

塗装水洗ブース水のオゾン浄化による 再利用について

令和5年2月1日

株式会社環境開発技研

代表取締役 木村智行

目次

【 塗装水洗ブース水のオゾン浄化による再利用について 】

1. (株)環境開発技研の紹介
2. オゾン式塗装ブース水浄化装置 装置概要
3. オゾンとは
4. ブース水槽の脱臭について
5. オゾンでスラッジが分解できる訳
6. 塗装ブースの構造
7. 塗装ブース水浄化装置 ブロック図
8. 塗装ブース水浄化装置 導入の効果
9. 経費削減の実績
10. まとめ : オゾンの超強力な殺菌力
11. 浄化の実例
12. KKG11シリーズ 販売実績

1. (株) 環境開発技研の紹介

長年、計測制御装置の一品ものや特注品の設計製作に携わってきた現社長の木村が、2003年9月に環境機器の製造販売を目的とした「環境開発技研」を設立。

当初、空気清浄装置の製造販売や輸入販売をしていたが、塗装工場の悪臭脱臭の話があり、2010年塗装ブース水浄化装置の開発に着手。2012年に初号機を完成、様々な改良を加えて、2017年に原型が完成。以降、ブース水処理水量に応じた数タイプを開発し、ブース水浄化装置の専門メーカーとして、現在に至る。

2. オゾン式塗装ブース水浄化装置 (脱臭・ブース水の再利用)

➤ 装置概要

塗装水洗ブース水浄化装置は、オゾンの強力な酸化作用である殺菌・脱臭・分解・脱色効果を利用して、腐敗による悪臭を脱臭しまた、通常廃棄しているブース水を廃棄せずに再利用可能とする浄化装置である。

消耗品はなくメンテナンスは掃除だけで、ランニングコストも僅かな電気代だけなので、大幅な経費削減も可能、経済効果も大きい。

3. オゾンとは

作用

殺菌

分解

脱臭

脱色

特性

- ・オゾンは自然界に低濃度(0.005ppm程度)で存在する物質
- ・オゾンはフッ素に次ぐ強力な酸化作用がある
- ・オゾンは殺菌・分解・脱臭・脱色作用がとても強力
- ・高濃度オゾンは人体に有害
 - * 日本産業衛生学会：0.1ppm以下／1日8時間労働／週40時間
- ・オゾンは「21世紀の環境保全技術の主役」と言われている
- ・オゾンは自然に分解し、残留しない
- ・オゾンは薬品ではなく、環境に負荷を掛けない
- ・オゾンは現在 上下水道に大量に使用されている
- ・オゾンは空気中の酸素から生成される

4. ブース水槽の脱臭について

- ・ブース内腐敗菌の増殖
→ ブース水 腐敗 → 悪臭
- ・オゾンで腐敗菌を殺菌 → 脱臭
- ・連休や休み明けでもブース周辺で悪臭がしない
 - 作業環境の改善
 - 品質が向上

5. オゾンでスラッジが分解できる訳

➤ 塗装スラッジはオゾンで水と炭酸ガスに分解

有機物はオゾン酸化で、水と炭酸ガスに分解されます

スラッジは塗料で、主成分は樹脂なので有機物です

溶剤も有機物なのでブース水中のスラッジや溶剤はオゾンで分解できるのです

例えば、トルエンC₇H₈は



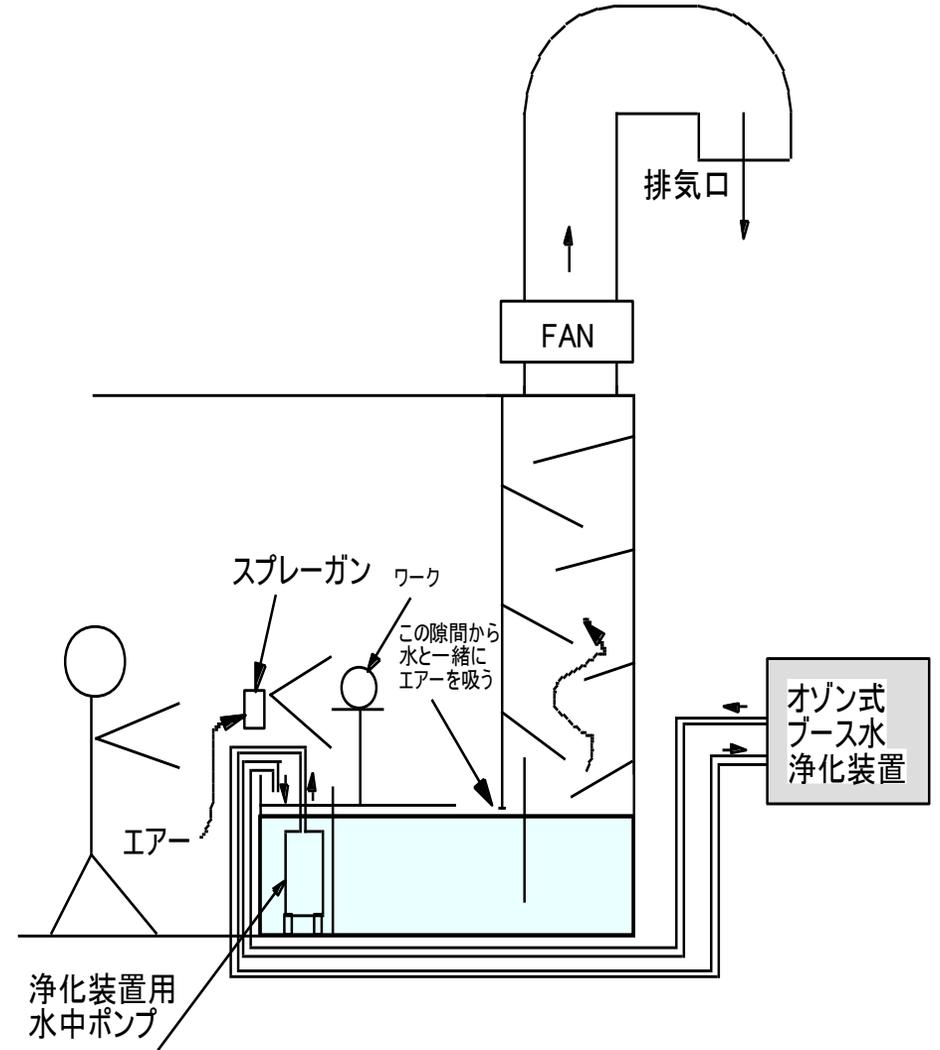
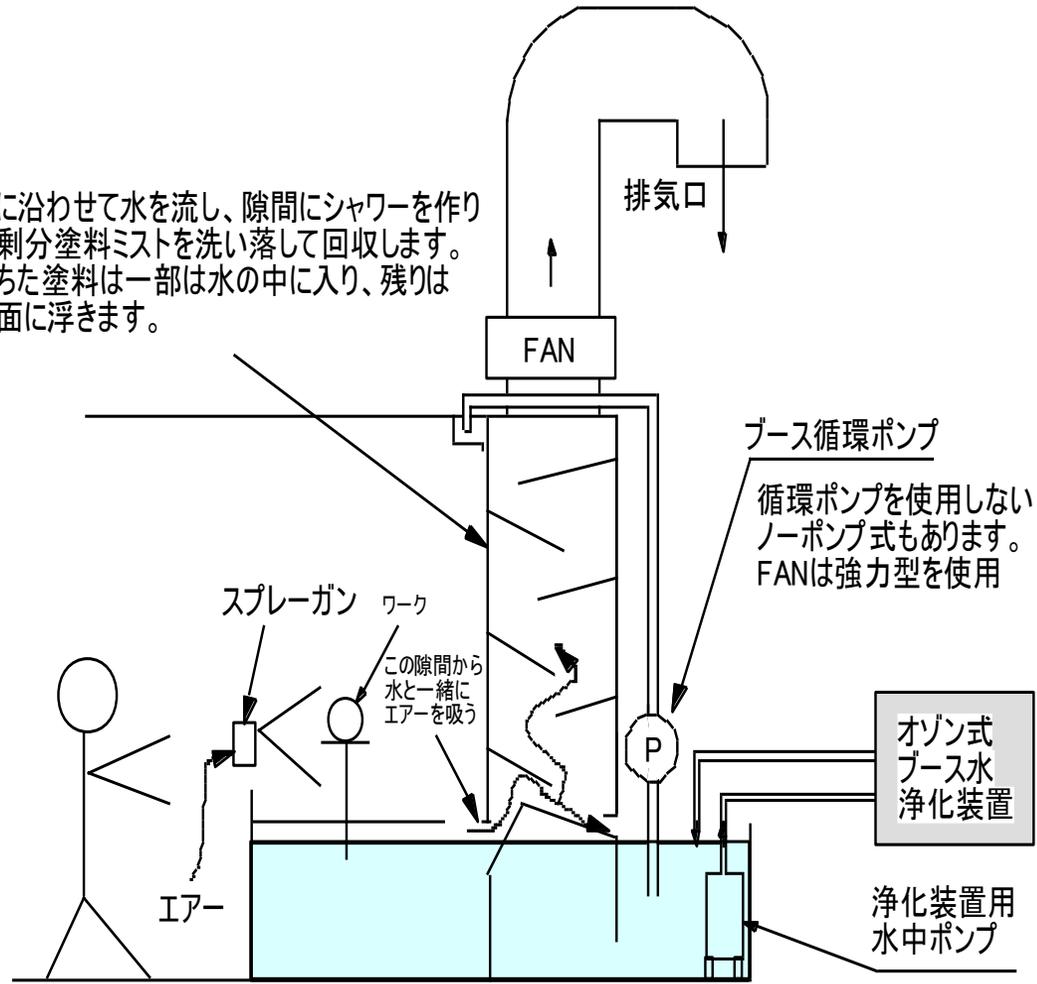
➤ オゾンによる塗料溶剤の分解

オゾンの酸化・分解作用によって、**有機物は水と炭酸ガスに分解**されます。
代表的な有機溶剤とオゾンの化学反応式は、下記をご参照下さい。

溶 剤	化 学 式		
トルエン	$2C_7H_8 + 14O_3$	→	$14CO_2 + 8H_2O + 3O_2$
キシレン	$C_8H_{10} + 7O_3$	→	$8CO_2 + 5H_2O$
IPA イソプロピルアルコール	$C_3H_8O + 3O_3$	→	$3CO_2 + 4H_2O$
IBA イソブタノール	$C_4H_{10}O + 4O_3$	→	$4CO_2 + 5H_2O$
酢酸エチル	$C_4H_8O_2 + 4O_3$	→	$4CO_2 + 4H_2O + O_2$
酢酸ブチル	$C_6H_{12}O_2 + 6O_3$	→	$6CO_2 + 6H_2O + O_2$
アセトン	$2C_3H_6O + 6O_3$	→	$6CO_2 + 6H_2O + O_2$
MEK メチルエチルケトン	$2C_4H_8O + 8O_3$	→	$8CO_2 + 8H_2O + O_2$
MIBK メチルイソブチルケトン	$2C_6H_{12}O + 12O_3$	→	$12CO_2 + 12H_2O + O_2$
DIBK ジイソブチルケトン	$2C_9H_{18}O + 18O_3$	→	$18CO_2 + 18H_2O + O_2$

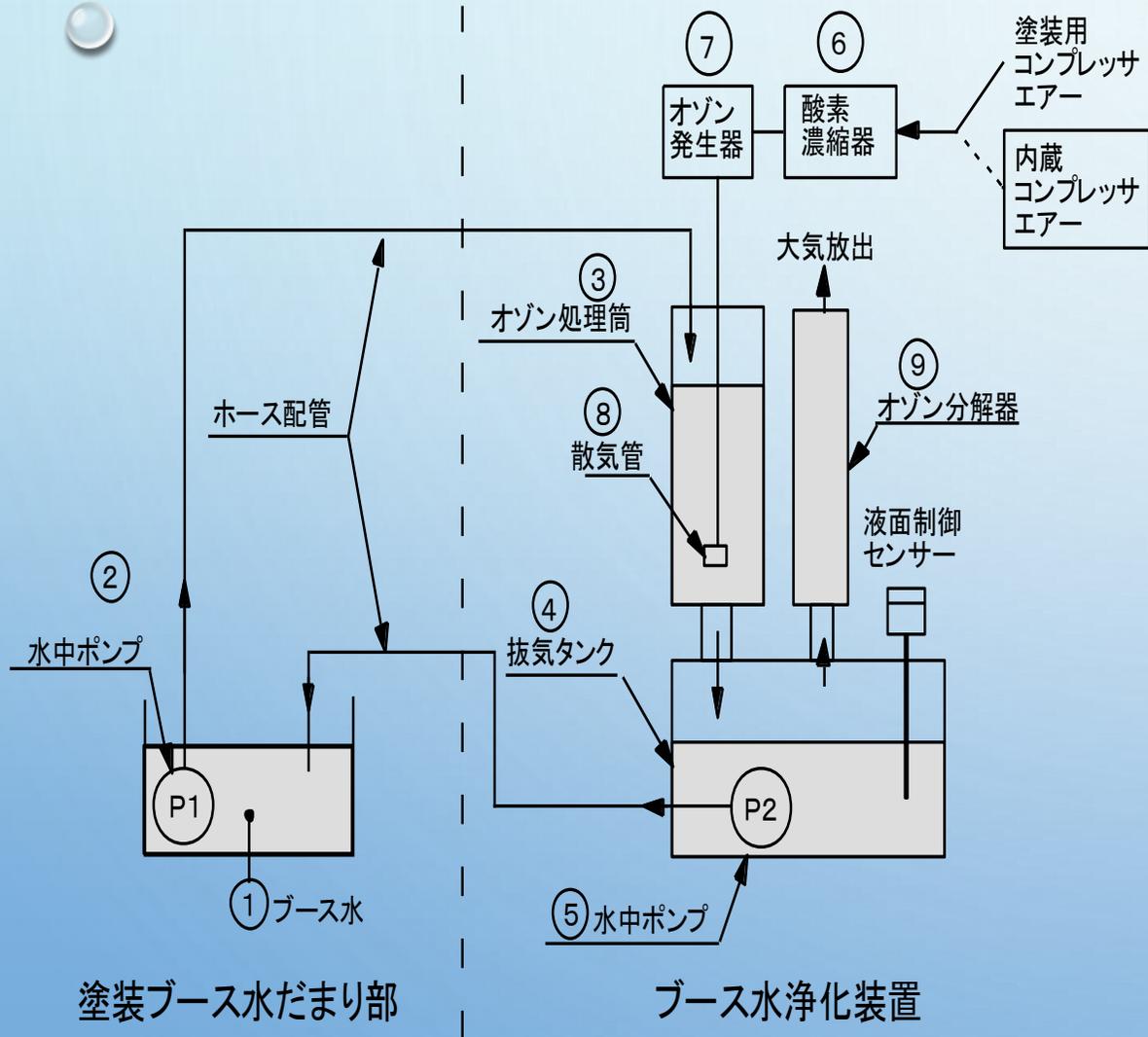
6. 塗装ブースの構造

壁に沿わせて水を流し、隙間にシャワーを作り
余剰分塗料ミストを洗い落して回収します。
落ちた塗料は一部は水の中に入り、残りは
水面に浮きます。





7. 塗装ブース水浄化装置 ブロック図



動作説明

- ①のブース水を②水中ポンプで処理装置オゾン処理筒③に供給します
- ブース水は処理筒内で⑧の散気管から放出されたオゾンガスと混合され④の抜気タンクへ落下します
- 抜気タンク内ではブース水に残留しているオゾンガスとブース水を分離しオゾンガスが抜けた処理済み水を⑤のポンプで水槽へ戻します
- オゾンガスは圧搾空気から⑥の酸素濃縮器で作られた濃縮酸素を原料として⑦のオゾンガス発生器により生成され、処理筒内下部の散気管⑧より放出されます
- 抜気タンク内で気液分離された気体には、残留オゾンガスが残っていますが⑨のオゾン分解器で酸素に分解され、大気へ放出されます
- 1時間に5トンの水を循環して、ブース水を浄化します

8. 塗装ブース水浄化装置 導入の効果

本装置は水洗ブース水の臭いをオゾンにより消滅させ
スラッジを減容して塗装現場の作業環境を良好にします

1) ブースの腐敗臭が消滅します

オゾンの強力な殺菌作用で腐敗菌を殺菌

2) スラッジを分解するのでスラッジが減ります

オゾンの強力な分解作用でスラッジを分解します

塗料の主成分は樹脂 → 樹脂は有機物

→ 有機物はオゾンで分解 → スラッジが減容

更に、ブース水廃棄不要で**産廃費の削減**

3) 薬剤費が不要になるので薬剤費が節減できます

オゾンの強力な分解作用でキラー剤が不要

オゾンは、空気中の酸素から生成

4) ランニングコストはわずかな電気代だけ

1日8時間、月22日稼働で電気代は約2112円（電気代単価12円/KWHとして）

$$1\text{KWH} \times 8\text{H} \times 22\text{日} \times 12\text{円} / \text{KWH} = \underline{2112\text{円}}$$

5) 作業環境が良くなると品質向上

悪臭のない良い環境 → モチベーション向上 → 塗装の品質向上

作業環境は、衛生的で清潔的にしておくことが必要

6) 濃いオゾンを使用しているのに、オゾン臭がしません

濃いオゾンは人体に有害ですが、オゾンは装置外部には漏れません

本装置のオゾン処理部は密閉構造 → オゾンが外部に漏れない

余剰オゾンは酸素に分解して大気へ放出

7) 水洗ブース水が透明に！

オゾンの脱色作用でブース水が綺麗になります。

土、日の塗装作業のない時に稼働させると

休日明けにはブース水槽の底が見えるくらい

透明になる事があります。



8) 設置は置くだけなので、工事が不要です

ブース水槽と浄化装置はホース配管 → 工事不要
設置した瞬間から直ちに使用可能
キャスター付きで移動も簡単

9) 消耗品がなく、メンテは掃除だけ

消耗品はありません。
メンテはレベルセンサーの掃除だけ

9. 経費削減の実績

- ◆ オゾン式浄化装置によって、塗装用水洗ブースの産業廃棄物費用、ランニングコストを大幅に削減、清掃時間も短縮

ブース2基で年間960万円の経費削減！

- 事務機器メーカー様：水洗ブース 水量15トン 2基、**毎月ドラム缶60本**を産廃
→ オゾン式浄化装置導入により、ドラム缶20本に減少
 $(60 - 20) \times \text{¥}2\text{万} = \text{¥}80\text{万/月}$ **年間960万円の経費削減** を実現 !!

ブース2基で毎月12ドラム缶→5本に半減！ バキュームカー2台 × 年3回がゼロ！

- 塗装専門メーカー様：鉄道車両・産業機械・建設機械部品など
水洗ブース 水量8トン 2基 オゾン式浄化装置導入により
浮上スラッジ回収ドラム缶 **毎月12本廃棄** → **5本に減少** !!
ブース水廃棄用バキュームカー2台 × 年3回 **がゼロに!!**

10. まとめ - オゾンの超強力な酸化力

殺菌・脱臭・分解・脱色作用

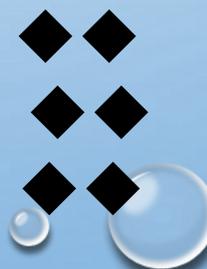
- 腐敗菌を殺菌、悪臭・塗料臭を脱臭
- スラッジを分解・減容
- ブース水を脱色



- ✓ 産業廃棄物が激減
- ✓ 清掃作業の労力・時間・回数が軽減
- ✓ キラー剤などの薬剤不要。僅かな電気代だけ
- ✓ 水を廃棄せずにリサイクル使用



- ◆◆ 環境保全に貢献
- ◆◆ 経費を大幅に削減
- ◆◆ 労働意欲の向上



11. 浄化の実例



ご清聴ありがとうございました

お問い合わせ先

株式会社 環境開発技研

0 4 2 – 3 2 4 – 6 3 8 7

info@kankyoukg.co.jp

https://www.kankyoukg.co.jp