微細気泡を用いた環境負荷低減ができるシャワー洗浄システムの開発

関西オートメ機器株式会社

事業類型	ものづくり技術
一般型	精密加工 表面処理

事業の概要

洗浄技術の一つにシャワー洗浄法があるが、この方法は、機械部品、加工用治具、通い箱や実装基板の洗浄等に適用されている。洗浄の能力は洗浄剤、圧力でコントロールされ、対象物やその汚れの種類に応じて選択される。

本事業ではこのシャワー洗浄に適用できる微細気泡発生用のシャワーノズルをはじめとしたシャワー洗浄装置に組み込めるデバイスを開発し、装置メーカーへの供給を目指す。微細気泡の洗浄効果によりシャワー洗浄の能力が向上することにより、洗剤使用量の削減も期待され、環境負荷低減に貢献できる。

本補助事業の活動では、「気体を溶解させる優れたミキシング技術の開発」、「微細気泡性能を効率よく生成できるシャワーノズルの開発」および「それらを用いた洗浄性能の評価」を行った。

その成果として、

1）現行設計より約５％容積を減らせる可能性が示唆された。

2）流体素子の概念を取り入れたノズルを開発できた。

3）開発した新型ノズルは、微細気泡を使用しない洗浄と比較して、約20%の洗浄性の向上を示した。

を得ることができた。

一方で、洗浄能力の上限がまだ見えていなく、更なる検討を行ない製品化していく計画である。

事業の内容　取組みの経緯・実施内容

1）気体を溶解させる優れたミキシング技術の開発

微細気泡を発生させるためには、あらかじめ気体を水に溶解させる必要があるが、従来の気液溶解方法は、気液混合した水流を加える気体巻き込みによるミキシングが用いられていた。この方法では、タンク内部の気体と液体を一定に保持する構造が必要で、拡張性に乏しく、タンクの小型化に課題があった。

今回、気液混合した水流を新開発の構造体に加える、新しい方法を検討した。新方法は、ミキシング性能の向上と拡張性の向上を図るため、タンク内部に気体と液体の気液混合を促す流路を設けた構造になっている。試作は新規に導入した３Ｄプリンターを用いて行った。この方法の溶存酸素濃度を測定した結果、従来の方法とほぼ同等であることが確認できた。

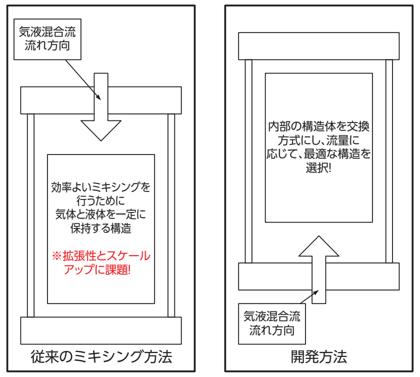

図１．ミキシングタンク構造比較

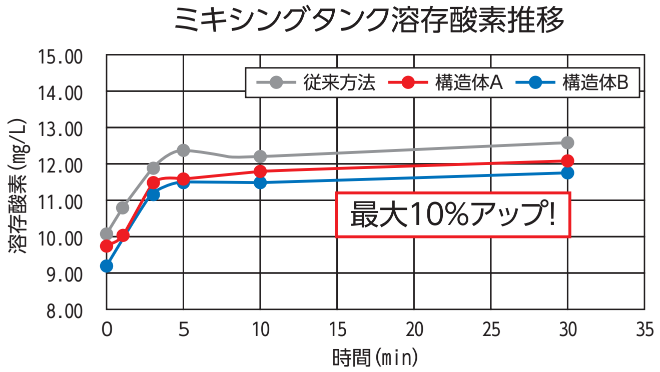

図２．ミキシングタンク溶存酸素推移

2）微細気泡性能を効率よく生成できるシャワーノズルの開発

微細気泡を生成するためには、内部を通過する流体の圧力変化が必要となるが、今回は流体素子の概念を利用し、内部に円環状の流れを加える構造を検討し、シャワーノズル用の流体素子の設計と試作を行った。

ミキシング処理を行った後、開発したノズルを通過させ、効率よく微細気泡を生成する。この生成に流体素子の構造を用いた。このノズルにより水流による物理力と微細気泡による洗浄力が付与される。

流体素子の概念を周到し、ノズル３パターン（A，B，C）を３Ｄプリンターにて試作した。

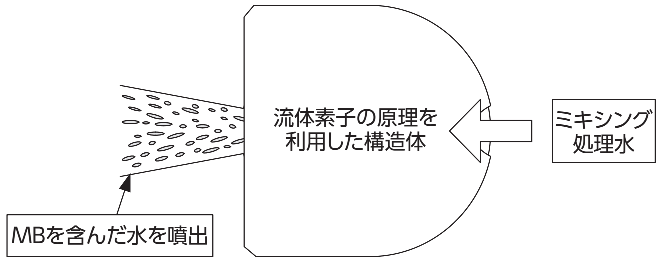

図３．流体素子構造を利用したノズル構造

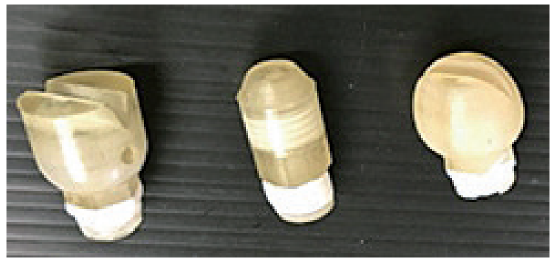

図４．試作ノズル（左からA型、B型、C型）

3）洗浄性能の評価

圧力を任意に設定して汎用的なシャワーノズルと開発したノズルの比較を実施した。比較は残存粒子数（処理前の粒子数と処理後の粒子数の比較）で行った。その結果、マイクロバブルの有無で比較すると、残存粒子数比較で最大で約20%の差が見られ、試作したノズルによる洗浄力の向上が確認できた。

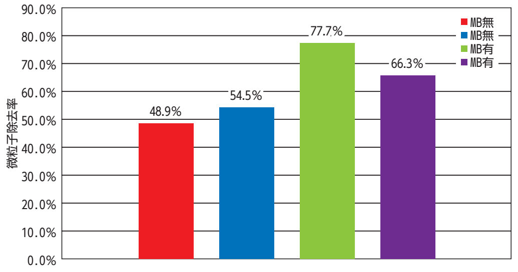

図5．マイクロバブル(微細気泡)洗浄の微粒子除去率

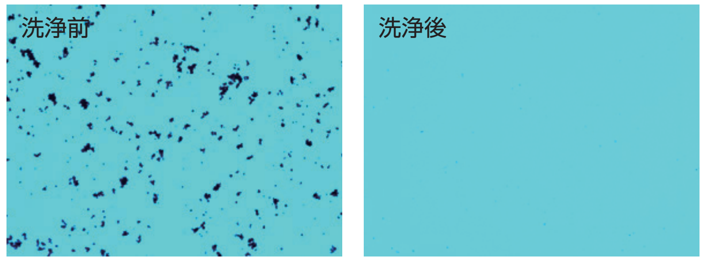

図6．マイクロバブル洗浄の効果(光学顕微鏡像)

事業の成果　取組みの成果・今後の活動方針

①ミキシング技術については、従来の方式とほぼ同等の能力であるが、本開発による構造変更により拡張性の高い機能を有することができた。今後は、さらに小型化を目指して開発を進めていく。

②シャワーノズルについては、洗浄性能の評価と合わせての実施となり、20%の洗浄力の向上が見られていることから一定の成果は得られたものの、まだ、洗浄力向上の限界点が見いだせていない。つまり本来の実力はどれだけあるのかを見極めたく、今後も検討を進めて行く。

③今後は、金属製試作品（タンク、ノズル）の検討、フィールド試験用のポンプの検討を進めることにより製品化を実現していく計画である。

会　社　概　要

企業名	関西オートメ機器株式会社	代表者名	代表取締役社長　櫻田　島彦
住所（本社）	〒520-2152 滋賀県大津市月輪2-18-60	設立年月日	昭和49年4月1日
連絡先	TEL：077-545-6851　　FAX：077-543-0584	企業HP	http://www.tec-kak.co.jp
資本金	資本金：1,000万円　　従業員数：38人	業　種	電気機械器具製造業
事業担当者	部署・氏名：環境制御部2課　課長　神原　惠一		
	TEL：077-545-6851	E-Mail：hyd@tec-kak.co.jp	

平成30年度 ものづくり補助金 成果事例集　滋賀県中小企業団体中央会