

〈製品紹介〉

高面速VOC濃縮ロータ「ハニクル®HZシリーズ」

工業製品事業本部 環境事業推進室 環境部品開発課

1. はじめに

地球規模での大気汚染が問題になっている昨今、VOC (Volatile Organic Compound) の排出規制が2006年の大気汚染防止法の改正で強化され、VOC処理技術に関する関心が高まっています。

VOCとはトルエンやキシレンなどの、『揮発性有機化合物』と呼ばれる化学物質群の略称です。塗料、接着剤、印刷用インク、洗浄剤、各種化学製品など幅広い産業分野で利用される一方、常温で揮発しやすいので容易に大気中へ拡散し、健康への悪影響や、光化学スモッグの発生源になるなど排出管理が必要な物質です。このようなVOC含有排ガスの除去・回収技術としてさまざまな方法が開発、使用されております。特に低濃度・大風量のVOC含有排ガスを処理する場合、燃焼法や回収法で直接処理をすると大掛かりなVOC処理設備となり、イニシャルコストやランニングコストが非常に高くなります。

これらの問題を解決するため、活性炭や疎水性ゼオライトのような吸着材を担持したハニカムロータにより、低濃度・大風量のVOC含有排ガスを、高濃度・小風量のVOC含有排ガスに連続的に濃縮する方法があります。これによりVOC処理設備が小型化し、コスト低減が図れます。

弊社では、従来VOC濃縮ロータ「ハニクル®HZシリーズ」を上市するとともに、VOC濃縮機「ソルベントクリーン®」(図1)を製造、販売しています。

近年、VOC濃縮処理装置の小型化や高い除去



図1 ソルベントクリーン®

性能に対する市場要求が高まっています。VOC濃縮装置本体を小型化するためには、濃縮ロータ自体を小さくする必要がありますが、それによりロータの通過風速が早くなり、除去性能の低下を引き起こします。そこで、従来のVOC濃縮ロータの物性面や構造面を見直し、VOC吸脱着性能の最適化を行うことで、高い通過風速でも除去性能を維持できるVOC濃縮ロータを開発しました。図2に従来ロータと開発ロータの概略を示します。

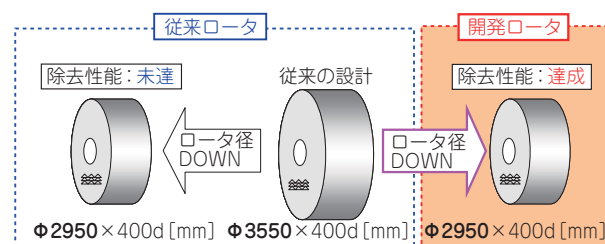


図2 従来ロータと開発ロータの概略図

2. 製品概要

2.1 VOC 濃縮ロータの構成

VOC 濃縮ロータは、無機繊維ペーパーをコルゲート加工したハニカム構造体に、VOC を選択的に吸着する疎水性ゼオライトを弊社独自の技術により多量に担持することで、高い VOC 吸着性能を発揮します。

2.2 VOC 濃縮基本システム

VOC 濃縮処理装置の基本システムを以下に示します (図 3)。

- ①吸着剤を担持したハニカムロータを処理(吸着)ゾーン、再生(脱着)ゾーン、冷却ゾーンに区画した機構の中で回転させます。
- ②大風量の処理空気中に含まれる低濃度 VOC ガスは、処理ゾーンで吸着材に吸着除去され、浄化空気となって排気されます。
- ③ VOC ガスを吸着したロータは、回転して再生ゾーンに移り、小風量の加熱された熱風により、吸着した VOC が脱着し、高濃度に濃縮された VOC ガスとなって、再生ゾーン後段に設けられた VOC 濃縮処理装置に導入されます。
- ④再生ゾーンで熱せられたロータは、冷却ゾーンでロータの冷却と熱回収を行います。熱回収した空気は再生ゾーンの熱風となり、冷却されたロータは、処理ゾーンで再び VOC の吸着除去を行います。

この基本システムにおいて、どれだけ VOC を濃縮するかは、処理空気と再生空気の風量比によって決まります。

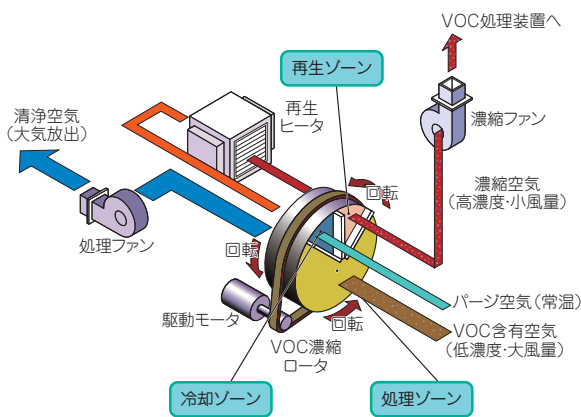


図3 VOC濃縮基本システム

3. 開発品の適応用途

弊社は VOC 濃縮ロータを、除去する VOC の種類・用途に応じてロータを選定・設計しています。新たに開発したロータの種類としては3タイプ(HZ-AM, HZ-BM, HZ-XM)があります。HZ-AMは大分子径(約6Å以上)のVOC除去用に、HZ-BMは小分子径(約6Å以下)のVOC除去用ロータです。また、HZ-XMはさまざまな分子径が混ざったVOCの除去に使用されるロータです。表1に各ロータにおける代表的なVOCの適応リストを示します。

表1 代表的なVOC適応リスト

VOC	ロータ種類			
	HZ-AM	HZ-BM	HZ-XM	
芳香族化合物	トルエン	○	○	○
	キシレン	◎	×	◎
	トリメチルベンゼン	◎	×	◎
	スチレン	×	○	×
ケトン類	アセトン	○	◎	○
	MEK	○	◎	◎
	MIBK	○	◎	◎
	シクロヘキサノン	◎	○	○
エステル類	酢酸エチル	○	◎	◎
	酢酸ブチル	○	◎	◎
	PGMEA	○	◎	◎
アルコール類	メタノール	×	△	×
	エタノール	×	○	△
	IPA	△	◎	○
	ブタノール	○	◎	◎
アルカン類	ヘキサン	○	◎	◎
	シクロヘキサン	×	×	×
ナフサ類	ナフサ	×~◎	×	×~◎
アミン類	NMP	◎	△	○
ハロゲン類	塩化メチレン	×	○	△
	トリクレン	○	◎	◎

※無機化合物を除く ◎: 推奨
○: 可
△: 可
×: 不可

4. 開発品の特長

VOC 濃縮ロータの除去性能*の一例として、HZ-BM ロータの VOC 除去性能を図 4 に示します。また、特長を以下に示します。

- (1) ハニカム構造の最適化により VOC 含有空気との高接触効率（従来比：約 20% 増）を実現し、VOC 除去性能を向上させた。
- (2) VOC 濃縮ロータ密度の最適化により低熱容量化（従来比：約 30% 減）させ、再生効率を向上させた。
- (3) 連続回転式を採用しているため、安定した処理（VOC の濃縮・除去など）が可能。
- (4) VOC 濃縮ロータは無機材料で構成されているので不燃性である。
- (5) 多種の VOC 処理が可能。
- (6) 20 倍以上の濃縮が可能。
- (7) 高面速（3.0m/s 以上）でも安定した除去性能を発揮する。

$$\text{※除去性能} = \frac{\text{処理入口濃度} - \text{処理出口濃度}}{\text{処理入口濃度}} \times 100$$

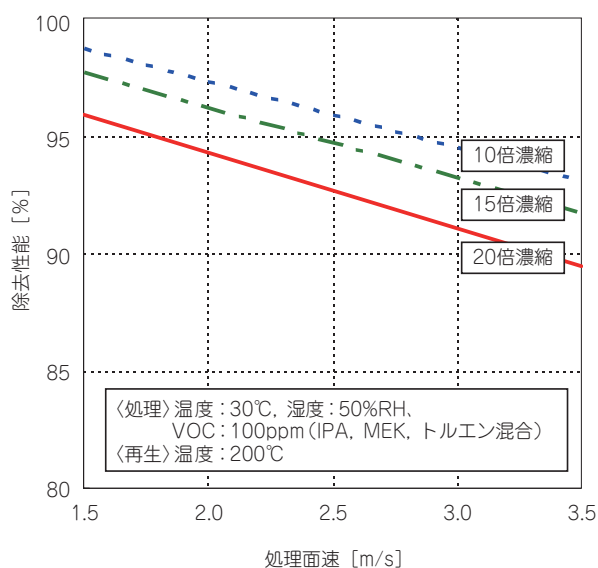


図4 VOC濃縮ロータ（HZ-BM）除去性能の一例

5. おわりに

VOC 濃縮ロータの使用により、VOC 含有排ガスを濃縮してコスト低減を図るだけではなく、NMP などの高価な VOC を濃縮回収することで製造コストの削減を図ることも可能です。

今後とも、ユーザー各位のご要望にお応えして、製品の改良、開発に努めていく所存ですので、ご意見ご要望などをお聞かせください。なお、本製品に関するお問い合わせは、工業製品事業本部環境事業推進室（TEL：03 - 3438 - 9725）までお願いいたします。