

工業的に使われる不純物除去技術－微量水銀の除去－

(ジョンソン・マッセイ・ジャパン(同)) しもぎわ けんいち 下澤 健一

1. 緒言

石油化学品製造におけるコストダウンの一つの手段として、安価な原料の使用がある。しかし、安価な原料には水銀を多く含むものがある。水銀は設備を腐食したり、後段の触媒反応を阻害したりするため、プロセスの早い段階で除去が行なわれている。

本報告では、ジョンソン・マッセイが供給している水銀吸着材について、最近の開発動向を紹介する。また、燃焼排ガスからの水銀除去技術についても紹介する。

2. 吸着剤による不純物除去技術

天然資源である天然ガスや原油には、さまざまな不純物が含まれており、これらは精製設備や触媒、環境に望ましくない影響を及ぼすため、除去する必要がある。ジョンソン・マッセイでは、**表1**のような吸着除去剤を供給している。

表1. ジョンソン・マッセイの不純物吸着剤

| 除去対象 | 流体 | |
|------|-----------|-----------|
| | 気相 | 液相 |
| S | 酸化剤系吸着剤 | 酸化剤系吸着剤 |
| Cl | Na系吸着剤 | Na系吸着剤 |
| Hg | 金属硫化物系吸着剤 | 金属硫化物系吸着剤 |

2.1. 吸着剤による水銀の除去

ジョンソン・マッセイでは、1990年代初頭から、金属硫化物による水銀吸着技術と吸着剤（PURASPEC）を供給している。想定される吸着反応式を次式に示す。



水銀は不可逆反応によって安定な水銀硫化物に転換され、吸着剤粒子内に捕捉される。運転中は、捕捉された水銀が再び放出されることはない。また、吸着速度が速いため、槽内の吸着境界層の厚さが薄く、吸着槽容積を小さくすることができる。

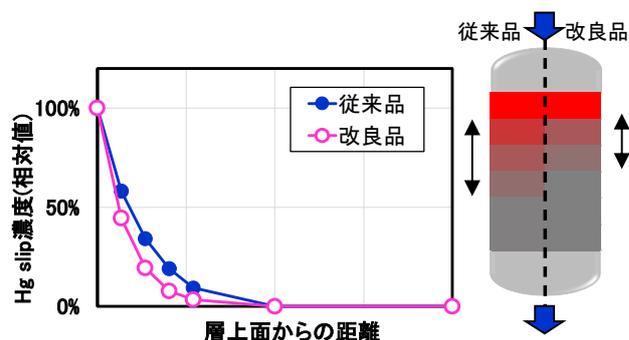


図1. 吸着速度の改善と吸着境界層厚さ。

2.2. 最近の開発動向

水銀吸着剤使用時の課題の一つとして、使用済み吸着剤の抜き出し時、槽内で吸着剤が凝集・固着して抜き出しに手間がかかるという課題がもたらされた。この原因は流入した水分と考えられているが、このような場合でも、抜き出し時まで凝集しないような吸着剤を開発中である。また、近年の地球温暖化対策への要求に向け、製造時のエネルギー使用量を低減した製品も開発中である。

3. 燃焼排ガスからの水銀の除去

特に石炭を燃料とする火力発電設備や、焼却炉からの排ガスにも微量の水銀が含まれている。この水銀は、触媒上でガス中の酸素により2価の水銀に酸化され、後段のアルカリスクラバーで吸収除去されている。ジョンソン・マッセイではプレート触媒を供給している。



図2. プレート型酸化触媒。

4. まとめ

水銀除去用金属硫化物吸着剤は、開発当初から30年以上経った現在でも技術的な改良が続けられており、今後も、ハンドリングの改善や温暖化ガス削減に対応した新製品の発表を予定している。