

流水式超音波洗浄機の入力電力と洗浄効果の関係

Relationship between Input Power and Washing Effect of Ultrasonic Washing in Running Water

○保坂英宣¹, 安藤 駿², 浅見拓哉³, 三浦 光³

*Hidenobu Hosaka¹, Hayao Andou², Takuya Asami³, Hikaru Miura³

Abstract: Low-frequency batch ultrasonic washing are difficult to wash depending on their size and shape. And, there is a problem such as reattachment of dirt to the washed material after washing. In order to solve them, It was considered that the removal by ultrasonic washing in running water was effective. The washing effect when the input power changed was examined by ultrasonic washing in running water using low-frequency vibration. As a result, the usefulness was confirmed.

1. はじめに

現在、熱溶解積層法 (FDM) 3D プリンターが普及している。FDM では、造形物の形状によって溶けた樹脂が撓まないために土台の役割をするサポート材を必要とし、造形物が完成した後にサポート材を取り除かなければならない。筆者らはサポート材の除去時間の短縮と様々な造形物に対応させるために、流水式超音波洗浄による除去が有効と考えた^[1]。本検討では入力電力を変化させた場合の洗浄効果について検討を行った。

2. 流水式超音波洗浄機について

Figure 1 は、本検討で用いた超音波振動源の概略である。超音波振動源は、27 kHz 用ボルト締めランジュバン型振動子に、エクスポネンシャルホーンを取りつけた構造となっている。ホーン先端には、ホーンを覆うようにアクリルパイプを取り付けた。そのアクリルパイプに流入口と放出口を取り付け、水の流れは青の矢印で示した。

3. 洗浄実験

洗浄物は、アクリル板に水溶性の絵の具を塗りつけて使用した。実験は洗浄時間が 60 s 一定、流量が 1.0 ± 0.1 L/min. 一定、入力電力が 0~12 W まで 2 W 間隔で行い、サンプル数を各 10 個とした。洗浄率の評価方法は、式 (1) を用いた重量法である。

$$\text{洗浄率} = \frac{(W_s - W_w)}{W_s} \times 100 \quad [\%] \quad (1)$$

ここで、 W_s は洗浄前の汚垢量、 W_w は洗浄後の汚垢量である。

Figure 2 は、入力電力を変化させた場合の洗浄結果で

ある。図は縦軸に洗浄率を、横軸に入力電力をとっている。また黒丸の点は各洗浄率の値、白丸は平均洗浄率の値を示している。図から、洗浄効果は、入力電力が 6 W のときに最も高く、入力電力 6 W 以降は、洗浄効果が多少下がる傾向となった。

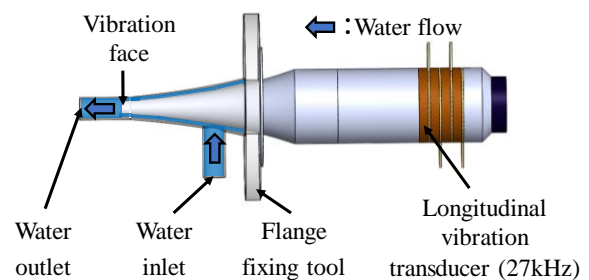


Figure 1. Schematic of Ultrasonic washing in running water device.

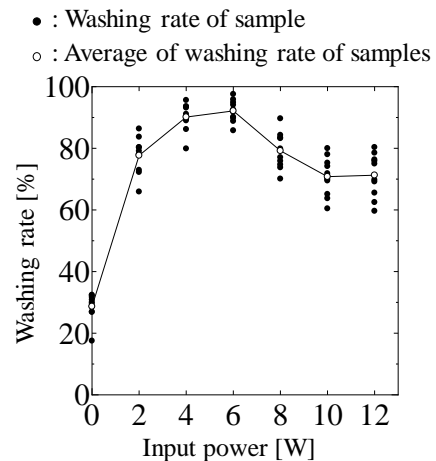


Figure 2. Relationship between cleaning rate and electric power.

4. おわりに

本検討では入力電力を変化させて洗浄効果の検討を行った。洗浄効果が、入力電力 6 W において最も高い結果となった。なお、本研究の一部は JSPS 科研費 18K11700 の助成を受けたものである。

参考文献

[1] 保坂英宣, 浅見拓哉, 三浦 光, 音講論集, pp.107~108, 2019.3.

1 : 日大理工・院 (前)・電気 2 : 日大理工・学部・電気 3 : 日大理工・教員・電気