

塗装ラインでの画期的なコスト削減方法

ブースを中心とした具体的なVOC削減
および塗料スラッジのリサイクル方法について

東和酵素株式会社 内山貴識

本日の発表内容

1. 会社概要（東和酵素株式会社）
2. 産業廃棄物の現状と課題
3. 協議会（分科会）の活動
 - 3.1 塗装ブースの問題点の把握と目標設定
 - 3.2 ブース循環水のコスト削減
 - 3.3 塗料スラッジのリサイクル
 - 3.4 VOC削減の新方式
4. 産業廃棄物とVOC削減のまとめ

本日の発表内容

1. 会社概要（東和酵素株式会社）
2. 産業廃棄物の現状と課題
3. 協議会活動（分科会）の活動
 - 3.1 塗装ブースの問題点の把握と目標設定
 - 3.2 ブース循環水のコスト削減
 - 3.3 塗料スラッジのリサイクル
 - 3.4 VOC削減の新方式
4. 産業廃棄物とVOC削減のまとめ

1. ①会社概要

- ◆ 会社名 東和酵素株式会社
- ◆ 創業 昭和32年10月
- ◆ 会社設立 昭和34年 1月
- ◆ 所在地 神奈川県平塚市達上ヶ丘1番6号
- ◆ 業務内容
 - 各種酵素剤製造販売
 - 環境衛生水処理に関連する種薬剤製造販売
 - 繊維工業用薬品の製造販売
 - 酵素配合入浴剤(医薬部外品)の製造販売

1. ②塗装ブースにおけるバイオ導入メリット

- ①臭気の低減（職場環境改善）
- ②塗料スラッジ減容化による産廃量の低減と
塗料スラッジのリサイクル化
- ③塗装ブース循環水の延命化による汚泥処理
費用・収集運搬費用の削減

2. ①産業廃棄物の種類別の処理状況

産業廃棄物最終処分場の残存容量

平成17年4月1日現在

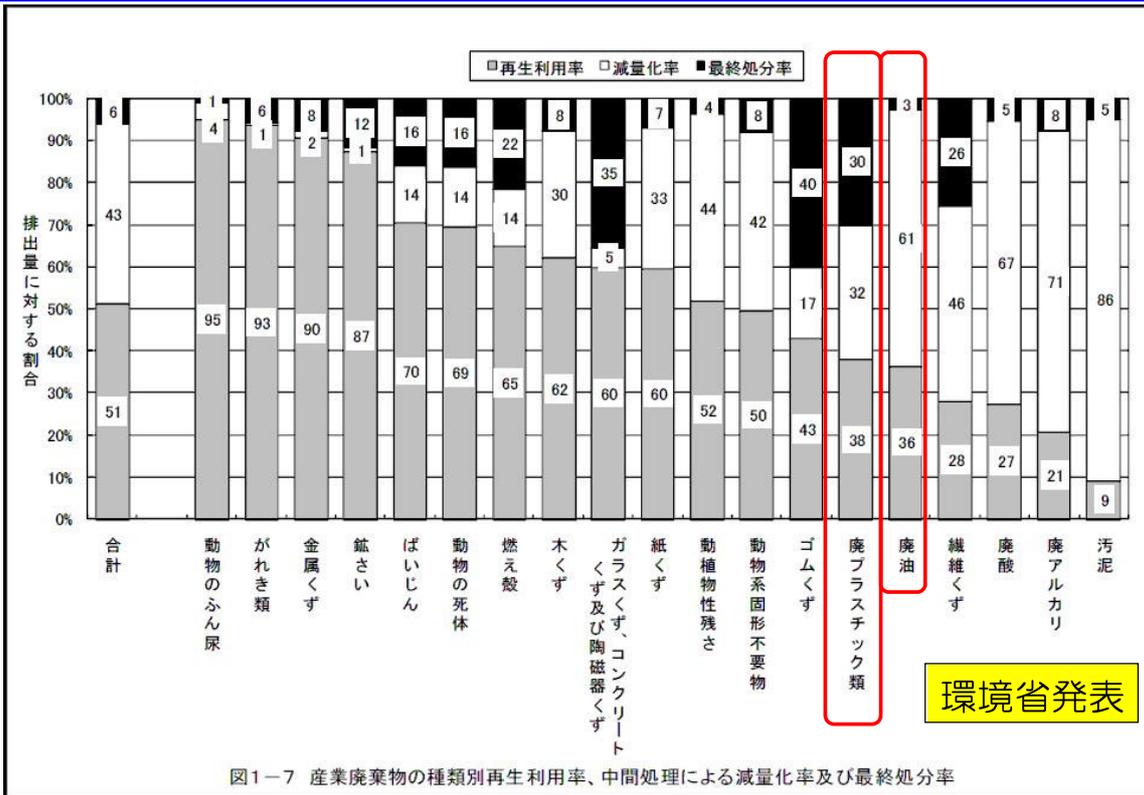
◆最終処分場の残存容量：18,483万m³
(対前年 66万m³増)

◆残余年数：7.2年（対前年 1.1年増）



廃プラスチック、廃油の再生利用化は遅れている

2. ②産業廃棄物の種類別の処理状況



2. ③塗装工場での産業廃棄物の種類と現状



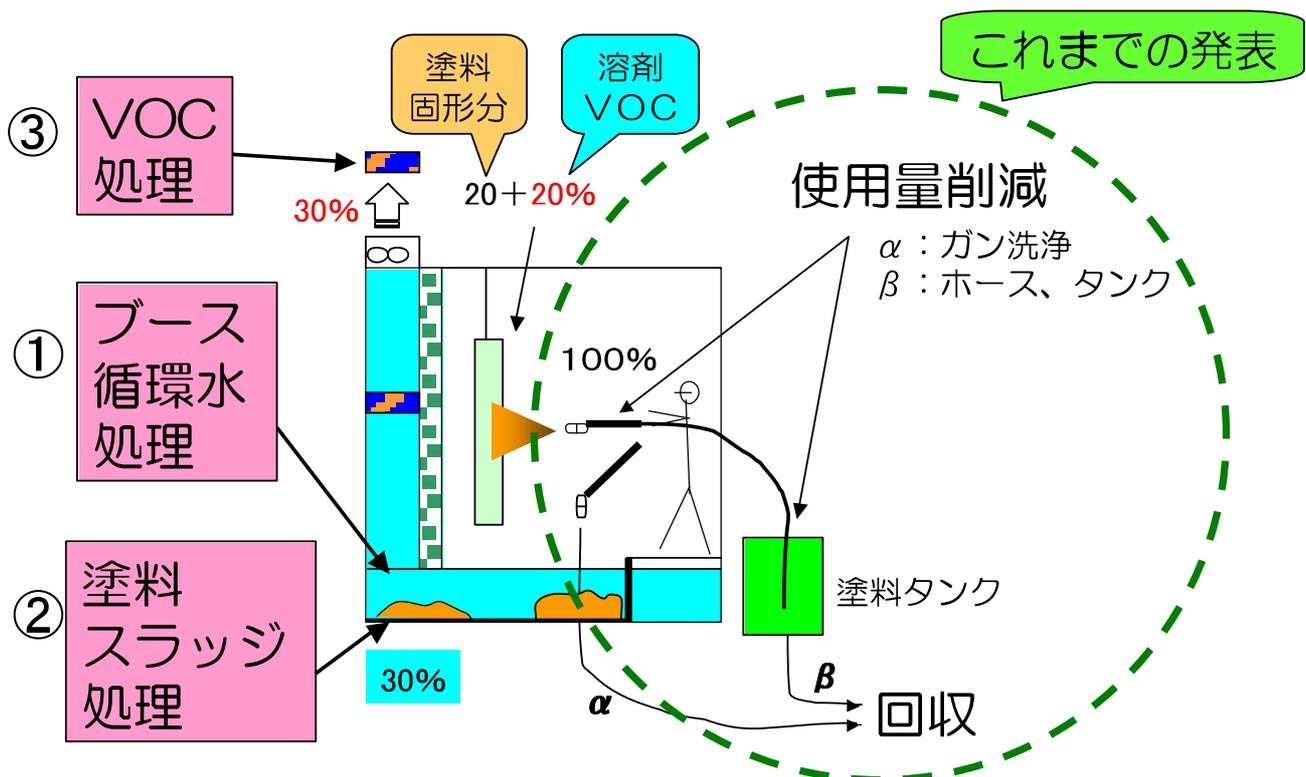
本日の発表内容

1. 会社概要（東和酵素株式会社）
2. 産業廃棄物の現状と課題
3. 協議会（分科会）の活動
 - 3.1 塗装ブースの問題点の把握と目標設定
 - 3.2 ブース循環水のコスト削減
 - 3.3 塗料スラッジのリサイクル
 - 3.4 VOC削減の新方式
4. 産業廃棄物とVOC削減のまとめ

2009年6月18日

9

3.1 ①塗装ブースの問題点の把握



2009年6月18日

10

3.1 ②塗装ブースの問題点の把握と目標設定

テーマ	現状	目標	技術手法
(1) 循環水の処理	◆莫大なバキュームによる産廃費用 ◆臭気の発生	腐敗する成分をなくし、 水の寿命を延ばす	バイオによる 塗料有機成分の 分解
(2) 産業廃棄物	◆塗料スラッジの 清掃、廃棄が困難 ◆高価	スラッジ リサイクル化に よるコスト削減	バイオによる スラッジ無機化
(3) ブース 排気VOC	◆適用可能な処理装 置がない	スクラバー保有水 にて処理	水に溶解させ バイオ吸着分解

3.2 ブース循環水のコスト削減

微生物処理における効果

- ①臭気の減少
- ②スラッジ性状の変化
- ③スラッジの減量
- ④ブース循環水の延命化
循環水のリサイクル循環水が
浄化されるため、リサイクルが可能

3.2 ブース循環水のコスト削減

①塗装ブース循環水の臭気改善

計量の対象	処理前	処理後
蟻酸	5.0	1.1
酢酸	58	13
プロピオン酸	<10	<10
乳酸	<5	<5
酪酸	309	68
吉草酸	239	34

3.2 ブース循環水のコスト削減

③スラッジの減量

ブースメンテナンス槽



清掃前



清掃終了後



4ヶ月後



3.2 ブース循環水のコスト削減

②スラッジ性状の変化



遠心分離機における
回収の効率向上

各塗料の
スラッジ性状の向上



2009年6月18日

15

3.3 ブース循環水のコスト削減

④ブース循環水の延命化

水溶性塗料のバイオでの浄化テスト結果

塗料添加量	測定項目	処理前	バイオ処理 7日後	カット率
A:25g/L	COD (mg/L)	4100	1800	56%
B:25g/L	COD (mg/L)	3800	2500	34%

水溶性塗料 A/Bは別塗料

2009年6月18日

16

3.3 ブース循環水のコスト削減

塗装ブース循環水の改善

従来	月	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
ブース水処理 実施			◆				◆				◆			

年3回 汚泥処理費用：132万円



分科会活動 実施状況

活動項目	2008						2009							
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	
バイオ処理の開始		◆	←—————→											
ブース水処理 実施														◆

微生物費用92万円 削減額：40万円

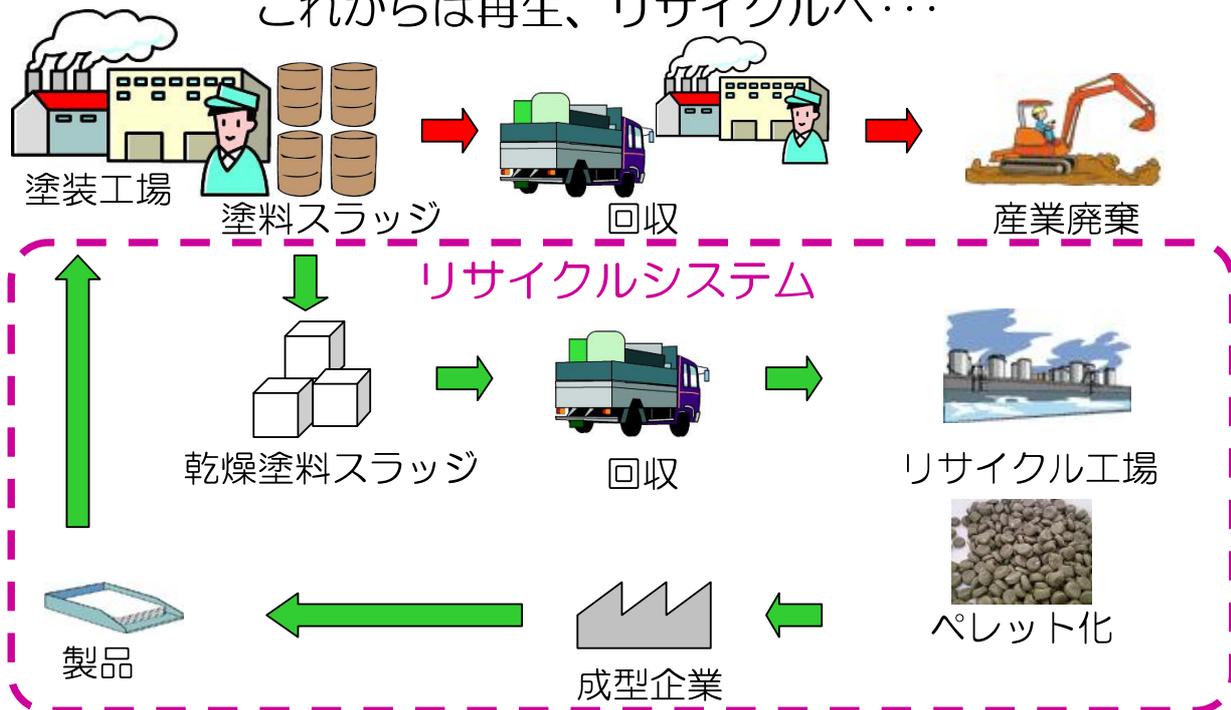
3.2 ブース循環水のコスト削減 まとめ

モデル企業の効果

①	臭気の減少	工場内、ブースの臭気は無くなった。 今年の夏の状態が問題なければ良好。
②	スラッジ性状の変化	スラッジ溜まりは減少傾向と判断する。
③	スラッジの減量	水切が向上したため、軽量化した。
④	ブース水の延命	年3回実施していた処理作業が10ヶ月間 処理業者に依頼していない。 ※スラッジ回収は人力で実施

3.3 ①塗料スラッジの再利用化に向けた活動

塗料スラッジは今まで、産業廃棄物。
これからは再生、リサイクルへ…



3.3 分科会活動日程

活動項目	2008						2009						
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	
臭気・ブースの状況調査	↔		モデル企業・アンケート										
産廃物金額の調査	↔		モデル企業・アンケート								スラッジ乾燥方法		
産廃処理場の現状調査			↔										
スラッジの処理検討			1次検討		↔		↔		↔				
ペレット化の課題検討					↔				スラッジ回収方法				
ペレット化								↔					
ペレット・サンプル品評価							評価試験		↔				
リサイクル品の検討					協力企業調査中			↔					

3.3 ②スラッジのペレット化調査(1)

スラッジ状態と乾燥の必要性



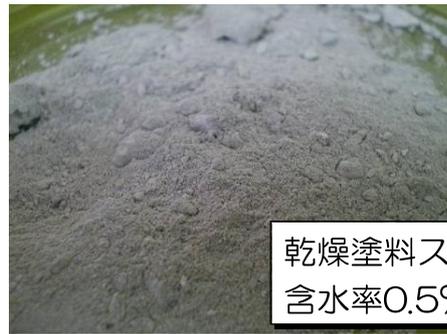
スラッジ調査



スラッジ調査



スラッジ乾燥



乾燥塗料スラッジ
含水率0.5%の状態

3.3 ②スラッジのペレット化調査(2)



香川県 リサイクル工場 訪問



打合せ風景



産廃プラスチック



ペレット化設備の調査

3.3 ②スラッジのペレット化調査(3)



混練・圧出機



ペレット冷却



塗料スラッジ入りペレット完成



2009年6月18日

23

3.3 ②スラッジのペレット化調査 結果

- ① 試験的にモデル工場からの塗料スラッジをペレット化に生成を実施した
- ② リサイクルプラスチックに塗料スラッジを混合させることは可能
- ③ 塗料スラッジの含水率0.5%程度にする必要あり

2009年6月18日

24

3.3 ③スラッジ入りペレットの調査・検討

既存金型を用いてスラッジ入りペレットをプレート化
成型されたスラッジリサイクルプレートの性能評価を実施

①耐溶剤

塗料調合など溶剤に使用するため

②強度

粘度の高い塗料の攪拌を行うため

③安全性

成型機を使用する時、製品を廃棄する時のため

2009年6月18日

25

3.3 ③ペレット再生品の性能評価（耐溶剤）

試験条件

使用溶剤	試験期間
キシレン、トルエン、 アルコール混合溶剤	24時間以上 浸漬後10分以内に測定する

試験結果

	W	H	D	重量
試験前	70.3 mm	30.1 mm	5.0 mm	6.085 g
試験後	70.5 mm	30.2 mm	5.1 mm	6.227 g
変化割合	0.28%	0.33%	2.00%	2.33%



試験状態

2009年6月18日

26

3.3 ③ペレット再生品の性能評価（強度）

屈曲性は写真の通り

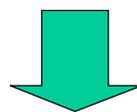
屈曲試験は1000回を確認済み



3.3 ③ペレット再生品の性能評価（安全性）

有害重金属の可能性

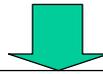
ウォッシュプライマー（鉛・クロム）の影響懸念



液体クロマトグラフィーによる成分分析を
今後進める予定。

3.3 ③ペレット再生品の検討

（通い箱、パレットなど考案された）



- ①形状が単純
- ②用途が塗料中で使われるので、
成分の溶出の問題が発生し難い
- ③塗装現場でリサイクル使用される



3.3 ④リサイクル塗料スラッジのまとめ

- ① バイオ処理された塗料スラッジは
リサイクルが可能である。
- ② 塗料スラッジ入りのリサイクルプラスチックは
塗装場で使用する樹脂製品に成型しても
溶剤的、強度的に問題ないと言える。
- ③ バイオ処理スラッジ回収から成型・製品化までの
課題はあるものの方向性は、確立された。

3.3 ⑤ペレット化の課題と現在の取り組み

- ① バイオ処理された塗料スラッジの安定供給
 ⇒リサイクル化へは保管収集ルートの実立が必要。
 地域的な取り組みとなるため、「日本工塗連」の全国展開を今後進めたい！ **ご協力をお願いします。**
- ② 塗料スラッジの回収方法・乾燥方法の確立
 ⇒遠心分離機を使用し自動回収を評価した。
 ⇒廃熱ドラム乾燥方法によるトライを実施。
- ③ 成型企業の協力・既存金型の使用
 ⇒CEMA会員企業と関連ある成型企業への打診。
 成型企業の既存金型を使用した仕打試験実施中。

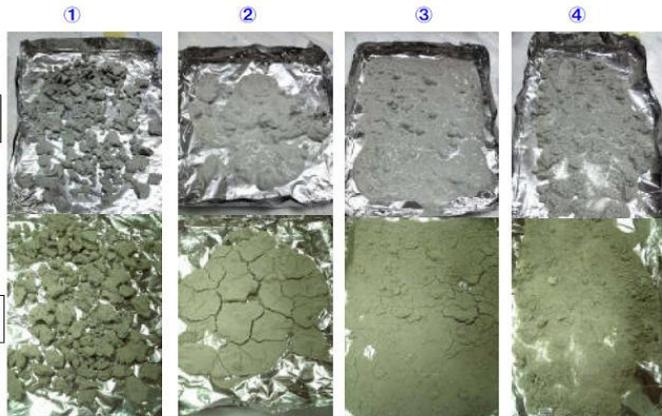
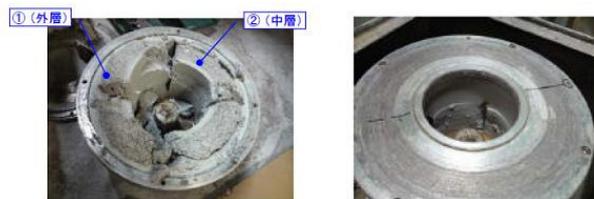
2009年6月18日

31

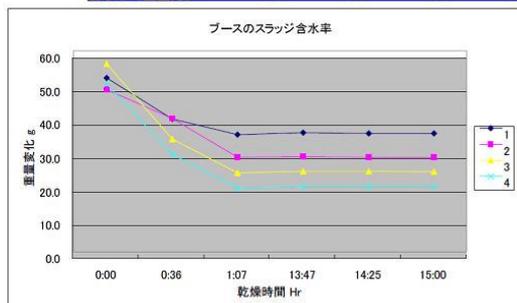
3.3 ⑤ペレット化の課題と現在の取り組み

② 塗料スラッジの回収方法・乾燥方法の確立

遠心分離機の評価



		【単位：g】				
		第一塗装機 1F上塗りブースのスラッジ含水率				
		スラッジのサンプルNo.				
月日	時刻	強制乾燥時間	① BR外層から (前日捕集)	② BR中層から (当日捕集)	③ 水切り槽 (捕集3Hr後)	④ ブース直取り 後 上澄み除去
3月17日	18:45	0:00	51.9	48.4	56.1	50.1
	19:21	0:36	39.7	39.8	33.7	29.1
	19:52	1:07	35.0	28.3	23.6	19.0
3月18日	8:32	13:47	35.6	28.4	24.0	19.4
	9:10	14:25	35.3	28.3	24.0	19.4
	9:45	15:00	35.3	28.3	23.9	19.4
			水分量	16.6	20.1	32.1
		含水率 (重量比)	32%	42%	57%	61%



サンプル① 前日にブースリフレッシャーで捕集され、そのまま脱水槽に残っていた再外層スラッジ (硬く固形化している)。
 サンプル② 当日、ブースリフレッシャーで捕集された中層スラッジ (捕集/脱水時間 1Hr程度、固形物を含む凝状)。
 サンプル③ 従来通り網で捕集し、水切り槽で3Hr自然脱水したもの (とろとろの液状)
 サンプル④ ブースから直接 網で捕集し、上澄みを除去したもの (しゃぶしゃぶの液状)

2009年6月18日

32

3.3 ⑤ペレット化の課題と現在の取り組み

② 塗料スラッジの回収方法・乾燥方法の確立

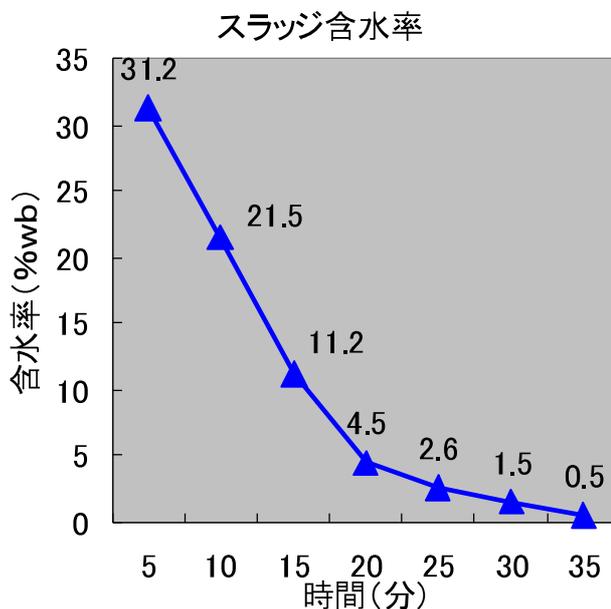
乾燥装置の評価



写真1 (Test-1)
原料外観
原料名称
塗料スラッジ
投入量: 10.0kg



写真2 (Test-1)
乾燥品外観
排出量: 5.3kg
(計算値=5.2kg)



3.4 ①ブース・乾燥炉のVOCの削減

バイオスクラバーにおけるVOC削減

- ①特殊構造の排気洗浄装置
- ②高沸点溶媒使用
- ③バイオでの高濃度処理

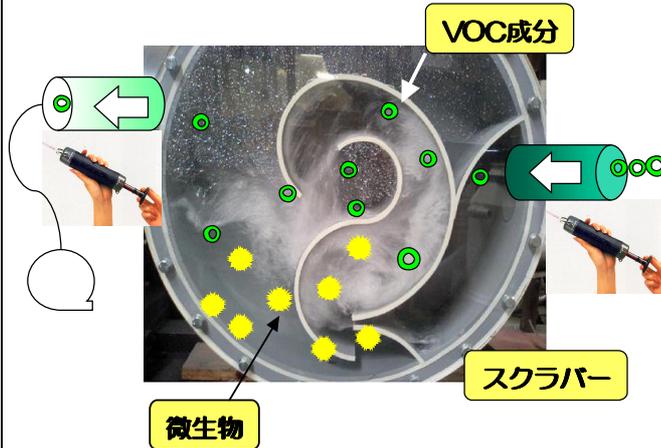
3.4 ②バイオ・スクラバーによるバイオ処理実験

VOC成分処理の実験装置を製作し調査を実施

揮発性有機溶剤
(VOC成分)
は水に溶込み難い



水に溶込んだ
VOC成分の
微生物処理



循環水量 700ℓ

テスト対象VOC	揮発性有機溶剤
測定器具	吸引式ガス測定器
測定方法	入口/出口の濃度差を比較
風量	6m ³ /分
循環水量	700ℓ

入口濃度 (ppm)	55
出口濃度 (ppm)	29
VOCカット率	47.2%

3.4 ③排気洗浄装置 (トルネードB)



会場外にデモ機展示

特殊溶媒を使用し、有機溶剤の捕集率アップを図り
バイオの浄化力により保有水を延命化する

3.4 ④バイオスクラバー専用 酵素微生物製剤

ミタゲンエアー

ミタゲン菌



水中の活性化状態



菌で浄化すると食物連鎖で微生物が生存しはじめる。

ミタゲンエアーを使用すると高濃度汚泥処理が可能

本日の発表内容

1. 会社概要（東和酵素株式会社）
2. 産業廃棄物の現状と課題
3. 協議会活動（分科会）の活動
 - 3.1 塗装ブースの問題点の把握と目標設定
 - 3.2 ブース循環水のコスト削減
 - 3.3 塗料スラッジのリサイクル
 - 3.4 VOC削減の新方式
4. 産業廃棄物とVOC削減のまとめ

4. 産業廃棄物とVOC削減のまとめ

テーマ	現状	達成度	今後の課題
(1) 循環水の処理	◆莫大なバキュームによる産廃費用 ◆臭気の発生	ブース水の寿命が大幅に伸びた	ブース水の無排水化
(2) 産業廃棄物	◆塗料スラッジの清掃、廃棄が困難 ◆高価	バイオによるスラッジ固形化の試作に成功した	塗装関係者の幅広い参画
(3) ブース排気VOC	◆適用可能な処理装置がない	約50%の吸着が可能だった	実ラインでの確認が必要

塗装ラインでの画期的なコスト削減方法

ご清聴、誠に有難う御座いました。

東和酵素株式会社 内山貴識