

【H20—事例 3】 特管廃油の再資源化と廃液処理施設の改善

事業場名	日本電気真空硝子株式会社 横浜工場
事業内容	光半導体用パッケージ部品の開発及び製造
事業規模	従業員数 110 名 協力会社社員数 名 合計 110 名
廃棄物データ	産業廃棄物 発生量計：205.8 t（平成 19 年度実績） 特別管理産業廃棄物 発生量計： 3.94 t（平成 19 年度実績）

1 取組の概要

日本電気真空硝子株式会社 横浜工場では、主に光通信用、あるいは光ピックアップ用半導体パッケージ部品の表面処理加工を行っており、メッキやその前処理・後処理段階において廃油や廃液が発生します。

有機溶剤（特管廃油）のうち IPA（イソプロピルアルコール）については、特別管理産業廃棄物として排出していましたが、乾燥用に使用したきれいな廃油であるため、蒸留後に再製品化が可能であることが判明し、現在では有価売却しています。

フッ素系廃液（廃酸）についても、産業廃棄物として全量処理委託をしていましたが、スクラバー循環液の間引きを導入することにより、COD 濃度を抑えられることが可能となり、社内処理ができるようになりました。

排水処理においては、原水の急激な負荷変動に対応するため、塩化第二鉄を過剰に供給していた結果、凝集汚泥発生量の増加を招いていました。スクラバー循環液の間引きの実施に伴い、高濃度塩による負荷変動は小さくなったため、モニタリングしながら塩化第二鉄の供給量を少なくした結果、凝集汚泥量を削減することができました。

2 取組の内容

(1) 廃有機溶剤の再資源化

廃有機溶剤（特管廃油）のうち、IPA が約 9 割を占めています。この IPA は、特別管理産業廃棄物として排出して処理委託をしていました。

IPA は、製品の乾燥用に使用しているため、きれいな状態で排出されます。そこで、IPA の再資源化について化学系の C 社に相談を持ちかけて、IPA 廃液を分析したところ、蒸留後に再製品化できることが判明しました。IPA の再資源化と循環利用を促進するため、IPA 新液を C 社から購入することを検討しました。C 社の IPA 新液の製品評価を実施したところ問題はなく、これまで購入していた IPA 新液の値段より安かったため、2006 年 11 月から IPA 廃液の有価売却と再資源化を行っています。



IPA 廃液保管庫

(2) フッ素系希薄排水処理方法の改善

工場内には6基のスクラバーがあり、このうち2基がフッ素系のスクラバーとして使用しています。これまでは、全てのスクラバー循環液のドレン抜きを2か月に1回の頻度で実施していました。フッ素系以外のスクラバーのドレン水は工場内の排水処理施設で処理後に放流していましたが、フッ素系スクラバーのドレン水はCOD濃度が高いため、工場内で処理せずに産業廃棄物として処理委託をしていました。

フッ素系スクラバーのドレン水は、フッ素系排水（廃酸）の約8割を占めており委託量を削減するため、工場内で排水処理をするための手法を検討しました。

フッ素系スクラバー循環液は、稼動時間の経過に伴いCOD濃度やフッ素濃度が高くなります。そこで、2か月に1回の割合で行っていた全量ドレン抜き以外に、濃度上昇分に合わせて頻繁にドレン水を間引く方法を実施しました。フッ素系以外のスクラバーについては、2007年9月から1週間に1回の割合で、循環液の10%を標準として間引き、COD上昇率の高い1基だけは15%間引きました。フッ素系スクラバーのドレン水の間引きは、2007年10月から1週間に1回の割合で、循環液の10%を間引きました。これらの間引き率は、スクラバー循環液の濃度・容量と排水処理施設の能力から決めています。

間引きしたドレン水は、全て工場内の排水処理施設で処理しています。放流水のフッ素とCOD濃度は、自主管理基準を下回っています。

2007年11月には、全量のドレン抜きを実施して、ドレン排水は全て工場内の排水処理施設で処理しました。この時の放流水は、フッ素とCOD濃度が少し上昇しましたが、自主管理基準を下回っています。

現在も全てのスクラバーにおいてドレン水の間引きを実施し、全量を工場内で処理しています。間引きにより循環水のCOD濃度の上昇が抑制されるため、その後はドレン水の全量引き抜きが必要なくなっています。



スクラバー

(3) 排水処理条件の見直しによる汚泥削減

工場内の排水処理施設では、塩化第二鉄の使用量が多かったため、凝集汚泥の排出量も多くなっていました。スクラバードレン水の処理、純水製造装置のイオン交換樹脂の再生処理水、重金属の少ない排水に伴う原水の急激な負荷変動に対応するためと、放流水の定期採水分析結果を定量下限値まで下げようとする過剰対策が原因で、メーカーが推奨する使用量の4~5倍の塩化第二鉄を添加していました。

凝集汚泥を削減するため、塩化第二鉄の添加量削減について検討しました。スクラバードレン水の処理については、ドレン水の間引きを開始したため、アルカリ側のドレン水が一度に多量にアルカリ系排水貯槽へ流入しなくなり、処理水の質の変動幅が少なくなりました。

純水製造装置のイオン交換樹脂の再生処理水と重金属の少ない排水については、塩化第二鉄の代わりに消石灰を添加する方法に変えることができます。放流水の定期採水分析については、定量下限値を目標とするのではなく、自主管理値の半分程度を運転管理目標に緩和しても、自主管理値は法定管理値の80%を基準に設定しているため法順守は確保できます。こうしたこ

とから、塩化第二鉄の添加量削減に取り組みました。

2007年11月から塩化第二鉄の添加量の削減を開始しました。一度に削減すると、沈殿水とフロクの比重差から浮き上がり対流の発生や、比重が小さい水は小さいフロクが形成されて浮き上がることがあるため、一週間ごとに徐々に塩化第二鉄の添加量を削減しました。添加量の削減にあたっては、フロク生成状態の目視確認や放流水の分析結果を確認しながら実施しました。

現在では、当初の塩化第二鉄添加量から約4割削減しています。また、塩化第二鉄と合わせて塩化カルシウムも凝集剤として添加しており、当初は塩化第二鉄添加量の削減だけを目指していました。しかし、塩化第二鉄だけを削減していくと、凝集沈降の際に排水が白く濁るようになり、塩化第二鉄と塩化カルシウムの添加量にはバランスがあることが明らかになったため、塩化カルシウムの添加量も削減しました。塩化カルシウム添加量は当初から5割以上削減しています。そして、凝集剤添加量削減の結果、凝集汚泥発生量は約4割削減されました。

また、放流水の分析結果は、重金属が定量下限値、CODが自主管理値の半分以下の値でした。

(4) 設備廃却時の分別排出への取組

従来は工場内の老朽化した装置・設備の更新時には、当該設備を金属屑、ガラス、廃プラなどの混載産業廃棄物扱いで排出していました。現在は、発想を切り替えて、有価売却できる金属屑を出来るだけ取り外して排出することで、産業廃棄物量を減少させる取組みも進めています。分別排出を確実に実行して資源化に寄与するために、最終廃棄段階では社内の環境グループがチェックしています。



一時保管場所

3 問題の解決に苦勞した点

ドレン水の間引きと塩化第二鉄の削減は、排水処理後に放流するため、放流水の水質を確認しながら取り組みました。月1回の重金属の分析、月2回のCOD分析、ほぼ毎日実施しているパックテストの結果により、運転管理目標をクリアしていることを確認しながら実施しました。

ドレン水の間引きについては、フッ素系以外のスクラバーの間引きから先に実施しました。フッ素系スクラバーの間引きが遅れた理由は、スクラバー循環液のフッ素濃度を確認するために、分析結果を待っていたためです。

塩化第二鉄の削減については、塩化カルシウムとの添加量バランスがあるため、塩化第二鉄と塩化カルシウムの添加量を週1回のペースで下げていき、フロクの生成状況やキャリーオーバーを目視確認しながら実施しました。当初の塩化第二鉄添加量の半分まで削減したところ、フロクが少し小さくなり沈降速度も遅くなったため、約4割削減まで戻して運転しています。

4 取組の成果

(1) 廃有機溶剤の再資源化

これまでは全量を特別管理産業廃棄物として排出していた廃有機溶剤は、IPAの有価売却に伴い10分の1以下の排出量になりました。また、特別管理産業廃棄物の削減と有価売却により、年間に約150万円の処理経費が軽減されました。

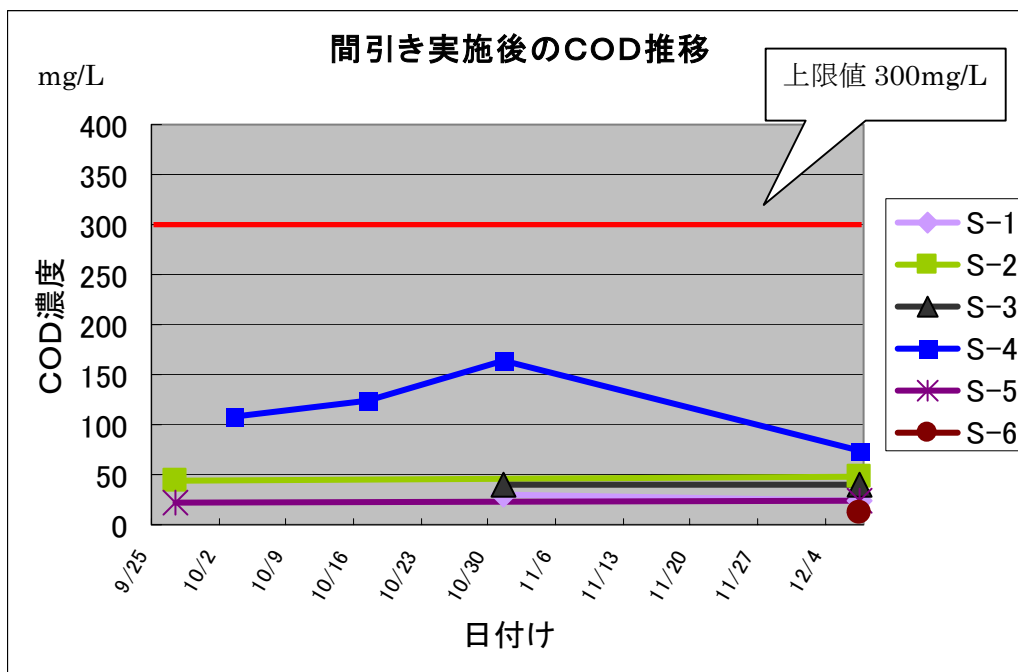
廃有機溶剤の有価売却量の推移（トン）

	有価売却量	特別管理産業廃棄物排出量
2005年度	0	17.6
2006年度	10.3	5.6
2007年度	11.7	1.3

(2) フッ素系希薄排水処理方法の改善

スクラバーのドレン水を間引くことにより、スクラバー循環液のフッ素とCODの濃度が抑制され、放流水の運転管理目標をクリアしながら、全ての循環液が工場内で処理できるようになりました。2008年11月に実施したスクラバードレン水の間引きでは、スクラバー循環液のフッ素濃度は16mg/Lでしたが、酸・アルカリ系地下貯槽水や揚水槽水においては1mg/L以下（定量下限値）で放流水自主管理値の12mg/Lよりはるかに低い値となっています。また、スクラバー循環液のCOD濃度は60mg/Lと30mg/Lで、酸・アルカリ系地下貯槽水は3.0mg/Lが5.8mg/Lに上昇しましたが、凝集沈降処理後の揚水槽水は1.6mg/Lに低下し、放流水自主管理値の20mg/Lよりはるかに低い値となっています。

スクラバーのドレン水間引きの実施に伴い、フッ素系排水（廃酸）の排出は年間に約26トンの削減が見込まれています。



※ 間引き（1回/週）実施により各循環液COD値の上昇は、抑えられている。
 上限値 300mg/L 以下であれば、放流水は処理能力から十分、自主管理値以下で管理できる。

間引き前後における水質分析結果例

サンプリング場所		フッ素値(mg/L)	COD 値(mg/L)
S3 スクラバー循環液 (間引き前)		16	60
S5 スクラバー循環液 (間引き前)		—	30
酸・アルカリ系 地下貯槽水	(間引き前)	—	3.0
	(間引き後)	1 以下	5.8
揚水槽水 (間引き後)		1 以下	1.6
放流水の自主管理値		12	20

※①：2008年11月27日に実施したドレン水間引き前後の水質分析データ

②：S3 スクラバーはフッ素系、S5 スクラバーは酸系

③：ドレン水の処理フローの概略は以下の通り

ドレン水→酸・アルカリ系地下貯槽→凝集沈殿処理→揚水槽→2次処理
→放流槽→放流

(3) 排水処理条件の見直しによる汚泥削減

塩化第二鉄と塩化カルシウムの添加量削減に伴い、放流水の運転管理目標をクリアしながら、凝集汚泥発生量の削減が可能となり、塩化第二鉄の使用量が年間に約 21 トンの削減、塩化カルシウムの使用量が年間に約 5 トンの削減、汚泥の発生量は年間に約 17 トンの削減が見込まれています。

なお、消石灰の添加は、イオン交換樹脂の再生時のフロック浮遊対策として有効であることも明らかになりました。

5 今後の取組

(1) アルカリ・シアン系排水処理の変更

アルカリ・シアン系の排水処理は、前処理後に放流系の処理ラインに合流して、凝集沈殿処理をしています。この排水を再生系ラインに変更することを検討しています。

処理ラインの変更により、純水装置用イオン樹脂再生時の消石灰投入が必要なくなります。放流系より再生系の処理はコストが低く、市水補給量が減り水道費も下がります。また、凝集沈殿処理は重金属濃度が濃くなるため、凝集剤の添加量を減らすことができます。

(2) 排水処理条件の再検討

これまで凝集剤添加量の見直しを行ってきましたが、重金属の分析結果は定量下限値となっており、まだ過剰な運転管理を行っている状況にあります。このため、凝集剤添加量の再検討を行う予定です。

(3) 地下貯槽清掃汚泥の内部処理

地下貯槽の清掃時に発生する汚泥は委託処理をしていますが、これを工場内で処理することを検討しています。なお、洗浄水は酸・アルカリ排水の処理ラインへ投入して工場内において処理しています。