

「バグフィルター」のおさらい

放射性物質の捕捉は期待できるのか

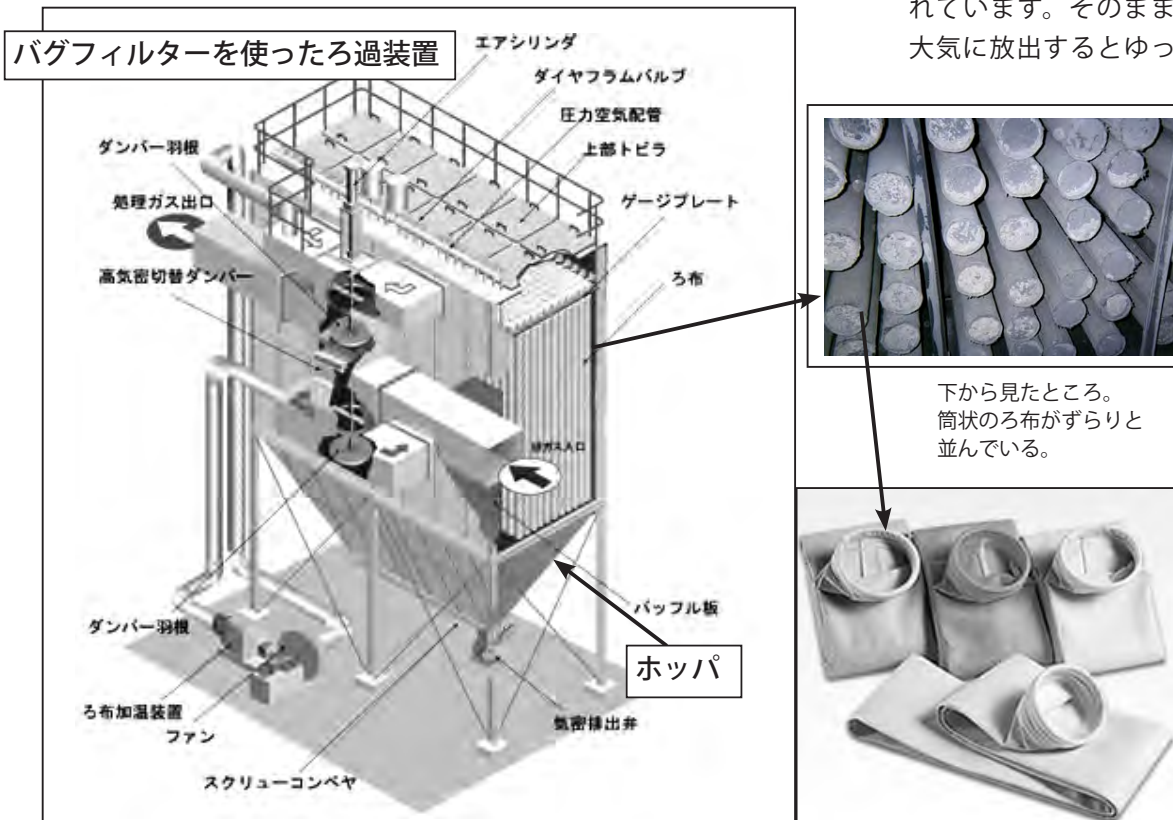
ごみ・環境ビジョン 21 理事 多田 真

東京電力福島第一原発事故で大量に放出された放射性物質が東日本一帯に降り注ぎ、多かれ少なかれ放射能を帯びた廃棄物や下水汚泥が、各地の焼却施設で焼却されています。焼却処理によって発生する飛灰には高濃度の放射性物質が含まれていることから、飛灰を捕捉するための集塵装置に使われている「バグフィルター」が注目を集めています。

廃棄物の焼却処理設備はもともと放射性物質に対応するように設計されたものではありませんが、飛灰をバグフィルターで捕捉できなければ、煙突から放射性物質が空中に飛散することになるので、不安を感じていらっしゃる方も多いと思います。そこで、ごみ問題に関心のある方なら誰でも知っている「バグフィルター」ですが、改めてどのようなもので、どのようにして粉塵を捕捉するのか、その性能や保守管理なども含めまとめました。

バグフィルターとは

ごみ焼却処理場では、ごみを焼却すると燃え残り（主灰）と排ガスが発生しますが、この際にごみは 800℃前後で燃焼するのでその排ガス中には蒸発した金属類や様々な成分（放射性物質のセシウムも）が含まれています。そのまま大気に放出するとゆつ



くり冷やされて、ダイオキシンや窒素酸化物（NOX）等ができてしまうので、それを防ぐために排ガスを急速に 150℃～200℃まで冷却して、蒸発していた成分を煤塵（飛灰）として析出させています。セシウムも粒状化して飛灰となります。それらの飛灰を集塵機で取り除きます。放射性物質は主灰にも含まれていますがほとんどが飛灰に含まれています。この集塵機の多くに使われているのが筒状のろ布、バグフィルターです。（左ページ図参照）

バグフィルターは不織布（フェルト）で作られていて、150℃～200℃の温度に耐えるため素材としてガラス繊維やテフロンを使用しています。その中で耐熱性・化学的性質に優れ、コスト面で有利な商品名を「テファイヤー」というテフロン（75%）とガラス繊維（25%）の混紡が多くの焼却処理場で使用されています。260℃の温度まで使用できます。各々繊維径と密度（空隙率）が決まっています。ろ過精度を決定しています。長く使用すると痛んできて破れたりするので、寿命が来るかなり前に全交換します。そのタイミングは一般のごみ焼却場では概ね3年くらいです。

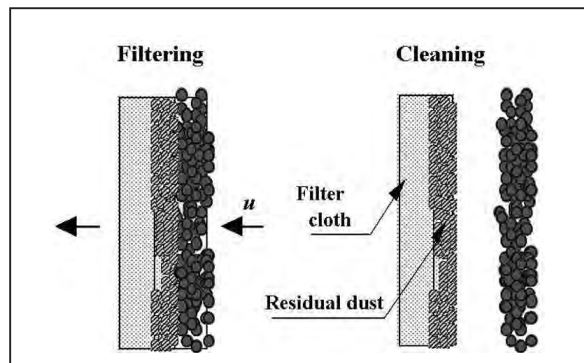
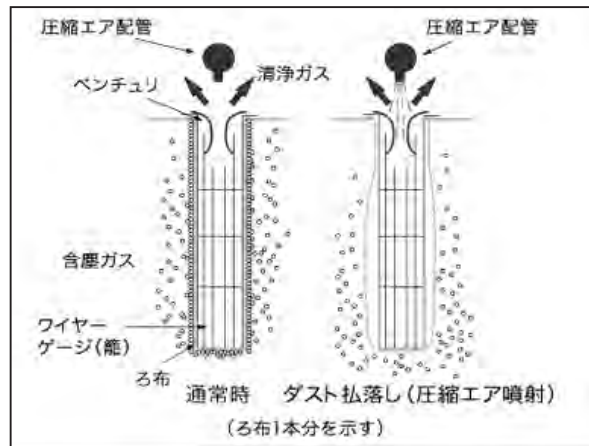
ろ過の原理とろ過精度

バグフィルターはろ布表面に堆積した飛灰自体をろ材として、粒子を捕捉してゆきます。ろ布表面の堆積量が増えて飛灰の厚みが増して来ると、排気の通りが悪くなってきますので、捕捉した煤塵を払い落として（上図）ろ過機能を回復（下図）させます。払い落とされた煤塵（飛灰）は下部ホッパ（左ページ図参照）から回収されます。

飛灰粒子の大きさは平均 10～20 ミクロンなのでほとんどの粒子はろ布表面に堆積してろ過層を形成します。0.1 ミクロン以下の粒子は、重力の影響を受けず空中に漂っていますので、ろ布にゆっくりと送り込まれることで間隙を通過する間にろ過層につかまり、捕捉することになります。

バグフィルターのろ過精度を決めるのは、ろ布の繊維径、密度（空隙率）、ろ布の厚みに加え、運転条件として、ろ布を通過する排ガスの速度、払い落としの圧力、払い落としのタイミング等です。ごみの成分によって変わってきます。

ろ過精度に関しては、テファイヤーを例にとると、粒子径が 2 μm～16 μm のフライアッシュ試験（JISZ8909-1）でのろ過効率は 99.9915%～99.9978%であり、大気塵試験では 0.3 μm が 90.2%捕捉出来るという結



果が出ています。これが一般廃棄物焼却処理施設や下水処理場の活性汚泥焼却施設で用いられている標準的なバグフィルターの性能です。

もちろんセシウム単体の大きさは分子単位なので数十ナノメートル（nm＝0.001ミクロン）であり、そのままではバグフィルターが100%ろ過するとは考えがたいのですが、焼却後の急速冷却による粒状化の際に他の物質と反応して、セシウムがろ過し易い物質になっていると考えるのが妥当です。（99.9%が粒子態となり0.1%がガス態となります。）

バグフィルターへの依存と問題点

今のところ放射性物質を含む廃棄物を焼却処理している施設の公的機関発表のデータによれば、飛灰の放射能濃度は高くても外気に排出される排気ガスの放射能濃度は全て不検出となっているので、バグフィルターはその機能を果たしているものと思われます。

その反面、バグフィルターは扱いにくく、トラブルも多いという報告もあるので、その保守管理・運用面を見直すとともに、トラブル時（バグフィルターが破れる等）の放射能拡散防止を踏まえての焼却工程全体の改善が急務です。

東京都環境局が2011年9月8日に発表した「都内一般廃棄物焼却処理施設における飛灰等の放射性物質等の測定結果」によれば、島しょ地域を除く都内38箇所の処理施設全ての飛灰から1,000～4,000Bq/kgのセシウムが検出されました。また、東京都下水道局が毎週発表している「下水処理における放射能等測定結果」でも、汚泥の焼却による飛灰から一時8,000Bq/kgを越える放射能濃度が検出されています。これらの飛灰の行き先や処理方法についても大きな課題を残したままです。

バグフィルター等の標準規格化を提案

これ以上の放射能拡散を防止するため、放射性廃棄物の焼却施設の安全基準を規格化して厳しく運転・管理をするよう、以下、提案します。

1. 放射性物質を処理するバグフィルターのJIS規格「JIS Z 8909-1.2.3」に沿った試験の実施と試験成績表の添付を義務付ける。試験条件は各々焼却条件に合わせた内容にする。
2. バグフィルターの破損等で飛灰が未処理のまま次の工程に移行した場合、外気に出さない処置をとる。
3. ダスト排出装置や払い落とし装置等機器トラブルに対する対策をとる。（可能なら2台並列運転等）
4. 洗煙設備や活性炭処理装置は必要不可欠。2台並列運転を義務付けたい。
5. その他異常発生時に放射能を外部に拡散しないためのフェールセーフ対策をとる。