

一体成形ゼオライトハニカムの吸着特性 No. 99006

キーワード：ゼオライト、ハニカム、VOC(揮発性有機化合物)、吸着特性、乾燥機、空気浄化装置

概要

水分、揮発性有機化合物(VOC)、悪臭物質等の吸着剤として使われているゼオライトを押し出成形によって、ハニカム状に一体成形し、加工・焼結する技術を筆者の研究グループが開発した。従来、ゼオライトは顆粒状もしくはコルゲート加工によるハニカム形状で使用されてきた。われわれが開発した一体成形ゼオライトハニカムは既に射出成形用ペレットの乾燥機としてプラスチック工業分野で実用化されている。今後さらに多くの工業分野や民生品分野で応用されると期待される。測定された吸着特性の一例を紹介する。

一体成形ゼオライトハニカム

強い親水性を示すリンデタイプ4A型ゼオライトおよび疎水性のシリカライト系ゼオライトを有機バインダー、無機バインダーおよび炭素繊維を複合して、表1に示すゼオライトハニカムを押し出成形した。また、作製した試料を図2に示す。

表1 一体成形ゼオライトハニカムの形状

断面形状	六角形
外形寸法(mm) (対向辺間距離)	6.8
格子形状	三角形
セル密度(cells/in ²)	282
セルピッチ(mm)	1.99
壁厚(mm)	0.42
開口率(%)	46.7
見掛け密度(g/cc)	0.569
幾何学的表面積(cm ² /cc)	21.3
圧縮強度(kg/cm ²)	45

ハニカムの圧力損失

一体成形ゼオライトハニカムは、低圧力損失と単位体積あたりの大きな吸着容量が特徴である。ハニカムの長さ10cmあたりの圧力損失とハニカム前面風速との実測結果を図1に示す。

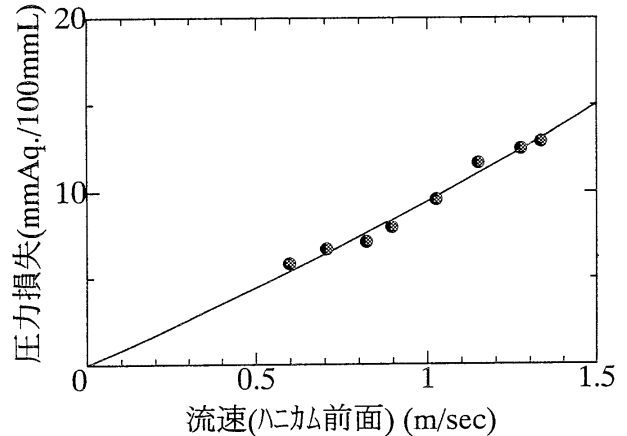


図1 流速(ハニカム前面)と圧力損失の関係

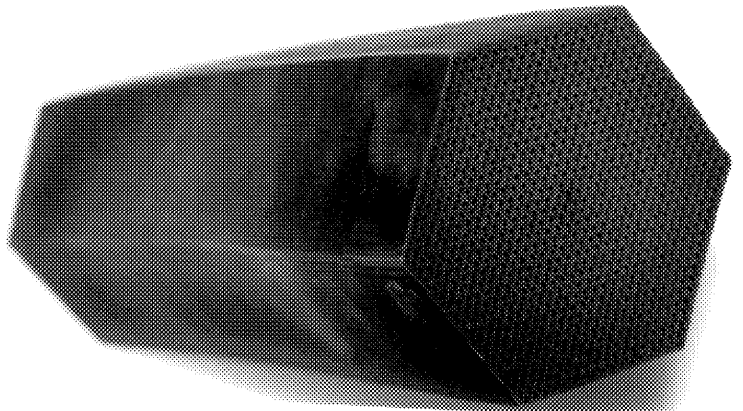


図2 作製したゼオライトハニカム

吸着特性

表1の形状で長さ12cmのリンデタイプ4Aのハニカムを用いて、p-キシレンに対する吸着特性を測定した。キャリアーガスとして、24.7℃、相対湿度56.4%の大気を用い、p-キシレンの自然蒸発により入口濃度を調整した。その結果を図2に示す。単位時間当たりの気体処理量をハニカムの体積で除した値である空間速度（SV値）が6700では30分まで除去率が99%以上であり、優れた吸着特性を示すことが分かる。30分以上では吸着容量を越えるため、入口濃度の1500ppmに漸近する。市販のコルゲートハニカムでの破荷時間はこの1/10以下である。SV=20000でも9分間は99%以上の除去率を保持している。SV値が20000の条件では、12cmの長さのハニカムの通過時間は0.08秒と短時間であるにもかかわらず99%以上の高い除去率を保持できることは注目すべき結果である。図4のシリカライトハニカムでも同じ傾向であるが、40分まで99%以上の除去率を保持している。ハニカム出口の湿度を同時測定した結果も図中に示されている。

空気中の水分も徐々に吸着されるにもかかわらず、p-キシレンに対し、高い吸着特性を持っていることが分かる。これらの測定結果からすると、ローター方式だけでなく切換え方式でも高能率のVOC除去装置が設計できるであろう。

現在、新エネルギー・産業技術総合研究開発機構(NEDO)のベンチャー企業育成型地域コンソーシアム研究開発事業(提案公募)の委託事業として、壁厚さ0.25mmで直径200mmもしくは150mm角の大型ハニカムの試作を検討している。近い将来、これらの高性能ゼオライトハニカムが市場に供給されるであろう。

-60℃以下の超低露点乾燥空気供給装置、リチウム電池製造用溶媒であるN-メチルピロリドンの回収装置、クロロホルム、ベンジルアミン等のVOC除去装置、デシカント空調システム、悪臭処理装置等への応用が共同で検討されている。

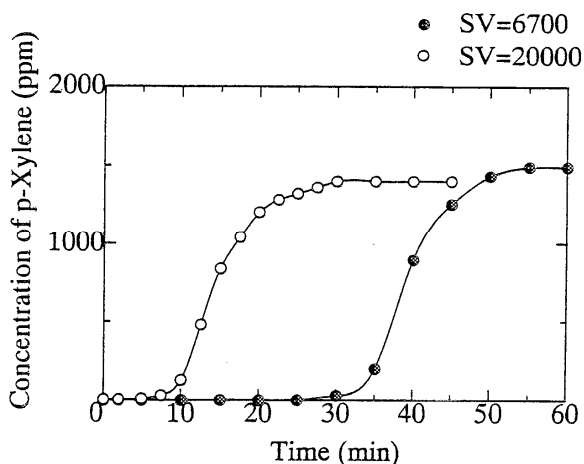


図3 p-キシレンに対するゼオライト4Aハニカムの吸着特性
(温度 24.7℃ 湿度 56%)

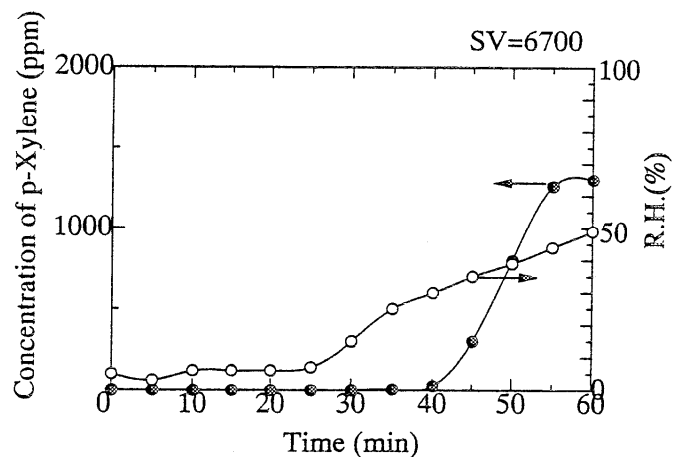


図4 p-キシレンおよび水に対するシリカライトハニカムの吸着特性 (温度 23.4℃ 湿度 58%)

本件のお問い合わせがありましたら、化学環境科 稲村 偉まで。
Phone: 0725-51-2658

(作成者 宮本大樹 / 1999年 6月15日発行)