

# マイクロバブルによる洗浄試験報告書

平成27年6月1日

関西オートメ機器㈱

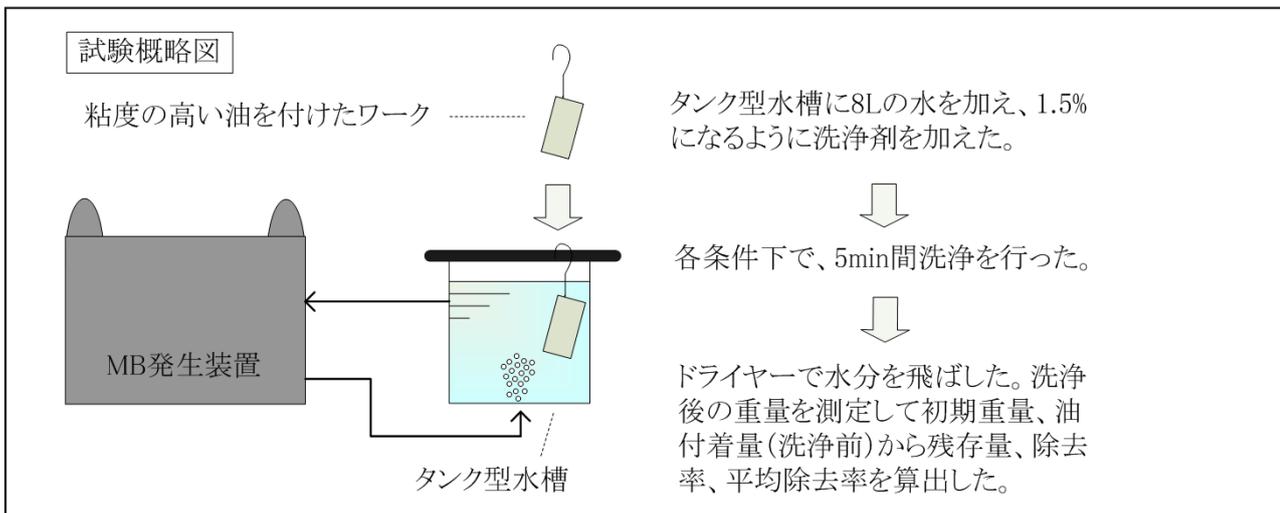
大黒 健二

## [ 試験目的 ]

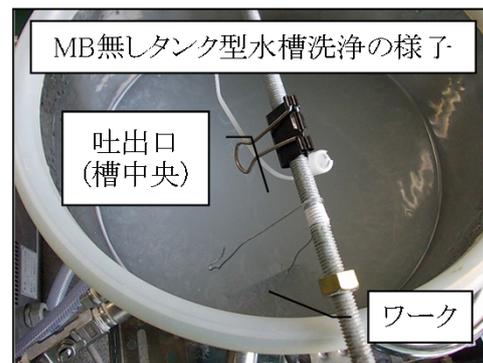
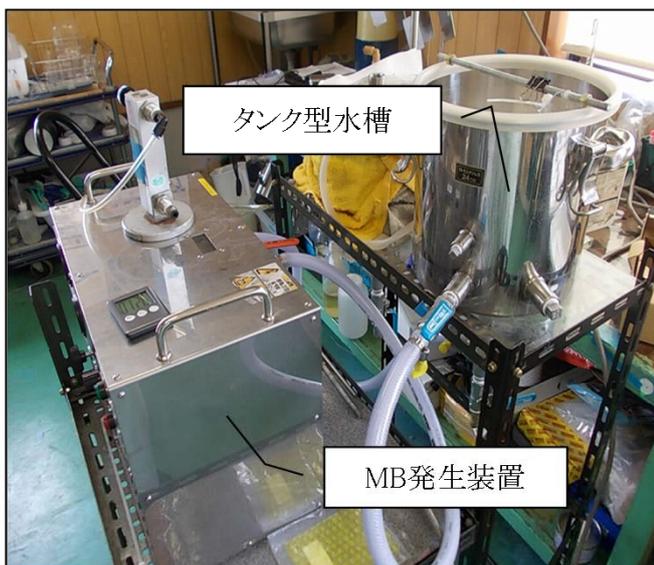
ワークの洗浄工程において、マイクロバブル(MB)を利用することで、脱脂力向上による、(1)洗浄力の向上と処理時間の短縮、および、(2)薬液使用量の低減に対して効果があるか検証するため、テストワークによる可能性試験を行った。

## [ 試験方法 ]

- ① TP板をシンナーで拭き、重量を計測し、初期重量とした。油をビーカーに適量取り、TP板に油を垂らし、40min以上吊るし、ワークに汚れ(プレス油)を付着させたものを洗浄ワークとした。
- ② タンク型水槽(10L)に洗浄水(8L, 洗浄剤(1.5%))を入れ、循環運転により、マイクロバブル(MB)を満たした。
- ③ MBLL11-102V-Sを用いてタンク型水槽にMBを含んだ洗浄液もしくは、MBを含んでいない洗浄液を浸した。
- ④ 吐出口からワークを離してセットし、5min間洗浄試験を行った。
- ⑤ 洗浄後、ドライヤー(エアブロー)で水気を飛ばした。 ※洗浄前と洗浄後の濡れ性を確認した。
- ⑥ 洗浄後にワークの重量を計測し、洗浄後ワーク重量とした。
- ⑦ 初期重量、油付着量(洗浄前)、油付着重量(洗浄後)、油付着量、残存量、除去率、平均除去率を算出した。



## 試験環境



[ 試験条件 ]

N数:3

洗浄時間:5分

水量:8L

水温:常温

サンプルワーク: 自社製TP板

付着汚れ: プレス油

洗浄剤: 濃度:1.5%(w/v) (※規定濃度3%~5%)

洗浄条件:①MB無し(水流のみ)、②HV(加圧・旋回式)、③旋回せん断、④加圧式

使用機器: 関西オートメ機器(株)製 マイクロバブル発生装置MBLL11-102V-S

[ 結果 ]

○濡れ性評価

※HVとは加圧式、旋回せん断式の間条件である。

MB無し 洗浄時間 5分

洗浄前

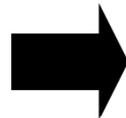


洗浄後



HV 洗浄時間 5分

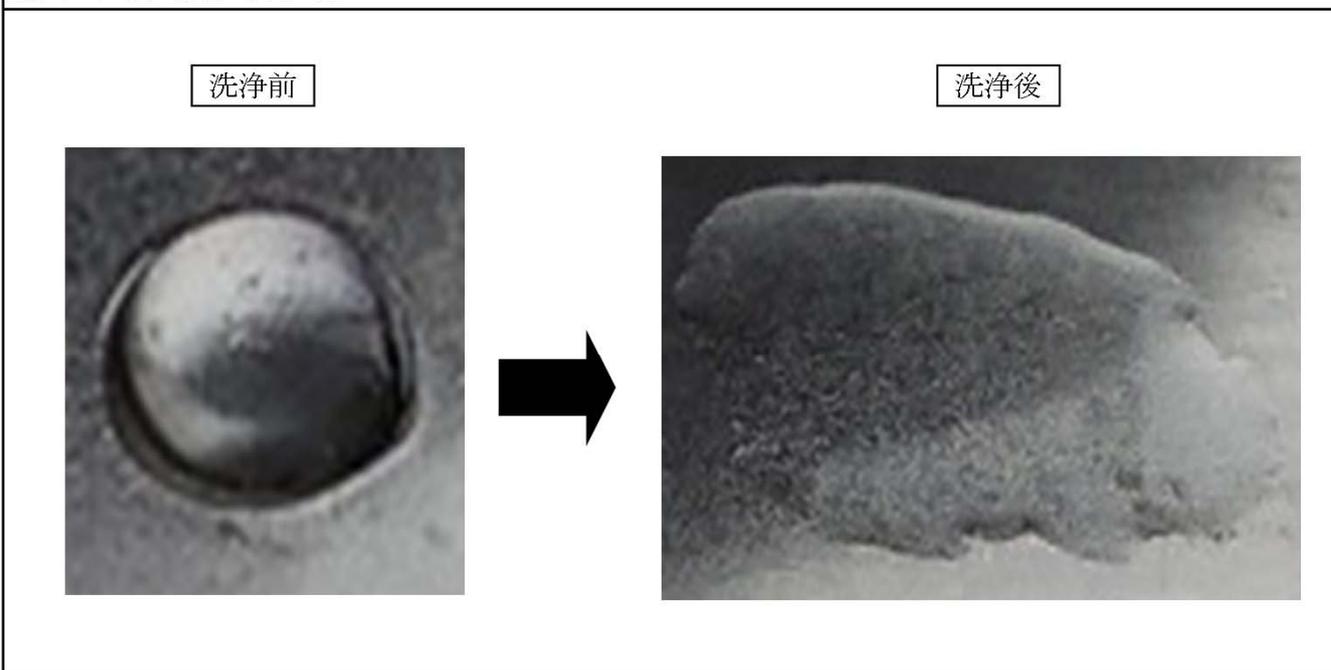
洗浄前



洗浄後



旋回せん断 洗浄時間 5分



加圧式 洗浄時間 5分

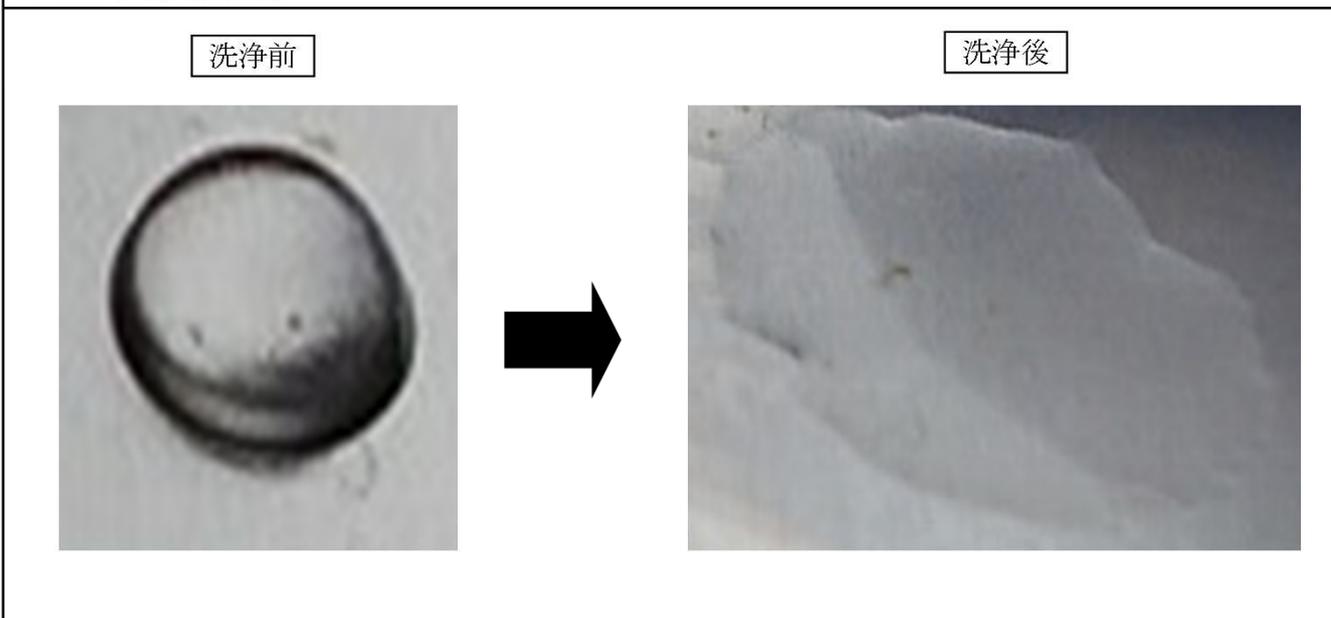
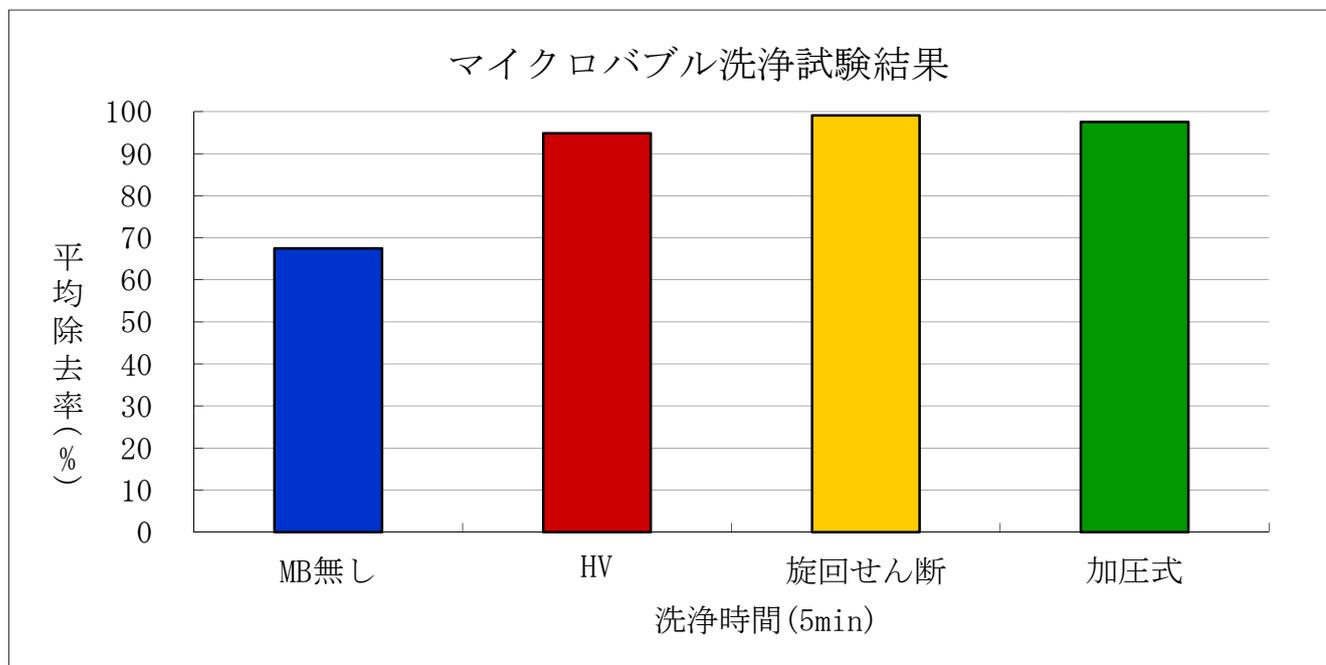


表1. 各洗浄条件における油分量と平均除去率

		油分量 (mg)			平均除去率 (%)
		N1	N2	N3	
MB無し	洗浄前	50.1	33	39.6	67.5
	洗浄後	28.6	8.2	6.2	
HV	洗浄前	45.7	35.2	42	94.9
	洗浄後	4.7	1.3	0.6	
旋回せん断	洗浄前	44	38.6	33.6	99.1
	洗浄後	6.2	0	0	
加圧式	洗浄前	40.7	32.7	37.6	97.6
	洗浄後	0	2.4	0	

## マイクロバブル洗浄試験結果



### [総括]

#### ・濡れ性評価

初めに目視評価としてシンナーで完全脱脂したワークに油を塗り、洗浄前の状態と洗浄後の状態とで水の滴下による濡れ性を確認し、マイクロバブルの有無で洗浄効果の比較を行った。本洗浄試験では、濡れ性の向上した状態を洗浄力があるとした。マイクロバブル無しの洗浄後、ワークの濡れ性を確認したところ向上はせず、撥水性が示された。対して、MB有り(HV、旋回せん断、加圧式)では、洗浄後、濡れ性が向上し、親水性が示された。この結果、マイクロバブルを洗浄液に付与することで脱脂効果が向上することが、濡れ性評価により認められた。

#### ・重量比の評価

濡れ性評価と同時に、重量による油分の除去率による比較を行った。評価は、シンナーで完全脱脂したワークの初期重量と、油塗布後の油重量を測定し、洗浄後の油重量との差を比較することで除去率を求めた。洗浄試験は、誤差を考慮し、N数3で実施した。

重量測定の結果、MB無しでは、平均除去率が67.5%だったのに対し、MB有り(HV、旋回せん断、加圧式)では、マイクロバブル生成パターン「HV」では、平均除去率が94.9%、「旋回せん断」は、99.1%、「加圧式」は、97.6%であった。いずれの条件もマイクロバブルを加えた方が除去率が高く、脱脂効果が向上することが定量的に評価することができた。

### ◎マイクロバブルを付与することで得られる効果

#### (1)洗浄力の向上と処理時間の短縮

マイクロバブルを洗浄液に付与することで、同じ洗浄時間内では、洗浄力の向上が期待できる。また、従来と同じ洗浄効果で洗浄時間を短縮することが期待できる。さらに、洗浄力の助成効果があることから、洗浄温度の低下といったエネルギー使用量の削減にも期待ができる。

#### (2)薬液使用量の低減

使用した洗浄剤の濃度が規定濃度のおよそ半分以下で、十分な洗浄効果が得られたことから、洗浄剤使用量の低減ができ、それに伴う洗浄剤コストの削減が期待できる。また、洗浄剤使用量を削減することで、排水処理負荷低減も行うことができる。