

様

水洗ブース水浄化装置

資料集

株式会社環境開発技研

〒185-0014 東京都国分寺市東恋ヶ窪 4-15-3

電話 042-324-6387 FAX 042-324-2311

Email info@kankyoukg.co.jp

URL <http://kankyoukg.co.jp>

目 次

1. 塗装ブースとは	3
2. 塗装ブースの構造	4
3. 塗装ブース水浄化装置とは	6
4. オゾンでスラッジが分解できるわけ	8
5. オゾンの性質	9
5. ブース水の脱臭について	10
6. オゾンの殺菌・脱臭・脱色・分解	11
7. 塗装ブース水浄化装置ブロック図	12
8. Y K K 様 浄化過程	13
9. Y K K 様 浄化例	14
9. デモテスト機の説明	15
10. S K 社様テストの実例	16
11. その他のブース水浄化実例	17
12. 水性塗料高濃度含有ブース水のオゾン処理	18
13. 前処理水の水浄化実例	19
14. 処理前後経費比較	37
15. 販売実績	38
16. オゾンの安全性	39
17. カタログ	
18. お客様の声	

塗装ブースとは？

金属塗装製品はスプレーガンで塗装しますが、その時に品物に付着するのは 1-2 割程度で、付着しなかった 8-9 割の余剰塗料が捨てられています。

余剰塗料は作業者に掛からないようにまた、品物に再付着しないよう、奥側に大容量ファンにより吸引され排気されます。

そのまま排気すると公害の元になったりダクトに付着して通風の妨げになったり、発火の原因になったりするため、余剰塗料はシャワーの中を通し、回収しています。その水は有機物を含むため、長時間使うと腐敗して悪臭を放ちます。そのため薬剤を投入したりして定期的に交換し、水を産業廃棄物として業者に引き取ってもらっています。



ブースの写真。中央のテーブルに網棚をおき、被塗装物を置いてスプレー塗装します。奥の壁下端にわずかな隙間を設けて空気を吸い込みます。隙間には上から壁を伝わって水が流れて、余剰塗料を回収しています。水面には回収した塗料が浮いています。



壁と水面の間には数センチの隙間があり、ここから風を吸い込んでいますが、水も一緒に吸込むので、水と塗料が混じり合い、塗料が回収されます。

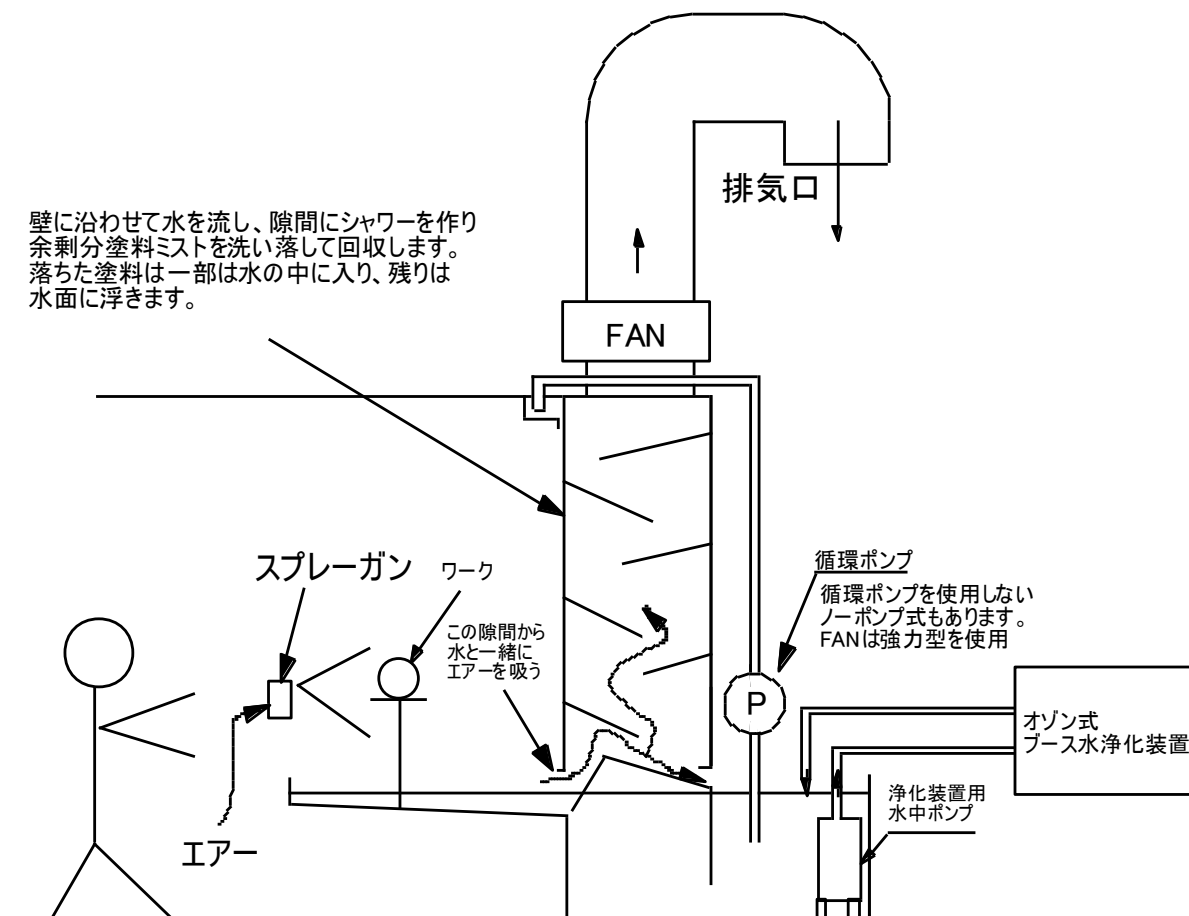


水が流れている様子



中央の棚にワークがのっかっています。奥の隙間から風を吸い込みます

塗装ブースの構造



塗装ブース形状





ブース裏側には水だまりがあり、回収した塗料は作業側
の水面に浮きますが、ブース背面の水だまりにも写真の様に
集まります。



浮いた塗料(スラッジ)の様子



浮いた塗料(スラッジ)は塗料の種類により色が変わります。ま
た、放置すると沈んだりします。



夏休みなどの長期間ブースを止めると、写真のような細菌の
膜（バイオフィーム）が出来たりします



浄化装置を稼働し始めるとこのバイオフィームは徐々になくな
ります。



更に使い続けると澄んできて、水槽の底や壁面が見える
くらいにきれいになります。

塗装ブース水浄化装置とは

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。

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します

オゾンは強力な殺菌・脱臭作用があり、上水道の殺菌・脱臭に大量に使われております。そしてオゾン処理した水道水は、ペットボトルに入れられて「東京の水」とか「大阪の水」として販売されています。それくらい殺菌・脱臭効果が大いなのです。

本装置は水道の殺菌・脱臭に使われているオゾン濃度よりはるかに高濃度のオゾンでブース水を殺菌・脱臭し、約 5 トンのブース水でも 1 時間もしない内に腐敗臭がなくなり、その後の薬剤投入も必要なくなります。

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、有機物はオゾンの強力な分解作用で、分解される為、ブース水中に浮遊する塗料や溶剤は分解してスラッジを減容します。

ブース水槽の底に沈んだスラッジはオゾンにより砂、砂利状になり、量も減るので掃除が楽になります。また汚れが少なくなるのでブース水を廃棄する必要が無くなるか減る為、産廃経費の節減になります。

薬剤費が不要になるので薬剤費が節減できます

オゾンの強力な殺菌作用で防腐剤が不要になります

防腐剤の他、塗料が変質し浮くか沈むかするのでキラー剤も不要になります。

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）

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

まだあるメリットです

作業環境が良くなると製品にも良い影響が？

くさい臭いも慣れてくると感じなくなるものです。しかしながら頭のどこかには、いやな感情が残っていて、作業に影響を及ぼすことがあるものです。くさい臭いのない、良い環境で作業をすれば、作業意欲も向上し、塗装品質にも良い結果として反映されるでしょう。

また、腐敗臭がすると言うことは、腐敗菌がいると言うことで、実際、傷のある手でブース水に手を入れたら、傷口が化膿したと言う例があるくらいです。くさい臭いは健康にも良くありません。作業環境は衛生的に清潔にしておきたいものです。

水洗ブース水が透明に？

オゾンはその酸化作用のため、色々な物質も分解しますので、一定時間後にブース水をペットボトルで採取すると、向こう側が透けて見えるぐらいに透明になっているので、びっくりされる事でしょう。

メタリック塗料に入れてあるアルミの粉なども酸化されてわからなくなるぐらいです。

濃いオゾンを使用しているのに、オゾン臭がしません

濃いオゾンは体に有害ですが、オゾンは外部には漏れません。

本装置のオゾン処理部は密閉構造となっており、オゾンが外部に漏れません。

また、オゾン処理後に余剰分オゾンが残りますが、余剰オゾンは分解して大気へ放出しますのでオゾン臭がしません。また、自分自身がオゾンで酸化されない様、耐オゾン性の材料を使用しています。

設置は置くだけなので工事が不要です

ブース水槽に水中ポンプを投入し、ホース又は配管で装置と接続するだけで、特別な工事は不要です。設置したその時から直ちに使用することができます。

消耗品がなく、メンテは掃除だけ

消耗品はなく、メンテは水面レベルセンサーの汚れを雑巾で拭うだけなので気代だけです。従いランニングコストは電気代だけです。

オゾンで塗装スラッジを水と炭酸ガスに分解します

例えばトルエン C₇H₈ は



に分解されます

**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、塗料の主成分は樹脂です
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**

(実際はこんな簡単な式ではありませんがわかりやすく概念を示しています)

生ゴムでできているゴム手袋などはオゾンガスに触れると瞬間にボロボロになり、またオゾンは無機物も酸化させ、鉄などはオゾンに触れると簡単にサビます。

オゾンの性質

- ・オゾンは自然界に低濃度(0.005ppm 程度)で存在する物質です。
- ・オゾンはフッ素に次ぐ強力な酸化作用があります。
- ・オゾンは殺菌・分解・脱臭・脱色作用がとても強力です。
- ・高濃度オゾンは人体に有害です。
- ・オゾンは自然に分解し、残留しません。
- ・オゾンは薬品ではなく、環境に負荷を掛けません。
- ・オゾンは現在上下水道に大量に使用されています。
- ・オゾンは 21 世紀の環境保全技術の主役とされています。

ブース水槽の脱臭について

- ・ブースから腐敗臭が出る訳は、腐敗菌の増殖によりブース水が腐敗し悪臭を放つためです。塗料スラッジは有機物なので腐敗するのです。
- ・オゾンは腐敗菌を殺菌し、また、発生した腐敗ガスを分解脱臭します。
- ・ブース水はブースと装置間を 1 時間で約 5 トン循環し、1 日約 40 トンもオゾン処理しますので、水量 5 トンブースでも約 1 時間で脱臭できます。
(機種により短縮)
- ・連休や休み明けでもブース周辺で悪臭がしないので作業環境が良くなり、結果として品質が向上するという現場の声もあります。
- ・また、水槽底に堆積したスラッジの層間にも腐敗菌がいて、そこから臭いが出てきますが、水中で浮遊するスラッジが沈降するときにオゾン殺菌されるので臭いが無くなり、スラッジも分解されて、減容します。

オゾン利用のブース水浄化装置

殺菌・脱臭・脱色・分解

スラッジを水と炭酸ガスに分解

スラッジは塗料、塗料の主成分は樹脂、樹脂は有機物
有機物はオゾン分解で水と炭酸ガスになります。
薬品ではないのでオゾンも残りません。



メタリック



ミックス



UV



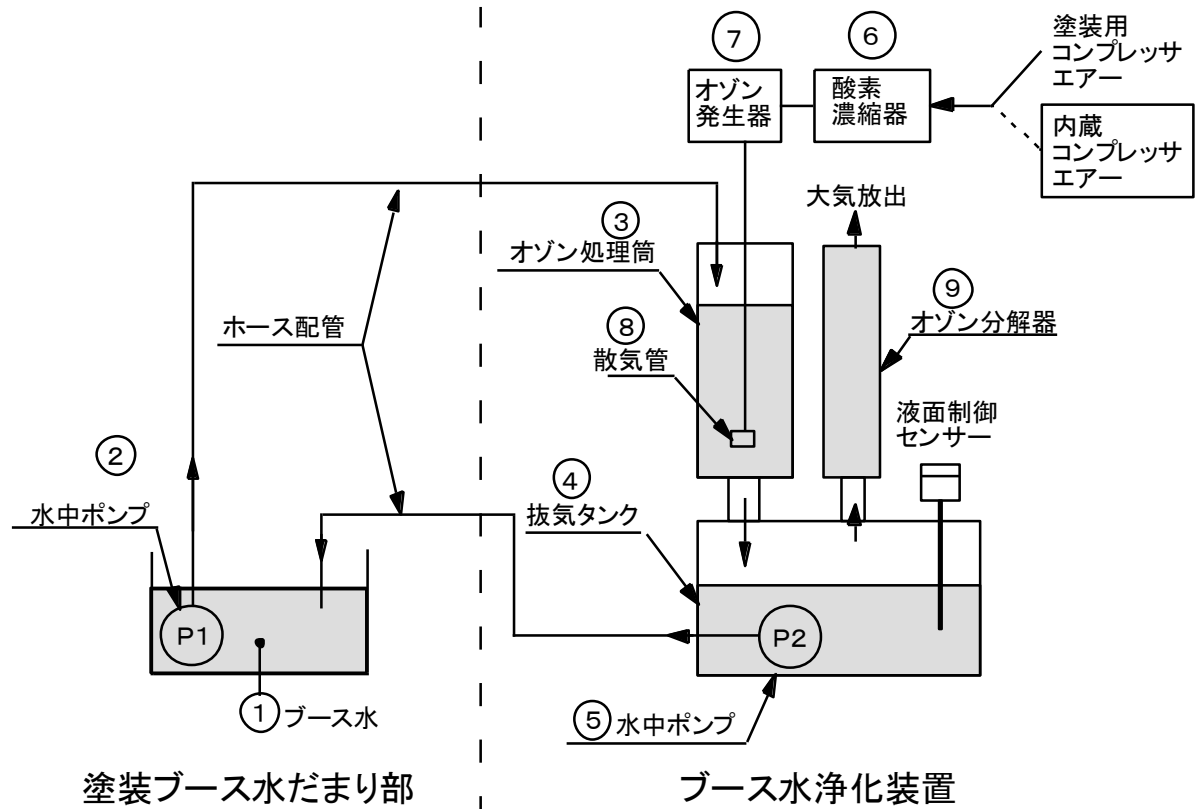
メラミン

休日も稼働させると塗料の混入はないので、浄化作用が進み、休日明けはブース水が透明になっています。



ブース水槽の底が透けて見えています。

塗装ブース水浄化装置 ブロック図



各部の名称と機能

番号	名 称	機 能
1	水栓ブース水	ブース槽内 被処理水
2	水中ポンプ	装置へ水洗ブース水を給水します。ポンプは 100L/分を使用
3	オゾン処理筒	この中でブース水とオゾンガスを混合し、浄化処理を行います
4	抜気タンク	処理後の中に含まれている残留オゾンガスを脱気、水と分離します
5	返流ポンプ	オゾンガスを脱気したブース水を水槽へ戻します
6	酸素濃縮器(PSA)	空気を圧縮し高濃度酸素ガスを作ります
7	オゾン発生器	高濃度酸素ガスから高濃度オゾンガスを発生させます
8	オゾン散気管	高濃度オゾンガスをここから散気します
9	オゾン分解器	抜気タンク中のオゾンガスを分解して大気へ放出します

動作説明

- ①のブース水を②の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、オゾンガスの含まれていない処理済み水を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のオゾン分解器で分解され、大気へ放出されます
- これを常時繰り返し循環して、ブース水を浄化します

Y K K様 浄化の過程

ブース水水量：約 4 トン



原液
処理前

10 分
経過

20 分
経過

30 分
経過

1H
経過

2H
経過

2.5H
経過

17H
経過

経過時間	ブース水の色	スラッジの量	臭い
0 分(開始)	処理前で濃いグレー	沈殿が多い	溶剤の臭いがきつい
10 分	スラッジの沈殿が多く、色も黒っぽい	沈殿が多い	溶剤の臭いがきつい
20 分	スラッジの沈殿が多く、色は灰色	沈殿が多い	溶剤の臭いがきつい
30 分	スラッジの沈殿が多く、色は灰色	沈殿が多い	溶剤の臭いはやや減少
1 時間	ブース水の透明度が出てきた	沈殿スラッジ白色化、スラッジ量はやや減少	溶剤の臭いは更に減少
2 時間	更にブース水の透明度が出てきた	沈殿スラッジ白色化、スラッジ量はやや減少	溶剤の臭いは更に減少
2.5 時間	ブース水の透明度が増す	沈殿スラッジ白色化、スラッジ量はやや減少	溶剤の臭いは更に減少
...	...	...	...
17 時間	ほぼ透明、向こうが透けて見える。	スラッジ相当量の減少	溶剤の臭いはない。 若干の化学臭が残っている

・24H 稼働

・ブース水量は約 4 トン

・使用塗料：メラミン他多種使用

浄化の実例、これだけの差があります

YKK(株)様の例

H29 年 10 月 10 日稼働 4 トン処理 H30 年 2 月 5 日調査(下の写真)

説明

1 号機と 2 号機は構造が同じで塗装量もほぼ同じ、稼働時間も 24 時間連続であり同じである。違いは、1 号機は従来通りの薬品防臭処理で 2 号機は薬品を使わずオゾンだけで浄化処理を行っている。

塗料、スラッジをオゾンで分解している。



浄化装置導入前後の経費比較

1 号機 今まで通り薬品処理

悪臭がするのと、スラッジが浮いて水面を覆い、中の水が見えない。水面をどかして中を見ても、水の色は黒っぽく汚い。

2 号機 オゾン処理

臭いはなく、水面が見えており、ペットボトルに採れば透明に近いぐらい、透けて見える。

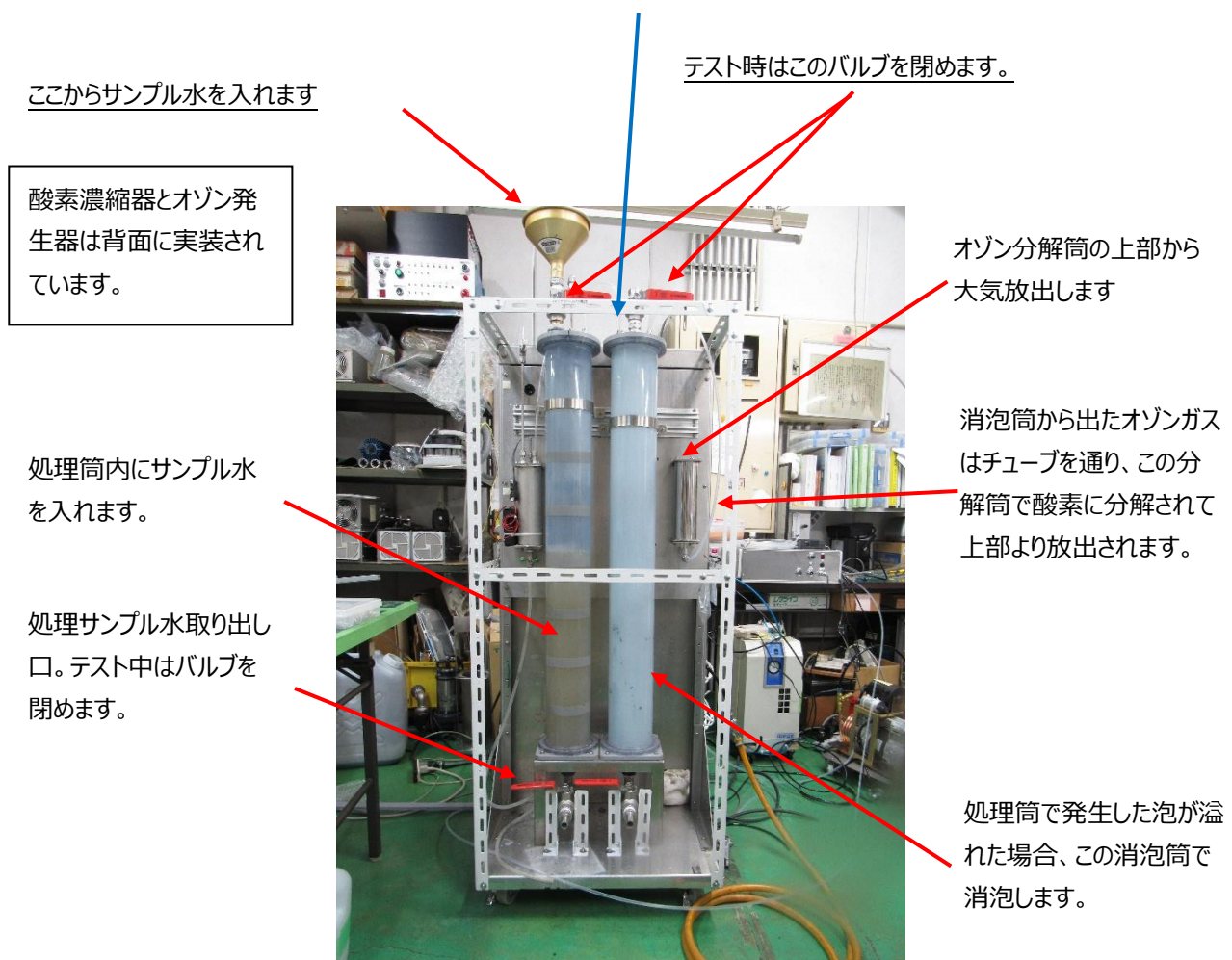
--- ブース水の浄化テストを行っております ---

次のようなテスト装置で小容量のブース水を循環せずにオゾン処理することによりテスト時間を圧縮します。原液、10 分、20 分、30 分、場合により 1 H、2 H の比較を行います。

デモテスト機の説明

デモテストは下記の装置を現場へ持ち込み、その場でブースより汲み出したブース水をテストします。

処理筒と消泡筒は上部でチューブにより接続されています。



デモテスト方法

- ① 浄化テスト水を上部より処理筒に入れます。
- ② オゾンを処理筒下部より散気します。
一定時間ごとにサンプル取り出し口よりドレン後に約 200mL ペットボトルに約 150mL 取り出します。
- ③ ドレンで抜いた液を再度上部より処理筒内へ戻します。
- ④ サンプル時間は浄化の状況によりますが、10 分、20 分、30 分最大 1 時間でサンプルします

SK 社 浄化の過程



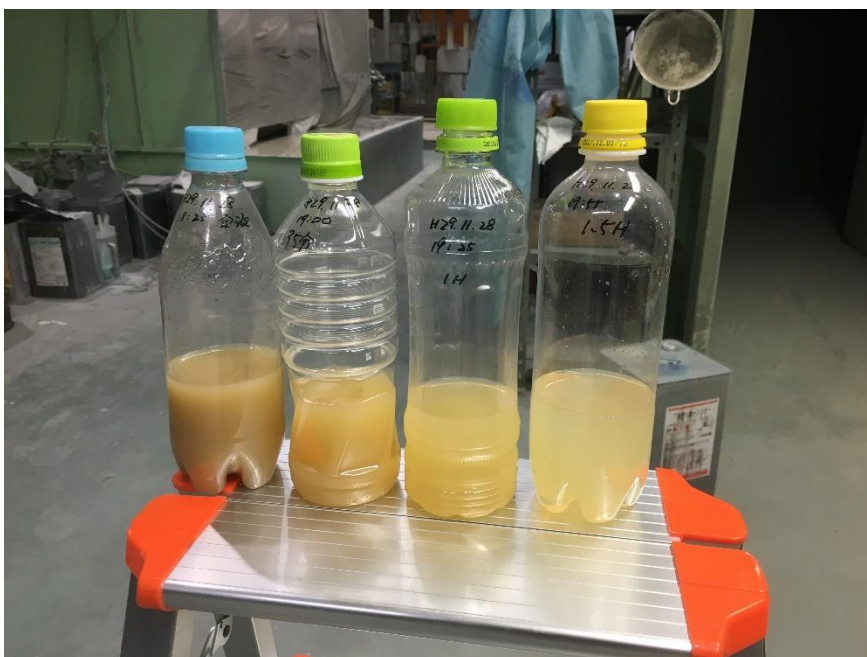
	原液（開始時）	10 分経過	20 分経過	30 分経過
色	濃い緑	薄くなる	緑色が消える	ほぼ透明
スラッジ	沈殿物あり	減少	さらに減少	ほぼ無くなる
臭い	強いシンナー臭	シンナーの臭いは消え塗料臭が残る	臭いはほぼ消える	無し

サンプル 4L を 30 分テスト

・ブース水量は約 4 トン

・使用塗料:

その他ブース水浄化実例



水性塗料高濃度含有廃液オゾン処理



水性塗料が多く入っている廃棄処理水を約5倍に希釈したものを原液とした。
 左から原液、オゾン処理2時間、4時間、6時間、8時間経過。4時間以降は沈降物が約1cm体堆積。2時間のものは上澄みも黒い。

ブース以外での利用例

塗装前処理水の浄化にも有効です。



左端：原液
現在、産業廃棄物
として廃棄してい
ます



右端：6時間処理
これだけ浄化され
ているので、今後
は再使用が可能

塗装前処理水も油分があり、産業廃棄物としてでないと廃棄できませんが、オゾン処理すれば、上の写真の様にきれいになるので、最良の可能性があります。

塗装関係以外にも食品洗浄、家畜のし尿処理、他の化学物廃棄物処理、廃棄物中間処理場の脱臭（オゾン水利用）等、色々な活用方法があります。



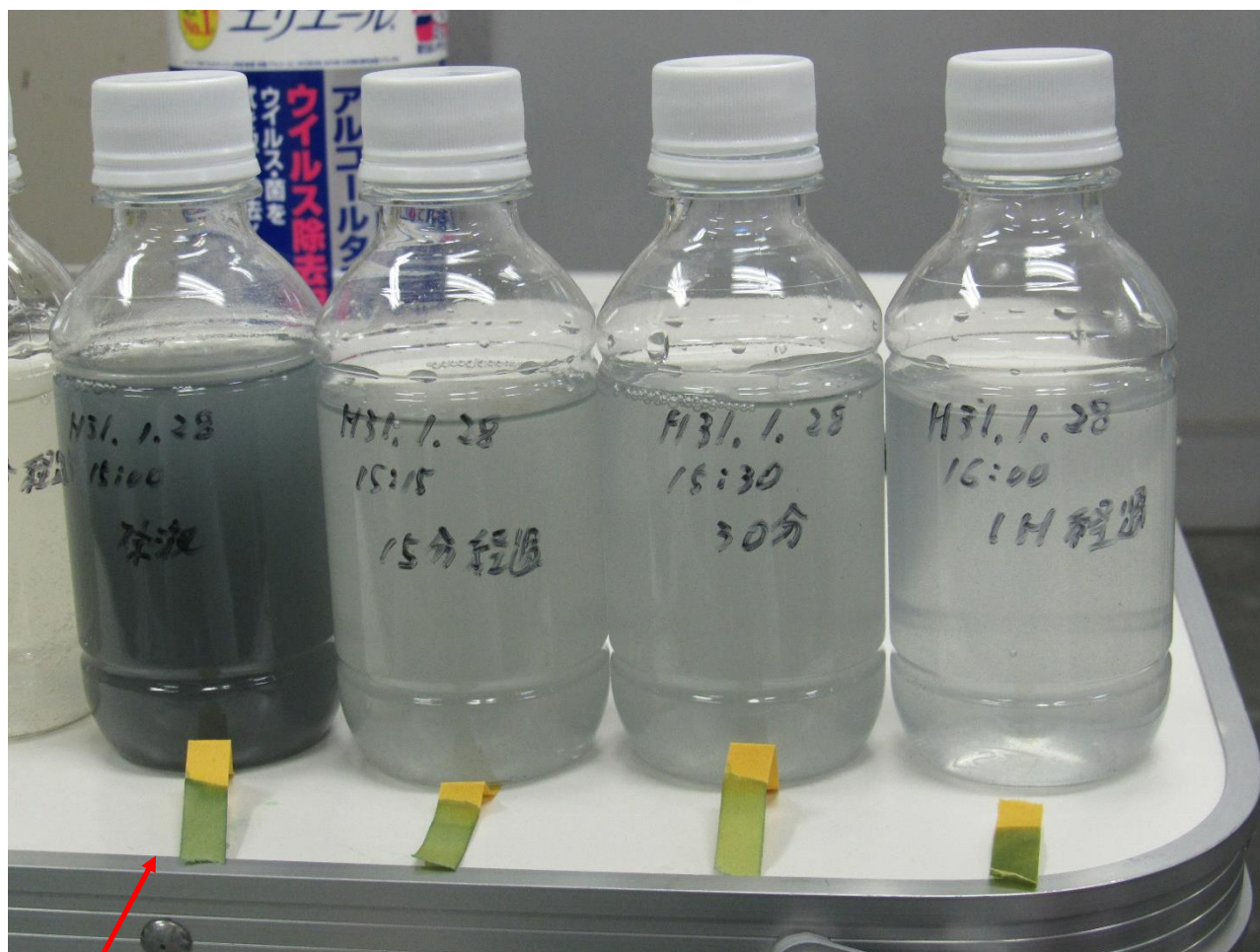
原液 30 分 1 時間 2.5 時間 3.5 時間
処理前 経過 経過 経過 経過

経過時間	処理水の色	浮遊油分	臭い	沈殿物
原液	茶色	浮いた焦茶色の油分がある	臭いはほとんど無い	無
30 分	やや薄い茶色	浮遊油分は減少	〃	無
1 時間	大分薄い茶色	油分が更に減少	〃	無
2.5 時間	茶色は消え、白濁	油分はかすか	〃	無
3.5 時間	白濁だが薄くなってきた	油分無し	〃	無

・3.5 時間のテスト
・テスト水の水量は約 5 L

I・S(株)殿ブース水浄化テスト

H31.1.28 15:00～16:00 テスト実施



原液

15 分

30 分

1 時間

P H 試験紙 (PH7)

経過時間	処理水の色	浮遊物	臭い	沈殿物	泡発生	P H 値
原液	薄い青緑色	浮遊物が少しある	溶剤臭がある	わずかな時間で沈殿し、上澄みは澄みつつある	O3 散気直後から泡発生	9.3
15 分	色が薄くなっている	浮遊物はない	溶剤集はない	原液より大分減少	上部に泡あり、充满迄 12.5cm 空白あり	7.2
30 分	15 分経過とあまり変わらない	浮遊物はない	"	15 分経過のものよりわずかに減少	上部泡充满し、消泡筒へ流入	7.2
1 時間	透明になりつつある	浮遊物はない	"	沈殿物はかなり減少	上部泡は減少、空間あり、消泡筒流入はない	7.2

備考

- ・F ラインブース水
- ・1 時間のテスト
- ・テストの水量は 5 L
- ・1H 時の試験紙は濡れている状態の為、濃く表示されているが、乾くと 30 分時と同じになった

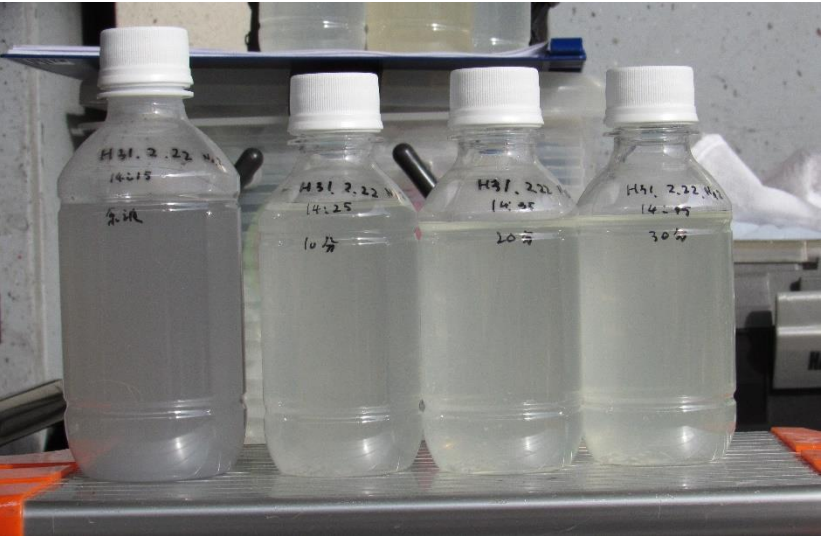
K A 社ブース水浄化テスト



H31.2.22(金)
 13:30～15:00 テスト実施
 No1 ブースと No2 ブースの
 ブース水をオゾン処理テストを
 行う。

ブース裏側水だまりには
 塗料が浮いていた。その下のブ
 ース水を 5L 採取し、オゾン処理
 を行う。
 直後から泡が発生したが、処理
 後は無くなった。

経過時間	原液	10 分	20 分	30 分
No1 サンプル	薄い茶色、浮遊物なし 溶剤臭がある	脱色 / 溶剤臭はない が薬品臭がある / 沈 殿物はない /	←	←
原液は見た目、それほど汚れているようには見えなかったが、溶剤臭がする。10 分で脱臭、脱色され、それ以降は変化が見られなかったので 30 分で終了した。				



使用塗料は主にメラミン

経過時間	原液	10 分	20 分	30 分
No2 サンプル	薄い灰色、浮遊物なし 溶剤臭がある	脱色 / 溶剤臭はない が薬品臭がある / 沈 殿物はない /	←	←
原液は No1 ブースと同様、見た目それほど汚れているようには見えなかったが、溶剤臭がする。10 分で脱臭、脱色され、それ以降は変化が見られなかったので 30 分で終了した。				

月 1 回程度のブース水交換は、オゾン処理をすれば数か月に 1 回か、しなくても良くなると思われます。

F. D. (株) 殿 浄化テスト



	原液	15 分経過	30 分経過	1 時間経過
臭い	腐敗臭がする	腐敗臭は無くなったが、違う臭いがする。	腐敗臭は無い。違う臭いが残る	腐敗臭は無い。違う臭いが残る
色	薄茶、不透明	少し透明度が出てきたが、まだ裏側の新聞は読めない	透明度が増してきた、裏側の新聞文字が見えるが読めない	かなり透明になり裏側の新聞文字がはっきりと読める
スラッジ	無し	←	←	←
沈殿物	無し	←	←	←

浄化テスト報告書

R01 年 8 月 20 日(火)

担当: 木村

お客様名

ASUKU-No1

ご担当者様

井上様

実施日時

R1 年 8 月 20 日 14:30~15:30

テスト水は 5 L



	原液(開始時)	15 分経過	30 分経過	1 時間経過
色	薄茶の透明色	若干薄くなる	更に薄くなる	透明度が上がる
臭い 有: ○ 無: × 僅: △	腐敗臭 有(○) シンナー臭無(×) 薬剤臭 有(○) 塗料臭 有(○)	× × ○(若干) ○(減少)	× × △ △	× × 微か ×
泡立ち	投入時から泡発生、水面上約 3cm 残る	開始直後から泡が多量に発生、1 分後から消泡筒へ流入: 流入多量	消泡筒流入なし 消泡筒泡消える	←
沈降物 写真参照	無	無	無	無

備考

原液の臭いは最も多い種類であった。

浄化テスト報告書

R01 年 8 月 22 日(木)

担当: 木村

お客様名

ASUKU-No2

ご担当者様

井上様

実施日時

R1 年 8 月 22 日 16:40~17:40

テスト水は 5 L



	原液(開始時)	10 分経過	20 分経過	30 分経過	1 時間経過
色	極薄茶の透明色	うす茶色に変色(無機物の酸化色透明になって推測)	極薄茶←(無機物の酸化色と推測)	←	←
臭い 有: ○ 無: × 僅: △	腐敗臭 無(×) シンナー臭 無(×) 薬剤臭 有(○) 塗料臭 有(○)	× × ○(若干) ○(減少)	× × △ △	× × -△ -△	× × 塗料臭か薬剤臭化不明だが微かに臭う
泡立ち		泡が多量に発生し、開始 1 分で消泡筒へ流入。10 分で消泡筒流入は無くなる	液面より 23cm の泡は発生している	液面より 10cm 程度で増減変化なし	←
沈降物 (写真参照)	無	有	有	有	有

備考

原液は時間経過でも沈殿物はないが、オゾン処理で茶色に変色した。これは無機物が酸化して水中に浮遊しており、時間経過でそれが沈殿して上澄みは無色透明になっている。
10 分経過後は変化が少なく、オゾン処理は 10 分でほぼ完了していたと思われる。

浄化テスト報告書

R01 年 10 月 7 日(月)

担当: 木村

お客様名

YMM 様 No1

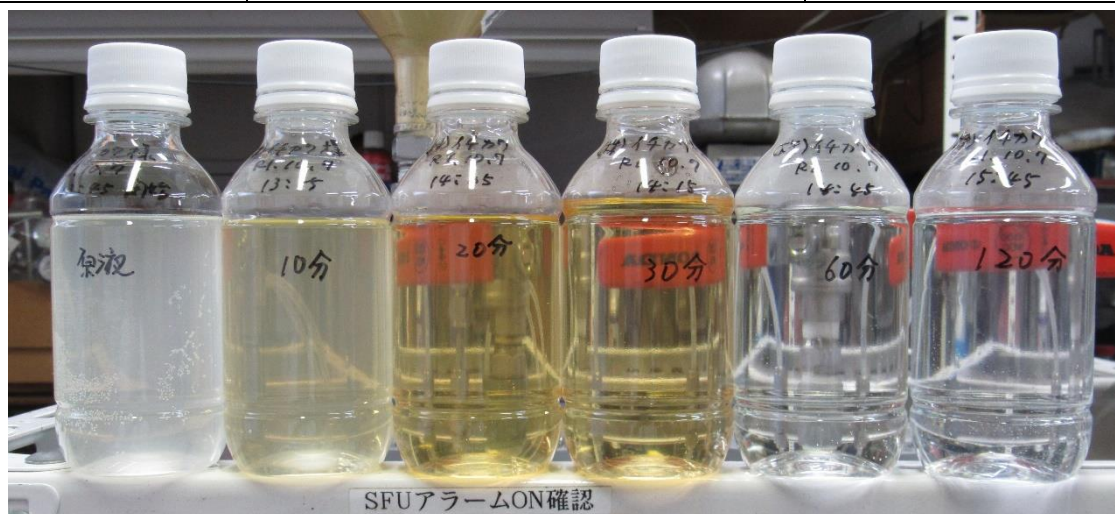
ご担当者様

市川社長

実施日時

R1 年 10 月 7 日 13:45~15:45

テスト水容量: 4.5L



	開始 13:45	13:55	14:05	14:15	14:45	15:45
	経過時間	10 分	20 分	30 分	60 分	120 分
	原液状況					
色	写真の通り。 白濁半透明	透明度上がる。 薄黄着色	着色濃くなる	着色濃くなる	色消えるが微 かに残る	完全無色透明
各種臭い 強有: 5 有: 4 弱有: 3 僅: 2 極小: 1 無: 0	説明難臭い有 り。5	1	0	0	0	0
	薬剤臭	0	0	0	0	1
泡立ち	投入時に水面 に 3cm	多量泡発生消 泡筒流入有。 10 分では無 し(7 分位)	泡無	←	←	←

・原液に腐敗臭、シンナー臭、沈降物は無い



60 分経過では
無色透明だが、
微かに色が残
っている

原液

10 分

20 分

30 分

60 分

120 分

株式会社 環境開発技研 〒185-0014 東京都国分寺市東恋ヶ窪 4-15-3

電話 042-324-6387 FAX042-324-2311

浄化テスト報告書		R01 年 11 月 6 日(水)	担当: 木村
お客様名	YMM 様 No2		
ご担当者様	市川社長	テスト水種類: ブース水	
実施日時	R1 年 11 月 5 日 15:00~20:00	テスト水容量: 4.5L	



沈降物: 1H 迄同程度であるが、2H から減少していて 4H では無い

臭い: 1H までは原液と同じ臭いで独特の臭いだったが、2H では明らかに変化。その後は減少している。5H ではかなり少なく原液にはシンナー臭は無かった。

発泡: 1H までは水面上 1.5cm 程度だが、1H-2H 間で水面上 40cm 程度まで発泡し、2H では水面上 1.5cm に戻っており、4H では 1cm 以下で、発泡は無くなっている。

色: 写真では 10 分から 60 分迄紫に変色している。採取直後は不透明 2H 色であったが、時間経過で紫色に変色した。採取後も変化し続けていたと思われる。

総合: 原液はかなり汚れており、分解に時間もかかったが、使用開始時、上水から使用すれば汚れが蓄積せず、ブース水の交換不要になるとと思われる。

浄化テスト報告書

R02年5月1日(金) 担当:木村

お客様名	RS 岩本様
ご担当者様	生産技術 吉田様
実施日時	R02年04月27日 14:40~15:40 テスト水 5L



	開始 14:40	14:40	14:50	15:00	15:10	15:20	
	経過時間	0	10	20	30	60	
臭い他 各種程度 強有: 5 有: 4 弱有: 3 僅: 2 極小: 1 無: 0	色	うす茶	薄茶	薄薄茶	薄薄薄茶	色なし	
	透明度	不透明	不透明	不透明	不透明	微透明	
	塗料臭 化学臭	4	2	1	微芳香	芳香	
	シンナー臭	4	2	0	0	0	
	腐敗臭	4	0	0	0	0	
	処理筒 泡立ち	1分水面 30cm 2分流入開始	流入継続	流入継続	途中から 流入無	流入無	
	消泡筒水面高		2分で 流入開始 12cm	22cm	25cmで 流入無	25cm	
	スラッジ	なし	なし	なし	なし	なし	
	沈降物	なし	なし	なし	なし	なし	

注:
採取サンプルは残留オゾンにより変化が継続し、時間経過とともに色、臭いに変化する場合があります。

浄化テスト報告書

R02 年 9 月 1 日(金) 担当:木村

お客様名、ご担当者様

(株)K B T (枚方工場) 様 清嶺地 様

実施日時

R02 年 09 月 15 日(火) 15:25~17:25 テスト水: 4.5L



撮影は 9 月 17 日 16 時 30 分

状況説明 (テスト装置説明もご参照下さい)

- ・開始直後より多量の泡立の為 8 分で処理筒内に充満、消泡筒への流入が始まり、消泡筒流入量は最終的に約 1L であった。
- ・色味は原液は若干緑があるが徐々に薄くなり、薄い白色系に変化している。
- ・3H で若干赤系に見えるが背景の色が影響である。
- ・オゾン処理 10 分で腐敗臭は無く、その後も臭いの変化は無い。
- ・沈降物の変化写真で 5.5 時間で無くなっているのはサンプル上澄みの為である。

本装置の主目的は脱臭であり、スラッジの分解は水

	開始 15:25	15:25	15:35	15:45	15:55	16:25	17:25	18:25	20:55
	経過時間(分)	0	10	20	30	60	2H	3H	5.5H
臭い他 各種程度 強有: 5 有: 4 弱有: 3 僅: 2 極小: 1 無: 0	色	濃灰 やや緑含	灰	灰 少薄い	灰 少薄い	灰 少薄い	灰 少薄い	灰 少薄い	
	透明度	0	サンプル採取直後は沈降物が浮遊しており不透明であった。時間経過と共に徐々に浮遊物が減り沈殿で上澄みが薄くなり続けて、5.5 時間後には浮遊物はなくなる						
	化学臭	5	1	1	1	1	1	1	1
	シンナー臭	5	0	0	0	0	0	0	0
	塗料臭	5	1	1	1	1	1	1	1
	腐敗臭	5	0	0	0	0	0	0	0
	処理筒泡立	開始直後から泡発生し、徐々に増えていき、8 分経過後に処理筒満杯となり、消泡筒への流入が始まる。30 分から 1H 経過の間に流入は無くなり、その後泡発生は減少し、2H 経過時には水面より 5cm であった。							
	スラッジ	0	0	0	0	0	0	0	
	沈降物	有	有	有	有	有	有	有	無

考察

- ・腐敗臭は 10 分で脱臭処理が終わっていて、その後の臭いの変化は殆ど無し。
- ・上記写真は半日放置後のもので、浮遊物が沈降して上澄みはうすくなっている。
- ・臭いの変化については現物にて確認願います。

浄化テスト報告書

R02 年 10 月 26 日(月)

担当:佐藤

お客様名、ご担当者様

(株)K O 様 野間 様

実施日時

R02 年 10 月 26 日(月) 10:35~15:35

テスト水: 4.0 L



状況説明 (テスト装置説明もご参照下さい)

- ・粘性のある液体で処理筒内壁に液が付き様子が見えにくい状況だった。
- ・開始から散気管から細かい泡が見えず、大きな泡が断続的に発生していた
- 3 時間経過後細かい泡が発生し、4 時間で液面から 30cm 程発生し、4.5 時間で処理筒内に充満し消泡筒に流入した。
- ・色味は灰色で、実験中では変化が見られなかった。
- ・原液は濃い腐敗臭が生じており、他の臭いは判別できなかった。腐敗臭は 1 時間経過した時点で無くなり、若干の化学臭が感じられた。
- ・5 時間経過時点で処理液が少なくなっておりサンプルを取ることが出来なかった。

本装置の主目的は脱臭であり、スラッジの分解は水

	開始 10:35	10:35	10:45	10:55	11:05	11:35	12:35	13:35	14:35
	経過時間(分)	0	10	20	30	60	2H	3H	4H
臭い他 各種程度 強有: 5 有: 4 弱有: 3 僅: 2 極小: 1 無: 0	色	灰色							
	透明度	0	0	0	0	0	0	0	0
	化学臭	—	—	—	—	2	1	1	1
	シンナー臭	0	0	0	0	0	0	0	0
	塗料臭	—	—	—	—	—	—	—	—
	腐敗臭	5	4	4	3	0	0	0	0
	処理筒泡立	開始直後大きな泡が断続的に発生。3 時間経過してから細かい泡が発生 4 時間で液面から 30cm 程度、4.5 時間で処理筒内に充満し消泡筒に流入した。							
	スラッジ								
	沈降物								

結果・考察

- ・腐敗臭は 1 時間で脱臭処理が終わっていて、若干の化学臭が感じられた。
その後の臭いの変化は殆ど無し。
- ・臭いの変化については現物にて確認願います。
- ・サンプル水が通常の浄化テストで扱っている物と比べて粘性が高く、浄化には多くの時間が必要であると思われます。
- ・ブース水の性状が塗料を 1 日にどれ程度入れているか、何か月使った物であるか等のどのように使われていたのかの情報を頂ければ幸いです。

株式会社 環境開発技研 〒185-0014 東京都国分寺市東恋ヶ窪 4-15-3

電話 042-324-6387 FAX042-324-2311



放置の際、反応が進み灰色から濃い灰色（上図）の様に変色した

粘性が高く汚れの程度が大きいブース水の為、オゾン処理に時間がかかったと思われる。
 3時間経過前後で細かい泡が発生してきた事から、オゾン分解が進み、ブース水の性状が変化したと思われる。3時間処理をして取り置いたサンプル水は 15時間経過時点で分離された状態になっていた。2時間時点のサンプルも少し分離が見られる。
 4時間時点で変色していないのは、3時間経過時点から更に反応が進み、黒色成分の分解が進んだと考えられる。

浄化テスト報告書

R02 年 11 月 1 日(月) 担当:佐藤

お客様名、ご担当者様 R K(株) 様 加賀井 様

実施日時 R02 年 10 月 29 日(木) 30 日(金) テスト水: 4.0 L



原液 10 分 20 分 30 分 60 分 2H



実験開始前

この部分が泡

消泡筒
処理筒内で発生した泡がオゾン分解筒に流入しないよう、この消泡筒を用意している



実験開始 5 分経過
泡が大量に発生

状況説明 (別紙添付資料のテスト装置で実施)

- ・開始直後より多量の泡立の為 8 分で処理筒内に充満、消泡筒への流入が始まった。
- ・色味は原液は橙でオゾン処理後から色合いが濃くなり、更に時間経過で色合いが薄まった。
- ・開始 1H で消泡筒にも泡が満杯になったことから実験を一時中断し、泡が収まってから再開した。
- ・オゾン処理 10 分で腐敗臭は無くなり、酢のような臭いが生じていた。時間経過で更に臭いが少なくなった。
- ・1 日経過で浮遊物が沈降し上澄みが冬目宇になったため、再度実験したが同一結果であった。
送ったサンプルで同様の結果になった事が判別出来ると思われる。

本装置の主目的は脱臭であり、スラッジの分解は水中浮遊している塗料・溶剤のみである。

	経過時間(分)	0	10	20	30	60	2H		
臭い他 各種程度 強有: 5 有: 4 弱有: 3 僅: 2 極小: 1 無: 0	色	橙	濃い橙	濃い橙	濃い橙	橙	橙		
	透明度	2	1	1	2	3	4		
	化学臭	5	2	2	2	2	1		
	シンナー臭	0	0	0	0	0	0		
	塗料臭	5	1	1	1	1	1		
	腐敗臭	5	0	0	0	0	0		
	処理筒泡立	開始直後から泡発生し、徐々に増えていき、8 分経過後に処理筒満杯となり、消泡筒への流入が始まる。30 分位で処理筒がほぼ泡の状態になった。泡は 45 分位で消泡筒に流入が止まり、徐々に泡が減っていき。							
	沈降物	1	3	3	2	1	1		

考察: 原液は相当腐敗臭がしており、水中には有機物が多量に含まれていると思われる。
有機物の中には酸化により変色するものがあることが分かっており、今回のテストでオゾン酸化で変色する成分が含まれていたと思われる。腐敗臭は完全に脱臭出来た。職場環境向上のために、弊社浄化装置の導入をお勧めいたします。

株式会社 環境開発技研 〒185-0014 東京都国分寺市東恋ヶ窪 4-15-3

電話 042-324-6387 FAX042-324-2311



原液 10分 20分 30分 60分 2H



原液 10分 20分 30分 60分 2H

左：オゾン処理直後の液 → 時間経過 → 右：半日経過した液

原液は液中に塗料の成分が含まれて浮遊している。10分経過からオゾンが反応し液中の浮遊物の酸化が起こり液の色が濃くなる。更に反応が進んで液中の浮遊物が分解され、液の色合いが薄くなっている（左図）。

半日経過でオゾン処理した液は透明になり沈殿物が減っている事がわかる（右図）。



原液 10分 20分 30分 60分 2H

サンプルに含まれているスラッジの様子

原液は液中に浮遊している。オゾン処理後は沈降物が減少している

結果・考察

- ・腐敗臭は10分で脱臭処理が終わっていて、酢のような臭いになった。その後徐々に臭いが少なくなった。
- ・上記写真右は半日放置後のもので、浮遊物が沈降して上澄みは薄くなっている。
- ・オゾン処理によって時間経過で沈降物が減ってきている。連続してオゾン処理を続けると更に浄化が進み、沈降物が減ると思われる。
- ・臭いの変化については現物にて確認願います。

浄化テスト報告書

R02 年 11 月 13 日(金)

担当:佐藤

お客様名、ご担当者様

BFJ 様

様

実施日時

R02 年 11 月 12 日(月) 11:17~15:17

テスト水: 4.0L



18 時間放置後の写真

原液は 3mm 程度の上澄みが確認できる。

水中スラッジがオゾンで分解され、残渣が沈降しているが、水中スラッジが分解されていることがわかる。

状況説明 (テスト装置説明もご参照下さい)

- ・開始直後より多量の泡立の為 2 分で処理筒内に充満、消泡筒への流入が始まり、2 時間経過時点で流入が止まる。
- ・原液の色味は薄い桃色。オゾン処理後は上澄み液と沈殿物に分かれ、上澄み液は黄色く濁った状態から白色に変化していった。
- ・原液は濃い腐敗臭とシンナー臭が生じていた。腐敗臭はオゾン処理 10 分で無くなり、シンナー臭は 60 分経過時点で無くなっていた。その後の若干の化学臭があったが時間経過で無くなった。
- ・30 分経過時点で処理液が少なくなっており、消泡筒に流入した液を処理筒に戻して実験を続けた。

本装置の主目的は脱臭であり、スラッジの分解は水中浮遊している塗料・溶剤のみである。

	開始 10:35	10:35	10:45	10:55	11:05	11:35	12:35
	経過時間(分)	0	10	20	60	3H	4H
臭い他 各種程度 強有: 5 有: 4 弱有: 3 僅: 2 極小: 1 無: 0	色	薄桃色	薄桃色	上澄み 薄い黄土色	上澄み 薄黄色	上澄み 薄い白色	上澄み 薄い白色
	透明度	0	0	0	0	0	0
	化学臭	—	—	—	—	—	—
	シンナー臭	5	2	1	0	0	0
	塗料臭	—	—	—	—	—	—
	腐敗臭	5	0	0	3	0	0
	処理筒泡立	開始直後から多量の泡が発生。2 分経過で処理筒内に充満し消泡筒へ流入。泡は 1 時間経過で流入停止し、液面から 70cm の位置になり 2 時間で液面から 50cm になった。					
	スラッジ	ブース水に含まれていた数 mm 程度の塊になったスラッジが混入					
	沈降物	—	—	4	2	2	2

結果・考察

- ・腐敗臭は 10 分で脱臭処理が終わる。シンナー臭は 10 分経過で薄くなり、20 分経過で更に薄くなった。60 分経過時点で無くなっていた。サンプルを取った直後は酢のような化学臭が生じていたが時間の経過で無くなった。60 分以降の臭いの変化は無し。
 - ・臭いの変化については現物にて確認願います。
 - ・オゾン処理で桃色の沈殿物の量が減っていき、上澄み液も色が透明に近づいている。
- このことは水中スラッジがオゾンで分解され、分解されずに残ったスラッジが沈殿したことがわかる。時間を掛ければ多量のブース水も分解できるはずである。

株式会社 環境開発技研 〒185-0014 東京都国分寺市東恋ヶ窪 4-15-3

電話 042-324-6387 FAX042-324-2311

浄化テスト報告書

R02 年 10 月 26 日(金)

担当:佐藤

お客様名、ご担当者様

(株)NISHI-N 様

中道 様

実施日時

R02 年 10 月 23 日(金) 10:55~13:55

テスト水:4.0L

状況説明 (テスト装置説明もご参照下さい)

- ・ 開始直後より泡立が発生し 1 分で液面から 30cm の位置まで至る。
開始 5 分で液面から 5cm の位置まで泡立ちが減り、最終的に泡成ちは 1cm 程度になった。
- ・ 原液とオゾン処理液は共に無色透明で、臭いはしなかった。
- ・ pH を測定した所、原液は 9.76 の弱アルカリ性だった。
オゾン処理で徐々にアルカリ性が弱まっていった。(下表参照)
1 時間経過からは変化が少なくなった。
- ・ **本装置の主目的は脱臭であり、スラッジの分解は水中浮遊している塗料・溶剤のみである。**



原液 10 分 20 分 30 分 60 分 2H 3H

	開始 10:55	10:55	11:05	11:15	11:25	11:55	12:55	13:55	
	経過時間(分)	0	10	20	30	60	2H	3H	
臭い他 各種程度 強有:5 有:4 弱有:3 僅:2 極小:1 無:0	色	無色透明	←	←	←	←	←	←	
	透明度	5	5	5	5	5	5	5	
	化学臭	0	0	0	0	0	0	0	
	シンナー臭	0	0	0	0	0	0	0	
	塗料臭	0	0	0	0	0	0	0	
	腐敗臭	0	0	0	0	0	0	0	
	処理筒泡立	開始直後から泡発生し、1 分で液面から 30cm の位置まで至る。 1 分をピークに泡は減少し 5 分で液面から 5cm の量になる。 最終的には泡は 1cm 程度になった。							
	スラッジ	0	0	0	0	0	0	0	
	沈降物	0	0	0	0	0	0	0	
	pH	9.76	9.5	9.36	9.17	8.83	8.72	8.76	

結果

- ・ 見た目と臭いの変化はない。
- ・ 液の水素イオン濃度はオゾンによって 1 程度中性に近づいた。(9.76→8.76)

浄化テスト報告書

R03 年 05 月 17 日(月) 担当:佐藤

お客様名、ご担当者様

(株)TK 様 柴田 様

実施日時

R03 年 5 月 14 日(木) テスト水 : 4.0L



原液 10 分 20 分 30 分 60 分 2H 3H



原液 10 分 20 分 30 分 60 分 2H 3H

状況説明 (別紙添付資料のテスト装置で実施)

- ブース水浄化はオゾンによって水の中の有機物を分解する。分解が進むと含まれた有機物とオゾンが反応し、泡が生じる。更に分解が進むと有機物が減少し、泡の発生が無くなる。、また、ブース水の汚れが大きいと処理直後は泡が少なく、反応が進んでくると泡を生じるようになる。
- 今回のブース水は開始直後は泡は少なかった。5 分経過後から泡の量が多くなり、7 分で処理筒内に充填し消泡筒への流入が始まった。2 時間経過で泡の量が三分の一になり、3 時間経過でほぼ無くなった。
- 色味は原液はグレーでオゾン処理によって透明度が増していった。また、処理直後のブース水は灰色であったが、時間経過で処理直後より黄色味を帯びた。これは水中に含まれている有機物が酸化し、色が変わったためと思われる。
- オゾン処理 10 分で腐敗臭は無くなった。また、20 分でシンナー臭も無くなった。最終的に匂いは芳香族系の臭いに変化した。お戻ししたサンプルで上記の推移が確認出来ますのでご確認下さい。
- オゾン処理の時間が増えるにつれ沈殿物が減少している事が見て取れる。

本装置の主目的は脱臭であり、スラッジの分解は水中浮遊している塗料・溶剤のみである。

	経過時間(分)	0	10	20	30	60	2H	3H	
臭い他 各種程度 強有 : 5 有 : 4 弱有 : 3 僅 : 2 極小 : 1 無 : 0	色	濃い灰色	灰色	黄色味を帯びた灰色	黄色味を帯びた灰色	薄黄色	極薄黄色	極薄黄色	
	透明度	1	1	2	2	3	4	4	
	化学臭	5	1	1	1	1	1	1	
	シンナー臭	5	2	0	0	0	0	0	
	塗料臭	5	0	0	0	0	0	0	
	腐敗臭	5	0	0	0	0	0	0	
	処理筒泡立	開始直後は泡は少なく一定であった。5 分経過で徐々に増えていき、7 分経過後に処理筒満杯となり、消泡筒への流入が始まる。処理筒の中が大きい泡で満杯になり消泡筒に流入と停止を繰り返し、1 時間経過で消泡筒に流入が無くなった。泡は 2 時間経過で液面から 20 cm 程度になり 3 時間経過でほぼ無くなった。							
	沈降物	5	4	3	2	1	1	1	

株式会社 環境開発技研 〒185-0014 東京都国分寺市東恋ヶ窪 4-15-3

電話 042-324-6387 FAX042-324-2311

現状との経費比較

導入前費用の金額は各工場によって異なります。

下記はブース水容量 4 トンの場合の一例として計算しました。(参考)

比較項目	導入前	導入後	御社の場合
薬剤投入費*1	2 万~10 万円~/月	薬剤不要	
ブース水排水費用 (4ト)*2	4 万~12 万円/半年	交換不要	
スラッジ廃棄費用 (3ドラム)*3	6 万~9 万円/月	3 万~4 万円/月 浮いた塗料スラッジがあるので 0 円にはなりません。	
ブース清掃人件費*4 (3 人工@24,000 として)	7 万/半年	作業不要	
電気代 (22 日/月稼働として)	不要	月 160H 稼働で約 2400 円*5	
作業休止の影響	1 日作業 *6	なし	
周囲臭い*7	臭う	無し	
年経費	118 万円~266 万円	40 万円~52 万円	
差額	78 万円~214 万円 平均 146 万円/年 節減		

*1：キラー材、不粘着剤等の薬剤費が不要になります。

*2：産廃業者により、金額が大幅に違ってきます。

*3：浮いたスラッジ及び沈殿したスラッジ、また残塗料分も含めてドラム缶 3 缶で計算。

ブース水槽に沈む量が約半分になりますし、網では掬えなくなるくらい粒が小さくなります。

*4：人件費も社員か、業者かによって金額の違いがでてきます。

*5：電気代単価を 15 円/KWH として計算

*6：ブース清掃は 1 日掛るとして。清掃が無ければ作業が出来ます。

*7：腐敗臭は 4 トンでも数時間で消滅しますが、塗料の臭いは分解に時間が掛ります。

上記比較は塗料の種類や使用量、1 日の稼働時間等、また工場によっても全然違いますし、季節によって違いが出てきますので、目安として下さい。

あくまでも目安ですが、大よそ 3~4 年で導入費用が回収 できます。

最終的には、自社の金額で計算して下さい。

KKG11 シリーズ販売実績

R03 年 6 月現在

納入日	販売先	場所	型式	台数	オゾン発生量
H24 年 9 月	(株)林塗装工業所殿	埼玉県吉川町	KKG1101	1	10g/h
H25 年 3 月	(株)林塗装工業所殿	埼玉県吉川町	KKG1102	1	10g/h
H26 年 5 月	(株)林塗装工業所殿	埼玉県松伏町	KKG1111	2	10g/h
H26 年 9 月	(有)菅野塗装工業所殿	埼玉県川口市	KKG1111	1	10g/h
H28 年 5 月	(株)林塗装工業所殿	埼玉県松伏町	KKG1130	5	20g/h
H28 年 9 月	(株)サエグサコート工業殿	茨城県つくば市	KKG1122	1	20g/h
H29 年 5 月	小川金属塗装(有)殿	埼玉県越谷市	KKG1103	1	20g/h
H29 年 10 月	YKK(株)殿	富山県黒部市	KKG1123	1	20g/h
H29 年 12 月	(株)黒坂塗装工業所殿	京都府宇治田原町	KKG1122	1	20g/h
H30 年 7 月	島貿易(株)（豊東熱処理）殿	中国	KKG1125	1	20g/h
H30 年 7 月	(株)黒坂塗装工業所殿	京都府宇治田原町	KKG1122	2	20g/h
H31 年 1 月	(株)参阡年殿	茨城県子美玉市	KKG1122	1	20g/h
R1 年 09 月	(有)エステック殿	茨城県常陸太田市	KKG1122	1	20g/h
R1 年 10 月	明治合成(株)殿	宮城県古川市	KKG1122	1	20g/h
R2 年 12 月	サンワシャッター(株)殿	栃木県足利市	KKG1122	1	20g/h
R3 年 3 月	(株)八代塗装殿	大阪府八尾市	KKG1125	1	20g/h
R3 年 6 月	(株)関西オカムラ殿	大阪府八尾市	KKG1126	2	40g/h
			計	24	

オゾンの安全性について

オゾンの一般的知識が掲載されている弊社編「オゾン豆知識」を合わせてご参照下さい。

一般的に、私たちを取り巻いている空気中のオゾン濃度は 0.005ppm 程度です。オゾンを生臭いと感じる濃度は 0.01～0.02ppm（自然環境オゾンの 2 倍から 4 倍）で、人体に悪影響が出始めるのは 0.2～0.5ppm（自然環境オゾンの 40 倍から 100 倍）からです。短時間で生命の危険領域になるのは、私たちが鼻で感じる事が出来るオゾン濃度の 1000 倍以上のレベルです。

また、私たちは影響を及ぼす最低限界のオゾン濃度の 10 分の 1 程度の低濃度でも、感じる事が出来ます。

オゾンが直接人体に及ぼすと思われる影響を次の表に示します。（杉光英俊『オゾンの基礎と応用』より）

濃度 ppm	作 用
0.01～0.02	多少の臭気を覚える（やがて馴れる）。
0.1	明らかな臭気があり、鼻や喉に刺激を感じる。
0.2～0.5	3～6 時間曝露で視覚が低下する。
0.5	明らかに上部気道に刺激を感じる。
1～2	2 時間曝露で頭痛・胸部痛・上部気道の渇きと咳が起こり、曝露を繰り返せば慢性中毒にかかる。
5～10	脈拍増加・体痛・麻痺症状が現れ、曝露が続けば肺水腫を招く。
15～20	小動物は 2 週間以内に死亡する。
50	人間は 1 時間で生命危険となる。

私たちが表に示されている致死量ともいえる、50ppm という高濃度のオゾン雰囲気にいることは、強制的に狭い部屋に閉じこめられ、高濃度オゾン発生器によりオゾンを放出させない限り考えられません。従って放射線と違い、知らない間に致死量のオゾンにさらされることはありません。

オゾンの人体への影響は呼吸器への障害が主なもので、酸化力の強いオゾンが体内に吸収されると、鼻から気管を経て肺に至るまでの粘膜を酸化し、それぞれの機能を低下減退させ、麻痺や肺水腫の症状が現れます。また、視力が低下する症状も網膜の酸化によってもたらされます。

オゾンは人体に害を及ぼす側面はありますが、オゾン療法（大量自家血療法・オゾン注射・オゾン軟膏等）と言われる治療法も数多くの症例が報告されていて、難病・腫瘍・眼科・歯科他医療用としてオゾンの有効性は数多く実証されています。

オゾン関連の作業環境の許容濃度は、日本をはじめ米国・ヨーロッパなどの多くの国では 0.1ppm としています。

作業環境の許容濃度とは、標準労働時間 8 時間（週 40 時間）の曝露時間として決められています。しかし、生活環境の許容濃度とは、常にその中に住んでいられる濃度のことで、0.06ppm 以下に定めています。

オゾンは水と空気の殺菌・脱色・脱臭などの環境改善に有効に作用しますが、医療用・半導体の加工技術、魚介類の養殖、植物の栽培等、確実にその応用範囲は広がられてきています。オゾンは過剰に使用しても過剰分のオゾンは酸素となり、全く無害の分子になるという性質はオゾン以外にはありません。

オゾンは高濃度になれば怖い物質ですが、取扱に注意すれば今後の環境技術にとって頼れる物質の第一人者といっても過言ではありません。今世紀の環境改善技術の主役はオゾン以外に考えられないと言われる所以です。