

## 特殊曝気ノズルを用いたVOC浄化装置の性能実験(その2 性能実験及び結果)

|                  |     |   |    |    |
|------------------|-----|---|----|----|
| 馬淵建設(株)*1        | 正会員 | ○ | 保立 | 尚人 |
| 村本建設(株)*2        |     |   | 森岡 | 錦也 |
| (株)ベストエンジニアリング*3 |     |   | 原田 | 康助 |
| 三恵(株)*4          |     |   | 有田 | 亮一 |

## 1. はじめに

本論では、特殊曝気ノズルの基本性能を確認するため、形状の異なるノズルを用いた性能実験の結果について報告する。実験の概要についてはその 1（概要及び基本効果）を参照されたい。

## 2. 性能確認実験

図-1に示すように、特殊曝気ノズルはVOC汚染水を気液接触によって効率的に浄化させるための重要なものである。

本実験では、最適なノズル仕様を確認するため、通過流量の異なる特殊曝気ノズルを用いて浄化実験を行いその結果の検証と比較を行った。

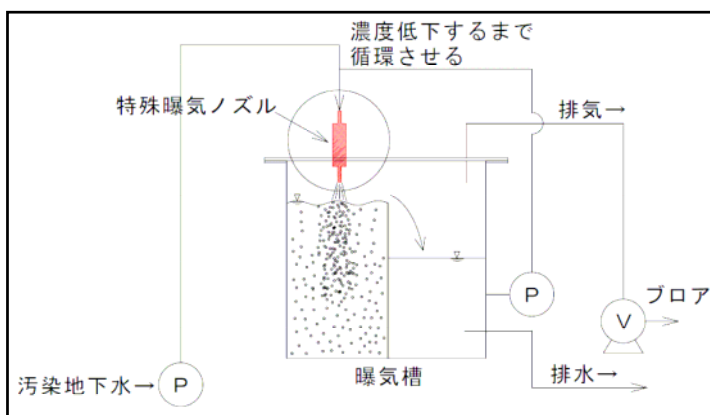


図-1 性能確認実験モデル

## 2-1. 特殊曝気ノズル

実験に用いた特殊曝気ノズルを表-1に、また外観を写真-1に示す。

ノズルはタイプAとBの2種類あり、タイプAは通過流量が約5.5L/minであるのに対し、タイプBは通過流量が約55L/minとタイプAの10倍程度の処理能力がある。また、どちらも外周面に吸気孔が複数設けられており吸気量の調整が可能である。

## 2-2. 実験条件

実験条件を表－２に示す。タイプＡを用いた実験は、ノズルで曝気した場合としない場合とを行い基本的なノズルの効果を確認する。曝気はバッチ式としデータ採取の頻度を多くすることで細かく濃度低下の傾向を確認する。

一方、タイプBは、大容量の処理を行う関係上、曝気は連続式とシデータ採取は処理前、処理後の2回とする。

また、どちらも吸気孔の開閉で空気の流入を変化させ吸気量の違いが曝気効果にどの程度影響があるのかを確認する。

実験に用いる原水（模擬汚染水）はトリクロロエチレンとする。原水濃度は1.2mg/Lを目安として作成したが、混合攪拌による均一化が難しいため、実際の原水濃度は各ケースで0.8~1.8mg/Lとばらついた。

表-1 特殊曝気ノズルの仕様

| タイプ <sup>a</sup> | 寸 法                       | 流量       | 吸気孔     |
|------------------|---------------------------|----------|---------|
| A                | φ 27.2 65(b)×50(d)×120(h) | 5.5L/min | Max:4箇所 |
| B                | φ 42.7 70(b)×70(d)×140(h) | 55L/min  | Max:8箇所 |

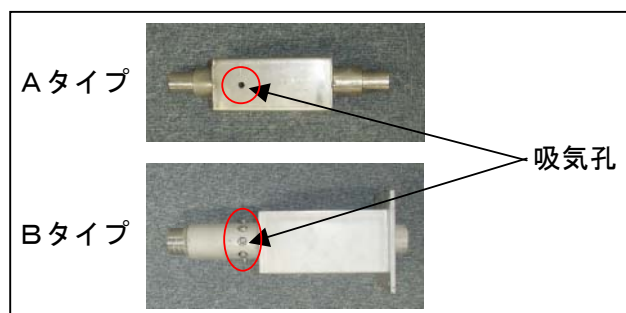


写真-1 特殊曝気ノズル

キーワード：地下水汚染、浄化装置、VOC、特殊曝気ノズル、ノズル仕様、性能実験

|        |           |                   |                  |                  |
|--------|-----------|-------------------|------------------|------------------|
| 連絡先：*1 | 〒232-8558 | 横浜市南区花ノ木町 2-26    | TEL 045-712-0854 | FAX 045-712-4887 |
| *2     | 〒542-8522 | 大阪市中央区南船場 2-4-8   | TEL 06-6262-8033 | FAX 06-6262-8039 |
| *3     | 〒578-0912 | 東大阪市角田 1-8-25     | TEL 0729-66-0888 | FAX 0729-66-0887 |
| *4     | 〒559-0026 | 大阪市住之江区平林北 2-9-85 | TEL 06-6681-9001 | FAX 06-6681-9011 |

## 2-3. 実験結果

### (1) タイプA

タイプAにおける実験結果を図-2、3に示す。

ノズルを通過させない場合より、ノズルを通して曝気させた方が極めて曝気効果が高くその差は顕著であった。どのケースも4回の曝気で除去率は97%を超えることが確認できた。

吸気孔数の違いによる曝気効果への影響を4回目のデータで比較したが孔数の違いによる除去率の差は見られなかった。

### (2) タイプB

タイプBは循環による連続曝気のため、曝気槽に貯流した原水量を通過流量で除して単位回数相当（バッチ式とデータを対比するため）の処理時間を設定した。今回は各ケースとも原水量：約200L、流量：約55L/minであったことからバッチ式の1回に相当する循環時間は約3.5分であった。

表-2 実験条件

| 実験ケース | 条件   | 吸気孔数 |
|-------|------|------|
| タイプA  | A 1  | 1箇所  |
|       | A 2  | 2箇所  |
|       | A 4  | 4箇所  |
|       | ノズル無 | ノズル無 |
| タイプB  | B 1  | 2箇所  |
|       | B 2  | 4箇所  |
|       | B 4  | 8箇所  |

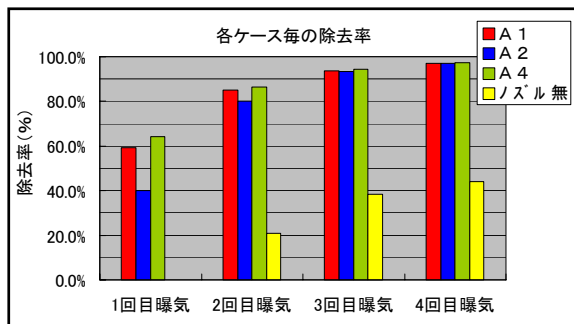


図-2 タイプA 除去率

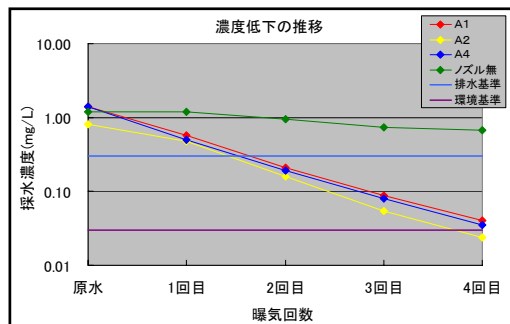


図-3 タイプA 濃度低下の推移

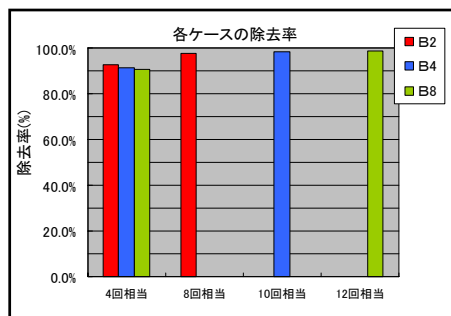


図-4 タイプB 除去率

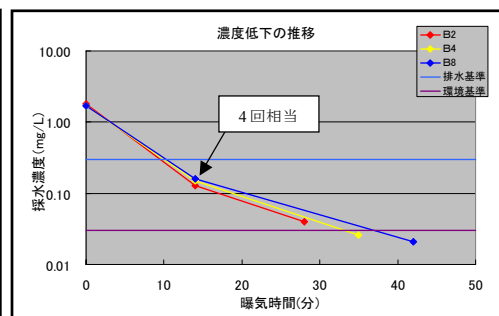


図-5 タイプB 濃度低下の推移

(1)と同様にタイプBの実験結果を図-4、5に示す。

結果は、曝気回数4回に相当する時間を循環したところ、原水濃度は90%まで低下しタイプAと同様の傾向を示した。タイプBにおいても空気孔数を変えて除去率を比較したが、タイプA同様に今回の実験条件下では、孔数の違いによる差は見られなかった。

さらに、タイプBでは曝気時間を延長してデータ分析を行った。どのケースも曝気開始から14分程度で急激に原水濃度は低下するが、それ以降その傾きは緩やかになることが特徴的である。ケースB2でみると、曝気開始から10分程度で排水基準以下となるが、その後環境基準をクリアするのに20分超の時間を要していることがグラフから読み取れる。今回の実験データより、特殊曝気ノズルを用いたVOC浄化の濃度低下は、指数関数によってその傾向を近似することができると考えられる。

表-3 実験結果と考察

## 3. 考察及びまとめ

実験結果のまとめを表-3に示す。

今回実施した実験により、特殊曝気ノズルの曝気性能が非常に高いことが明らかとなった。

実現場では、原水濃度の不均一や

性状のばらつきなどが想定されるため、どのVOCでも一定の曝気効果を得ることが必要である。今後は、実験データをもとに特殊曝気ノズルを用いたVOC浄化装置の実用化に向けて取組んでいきたい。

| 実験結果及びデータ比較                                                                                                                                                    | 実験結果の活用                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・濃度低下：両タイプとも同じ傾向であった。</li> <li>・除去率：4回相当のデータ比較ではタイプAがタイプBより7%程度高い。したがって、ノズル性能及び処理効果はタイプAがタイプBに比べてより高い結果となった。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・実用機設計の基礎データとなる。</li> <li>・単位時間当たり、大容量を処理したい場合は、タイプBのような大口径ノズルの方が実用向きである。（目詰まりやメンテナンスの低減）</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・濃度低下と処理時間の関係が確認できた。（図-5）</li> </ul>                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・原水濃度に対する処理時間（曝気回数）を決める上で一つの目安となる。</li> <li>・処理コスト、装置構成の算定データとして利用できる。</li> </ul>                    |