

II-97 回転式スフラバーによる脱塵の研究

京都大学 工学部 正員 工博 高松武一郎 京都大学 工学部 正員 工博 平岡正勝
 ○日本鋼管株式会社 正員 河野 浩 京都大学 工学部 学生員 榎本敏二

各種産業で発生する塵埃の捕集や、あるいは排ガス中の有害粉塵の回収などは、作業環境の改善と設備の合理化と共に問題となっており、これは産業廃水処理の問題と共に、各工業都市において直面している問題でもある。現在これらの工業塵埃として問題となるのは直径 1μ 前後のものであるが、これらを分離可能な装置としては、電気集塵機、バグフィルター、高効率スフラバーなどに限られてしまう。この中で、集塵効率の点では電気集塵機が優れているが非常に高額の設備費が必要である。スフラバーは設備費の点では最も安価であるが、水を媒体としての捕集であるから、工業用水に余裕の無い場合や、捕集ダストが水に溶け下スラリー状態では処理に困る場合には不利である。

一般に、液体を用いて洗滌により気体中の粒子を捕捉する集塵器をスフラバーと呼んでいるが、スフラバーの型式には種々あって、普通の簡単なもので 5μ 、有効なスフラバーでは 0.1μ 程度の粒子まで捕集できる。スフラバーの構造は、いかんして気体(含塵ガス)と液体(洗滌水)とを接触させるかによって異なるものであり、化学工業などで用いられている気液接触装置と基本的構成は同一のものである。

ここで現在実用化されているスフラバーを気液接触の方法によって大別してみると、

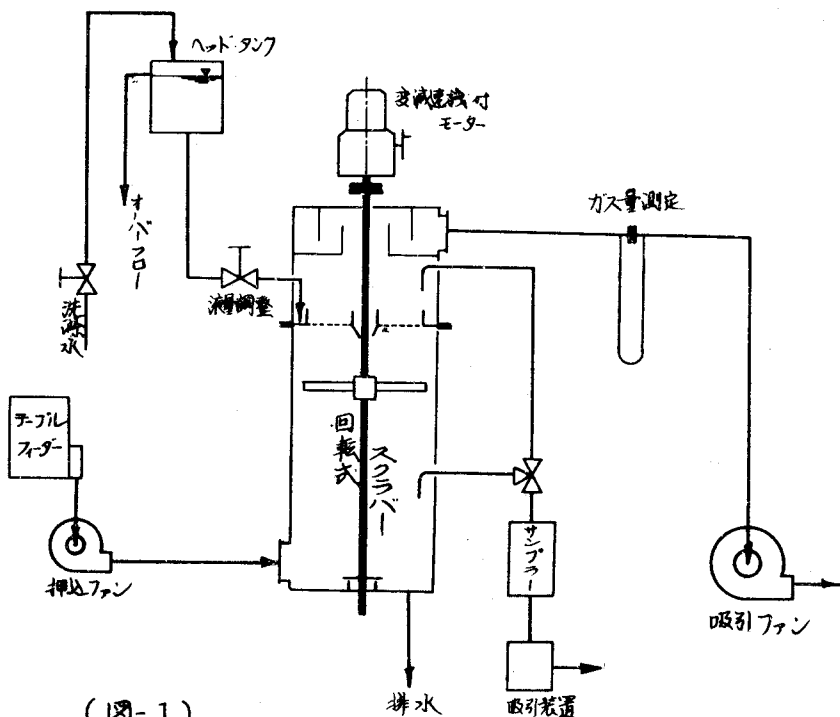
(1) 噴霧水滴との衝突、拡散

この原理を応用しているものに、噴霧洗滌塔、サイクロンスフラバー、ベンチュリースフラバー、ゼットスフラバー、等があるがこれらは洗滌水の噴霧機構造を異にしている。

(2) 液膜との衝突、拡散

この原理を用いているものには、充填塔、多段洗滌器、ピーボデースフラバー等がある。(これらの場合、ガス流速が増すと液膜が飛散して水滴化するのを、水滴との衝突捕集効果を生ずる。)

この様に、現在実用化されているスフラバー



(図-1) 実験装置フローシート

は、その気液接触機構を異にするので、その根本的な捕集原理はいずれも大同小異であるにもかかわらず、その捕集原理の理論的解析が遅れており、思いっぴきなり直ぐに装置化され実用に供されている場合が多いようである。ここで、粒子の捕集原理の解析が出来れば、より合理的なスクラバーの設計が可能であろう。例えば、工業塵埃は均一粒子で発生することは少く、多くの場合、ある粒度分布をもつものであるから、この内で比較的大径粒子群に対しては、大径水滴や液膜への衝突により、容易に分離が可能であり、一方、小径粒子群に対しては、微小噴霧水滴への衝突や、拡散現象を応用するべきであろう。したがってある煙霧体中の粒子を捕集分離する場合には、その粒度分布を考慮して、種種の気液接触機構を組合わせる事により、合理的な捕集が可能であろう。

この様な考えのもとに、回転式スクラバーを試作して捕集機構の研究を行なった。実験のフローシートはオー図の如くである。まず試験用粉体(本実験では、タルフ及び鉄粉の乾炒排ガス中に含まれる酸化鉄粒子を使用した。)はテーブル・フィーダーにより定量的に押込ファン中に供給され、ここで充分攪拌混合され含塵ガスとなる。このガスは回転式スクラバー下部のガス入口より入り、スクラバー内で除塵作用を受けた後、上部のガス出口より排出される。洗滌水としては、水道水をまずヘッドタンクに貯え、オーバーフローを維持させる事により、一定水位を保ち、位置水頭のみでスクラバーに供給される。ダストサンプラー装置としては、ミゼットインピンジャーを用い、インピンジャー捕集液中の粒子濃度の測定は、比色法と顕微鏡法とを併用した。

実験結果の一例をオニ図に示す。本図では、捕集機構として、多孔板、回転翼、回転円板を適用しており、回転翼、回転円板では洗滌水量の増加により、集塵効率も良くなっているが、多孔板では、ほぼ一定の効率を示している。使用した多孔板は、孔径 5mm 、開口比 10% 、回転円板直径 12cm 、回転軸回転数は 350rpm である。

図-2. 実験結果の一例

