

ベンチュリ管式オゾンマイクロバブルによる 脱脂洗浄技術



機械・エンジニアリング

SATテクノロジー・ショーケース2019

■ はじめに

めっき加工の前処理として, 有機汚れを除去する洗浄 を脱脂洗浄と呼ぶ. 既存の脱脂洗浄方法では, 有機溶剤 やアルカリ水溶液を用いるため, 大量の廃液処理が必要 とされ、それに伴う環境負荷とコストの増大が問題となって いる. そこで、ベンチュリ管式オゾンマイクロバブルによる 洗浄方法を提案した. これは, 強い酸化力を有するオゾン と簡便にマイクロバブルを生成できるベンチュリ管を組み 合わせたものである。本研究では、ベンチュリ管式発生装 置により生じたオゾンマイクロバブルの特性と洗浄力の解 明を目的とする. 管内の可視化と気泡径の計測を行い, ベンチュリ管による液相へのオゾン溶解効果と、ベンチュ リ管式オゾンマイクロバブルによる脱脂洗浄結果を示す。

■ 活動内容

1. ベンチュリ管によるオゾン溶解効果

図1(左)は、液相流量は2.0, 2.5, 3.0, 3.5L/min, 気相 体積流量比0.04の条件下, 喉部2mmのベンチュリ管内を 可視化した画像である. 図1(右)に示したようにベンチュリ 管内に流入した気泡が拡大部において気泡が微細化す る様子が確認できる.

可視化と同条件において直管を用いた場合と、ベンチ ュリ管を用いた場合のオゾン水濃度を測定した. ヨウ化カリ ウムにオゾン水を通したものをチオ硫酸ナトリウムで滴定 することにより濃度を求めるKI法によって計測を行った. 図2(左)を示したようにベンチュリ管通過後オゾン水濃度 が上昇した. 直管との比較から見ると、ベンチュリ管を用い ることでオゾンがより溶解した.これは、ベンチュリ管により 気泡が微細化し、物質輸送しやすくなったことが要因の一 つだと考えられる. また, オゾンの溶解時間を長くするた め、水槽内にオゾン水を注ぎ、水槽内のオゾン水濃度を 計測した. 図2(右)を示したように時間を経て, 水槽内貯 まったオゾン水濃度が上昇した.

2. 脱脂洗浄効果

ベンチュリ管を用いて洗浄試験を行った. 本実験では, 被洗浄物にベンチュリ管を通過させた気液混合液をかけ 流すタイプと水槽に貯めたオゾン水に浸かるタイプについ て実施した、被洗浄物は、めっき加工前部品を模擬して、 切削油ステンコロリン赤R-5を薄く均一に塗布した真鍮の ハルセル試験片とした. 結果を図3に示す. 浸かるタイプ より流すタイプの洗浄率が高くなり、液相流量が増加する につれ、切削油の除去量と洗浄率が増加する傾向が確認 された.

■ 関連情報等(特許関係, 施設)

"ベンチュリ管を用いたノンケミカルマ [1]田村尚也, イクロバブル洗浄技術の開発", 混相流 vol. 27 No.5、 P577-584(2014)

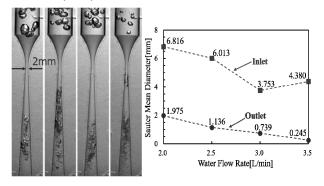


図1 管内流動可視化結果

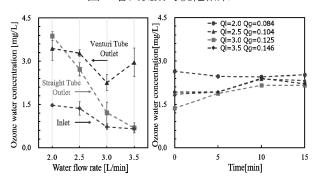


図2 ベンチュリ管によるオゾン溶解効果

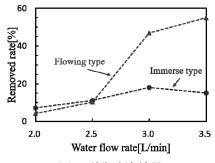


図3 脱脂洗浄結果

代表発表者 金子 暁子(かねこ あきこ) 筑波大学 システム情報系 所 構造エネルギー工学域

問合せ先 〒305-0006 茨城県つくば市天王台1-1-1 筑波大学第3エリア F棟 3F323室

TEL:029-853-5113 FAX:029-853-5487

MAIL: kaneko@kz.tsukuba.ac.jp

■キーワード: (1)ベンチュリ管

(2)オゾンマイクロバブル

(3) 脱脂洗浄

■共同研究者:YU RUOYI(筑波大学大学院)

藤井 啓太(筑波大学大学院)

金子_ 暁子(筑波大学) 池 昌俊(合同会社アプテックス)