

水溶性切削油・研削油の使用方法

◆交換作業基準

1. 機械タンク内の使用液をすべて抜き取る(切りくずも除去する)
2. タンクに、稼動に必要な量の水を溜める(タンク容量の6割程度)
3. 機械内を洗浄・殺菌する目的で、水量に対しカーボンフラッシュを3%(30倍)投入する
4. 2~3時間程度循環させ、機械内を十分に洗浄・殺菌する(配管内を循環させる)
5. カーボンフラッシュが当たらない所や、汚れている所、臭いがキツイ所、タンク周辺などは、スプレーで噴きかけたり、カーボンフラッシュで湿らせたウエスなどで拭き取ったりして洗浄・殺菌する
6. 機械停止後、洗浄に使用したカーボンフラッシュをすべて抜き取る
7. 再度タンクに水を溜め、カーボンキュールCLもしくはALLを10%(10倍)投入する
8. 稼動直後、ノズルから排出される液がカーボンキュールに代わるまでの間はバケツなどで受け、出来る限り混入しないようにする
9. 30分程度機械を稼動し、液の濃度を均一にする
10. カーボンキュールの濃度を測定する(規定濃度に達していなければ原液追加)
※濃度管理表は弊社ホームページよりダウンロードできます
11. 交換作業終了

◆カーボンキュールの管理について

- ・1週間に数回、屈折計を用いて濃度を測定する
- ・水の補給時は、補給水量に対して3%の原液を投入する
- ・錆が発生した場合は、原液1~2%追加する
- ・腐敗臭が発生した場合は、原液1~2%追加する

以上の管理を実施することで、加工性能の安定と切削液寿命が長くなり、コスト低減に繋がります

日常管理項目

※日々の濃度管理が重要です。

| 項目 | 管理方法 | 管理基準 | 対応 | 交換タイミング |
|-------|----------|---|----------------|--------------------|
| ①濃度 | 屈折計 | 最低基準値:CL/Brix1.2以上、 ALL/Brix1.9以上 | 原液補充 | — |
| ②pH | pHメーター | pH8.6以上で管理 | 原液補充 | 原液を補充してもpHが上がらない場合 |
| ③外観 | 目視 | 腐敗、カビ、サビ発生 | 原液補充、防腐・防カビ剤投入 | 大量発生した場合 |
| ④臭気 | 官能 | 悪臭発生 | 原液補充、防腐・防カビ剤投入 | 強度の悪臭が出た場合 |
| ⑤菌 | バイオチェッカー | 10 ³ 弱度腐敗、10 ⁴ 腐敗、10 ⁵ 中度腐敗、 10 ⁷ 強度腐敗 | 原液補充、防腐・防カビ剤投入 | 中度腐敗の場合 |
| ⑥混入油分 | 目視 | 浮上油発生 | 浮上油回収 | 加工性、洗浄性低下の場合 |
| ⑦切粉 | 目視 | タンク内への蓄積 | 液を抜かずに除去 | 全除去する場合 |

基本項目

※混入油分の影響により濃度計の精度は低下しますので、ご注意ください。

切削油・研削油の長寿命化と生産性向上

清潔なクーラントはトラブルがなく、寿命が長く、工具寿命が延長、加工性も良く、より低いコストで最高の製品を作る事ができます。
定期的に基本的な管理方法を実施して頂く事で清潔なクーラントを維持できます。

- ・機械を清潔にする
- ・濃度管理、(pH管理)
- ・良質の水で希釈
- ・混入油分を最少限にする
- ・タンク内の切粉の早期除去
- ・長期停止時の対策
- ・必要に応じて防腐・防カビ剤を投入

液の劣化

◆液の劣化とは

①微生物の繁殖

細菌(バクテリア)による腐敗・悪臭が発生。
真菌(カビ)によるスライム状の粘着物・悪臭が発生。

②乳化破壊(エマルジョン・ソリュブル)

ワークの金属イオンにより乳液を破壊される(特にMg、Al)。
また液が高圧で激しく叩きつけられる事で乳化破壊を起こす。

③混入油分の乳化

摺動油、作動油など切削性のない油分が乳化する事で、加工性や冷却性を妨げる。洗浄性も低下。濃度計の精度も低下させてしまいます。

◆切削油を汚染するもの

- ・以前使用切削油の残留
- ・摺動油、作動油
- ・防錆剤
- ・前工程切削油
- ・クリーナー
- ・切粉

※混入を防止する事が一番ですが、混入した場合は早期に除去する必要があります。

◆微生物の種類

○細菌(バクテリア)

好気性菌と嫌気性菌があり、腐敗・悪臭の原因は嫌気性菌(硫化還元菌)です。

酸素の無い所で繁殖し、特に混入油分が液表面にある場合、表面を覆い酸素を遮断する膜を作り、嫌気性菌を継続的に増加させます。

この細菌は摺動油、作動油や切削油内の鉱物油、界面活性剤を栄養分として、化学的に切削油を変化させ潤滑剤と防錆剤を破壊し、切削油に腐食性の酸と塩を放出しサビの原因になります。

更に非常に抵抗力が強く、腐った卵のような強い臭い(硫化水素)が発生します。タンクの底に沈む傾向があり、切粉などと一緒になって沈んでいます。

○真菌(カビ)

摺動油、作動油や切削油内の鉱物油、界面活性剤を栄養分とします。兆候としてはタンク壁にヌルヌルしたものが付着し、スライム状の粘着物となります。その後代謝物としてシェルター(巣)を生成します。

カビは液の性能を低下させ、粘着物が配管、フィルターなどの詰りの原因になります。更にツンとした臭いが発生します。

機械内に繁殖した場合は、徹底的に清掃し、カビを物理的に完全に除去する必要があります。

一般的に、細菌とカビは共存せず、**ソリューションタイプ**はカビに浸食されやすい傾向があり、**エマルジョンタイプ**はバクテリアに浸食されやすい傾向にあります。

微生物の繁殖

◆微生物繁殖の原因

○微生物の入り込む経路

- ・機械内部に住みついている
- ・希釈水
- ・ワーク
- ・空気
- ・作業者の手

○繁殖しやすい環境

- ・濃度低下
- ・気温の高い夏場
- ・機械の長期停止時

○栄養源

- ・摺動油、作動油
- ・切削油内の鉱物油、界面活性剤
- ・リン酸イオン、アルミニウムイオン

○希釈水

目安として全硬度100ppm以上の硬水、リン酸イオンが10ppm以上の水質の水は避けて頂きたいです。

最も良いのは純水、軟水ですが、無い場合は水道水を使用下さい。

工業用水や井戸水は硬度が高く、殺菌されていない為、微生物や金属イオンが存在する場合があります。腐敗の原因になりやすいです。また金属イオンが切削油成分と反応し、タンク表面に豆腐のようなもの金属石鹸(スカム)が生成されたり、ベタ付きが早くなります。

◆微生物繁殖による問題点

- ・作業環境の悪化
- ・加工性能の低下
- ・作業者の健康損害
- ・液の分離、有効成分の消耗による濃度低下
- ・pHおよび濃度低下による機械やワークの錆び
- ・スライム状の粘着物による配管、フィルターの詰り
- ・微生物の代謝生成物による毒性、皮膚刺激性などの安全性低下
- ・使用液の寿命低下による液交換など経済的ロス

微生物繁殖の対処

◆対処方法

①濃度アップ

微生物が増殖しないよう適正濃度の濃い目まで上げて下さい。

②防腐・防カビ剤を投入

微生物を死滅させる事ができます。

③カビ発生の場合は、スライム状のシェルター(巣)を取り除く

カビ発生の場合はスライム状のシェルターが生成されます。

見えるシェルターは除去して下さい。また配管内からシェルターが出てきた場合は都度除去して下さい。

④濃度管理の徹底

※防腐・防カビ剤では、シェルター自体を消滅させる事は出来ません。したがってシェルター内に潜んでいるカビは生存してしまいます。しかしながら使用液には防腐・防カビ剤を添加しましたので、仮にシェルターが壊れてカビが出てきても死滅します。

◆最も有効な方法

液の入替時にフラッシングを正しく行う事が最も効果的な方法です。使用済みの切削油を抜いただけの汚れたタンクに新液を入れても無意味です。これではタンク内の切粉や機械内部、配管内の微生物に新しい食物を与える事になります。機械の清掃が適切でないと切削油は約1カ月の寿命しかありません。

○手順

- ①使用中の液量を循環可能な量まで減量する
- ②腐敗が多い場合は入替えの2～3日前に防腐・防カビ剤を投入し、通常通り加工しながら殺菌する
- ③液を抜く
- ④徹底的に機械を清掃する
(カビの発生がある場合は、物理的に完全に除去する必要があります)
- ⑤フラッシング剤を投入し、機械内や配管内に付着している混入油分を完全に除去する
- ⑥新液を入れる

◆防腐・防カビ剤の使用注意

あくまでも一時的な腐敗対策の手段です。定期投入しても効果期間は永続しない為、これに頼り続ける事は出来ません。さらに耐性菌が生成されてしまいます。一時投入に関しても、添加量が少なすぎると微生物の繁殖を刺激する事があり、多すぎると人体影響が出てきます。