

マイクロバブルを用いた環境調和型 洗浄技術に関する試験研究

【開発の背景】

表 1 各洗浄方法の比較

	本法	アルカリ脱脂	溶剤脱脂
洗浄能力	○	△	○
操作性	△	○	○
低環境負荷	○	×	×
ランニングコスト	○	△	△
導入コスト	×	○	○

工業分野における洗浄は製品性能へ影響を与えるものといえます。製造業全般において、前処理及び仕上げ工程で洗浄が必要です。従来、有機溶媒やアルカリ性水溶液が用いられますが、洗浄性能そして環境保護の観点から改良が求められています。

一方、環境負荷の少ない洗浄としてマイクロバブルによる洗浄技術が注目され始めています。マイクロバブル発生方式は、用途に応じて幅広く存在します。これらのなかで、ベンチュリ管方式は、発生したマイクロバブルを直接被洗浄物へ噴射する高効率な方法です。

【研究の目的】

環境へ負荷を与えない「環境調和型」のマイクロバブルを用いた洗浄技術の開発を目指しています。

【研究の内容】

表 2 各種洗浄方法による洗浄効果比較

油脂: 切削油 処理時間	洗浄前付着量 (mg/cm ²)	洗浄後付着量 (mg/cm ²)	洗浄率
アルカリ加熱脱脂 10秒	0.180	0.176	2.2 %
アルカリ加熱脱脂 30秒	0.157	0.146	7.0 %
アルカリ加熱脱脂 90秒	0.238	0.231	2.9 %
溶剤脱脂 10秒	0.286	0.162	43.4 %
溶剤脱脂 30秒	0.239	0.069	71.1 %
溶剤脱脂 90秒	0.291	0.071	75.6 %
油脂: 切削油 中心からの距離	洗浄前付着量 (mg/cm ²)	洗浄後付着量 (mg/cm ²)	洗浄率
オゾンマイクロバブル 0 cm	0.242	0.151	37.6 %
オゾンマイクロバブル 2 cm	0.202	0.095	53.0 %
オゾンマイクロバブル 4 cm	0.195	0.151	22.6 %
酸素マイクロバブル 0 cm	0.218	0.100	54.1 %
酸素マイクロバブル 2 cm	0.244	0.085	65.2 %
酸素マイクロバブル 4 cm	0.200	0.151	24.5 %

油脂塗布サンプルに対して、アルカリ性水溶液及び有機溶媒を用いた既存洗浄、マイクロバブル洗浄を行いました。洗浄前後のサンプルを分析化学的に評価し、洗浄性能を確認しました。

ベンチュリ管方式による酸素及びオゾンマイクロバブル洗浄と水噴射のみを比較検討すると、マイクロバブル洗浄においては噴流直下付近が脱脂されていることが分かりました。蛍光 X 線分析に基づく油脂付着量により既存洗浄である溶剤洗浄と比較すると、マイクロバブル洗浄でもっとも効果のあった噴流直下から 2 cm 付近は同等の洗浄効果が得られることが分かりました(表 2)。今後条件の最適化が必要ですが、環境調和型洗浄技術としてマイクロバブルの活用が期待されます。

【成果の用途・実用化】

マイクロバブル洗浄により、既存洗浄と同等の洗浄性能が期待されることが分かりました。今後は諸条件を検討することで、さらなる洗浄性能の向上を目指していきます。

基礎となった事業

平成 28 年度 試験研究指導費 (B 経費)

テーマ名「マイクロバブルを用いた環境調和型洗浄技術に関する試験研究事業」

現在の担当部門

先端技術部門 部 門 長 大城 靖彦 TEL:029-293-7495
主 任 加藤 健
主 任 岩澤 健太
技 師 安達 卓也
技 師 小田木美保