

山田マシンツール 株式会社

認定テーマ名：強アルカリイオン水を特徴とする切削油供給システムの事業化

1. 認定事業の現況

工場環境改善・機械加工における品質向上・コスト低減を実現するために、水溶性と不水溶性の潤滑油それぞれのメリットを活かすことができる、強アルカリイオン水を活用する切削油供給システムを開発し、平成24年度に「ALCOOL（アルクール）」という製品名で市場投入した。主な販売先は国内の自動車部品メーカー、精密機械加工メーカー、電機機器部品メーカー等である。事業開始当初は国内メーカーに対して販売していたが、コア企業がタイに現地法人を設立し事業を行っていたことから、販売先をタイへも広げ事業の拡大を行っている。タイへの展開については、日本と比較しタイは水質が悪く水溶性潤滑液は腐敗しやすいこと、国内企業と比較し新しい技術・製品の導入に対する経営上の意思決定が早いことがその背景としてあり、タイにおける展示会への出展効果もあり成果を出すことができた。また、本システムの導入を検討する過程において、機械工学の専門的な知見に基づく理論的な説明を顧客より求められることが多いため、複数の大学研究室に本システムを活用した研究を委託し、その効果を学術論文としてまとめることができた。

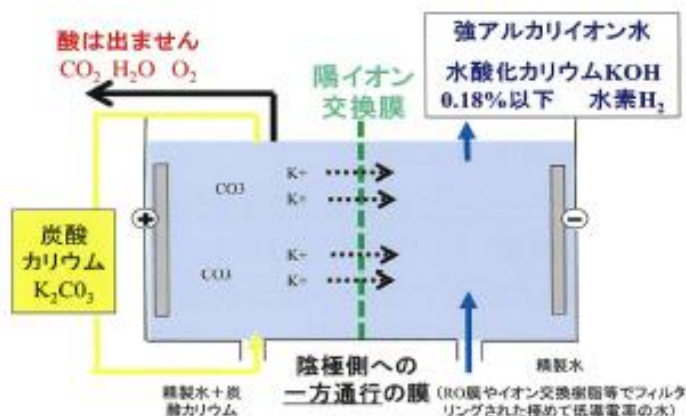
強アルカリイオン水生成装置【ALC-NEWS】の主な特徴

pH12.5 強アルカリイオン水のみを生成し、酸が出ない。

従来型のアルカリイオン水生成装置は副生成物として強酸水が発生しますが、ALC-NEWSは独自の生成システムでpH12.5以上の強アルカリイオン水のみを生成します。

不純物が少なく残渣の影響が少ない。

飲用可能な水道水を原水とし、ろ過により不純物を取り除いたものから電気分解によって強アルカリイオン水を生成します。炭酸カリウムを電解質として使用します。生成された強アルカリイオン水中の水酸化カリウム濃度は0.18%以下となっています。



出典：山田マシンツール株式会社 ALC00L パンフレットより抜粋

2. 今後の展望（見通し）

大学研究室が発表した本システムを活用した成果についての論文を活用し、新しい顧客の開拓を目指している。今後は国内、タイそれぞれの市場で新規顧客の開拓を更に進めるとともに、タイでの活動は、タイの日本企業現地法人における本システムの評価・採用実績が、本邦法人への導入に影響を与えることも多いため、タイにおける活動が国内の活動の後押しとなることも期待される。

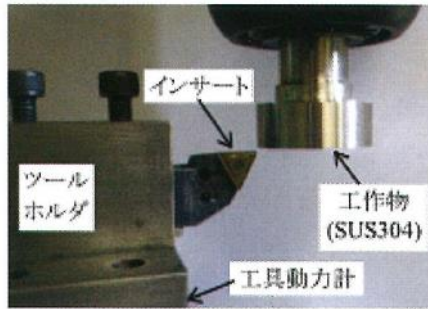


図1 旋削実験セットアップ

表1 旋削実験装置および条件

加工機	縦型 MC (VSC430A, ヤマザキマザック)
加工液	強アルカリイオン水(pH12.4), 市水(pH8.3) 供給:ロックラインノズル(φ9mm), 流量:2L/min
工具	超硬三角インサート (TNPR332M UM, 住友電工) ノーズ R 0.8mm, 逃げ角 $\gamma=2^\circ$
工作物	ステンレス鋼 SUS304 (φ50mm)
旋削条件	切削速度: $V=140\text{m/min}$ (一定) 送り: $f=0.2, 0.3\text{mm/rev}$, 切込み: $t=1\text{mm}$
測定器	キスラー工具動力計 (5070A, KISTLER)

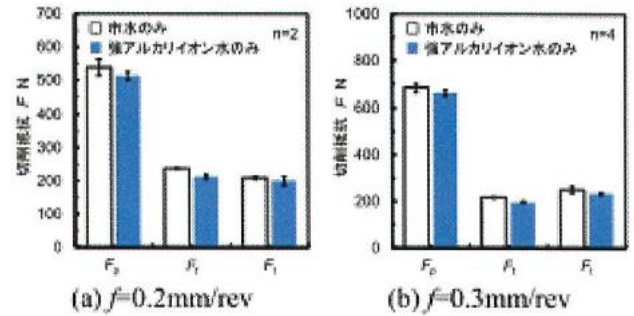


図2 強アルカリイオン水による切削抵抗低減効果 (SUS304, $V=140\text{m/min}$, $t=1\text{mm}$)

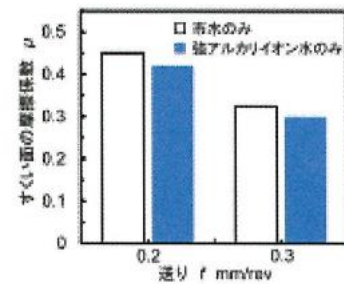


図3 すくい面の動摩擦係数の比較 (SUS304, $V=140\text{m/min}$, $t=1\text{mm}$)

出典：強アルカリイオン水による除去加工の研究 第4報 加工抵抗への影響

岩井学 山田雅英 鈴木清 2016年度砥粒加工学会学術講演会講演論文集 (2016.9)

3. 認定を目指した経緯

機械加工では潤滑作用、冷却作用、切屑除去作用、極圧作用などを目的として切削油が使われている。切削油は水溶性と不水溶性の2つの種類に大別されており、加工内容や材料・機械の種類によって使い分けている。水溶性切削油は、後洗浄が容易であることや火災の危険がないというメリットがあるが、潤滑性が低い、水の腐敗による臭気の発生などのデメリットがある。一方、不水溶性切削油は、潤滑性が高いというメリットがあるが、火災の危険、後洗浄にコストがかかるというデメリットがある。つまり、水溶性と不水溶性の特徴は間逆であるため、その特徴を活かすことを考えながら、使用する切削油の種類を検討することが機械加工の現場では通例であった。

このような現状を踏まえ、水溶性と不水溶性のそれぞれのメリットを享受できる切削油、つまり潤滑性が高く、火災の危険がなく、腐敗による臭気が発生せず、後洗浄が容易な切削油を開発することを目指し、pH12以上の強アルカリイオン水を安定して生成するための生成器を連携企業である日伸精機株式会社が開発し、機能水である強アルカリイオン水のみでは潤滑性に欠けるため、強アルカリイオン水と相性が高い潤滑性能を発揮する添加剤をもう一社の連携企業である株式会社日本フルードシステムが開発した。そしてコア企業の山田マシンツール株式会社が強アルカリイオン水を特徴とする切削油供給システムとして纏め上げた。

強アルカリイオン水を安定生成し、それに添加剤を加えることにより、腐らず錆びることなく、クリーンで強力な洗浄力、隅々まで冷やすことができる強力な冷却力を持ち、且つ工具寿

命の向上、切削除去加工能率の向上、研削屑の固化抑制などの加工条件向上を実現する高品質の切削加工システムの実現が埼玉県産業技術センター等との評価で確認出来たため、強アルカリオン水を特徴とする切削油供給システムの事業化に向けて認定を目指すこととなった。

強アルカリオン水の主な特徴

特徴① 抗菌・防腐性能

pH12以上の強アルカリオン水は抗菌効果があり、バクテリアの増殖抑制が期待できます。

加工液の希釈液として使用した場合に期待される効果

・腐敗臭の低減 ・液更新頻度低減 ・廃液削減

特徴② 強力な浸透性

強アルカリオン水は浸透性に優れており、汚れを界面から剥離させ方に優れています。

・設備内がきれい ・加工特性の向上 ・刃具寿命の向上になる

出典：山田マシンツール株式会社 ALCOOOL パンフレットより抜粋

4. 利用した中小機構の支援策

認定申請時の事業化計画作成支援に始まり、認定後の事業化進捗状況確認等を通じた円滑な事業推進のための支援を実施してきた。また、タイへの事業展開を踏まえて計画変更への対応を行い、日本政策金融公庫が実施している中小企業事業の「スタンドバイ・クレジット制度」の活用によるタイ現地での現地流通通貨の円滑な調達へ繋げることができた。更に、中小機構の広報支援として2014年6月号の商工ジャーナル紙の「コラボでいこう！新連携」に本事業の活動についての紹介記事が掲載された。

5. 企業概要

事業者名	山田マシンツール株式会社		
本社所在地	東京都台東区台東一丁目23番地6号		
ホームページアドレス	http://www.yamada-mt.co.jp/ebs/index.html		
設立年月	昭和28年1月21日		
資本金	10,000千円	従業員数	37名
売上高	全体 963,763千円、認定事業の売上高 222,899千円(累計)		

※平成27年9月30日現在

6. 認定事業の概要

テーマ名	強アルカリイオン水を特徴とする切削油供給システムの事業化
テーマの概要	腐らず錆びることなく、クリーンで強力な洗浄力、隅々まで冷やすことができる強力な冷却力、加工条件の向上による高品質の切削加工を実現することができる強アルカリイオン水の特徴を活かした切削油供給システムを提供することにより、工場環境改善と高品質な切削加工の実現を目指す事業である。
認定期間	平成24年2月3日～平成29年2月2日