

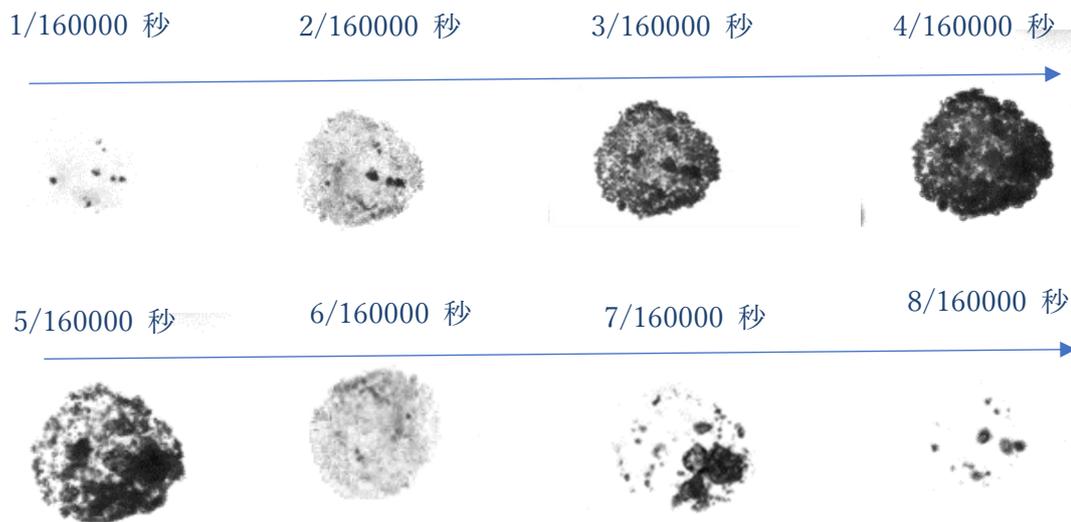
金属3D精密成型 内部残留金属粉の除去技術

強力な超音波で、直径10mmΦの球状星雲型キャビティ（微小真空核群）を無数に発生させ、その時発生する正と負の衝撃波で、内部残留金属粉を除去する。世界で初めての技術を紹介する。

【内部残留微粉の除去原理】

水の中の溶存酸素量を減らし、超音波を照射すると球状星雲型のキャビティ（微小真空核群）が生成する。金属3D成型品を水の中に浸漬し、強力な超音波を照射し、表面に直径10mmΦの球状星雲型のキャビティを無数に発生させる。以下の写真は、210万分の1秒の高速カメラで撮影した、直径約10mmφのキャビティ（微小真空核群）の映像である。超音波の周波数は、20KHzである。

【キャビティの発生とキャビティの消滅】



キャビティは、1秒間に2万回以上、生成と消滅を繰り返し、その時発生する衝撃波で、外殻表面の表層に食い込んでいる金属粉を除去する。次に、超音波は、大きな減衰せずに、金属3Dの内部に侵入し、内部の空間には、直径3～6mmΦのキャビティを発生させる。形状は、内部の空洞の大きさに左右される。20KHzの超音波の場合、キャビティは、4万分の1秒で生成し、次の4万分の1秒で消滅する。即ち、内部の残留金属粉は、4万分の1秒で、約秒速100mの水の高速移動（正の衝撃波）を受け、次の4万分の1秒で、最初と逆方向の約秒速100mの水の高速移動（負の衝撃波）を受ける。

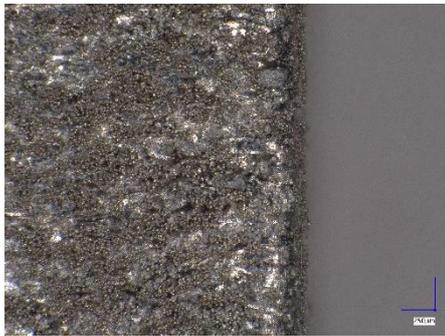
これを1秒間に2万回繰り返す。この衝撃波の繰り返しにより、残留微粉は、短時間に除去され、通水することにより外部に容易に排出される。

同時に、通水量をコントロールする事により金属粉の排出を送らせ、秒速100mの残留金属粉の高速往復運動を利用し、内部の表面粗さRaを小さくすることが出来る。

以下に画像を添付する。

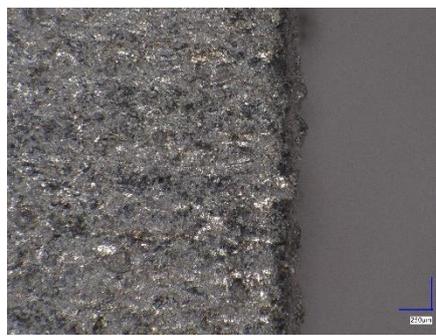
洗浄前 x100

微粉あり



洗浄後 x100

微粉無し



洗浄後 x 2 0



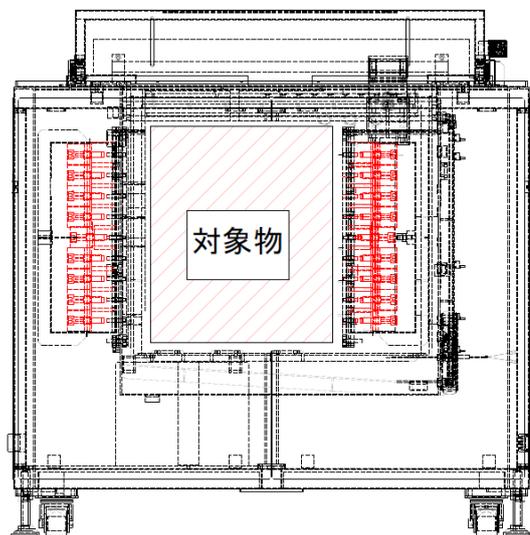
このようにして、

・複雑に絡み合う微細配管やラティス構造などの内部の金属粉は、内部に無数の球状星雲型のキャビティを発生させることにより、容易に除去される。

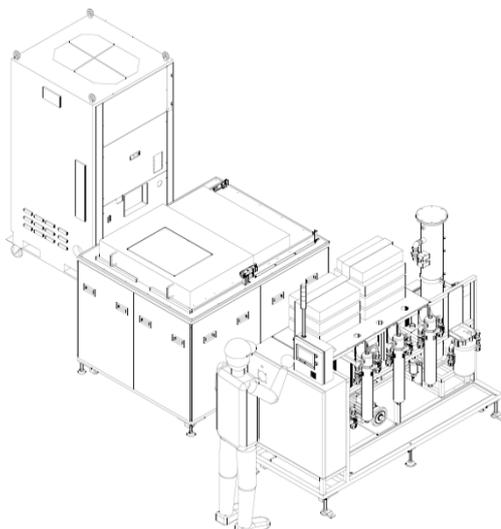
[装置の例]

以下に 原理を理解しやすくするため、内部微粉除去装置の例を図面で示す。

下図は、超音波槽の断面図である。



超音波槽の両側面に超音波振動板を 設置する。その中央に 対象の金属 3D 製品を置いて 超音波を照射する。両側面の超音波は 位相を合わせて、同期発振させる。その結果、対象物の内部まで 超音波が透過し、球状のキャビティを無数に発生させる。そこに 洗浄液を注入して 金属粉を 外部に排出させる。対象とする金属 3D 成型品の大きさは、数 m 以上も可能である。この時は、超音波振動板自身が、平行移動する。



上の図は、超音波槽、チラー（冷水機）、超音波真空脱気塔、濾過機の 金属 3 金属粉除去のための必要装置の構成図例である。

以上、内部残留金属粉の除去技術を お知らせする。

ng drawing.