の除害能力向上（ライフ向上、装置のコンパクト化）
- ・ 安全性の向上（異常発熱、発火が起こらない）
- ・ 使用済み処理剤のリサイクル

キーワード

半導体、特殊材料ガス、乾式除害、除害剤

（執筆者：ズードケミー触媒㈱ 塩谷 靖）