

Fall, 2003

## 斬新な移動式グラニューラー床フィルター

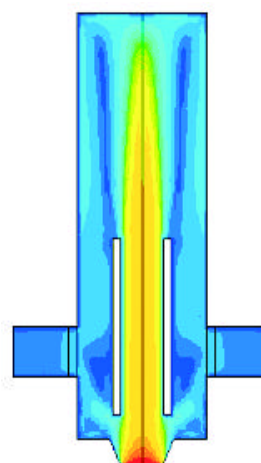
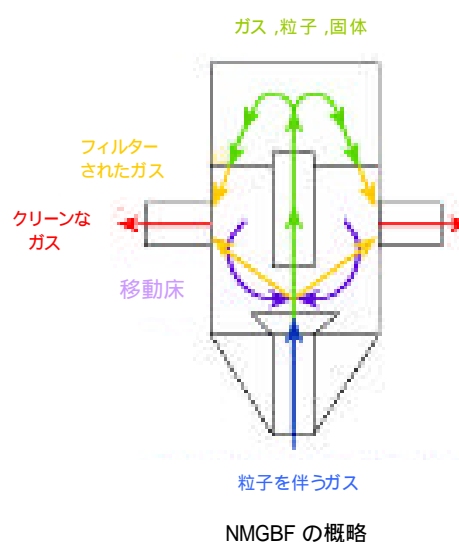
Martin Gagnon(カナダ,ケベック州シェルブルック,シェルブルック大学),  
Nicolas Abatzoglou(カナダ,ケベック州シェルブルック,Enerkem Technologies Inc.)

グラニューラーフィルターは粒子を気体流から分離するもので、静電集塵器等、他のフィルター技術よりも高い関心を集めてきました。これは、単純で運転コストが安く、高温や過酷な環境の影響を受けにくいことによります。ただし、サブミクロンの粒子については効率が低いこと、フィルターの使用時間とともに圧力損失が大きくなるといった欠点もあります。最近特許を取得した

NMGBF(Novel Mobile Granular Bed Filter)は、グラニューラーフィルターの利点を活かしつつも上記の欠点を極力抑えた複合デバイスです<sup>1,2</sup>。NMGBFの流れ場は、粒径50 $\mu\text{m}$ 以下の粒子をまばらに含む高速のガスジェットと、高密度なフィルター物質の遅い流れからなります。NMGBFの設計段階では、FLUENTのオイラーグラニューラー混相モデルを使用して装置内部の複雑な流れのシミュレーションを実施しました。これから得られた豊富な技術データは、古典的な理論や実験開発プログラムでは得られなかったもので、フィルターの形状を最適化する指針となりました。

シミュレーション作業では、まず空のフィルター(移動床なし)内の空気のみをFLUENTでモデル化しました。これにより、スケールアップ設計においても、フィルターの形状が変更された場合の乱流の重要度やその位置など、主流の分布が簡単に可視化できるようになりました。また、流体の滞留時間、流れの分岐、速度分布、圧力損失などの主要なパラメータも得られました。

グラニューラー混相シミュレーションは、定常と非定常の運転条件で実施されました。その際、粒子を多く含むガスの流れを合成した物性を第一相とし、移動するフィルター物質( $d=500\mu\text{m}$ ,  $\rho=2650\text{ kg/m}^3$ )を第二相とし



入り口形状の最適化により乱流を減少させた後の空気速度分布

てモデル化しました。シミュレーション結果は体積分率の分布や運転中の圧力振動を含め、実測値と定性的によく一致しました。そこで、この結果はフィルターのデザイン最適化と、デバイススケールアップの指針になりました。

## References

1 N. Abatzoglou, M. Gagnon, E. Chornet, Proceedings, Progress in Thermochemical Biomass Conversion, Edited by A.V. Bridgewater, Blackwell Science, 1, p. 365-378, 2001.

2 N. Abatzoglou, M. Gagnon, E. Chornet, Canadian Journal of Chemical Engineering, 80(1), p. 17-27, 2002. gas, particles and solids