

〈新製品紹介〉

純水滴下式ケミカル物質除去システム

T/#8805-HW ハニカムウォッシャー

ハニカムフィルター開発部

1. はじめに

近年、半導体工場、液晶工場等のクリーンルームでは高集積化にともない歩留り向上のため、汚染制御の対象が塵埃だけでなく各種ガス状汚染まで拡大してきた。それに伴いクリーンルームに取り込む外気中に含まれる有害なガス成分 (NH_3 , NO_x , SO_x …) を除去する事が要求されており、外調機にエアークリーナー装置を組み込んで、水洗浄によるケミカル成分除去を行ったり、ケミカルフィルターを搭載し乾式除去を行っている。しかしながら従来のエアークリーナー方式では多量の純水を噴霧することから、外気浄化に要するエネルギー消費は膨大なものとなり、空調運転コストの増大を招いている。また、ケミカルフィルターによる乾式除去はフィルター寿命が短いためメンテナンス頻度が高く、高価であるなどの不都合を抱えているのが現状である。

そこで今回、多孔質セラミックを基材とした斜行ハニカムを用い、少量で高効率な純水滴下式ケミカル物質除去システム (T/# 8805-HW ハニカムウォッシャー) を開発したので以下に紹介する。

2. 製品説明

2.1 構成

1) 外調機基本フロー

図1に外調機の基本フローを示す。ハニカムウォッシャーは外気の塵埃処理後に組み込み使用される。

2) 構造

ハニカムウォッシャーの内部は多孔質セラミックの斜行ハニカムユニット (写真1) が処理外気の流れ方向に対し垂直に配置され、給水部、純水タンク、循環ポンプで構成されている。図2に示すように、ユニットの上部の給水部から滴下され

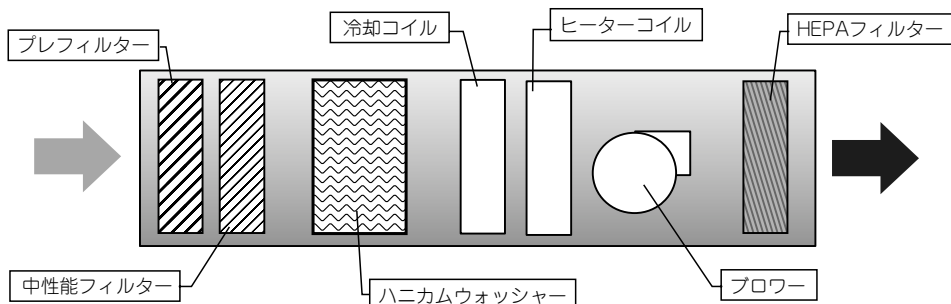


図1 外調機基本フロー



写真1 斜行ハニカムユニット

*斜行ハニカム：波形シートを1枚おきに斜めに交差するように積層されたハニカム状体

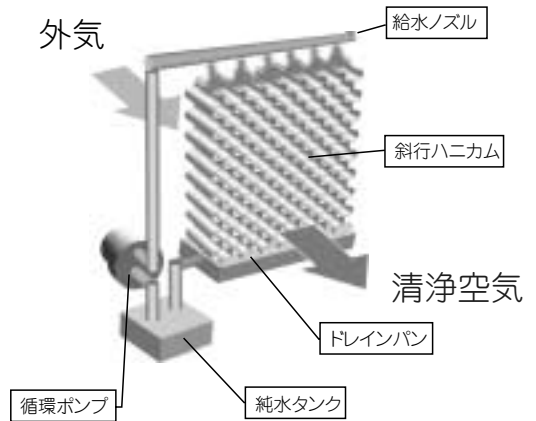


図2 ハニカムウォッシャー装置機構概要

た純水は均一に拡散され、斜行ハニカム部を通過し下部の純水タンクへ達する。

外気空気は、純水で濡れた状態となっているハニカムユニットを通過することで気液接触し、有害なガス成分を純水に吸収させて除去する仕組みとなっている。

2.2 特徴

1) 素材

斜行ハニカム材の特徴を次に示す。

① 斜行ハニカム構造

斜行ハニカム構造により少ないスペースで $550\text{m}^2/\text{m}^3$ という非常に高い気液接触面積を確保

できることから、コンパクトであるにもかかわらず、高除去性能を発揮し、また低圧損の装置とすることが可能である。

② 多孔質素材

ガラス繊維を骨格とした多孔質セラミック素材であり吸水性に優れている。このため低水量の純水を滴下するのみで素材全面を均一に濡らす事ができ、高圧ノズルで大量の水を噴霧する必要がない。

③ 溶出成分

斜行ハニカム素材は上述ガラス繊維を骨格にしたアルミナ系無機材料で構成され、さらに熱処理、

表1 従来方式との性能比較表

| 処理風量： 30,000m ³ /h 想定 | | ハニカムウォッシャー | 従来型 エアウォッシャー |
|-------------------------------------|--|------------|-----------------|
| 純水使用量 (* L/G=水/空気重量比) | 循環水量：L/G | 0.04 | 1.0 |
| | 補給水量：L/G | 0.003～ | 0.02 |
| ケミカル物質除去性能 (代表成分) | NH ₄ ⁺ | 85%～95% | 80%以上 |
| | SO ₄ ²⁻ | 75%以上 | 75%以上 |
| | NO ₂ ⁻ ・NO ₃ ⁻ | 75%以上 | 25%以上 |
| 装置圧力損失 | | 40Pa | 250Pa |
| 装置幅寸法 (空気流れ方向) | | 600mm | 2,000mm |
| 送風機搬送動力 | | 22kW | 30kW |
| 循環水ポンプ動力 | | 0.5kW | 18.5kW |
| ランニングコスト (従来型を100とした場合) | | 46 | 100 |

表2 実証試験装置によるケミカル成分除去性能評価結果

| 各種成分 | 空気濃度 (ng/m ³) | | 除去率 (%) |
|-------------------------------|---------------------------|-------|---------|
| | 入口 | 出口 | |
| NH ₄ ⁺ | 9,146 | 564 | 93.8 |
| NO ₃ ⁻ | 226 | 0 | 100 |
| NO ₂ ⁻ | 5,015 | 719 | 85.7 |
| SO ₄ ²⁻ | 7,050 | 1,184 | 83.2 |
| Cl ⁻ | 22 | 18 | 18.2 |
| Ca | 50 | 16 | 68.0 |
| K | 215 | 36 | 83.3 |
| Na | 454 | 26 | 94.3 |
| Al | 10 | 0 | 100 |
| B | 144 | 39 | 72.9 |

*実証試験装置

処理風量：1,200m³/h

処理面速：2.5m/s

処理外気：成行き外気

純水補給条件：加湿量のみ補給

純水洗浄を施しており、溶出成分およびアウトガスが極めて少ない素材である。

2) 装置機能

斜行ハニカムの特徴を活かしハニカムウォッシャー装置としては、従来の水噴霧式エアウォッシャーとの性能比較（表1）に示すように、高いケミカル物質除去性能（表2参照）・省エネルギー・省スペース化が可能になり外調機のランニングコスト低減が図れる製品である。



写真2 東北大学未来情報産業研究館に設置したハニカムウォッシャー

*処理風量：23,000m³/h

3. おわりに

以上、ハニカムウォッシャーの構造、特徴について記した。

また、ハニカムウォッシャーを応用した用途として東北大学未来情報産業研究館において空気浄化/冷却兼用ウォッシャーとして、東北大学大見研究室と共同開発を進めている（写真2参照）。

さらに、純水加湿器としての用途もあり、今後も製品の改良と開発に努力し、高性能化を図っていきたいと考えている。

本稿に関するご質問、お問い合わせは、耐火断熱材事業部ハニカムフィルター開発部（TEL：03-3433-7237）までお願いしたい。