

## 水溶性切削液のサラサラ感

研削液等に使用されているケミカルソリューションと称される液は、ベタツとした感じがなく、あくまでもサラサラした液の感触がある。ソリュブル、シンセティックソリューション等でも指で擦ってみればヌルツとした感触はあるものの、流れている液を見ると重い感じは無く、あくまでもサラツとしている。私はこの感じを「液のサラサラ感」と言っている。

もちろんエマルションでも新液の時は、サラサラ感があり清潔な感じで、気持ち良く仕事が出来ている。どのタイプの切削液でも新液の時はサラサラ感があり、機械回りは清潔感がある。しかし反対に、液に何とも言えない重い症状を連想させる様な、ベタツとした感じの液を観ることがある。新液の時から重苦しい感じの液があるが、それはそれなりに原液の組成に従っているので問題は無いが、新液時はサラサラ感があったが使いこなしている内に何となくベタツとした液になって来る切削液がある。私はこの現象を「ベタツキ現象」と呼んでいる。機械をフル稼働させ、半年或いは1ヵ年、液に全く変化無く常時サラサラ感が維持出来ている切削液もあれば、1週間でベタツとした感じになって来る切削液もある。それぞれの条件により違う結果に成る事は当然であり、機械構造、加工内容、被削材等など、切削液への衝撃は千差万別で一概には言えないし、防止する事も出来ないことかも知れない。が、しかしベタツキ現象には必ずその原因はあるわけで、このベタツキ現象を最小限に防ぐ事が出来れば、作業環境はもとより、機械メンテナンス、加工効率など全ての点でハッピーになる。何故切削液は「サラツ」から「ベタツ」に変わってゆくのだろうか？

工作機械の中で切削液は、様々な「汚れ」と格闘しており、この戦いに負けると液は「サラツ」から「ベタツ」に変身する。では「汚れ」とは何なのだろうか。大きく分けて2つある。1つ目は外部からの侵入者であり、2つ目は内部からの析出してくるものである。

外部からの侵入者とは

- 1) 材料表面の汚れ (いわゆるゴミ、下塗り塗料、防錆油、鍛造時の酸皮膜等など)
- 2) 作業員から (段取り中の手、大型機では作業靴)
- 3) 機械の潤滑油 (作動油の漏れ、強制送りの摺動面油)

内部から析出されるものは

- 1) 加工時の高圧、高熱による添加剤の消耗品
  - 2) 界面活性剤の破壊痕 (材料金属のイオン化傾向)
  - 3) バクテリアの繁殖による添加剤の消耗品
  - 4) 同じくバクテリアの死骸 (俗に言う水カス)
- これらが「汚れ」の主役である。

従って、前述した全ての「汚れ者」を除去出来れば、液のサラサラ感は維持出来る。しかし、これは理屈的には可能かも知れないが実際の現場では、理想に近い。この様な切削液の為の液管理を希望すれば、「馬鹿やろう！そんな事できるわけ無い！」とお叱りを頂戴する事は目に見えている。だが、今一度思い返して頂きたい。何の為に切削油を使うのかを。「冷却」「浸透」「潤滑」が主目的で、特に水溶液では「冷却」の効果をより多く望んでいるが、ベタベタ感が出て来た液には冷却性能及び浸透性能が大きく落ちるし、内部析出物には潤滑性能を妨げる効果も大きい。外部侵入、内部析出の相乗効果がこのベタツキに繋がると思うが、いずれにしてもこのベタツキ現象は「百害あって一利なし」と言える。様々な悪影響はランダムではあるが次の通りである。

- 1) 機械周りのベタツキ、汚れは勿論だが、加工中のオイルミストの増大  
(特に混入油分は加工熱で燃焼するため油煙となる)
- 2) 切削性能の大幅な低下(冷却性の悪化、浸透潤滑力の悪化)
- 3) 経済的ロス(ベタツキは液の持ち出しに関係、液離れが悪く切り屑に付着)
- 4) 手あれ、肌荒れ、刺激臭、目のチカチカなど作業員への影響
- 5) 人体に対する毒性問題の出てくる可能性
- 6) 配管、フィルター等の目つまり
- 7) 機械の塗装、コーティング剤への影響
- 8) 発泡現象(潤滑油の混入は泡立ちが良くなり、切削力の低下、泡によるオーバーフロー、オイルスキマーの能力低下) 等などが考えられる。

ではサラサラ感を維持する為には我々はどうすれば良いのだろうか。

切削加工時に「内部から析出」して来るものは、致し方ないとは言うものの最初の油剤選定時に予想される事がいくつかある。イ) 被削材に見合う油剤か、特に難削材では加工温度がかなり高いので、添加剤の消耗が激しい。その条件を満たしているか否か。ロ) 金属のイオン化傾向値を吟味した油剤か否か。ハ) バクテリアが繁殖し易いか否か等など、事前にチェックしておく必要がある。

次に「外部からの侵入者」であるが、この侵入者は努力すれば限りなくゼロに近づくものと思われる。簡単に言えば、イ) 材料は完璧に洗浄して ロ) 作業員の手足を煩わすことなく機械への材料の搬入、加工品の搬出は全てロボットで ハ) 漏れた油は全部スキマー或いはフィルターで除去する。こういう事を実行すれば、液の外部から汚れ者は侵入して来ない。が、これはあくまで理想であり、シリコンウエハを製造する様なクリーンルームで無人でロボットだけが活躍している現場をイメージしてしまうが、工夫次第でそのイメージに沿った現場は可能と思われるし、努力次第だと思いが如何なものだろうか。