

制振材料を利用した超音波洗浄機の低騒音化

神田浩一 長谷川徳慶 佐見津雅隆 柳沢正樹

牧野晃浩 高田省一 加藤光吉

(都立産技研)

Noise reduction of ultrasonic cleaners applied damping materials

Koichi KANDA, Norichika HASEGAWA, Masataka SAMITSU, Masaki YANAGISAWA

Akihiro MAKINO, Shoichi TAKADA, Kokichi KATO

(TMITRI)

環境保護の意識の高まりとともに、水系洗浄としての超音波洗浄機の利用が拡大している。それに伴い超音波洗浄機から発生する騒音が作業環境を悪化させている。ここでは、水槽に制振材料を貼付して騒音レベルの低減量を測定した。その結果、特殊な制振材を利用して、有効な騒音低減を達成する事ができた。

Key Words: キャビテーション, サブハーモニクス, 制振材, 吸音材, 弾性表皮

1. はじめに

近年、有機溶剤やフロン利用規制から水系洗浄としての超音波洗浄機の利用が拡大している。超音波洗浄機のうち、1MHz前後の高周波を使用するものは、超音波による水分子の振動加速度を利用して汚れを被洗浄物から剥離させている。

他方、数10kHz以下の周波数帯の超音波洗浄では、キャビテーションといわれる現象を利用して被洗浄物に付着している汚れを破壊して洗浄液中に分散させている。キャビテーションとは、水中で超音波振動の減圧力による空洞が発生し気泡となり、それが次の圧縮力で押しつぶされる現象である。

このキャビテーションの圧解による衝撃波により広帯域のノイズが発生しそれが空气中に放射する。また強力超音波は水中の振動の非線形現象を生じさせ、その結果、振動子発振周波数の2分の1、3分の1等のサブハーモニクスが発生することが確かめられている¹⁾。さらに水を加振した結果、水中音場の不要共振が生じる。これらが騒音として作業環境悪化の要因になっている。

そこで、本研究では騒音レベルの大きい40kHz以下の洗浄機を対象として以下の実験を行った。

(1) キャビテーションによる水槽の振動による音響

- 放射の低減のために、水槽に制振材を貼付する。
 (2) 空気音の低減のために、外装を利用する。
 (3) 上記の方法を組み合わせ、騒音レベルおよび音場分布を測定した。

2. 実験方法

実験方法を図1に示す。実験は水槽からの音響放射特性を把握する目的から、当研究所の無響室を利用して行った。

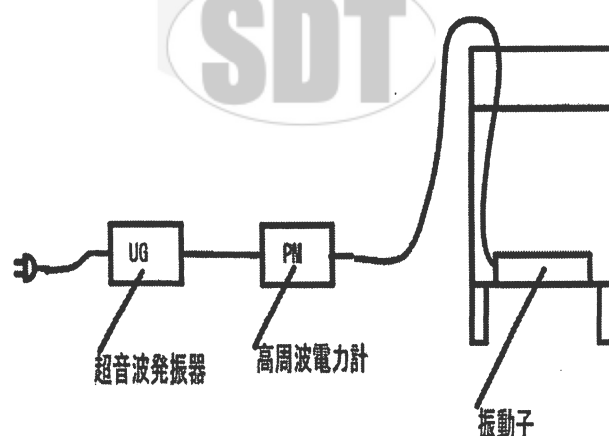


図1 実験装置の構成

超音波発振器には、市販のものを使用した。発振